بسم الله الرحمن الرحیم

برنامه‌سازی ۱

رشتهٔ کامپیوتر

گروه تحصیلی کامپیوتر

زمینهٔ خدمات

شاخهٔ آموزش فنی و حرفه‌ای

جباریه، علیرضا، ۱۳۴۷ـ

برنامه‌سازی ۱، فنی و حرفه‌ای (گروه تحصیلی کامپیوتر)، سال دوم رشتهٔ کامپیوتر / مؤلفان علیرضا جباریه، کامبیز جمعدار؛ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش. ــ تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.

دوازده، ۲۴۳ ص : مصور (رنگی)، جدول.

ISBN: 978-964-05-2180-9

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.

کتابنامه : ص [۲۴۳].

۱. ویژوال بیسیک (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر) ـ راهنمای آموزشی (متوسطه). ۲. ویژوال بیسیک مایکروسافت تحت ویندوز. الف. جمعدار، کامبیز، ۱۳۵۰ــ ب. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. ج. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. د. عنوان.

۱۶۵ج ۹ و/ QA۷۶/۷۳ ۰۰۵/۲۶۸

۱۳۹۲

کتابخانهٔ ملی ایران ۱۲۲۸۸۸۶

۱۳۹۲

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را دربارهٔ محتوای این کتاب بـه نشانی تهران ـ صندوق پستی شمارهٔ ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف‌کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) **info@tvoccd.sch.ir**

وب‌گاه (وب‌سایت) **www.tvoccd.sch ir**

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتو و نظارت بر تألیف : **دفتر تألیف کتاب‌ه ی درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**

نام کتاب : **برنامه‌سازی ۱ ـ ۳۵۸/۷۰**

مؤلفان : **علیرضـ جباریه، کامبیز جمعدار**

عضای کمیسیون تخصصی : **محمد مشاهری فرد، محمدرضا یمقانی، عسگر قندچی، سیّد حمیدرضا ضیایی، هادی عابدی، ملیحه طزری و حمید احدی**

نظارت بر چاپ و توزیع : **ادارهٔ کل نظ رت بر نشر و توزیع مواد آموزشی**

تهـران : خیـ بان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آمـوزش و پـرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch ir

ـ طرح جلد : **زهرا قورچیان**

ـ حروفچینی و صفحه‌بندی : (TEX ـ پارسی) : **هنگامه صادقی**

ـ نمونه خو ن : **شقایق میرصیافی**

ـ بازسازی تصاویر و صفحه‌آر یی : **فاطمه ثقفی**

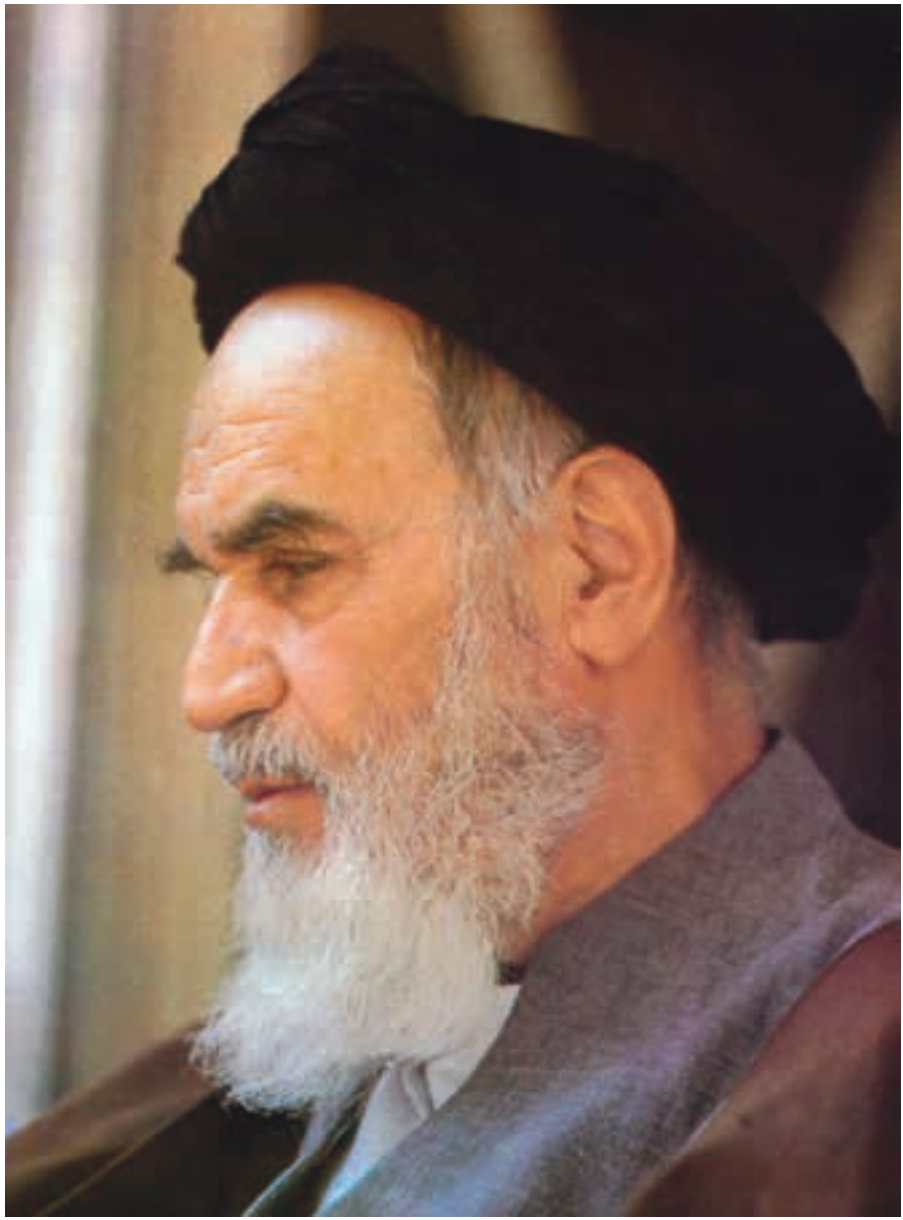
ناشر : **شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادّهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)**

تلفن : ۵ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰. صندوق پستی : ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه : **شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خ ص»**

نوبت چاپ و سال نتشار : **چاپ اول برای سازمان، ۱۳۹۲**

شابک ۹-۲۱۸۰-۰۵-۹۶۴-۹۷۸ ISBN 978-964-05-2180-9



بدانید مادام که در احتیاجات صنایع پیشرفته، دست خود را پیش دیگران دراز کنید و به دریوزگی عمر را بگذرانید، قدرت ابتکار و پیشرفت در اختراعات در شما شکوفا نخواهد شد.

امام خمینی «قدّس سرّه الشّریف»

فهرست

پیشگفتار مؤلفان نه

فصل اول آشنایی با ویژوال بیسیک و حل مسأله به کمک آن ۱

۱ـ۱ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی بر اساس نزدیکی به زبان ماشین ۲

۱ـ۲ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی بر اساس نوع ترجمه ۴

۱ـ۳ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی بر اساس رابط برنامه‌نویسی ۵

۱ـ۴ تاریخچه‌ی زبان بیسیک (Basic) ۵

۱ـ۵ طراحی برنامه‌ها برای حل مسایل ۶

۱ـ۵ـ۱ طرح برنامه برای حل مسأله ۷

۱ـ۶ کار با ویژوال بیسیک ۱۹

۱ـ۶ـ۱ آشنایی با محیط ویژوال بیسیک ۲۰

۱ـ۷ مشخصه‌ها، متدها و رویدادها ۲۸

۱ـ۸ برنامه‌نویسی رویدادگرا ۳۱

۱ـ۹ تغییر مشخصه ۳۲

۱ـ۱۰ اجرای برنامه ۳۴

۱ـ۱۱ انواع پرونده‌ها در ویژوال بیسیک ۳۵

خلاصه‌ی فصل ۳۶

خودآزمایی ۳۸

فصل دوم انواع داده‌ها ۳۹

۲ـ۱ داده‌های عددی ۳۹

۲ـ۲ سایر انواع داده‌ها ۴۱
۲ـ۳ متغیرها ۴۳
۲ـ۳ـ۱ اعلان متغیرها ۴۳
۲ـ۳ـ۲ متغیرهای رشته‌ای ۴۶
۲ـ۳ـ۳ مقدار دادن به متغیرها ۴۶
۲ـ۴ ثابت‌ها (Constants) ۴۸
۲ـ۵ عملگرهای ویژوال بیسیک ۴۹
۲ـ۵ـ۱ تقدم عملگرها ۵۰
۲ـ۶ دکمه‌ی فرمان (Command Button) ۵۱
۲ـ۷ نمایش متن روی فرم و کادر تصویر ۵۲
۲ـ۸ متد cls ۵۳
۲ـ۹ توابع داخلی ۵۴
۲ـ۹ـ۱ تابع ()SPC ۵۵
۲ـ۹ـ۲ تابع ()MsgBox ۵۵
۲ـ۹ـ۳ تابع ()InputBox ۶۱
خلاصه‌ی فصل ۶۸
خودآزمایی ۶۹
فصل سوم کنترل برنامه ۷۰
۳ـ۱ عملگرهای رابطه‌ای یا مقایسه‌ای ۷۰
۳ـ۲ عملگرهای منطقی ۷۳
۳ـ۳ ترکیب عملگرهای رابطه‌ای و منطقی ۷۴
۳ـ۴ کنترل Label ۷۶
۳ـ۴ـ۱ مقداردهی توضیح برچسب ۷۶
۳ـ۴ـ۲ ترازبندی متن ۷۶
۳ـ۴ـ۳ مشخصه‌های AutoSize و WordWrap ۷۶
۳ـ۴ـ۴ کاربرد برچسب‌ها برای ایجاد کلیدهای دسترسی ۷۷
۳ـ۵ کنترل Text Box (کادر متن) ۷۷
۳ـ۵ـ۱ مشخصه‌ی Text ۷۷

۳ـ۵ـ۲ قالب‌بندی متن ۷۸
۳ـ۵ـ۳ ایجاد کادر متن گذرواژه ۷۸
۳ـ۶ دستور If ۷۸
۳ـ۶ـ۱ کامل کردن If با Else ۸۰
۳ـ۶ـ۲ خروج زودرس ۸۷
۳ـ۶ـ۳ دستورهای If ... Else متداخل ۸۸
۳ـ۷ انتخاب با Select Case ۹۴
۳ـ۸ تابع IIf() ۱۰۳
۳ـ۹ تابع Choose() ۱۰۴
۳ـ۱۰ تابع Switch() ۱۰۷
۳ـ۱۱ کنترل Check Box (کادر علامت) ۱۰۷
۳ـ۱۱ـ۱ مشخصه‌ی Value ۱۰۸
۳ـ۱۱ـ۲ رویداد Click ۱۰۸
۳ـ۱۲ کنترل Option Button ۱۱۱
۳ـ۱۳ کنترل Frame ۱۱۵
خلاصه‌ی فصل ۱۲۲
خودآزمایی ۱۲۳
فصل چهارم ساختارهای تکرار ۱۲۴
۴ـ۱ حلقه‌ی تکرار For ... Next ۱۲۵
۴ـ۱ـ۱ نکاتی درباره‌ی حلقه‌ی FOR ۱۳۴
۴ـ۲ حلقه‌ی Do ۱۳۴
۴ـ۳ حلقه‌های متداخل ۱۴۱
۴ـ۴ توابع ۱۴۴
۴ـ۴ـ۱ توابع ریاضی ۱۴۵
خلاصه‌ی فصل ۱۵۱
خودآزمایی ۱۵۲
فصل پنجم رشته‌ها و توابع رشته‌ای ۱۵۴
۵ـ۱ نویسه‌ها و رشته‌ها ۱۵۴

۵ـ۱ـ۱ الحاق رشته با & و + ۱۵۵
۵ـ۱ـ۲ مقایسه‌ی رشته‌ها ۱۵۶
۵ـ۱ـ۳ عملگر Like ۱۶۰
۵ـ۱ـ۴ تابع Mid() و تابع Len() ۱۶۳
۵ـ۱ـ۵ توابع Right() و Left() ۱۶۵
۵ـ۱ـ۶ توابع InStr و InStrRev ۱۶۵
۵ـ۱ـ۷ توابع Trim()، RTrim() و LTrim() ۱۶۹
۵ـ۱ـ۸ توابع Space() و String() ۱۷۰
۵ـ۱ـ۹ جایگزینی زیررشته در یک رشته ۱۷۱
۵ـ۱ـ۱۰ معکوس کردن رشته ۱۷۲
۵ـ۱ـ۱۱ سایر توابع رشته‌ای ۱۷۳
۵ـ۲ توابع تبدیلی ۱۷۴
۵ـ۲ـ۱ تبدیل نوع نویسه‌های رشته ۱۷۶
۵ـ۳ مشخصه‌های تکمیلی کنترل Text Box ۱۷۶
۵ـ۳ـ۱ ایجاد کادر متن فقط خواندنی ۱۷۷
۵ـ۳ـ۲ نمایش علامت کوتیشن در یک رشته ۱۷۷
خلاصه‌ی فصل ۱۸۱
خودآزمایی ۱۸۳
فصل ششم پروژه‌های برنامه‌نویسی **۱۸۴**
۶ـ۱ ماشین‌حساب ۱۸۴
۶ـ۱ـ۱ مرحله‌ی اول طراحی ۱۸۴
۶ـ۱ـ۲ مرحله‌ی دوم طراحی ۱۸۹
۶ـ۱ـ۳ مرحله‌ی سوم طراحی ۱۹۶
۶ـ۱ـ۴ مرحله‌ی چهارم طراحی ۲۰۰
۶ـ۲ نمایش تصویر ۲۲۰
تمرینات تکمیلی ۲۲۸
پیوست ۲۲۹
منابع ۲۴۳

پیشگفتار مؤلفان

برکسی پوشیده نیست که عصر حاضر را عصر اطلاعات نامیده‌اند. از همین‌رو اهمیت دسترسی به اطلاعات، پردازش و تبادل آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پیدایش انفورماتیک قدمتی حداکثر ۶۵ ساله دارد. با این حال بخش قابل توجهی از نیروی انسانی جوامع صنعتی و در حال رشد، در این زمینه مشغول فعالیت هستند و سرمایه‌گذاری خوبی برای پرورش نیروی انسانی متخصص و صدور فناوری آن به سایر نقاط انجام داده‌اند.

درکشور ما نیزکم و بیش فعالیت‌هایی برای ارتقای دانش عمومی انفورماتیک صورت گرفته و رشته‌ی تقریباً نوپایی در مقطع متوسطه و عالی به‌وجود آمده است. مجموعه‌ی درس‌های این دوره‌ها، تلاشی برای حرکت نسل جوان کشور به‌منظور بهره‌وری بالا در بازارکار و برداشتن باری از دوش جامعه است.

کتابی که هم‌اکنون پیش روی شماست، قصد دارد شما را با گذراندن یک دوره‌ی محدود، با مفاهیم اولیه و اساسی برنامه‌نویسی آشنا کند. در این کتاب، اصول اولیه‌ی یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی متداول امروزی را آموزش خواهیم داد. بدیهی است مانند یادگیری سایر مهارت‌ها، تسلط عمومی بر این زبان برنامه‌نویسی، مستلزم انجام کار عملی و صرف وقت است، به‌همین دلیل به هنرجویان عزیز توصیه می‌کنیم که مطالب این کتاب و مثال‌ها را به‌صورت دقیق مطالعه و اجرا نمایند.

توجه هنرآموزان محترم را به این نکته جلب می‌کنیم که رویکرد ما در این کتاب و درس‌های برنامه‌سازی ۲ و ۳ به‌سمت برنامه‌نویسی شیءگرا خواهد بود. هر چند که معتقدیم برنامه‌نویسی ساخت‌یافته مقدمه‌ای برای آموزش مفاهیم شیءگراست. شروع درس برنامه‌سازی با حل مسأله است که در درس مبانی کامپیوتر مطرح شده است. مناسب است هنرآموزان محترم پیش از پیاده‌سازی یک مسأله در مورد چگونگی حل آن، توضیحات لازم را ارائه نمایند.

همچنین توصیه می‌شود هنرجویان کد برنامه‌ها را از روی پرونده‌های دیگر کپی نکنند تا در نوشتن صحیح و سریع کدها مهارت لازم را کسب کنند. در این کتاب سعی شده است

اجزای کدها مانند عملگرها و عملوندها، کنترل و متدها، متغیرها و شناسه‌ها، کلمات کلیدی و موارد مشابه مشخص شوند تا تشخیص آنها ساده‌تر باشد.

این کتاب دارای ۶ فصل است که در پایان هر فصل، تمرین و خودآزمایی‌هایی مطرح شده است که هنرجو می‌تواند بر اساس مطالب فصل و مثال‌های مطرح‌شده، به این تمرین‌ها پاسخ دهد.

با آرزوی توفیق روزافزون برای
پژوهندگان علم در کشورمان

فصل اول

آشنایی با ویژوال بیسیک و حل مسأله به کمک آن

پس از پایان این فصل، انتظار می‌رود که فراگیر بتواند:

- زبان برنامه‌نویسی را تعریف کند و انواع آن را نام ببرد.
- روش طراحی برنامه را توضیح دهد.
- برنامه‌ها را تحلیل کند و شبه‌کد مربوطه را بنویسد.
- مراحل حل مسأله را با ذکر مثال شرح دهد.
- شیءها را روی فرم قرار دهد.
- مشخصه‌ها، متدها و رویدادهای متداول در فرم و شیءها را شرح دهد.

در درس مبانی کامپیوتر با روش حل مسأله و انواع زبان‌های برنامه‌نویسی آشنا شدید. زبان برنامه‌نویسی، به مجموعه‌ای از علایم، قواعد و دستورالعمل‌ها گفته می‌شود که امکان ارتباط با کامپیوتر را برای بیان کاری یا حل مسأله‌ای فراهم می‌کند. به تعبیر ساده‌تر، می‌توان گفت که برنامه‌ی کامپیوتری، مجموعه‌ای از دستورالعمل‌هاست که برای حل مسأله‌ای نوشته می‌شود. برنامه‌ها باید به زبان‌های خاصی نوشته شوند تا برای کامپیوتر قابل فهم باشند.

زبان‌های برنامه‌نویسی را می‌توان از چهار دیدگاه متفاوت مورد بررسی قرار داده و تقسیم‌بندی کرد:

الف) نزدیکی به زبان ماشین

۱. سطح پایین

۲. سطح میانی
۳. سطح بالا

ب) نوع ترجمه
۱. مفسّری
۲. کامپایلری

ج) رابط برنامه‌نویسی
۱. مبتنی بر متن
۲. مبتنی بر گرافیک (ویژوال)

د) روش‌های برنامه‌نویسی
۱. زیرروالی
۲. ساخت‌یافته
۳. مدولار
۴. شیءگرا

سه دیدگاه اول در این کتاب و دیدگاه چهارم درکتاب برنامه‌سازی ۳ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۱ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی بر اساس نزدیکی به زبان ماشین

برنامه‌نویس می‌تواند دستورهای خود را در انواع متفاوتی از زبان‌های برنامه‌نویسی بنویسد. تعدادی از این زبان‌ها به‌صورت مستقیم به‌وسیله‌ی رایانه درک می‌شوند و تعداد دیگری نیاز به ترجمه دارند تا قابل فهم برای رایانه شوند. امروزه صدها زبان رایانه‌ی استفاده می‌شوند که می‌توان آنها را به سه دسته تقسیم کرد:

۱. زبان سطح پایین (low-level languages): زبان‌هایی که به زبان ماشین نزدیک هستند.
۲. زبان سطح میانی (medium-level languages): زبان‌هایی که هم به زبان ماشین و هم به زبان محاوره‌ای انگلیسی نزدیک هستند.
۳. زبان‌های سطح بالا (high-level languages): زبان‌هایی هستندکه به زبان محاوره‌ای انگلیسی نزدیک هستند.

هر رایانه به‌طور مستقیم فقط زبان ماشین خود را درک می‌کند. زبان ماشین، زبان ذاتی و انحصاری رایانه است که هنگام طراحی سخت‌افزار رایانه تعریف می‌شود. زبان ماشین، شامل رشته‌ای از اعداد است و سبب می‌شود که رایانه عملیات اصلی مربوط به خود را در هر بار راه‌اندازی، اجرا کند. زبان ماشین، وابسته به ماشین است (به‌عنوان مثال، زبان ماشین یک دستگاه، فقط روی همان نوع ماشین اجرا می‌شود). درک زبان ماشین برای انسان بسیار مشکل است. به‌عنوان مثال، به دستورهای زبان ماشین که در قسمت پایین آورده شده است، توجه کنید. این برنامه، اضافه‌کار را بر مبنای حقوق محاسبه و نتیجه را در متغیر grosspay ذخیره می‌کند.

+ 1300042774
+ 1400593419
+ 1200274027

نکته

متغیر (variable) مکانی در حافظه است که برای نگهداری یک مقدار مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقداری که در متغیر قرار داده می‌شود، قابل تغییر است (نام آن هم بر همین ویژگی دلالت دارد). وقتی مقداری را در یک متغیر قرار می‌دهید، مقدار قبلی آن از بین خواهد رفت.

هنگامی که رایانه‌ها مورد استفاده‌ی عموم قرارگرفتند، مشخص شد که برنامه‌نویسی به زبان ماشین برای بسیاری از برنامه‌نویسان خسته‌کننده و ملال‌آور است. برنامه‌نویسان به‌جای به‌کاربردن رشته‌ای از اعداد که رایانه بتواند به‌طور مستقیم آنها را درک کند، از عبارت‌های مخفف‌شده‌ای شبیه زبان انگلیسی برای فهماندن عملیات ابتدایی به رایانه استفاده کردند. این عبارت‌های مخفف‌شده و شبه‌انگلیسی، مبنای زبان اسمبلی هستند. برنامه‌های مترجم به‌نام اسمبلر مشهور هستند که زبان اسمبلی را به زبان ماشین ترجمه می‌کنند. قطعه برنامه‌ای که در قسمت پایین آورده شده است، همان عملیات بالا را انجام می‌دهد، با این تفاوت که با استفاده از زبان اسمبلی نوشته شده‌اند که نسبت به زبان ماشین از وضوح (قابلیت فهم) بیشتری برخوردار است.

```
LOAD BASEPAY
ADD OVERPAY
STORE GROSSPAY
```

این کد برای انسان وضوح بیشتری دارد، اما برای رایانه تا زمانی که به زبان ماشین ترجمه نشود، معنی ندارد. زبان اسمبلی سبب افزایش سرعت برنامه‌نویسی شد اما هنوز هم برای انجام یک عمل ساده مستلزم دستورهای فراوانی بود. برای افزایش سرعت برنامه‌نویسی، زبان‌های سطح بالا توسعه پیدا کردند که با استفاده از یک عبارت می‌توانند وظایف و اعمال وسیعتری را انجام دهند. برنامه‌های مترجم که وظیفه‌ی تبدیل زبان‌های سطح بالا به زبان ماشین را برعهده دارند، کامپایلر نامیده می‌شوند. زبان‌های سطح بالا به برنامه‌نویس امکان می‌دهند که دستورهای مورد نیاز خود را تقریباً مانند زبان انگلیسی و عملیات ریاضی را به‌صورت عادی بنویسد.

$$\text{Grosspay} = \text{basepay} + \text{Overpay}$$

واضح است که زبان‌های سطح بالا نسبت به زبان‌های ماشین یا اسمبلی از محبوبیت بیشتری نزد برنامه‌نویسان برخوردارند.

۱-۲ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی بر اساس نوع ترجمه

عمل کامپایل کردن برنامه‌ی زبان سطح بالا به زبان ماشین، می‌تواند وقت زیادی از رایانه بگیرد. برنامه‌های مفسّر (interpreter) توسعه‌یافته می‌توانند به‌صورت مستقیم برنامه‌های زبان‌های سطح بالا را بدون نیاز به کامپایل، به زبان ماشین تبدیل کنند. اگر چه برنامه‌های مفسّر نسبت به برنامه‌های کامپایلر آهسته‌تر عمل می‌کنند، ولی برنامه‌های مفسّر فوراً شروع به فعالیت می‌کنند، بدون اینکه تأخیرهای ذاتی از عمل کامپایل را داشته باشند. ویژوال بیسیک نمونه‌ای از زبان مفسّر و کامپایلری است.

تاکنون صدها زبان سطح بالا ایجاد شده است، اما فقط تعدادی از آنها موفقیت قابل‌قبولی به‌دست آورده‌اند. فرترن را شرکت IBM بین سال‌های ۱۹۵۴ و ۱۹۵۷ ایجاد کرد و در کاربردهای علمی و مهندسی که نیاز به محاسبات پیچیده‌ی ریاضی دارند به‌کار گرفت. فرترن هنوز هم به‌صورت گسترده‌ای مخصوصاً در کاربردهای مهندسی استفاده می‌شود. کوبول را گروهی از سازنده‌های رایانه و کارخانه‌هایی که از رایانه استفاده می‌کردند، در سال ۱۹۵۹ طراحی و ایجاد کردند. کوبول به‌صورت زبان تجاری مورد استفاده قرار گرفت که به انجام عملیات دقیق بر روی مقادیر زیادی از داده‌ها نیاز داشت.

زبان C را «دنیس ریچی»[1] در آزمایشگاه‌های بل در سال ۱۹۷۲ نوشت. C یکی از محبوب‌ترین زبان‌های مورد استفاده در صنایع است و از آن در تولید سیستم‌عامل یونیکس استفاده شده است.

1. Dennis Ritchie

پاسکال[1] همزمان با C طراحی شد. این زبان را پروفسور نیکلاس ورث[2] برای استفاده‌های علمی نوشت.

C++ توسعه‌یافته‌ی C است که در اوایل سال ۱۹۸۰ در آزمایشگاه‌های بل نوشته شد. C++ نسبت به C توانایی‌های بیشتری دارد. یکی از توانایی‌های آن، برنامه‌نویسی شی‌ءگرا است.

۱-۳ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی بر اساس رابط برنامه‌نویسی

زبان‌هایی که در بالا توضیح دادیم، زبان‌هایی بر مبنای متن (text-based) هستند. زبان‌های مبتنی بر متن، به‌کاربر امکان دسترسی مستقیم به گرافیک را نمی‌دهند. یک بسته‌ی نرم‌افزاری ویژه اغلب به عناصر گرافیکی نیاز دارد که به آن افزوده شود. این بسته‌های نرم‌افزاری اغلب به نوشتن خطوط زیادی از کدها نیاز دارند که به کد برنامه‌ی اصلی اضافه می‌شوند.

زبان‌های مبتنی بر گرافیک (ویژوال)، امکان دسترسی مستقیم کاربر به گرافیک را فراهم می‌آورند. از زبان‌های مبتنی بر گرافیک، می‌توان برای ایجاد سریع برنامه‌های تحت ویندوز استفاده کرد، بدون اینکه برنامه‌نویس نیازی به یادگیری و استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری اضافی داشته باشد. جاوا (Java) را سان‌میکروسیستم ایجاد و در سال ۱۹۹۵ به بازار عرضه کرد. جاوا از ترکیب C و C++ و ادغام نکته‌های برجسته‌ی این دو زبان ایجاد شده است. جاوا شامل توابع وسیع کتابخانه‌ای برای استفاده در چند رسانه‌ای، شبکه، گرافیک، واسط گرافیکی توسعه‌یافته‌ی کاربر، دستیابی به پایگاه داده‌ها، محاسبات توزیع شده و . . . است. نوع مایکروسافت جاوا به‌نام Visual J++ معروف است.

پاور بیلدر (Power Builder) ساخت شرکت Powersoft Corporation و دلفی (Delphi) ساخت شرکت Borland International است و در مقایسه با دلفی، کاربا ویژوال بیسیک ساده‌تر است.

۱-۴ تاریخچه‌ی زبان بیسیک (Basic)

BASIC سرنام کلمات "**B**eginner's **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode" به‌معنی زبان همه‌منظوره برای افراد مبتدی است. این زبان برنامه‌سازی، به‌دلیل

1. Pascal 2. Nicklaus Wirth

سادگی ساختاری، از محبوبیت زیادی برخوردار است. یک هنرجوی مبتدی که آشنایی زیادی با رایانه و برنامه‌نویسی ندارد، پس از آموزشی کوتاه قادر خواهد بود که این زبان را یاد بگیرد و امکان نوشتن برنامه در محیط این زبان را به‌دست آورد.

زبان برنامه‌سازی بیسیک در سال ۱۹۶۴ میلادی، به‌وسیله‌ی جان کمنی[1] و توماس کورتس[2] در کالج دارتموث[3] پدید آمد. این زبان، نخستین زبان برنامه‌سازی نبود ولی هدف آن، فراهم کردن یک زبان ساده برای دانشجویان رشته‌های مختلف بود. تا به امروز نسخه‌های متعددی از زبان بیسیک ارایه شده است که می‌توان به GW BASIC، BASICA، ANSI BASIC، QBASIC و QUICK BASIC اشاره کرد.

زبان برنامه‌سازی بیسیک با ارایه‌ی ویژوال بیسیک جان تازه‌ای گرفت و دوباره رونق یافت. به‌همین دلیل، به‌عنوان یک زبان برنامه‌سازی پایه در دوره‌ی آموزش رایانه شناخته شده است. هنرجو، با آموختن این زبان، با اصول برنامه‌سازی و همچنین برنامه‌نویسی در محیط ویژوال بیسیک آشنا خواهد شد.

در هر زبان برنامه‌سازی اگر مقدمات آن زبان را بیاموزید، نوشتن برنامه‌ها با آن زبان ساده خواهد بود.

مقدمات یک زبان عبارت‌اند از: انواع داده‌های موجود، چگونگی اعلان متغیرها، انواع عملگرها، دستورهای شرطی، انواع حلقه‌های تکرار و دستورهای ورودی/خروجی.

۱-۵ طراحی برنامه‌ها برای حل مسایل

همواره در طول تحصیل، از شما خواسته شده است که مسایلی را حل کنید. برخی از این مسایل شامل محاسباتی نیز هستند، نظیر آنهایی که در درس ریاضیات یا فیزیک مطرح می‌شوند (میانگین پنج مقدار زیر چقدر است؟ ریشه‌ی دوم عدد ۵۹۳ را محاسبه کنید. حداقل سرعتی که یک سفینه‌ی فضایی باید با آن پروازکند تا بتواند ازکشش میدان جاذبه فرارکند چقدر است؟ و . . .). بقیه‌ی مسایل شامل «دستکاری» متن هستند (حرف بزرگ کلمه‌ی "Wyoming" کدام است؟ لیست کلمات زیر را از نظر الفبایی مرتب کنید. هم معنی کلمه‌ی "great" کدام کلمه است؟ و . . .).

در طول تحصیل در هنرستان، شما روش‌هایی را برای حل دامنه‌ی گسترده‌ای از مسایل

1. John Kemeny 2. Thomas Kurts 3. Dartmouth

آموخته‌اید. در این کتاب درسی، خواهید آموخت که چگونه این گونه مهارت‌های حل مسایل را به نحوی تبدیل کنید که بتوانید از یک رایانه برای حل مسأله، بهره بگیرید. این موضوع، اساس برنامه‌نویسی رایانه‌ی است؛ یعنی باید بتوان یک تکنیک حل مسأله را به‌صورت مجموعه‌ای از گام‌هایی که یک رایانه می‌تواند آنها را به‌کار گیرد، درآورد.

در تشریح تکنیک حل مسأله برای یک رایانه، باید آن را به صورتی بسیار ساخت‌یافته بیان کرد. توصیف شما باید شامل تمامی گام‌های لازم برای حل مسأله باشد و نیز این گام‌ها باید دارای ترتیب و تقدم مناسب باشند. هر گونه اطلاعات «میانی» (intermediate) که وجود آن در یک گام ضروری است باید در یکی از گام‌های قبلی ایجاد شده باشد. پروسه‌ی برنامه‌نویسی بسیار شبیه به نوشتن یک دستورالعمل برای یک کتاب آشپزی است که در آن اگر افراد به‌کارگیرنده‌ی این کتاب بی‌دقت باشند و یا گام‌های لیست شده را با اولویت اشتباهی اجرا کنند، آنگاه غذایی که پخته شده است با آنچه که انتظار داشتید، بسیار متفاوت خواهد بود!

۱-۵-۱ طرح برنامه برای حل مسأله

روش ما در طراحی یک برنامه شامل سه گام اساسی است:

گام ۱: تحلیل مسأله

گام ۲: طراحی برنامه

گام ۳: پیاده‌سازی برنامه

- کدنویسی برنامه و ترجمه
- بررسی و ردگیری اشتباهات (debugging) برنامه
- نوشتن مستندات (documenting) برنامه

گام ۱: تحلیل مسأله

در این گام باید:

۱. اطلاعاتی را که باید تولید شود (یعنی خروجی‌ها) به‌عنوان بخشی از راه‌حل مسأله تعیین کنید. به‌عنوان بخشی از این گام فرعی (sub step)، باید متغیرهایی را که برای نمایش خروجی مورد نیاز هستند، اعلان کنید.

۲. داده‌های (یعنی ورودی) مورد نیاز را برای تولید خروجی‌ها تعیین کنید. به‌عنوان بخشی

از این گام فرعی، باید متغیرهای مورد نیاز را برای دریافت ورودی اعلان کنید.

۳. الگوریتمی را برای به‌دست آوردن خروجی‌ها از ورودی‌ها تعیین کنید که دارای گام‌های محدودی باشد. الگوریتم، به‌عنوان مجموعه‌ای ترتیبی و سازماندهی شده از عملیات لازم برای حل یک مسأله، طی مراحلی محدود، محسوب می‌شود. در صورت وجود مسایل عددی، این الگوریتم از مجموعه‌ای ترتیبی از محاسبات مورد نیاز برای به‌دست آوردن خروجی‌های مطلوب تشکیل می‌شود. ولی در مورد مسایل غیرعددی، این الگوریتم‌ها می‌توانند شامل متن‌ها و عملیات ترسیمی متعددی، علاوه‌بر عملیات عددی باشند.

هدف اصلی از اجرای گام ۱، اطمینان از این است که شما به درستی مسأله را درک کرده‌اید. به‌خاطر داشته باشید که هرگونه عدم درک صحیح در تحلیل یک مسأله به برنامه‌ی شما نیز منتقل خواهد شد و نمی‌توانید متوقع باشید که رایانه‌ای برای اجرای تحلیل‌های نامناسب، ایجاد شود. یک ضرب‌المثل فرنگی قدیمی می‌گوید:

آشغال ورودی = آشغال خروجی (GARBAGE IN = GARBAGE OUT)

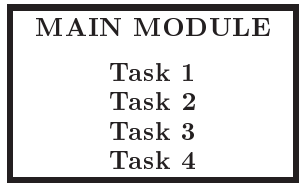
این ضرب‌المثل معمولاً به‌صورت مخفف GIGO به‌کار می‌رود. در زبان شیرین فارسی نیز معادل این ضرب‌المثل را داریم: آنچه کشته‌ای، درو خواهی کرد.

گام ۲: طراحی برنامه

در این گام، با استفاده از جملات شبه‌انگلیسی که به آنها شبه‌کد (pseudo-code) گفته می‌شود، برنامه را طرح‌ریزی (outline) کنید. هر جمله به یک عملیات برنامه‌ای ساده مربوط است. در یک برنامه‌ی ساده می‌توان به‌طور مستقیم «شبه‌کد» را با لیست کردن وظایف مختلفی که یک برنامه باید انجام دهد (به‌ترتیب تقدم اجرای آنها) ایجاد کرد. اما، در برنامه‌های پیچیده‌تر باید پروسه‌ی طرح‌ریزی را سازماندهی کرد. به این منظور ما از یک روش سازماندهی، موسوم به «طرح از بالا به پایین» (top-down design) استفاده خواهیم کرد.

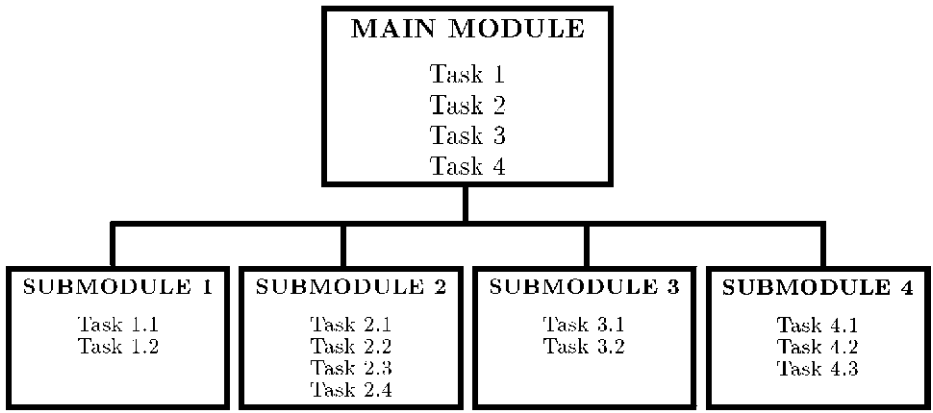
هنگام استفاده از روش «از بالا به پایین» برای طراحی، برنامه را به تعدادی از وظایف (tasks) تقسیم‌بندی می‌کنیم. لیست این وظایف، یک طرح (outline) یا دورنما از برنامه را ارایه می‌دهد که به آن مدول اصلی (main module) گفته می‌شود. هنگامی که یک وظیفه در مدول اصلی لیست می‌شود، تنها به‌وسیله‌ی نام خود معرفی خواهد شد و هیچ‌گونه نشانه‌ای از نحوه‌ی اجرای این وظیفه، در دسترس نخواهد بود. در طراحی برنامه، از این گام برای عبور

به مرحله‌ی بعد استفاده می‌شود. تقسیم‌بندی برنامه به چند وظیفه‌ی خاص، سبب می‌شود که یک طرح اولیه از برنامه به‌دست آید. این طرح برنامه‌ای، در جدولی مشابه آنچه که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است، جمع‌بندی می‌شود.



شکل ۱-۱ طرح اولیه‌ی برنامه

طرح برنامه با تشریح هر وظیفه‌ی مدول اصلی در یک مدول جداگانه (وظیفه‌ی فرعی "subtask" گفته می‌شود)، جزییات بیشتری را ارایه خواهد کرد (شکل ۲-۱). این مدول‌ها (modules) به «مدول‌های فرعی» (submodules) موسوم‌اند. رابطه‌ی بین مدول‌های فرعی مختلف یک برنامه را می‌توان به‌صورت نشان داده شده در شکل ۲-۱ جمع‌بندی کرد. به چنین جدولی «جدول ساختاری» (structure chart) گفته می‌شود.



شکل ۲-۱ طرح برنامه (مرحله‌ی دوم)

در طراحی مدول‌ها هنوز هم می‌توانید جزییاتی را «معوق» بگذارید. در این حالت، باید مدول‌ها را با استفاده از مدول‌های فرعی تجزیه کرده و به یک طرح «مرحله‌ی سوم» برسید. این پروسه باید تا هنگام ورود کلیه‌ی جزییات برنامه، ادامه یابد. به پروسه‌ی مرحله به مرحله‌ای که هم اکنون توضیح داده شد، تجزیه‌ی گام به گام (stepwise refinement) گفته می‌شود.این یک تجربه‌ی برنامه‌نویسی مناسب برای شما خواهد بود که پیش از برنامه‌نویسی، مسأله را

به‌صورت گام‌به‌گام تجزیه و تحلیل کنید.

تا اینجا روش «از بالا به پایین» را در طرح برنامه‌ها، تشریح کرده‌ایم. در واقع ما از «بالای» (top) برنامه (که دارای بیشترین عمومیت است) شروع به کارکرده و به «پایین» (down) آن (که دارای کمترین عمومیت است) رسیده‌ایم. البته روش‌های دیگری نیز برای طراحی برنامه وجود دارد که در درس برنامه‌سازی ۳ بیان خواهد شد.

گام ۳: پیاده‌سازی برنامه

گام نهایی در طراحی یک برنامه، نوشتن «کد اصلی» (source code) برنامه است. در این گام، شبه‌کد (pseudo-code) طراحی شده در مورد مدول‌ها، به عبارت‌های مورد قبول در یک زبان برنامه‌نویسی (مثل ویژوال بیسیک) تبدیل می‌شوند.

به‌عنوان بخشی از کد اصلی، باید تهیه‌ی مستندات (documentation) را نیز انجام دهید. منظور از نوشتن مستندات، وارد کردن توضیحاتی است که عملکرد قسمت‌های مختلف یک برنامه را تشریح می‌کند. علاوه‌بر این، کد اصلی می‌تواند شامل کد ردگیری اشتباهات (debugging code) نیز باشد. شما به کمک این کد می‌توانید عملیات برنامه را بررسی کرده و اشتباهات (bugs) برنامه‌نویسی را ردیابی کنید. باید پس از آنکه برنامه به‌طور صحیحی شروع به‌کارکرد، کد ردگیری اشتباهات را از آن خارج کنید. با این وجود، عمل تهیه‌ی مستندات باید به‌عنوان بخش دایمی از کد اصلی در برنامه باقی بماند تا شما (یا هر فرد دیگری) بتوانید از برنامه نگهداری کرده یا در صورت لزوم آن را اصلاح کنید.

مثال‌های زیر، پروسه‌ی حل یک مسأله را که از طراحی ساده آغاز می‌شود، نمایش می‌دهند:

مثال ۱-۱

برنامه‌ای طراحی کنید که مساحت یک مستطیل را که ابعاد آن به‌وسیله‌ی کاربر تعیین می‌شود، محاسبه کند.

تحلیل مسأله: یک مستطیل دارای دو بعد است: طول و عرض. اینها مقادیری هستند که باید به‌وسیله‌ی کاربر تعیین شوند. حال متغیرهای مربوط به این دو بعد را اعلان می‌کنیم:

Length = طول مستطیل

Width = عرض مستطیل

این مسأله به برنامه‌ای نیاز دارد که مساحت مستطیل را محاسبه کند. از این‌رو متغیری را اعلان می‌کنیم که این خروجی را تعریف کند:

Area = مساحت مستطیل

باید توجه داشته باشید که ما از نام‌های کامل در مورد متغیرهای خود استفاده کرده‌ایم (Area به‌جای A، Length به‌جای L، و . . .) ولی در ریاضیات، تمایل به مخفف‌سازی وجود دارد. با این وجود، بهترین حالت برنامه‌نویسی، استفاده از نام‌های متغیریِ توصیفیِ خوانا است که در مواقعی سبب طولانی‌تر به‌نظر رسیدن فرمول‌ها می‌شوند. با استفاده از نام‌های متغیری توصیفی، کد شما «خود مستند» (self-documenting) خواهد شد.

طراحی برنامه:

همانطورکه می‌دانید، برای محاسبه‌ی مساحت یک مستطیل، فرمول ساده‌ای به‌صورت زیر وجود دارد:

مساحت مستطیل = طول × عرض

با این فرمول می‌توانیم مقدار Area (مساحت) را از ورودی‌های برنامه محاسبه کنیم. در زیر، خلاصه‌ای از تحلیل ما ارایه شده است:

Program Inputs: Length, Width (ورودی‌های برنامه: طول و عرض)

Program Output: Area (خروجی برنامه: مساحت)

Algorithm: الگوریتم:

Obtain Length and Width from the user.
(طول و عرض را از کاربر دریافت کن.)

Compute Area using the formula:
(مساحت را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کن:)

Area = Length times Width
(مساحت = طول × عرض)

Display the value of Area. (مساحت را نمایش بده.)

این برنامه باید سه مطلب را دربرگیرد:

Obtain the dimensions of rectangle from the user.
(دریافت ابعاد مستطیل از کاربر)

Calculate the area. (محاسبه‌ی مساحت)

Display the result. (نمایش نتیجه)

با توجه به سه مطلب فوق، طرح برنامه نیز باید شامل سه وظیفه (task) باشد:

Program Rectangle. (برنامه‌ی مستطیل)

Main Module: Rectangle. (مدول اصلی: مستطیل)

Module 1: obtain the dimensions. (مدول ۱: دریافت ابعاد)

Module 2: calculate the area. (مدول ۲: محاسبه‌ی مساحت)

Module 3: display the result. (مدول ۳: نمایش نتیجه)

طرح فوق، «شبه‌کد» مدول اصلی برنامه را ارایه می‌دهد ولی شامل هیچ گونه جزییاتی در مورد وظایف گوناگون نیست. این جزییات در شبه‌کد زیر به‌صورت سه مدول فرعی ارایه شده‌اند:

Module 1: obtain the dimensions. (مدول ۱: دریافت ابعاد)

Display prompt 'Type the dimensions:'
(نمایش پیغام «ابعاد را وارد کن:»)

Display prompt 'Length = '. (نمایش پیغام «طول = »)

Input the value for Length. (دریافت مقدار طول)

Display prompt 'Width = '. (نمایش پیغام «عرض = »)

Input the value for Width. (دریافت مقدار عرض)

Module 2: calculate the area. (مدول ۲: محاسبه‌ی مساحت)

Area = Length times Width. (عرض × طول = مساحت)

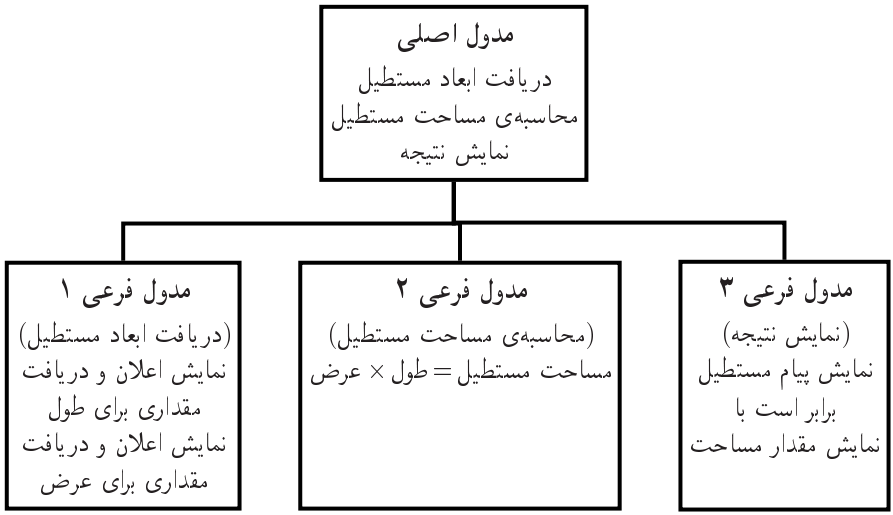
Module 3: display the result. (مدول ۳: نمایش نتیجه)

Display the message 'The area equals'.
(نمایش پیغام «مساحت برابر است با»)

Display the value of Area. (نمایش مقدار مساحت)

اکنون جزییات طراحی برنامه کامل شده است. توجه داشته باشید که این طرح نیاز به دو «مرحله» یا «سطح» از جزییات دارد. این بدان معنی است که برنامه به مرحله‌ی مدول

اصلی و مرحله‌ی مدول فرعی نیاز دارد. رابطه‌ی بین این مدول‌ها در جدول ساختاری موجود در شکل ۳-۱ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱ جدول ساختاری مدول‌های برنامه‌ی مربوط به مستطیل.

طرح برنامه را می‌توان در «شبه‌کد» (pseudo-code) زیر جمع‌بندی کرد:

```
/* Calculate the Area of a Rectangle */
                                   (/* محاسبه‌ی مساحت مستطیل */)
Main Module: Rectangle.            (مدول اصلی: مستطیل)
    Obtain the dimensions.         (دریافت ابعاد)
    Calculate the area.            (محاسبه‌ی مساحت)
    Display the result.            (نمایش نتیجه)
Module 1: Obtain the dimensions.   (مدول ۱ : دریافت ابعاد)
    Display prompt 'Type the dimensions'
                                   (نمایش پیغام «ابعاد را وارد کن»)
    Display prompt 'Length = '     (نمایش پیغام «طول = »)
    Input the value for Length.    (دریافت مقدار طول)
    Display prompt 'Width = '.     (نمایش پیغام «عرض = »)
    Input the value for Width.     (دریافت مقدار عرض)
```

Module 2: Calculate the area. (مدول ۲: محاسبه‌ی مساحت)

Area = Length times Width. (عرض × طول = مساحت)

Module 3: Display the result. (مدول ۳: نمایش نتیجه)

Display the message 'The area equals'.

(نمایش پیغام «مساحت برابر است با»)

Display the value of Area. (نمایش مقدار مساحت)

پیاده‌سازی برنامه:

لیستی از متغیرهایی را که باید درکد اصلی مورد استفاده قرارگیرند، آماده می‌کنیم. سپس بر اساس ساختارهای برنامه‌نویسی در یک زبان خاص، کد برنامه را پیاده‌سازی می‌کنیم.

مثال ۲-۱

امیررضا اتاق‌ها را رنگ‌آمیزی کرده و پوشش‌های سقف را نصب کرده است. وی امیدوار است که بتواند از رایانه شخصی خود برای فراهم آوردن ایده‌ای برای مناقصه‌ی کارهای بعدی خود استفاده کند. وی بابت رنگ‌آمیزی هر متر مربع ۱۰۰۰۰ ریال، بابت رنگ‌آمیزی کارهای چوبی به‌ازای هر متر ۱۰۰۰۰ ریال، برای رنگ‌آمیزی سقف به‌ازای هر متر مربع ۲۰۰۰۰ ریال و برای نصب پوشش سقف به‌ازای هر متر مربع ۳۰۰۰۰ ریال هزینه متقبل شده است. برنامه‌ای طراحی کنید که هزینه‌ی یک کار بخصوص از این نوع را برآورد کند. همانطور که مشاهده خواهیم کرد، این مسأله پیچیده‌تر از مثال قبلی است. با این وجود می‌توان آن را با استفاده از همان روش سه مرحله‌ای حل کرد.

تحلیل مسأله:

در این مسأله‌ی خاص، باید هزینه‌ی کلی یک کار برآورد شود. این هزینه از دو مؤلفه تشکیل شده است: هزینه‌ی رنگ‌آمیزی و هزینه‌ی پوشش سقف. اجازه دهید که ابتداسه متغیر تعریف کنیم. این متغیرها خروجی موردنظر را نمایش می‌دهند:

Pntcost = هزینه‌ی رنگ‌آمیزی

Flrcost = هزینه‌ی قرار دادن پوشش سقف

Totcost = هزینه‌ی کل کار

همانطور که در مثال قبل نیز مشاهده کردید، در اینجا نیز به‌جای استفاده از نام‌های کوتاه‌تر، از نام متغیرهای «خود مستند» استفاده کرده‌ایم، اما این متغیرها چندان واضح نیستند. شما ممکن است بپرسید که چگونه دریافته‌ایم که بهتر است به‌جای یک متغیر (Totcost) از سه متغیر استفاده شود. واقعیت آن است که در اینجا یک مسأله‌ی طراحی را تجربه کرده‌ایم: اگر این برنامه بتواند به‌جای یک نوع اطلاعات، سه نوع اطلاعات ارایه دهد، مفیدتر خواهد بود.

همچنین ممکن است بخواهید بدانید که چرا از کلمات خلاصه‌شده‌ای نظیر Pntcost، به جای کلمه‌ی قابل‌فهم‌تر Paintcost استفاده کرده‌ایم. در اینجا ما پروسه‌ی تبدیل طرح برنامه به ساختار ویژوال بیسیک را پیش‌بینی کرده‌ایم. یک حالت تعادلی بین طول نام متغیر و سهولت استفاده از نام‌های کوتاه‌تر در معادلات وجود دارد.

اکنون باید ورودی مورد نیاز برای تولید خروجی را تعیین کنیم. به ما تعدادی هزینه داده شده است. برای اعمال این هزینه‌ها به مشخصات یک کار بخصوص، باید ابعاد اتاق را داشته باشیم (یعنی طول، عرض و ارتفاع) و نیز باید از طول کار چوبی نیز آگاه باشیم. اینها ورودی‌های ما هستند. اجازه دهید که متغیرهای مربوط به این ورودی‌ها را اعلان کنیم.

Length = طول اتاق

Width = عرض اتاق

Height = ارتفاع اتاق

Woodwork = طول کار چوبی موجود در اتاق

بیان مسأله شامل مقادیر عددی ویژه‌ای است. ما به این مقادیر ثابت که هزینه‌ها هستند، به‌صورت زیر، نامی توصیفی نسبت خواهیم داد:

WallRate = 10000

CeilRate = 20000

WoodRate = 10000

FlrRate = 30000

این برنامه باید مقدار خروجی را از مقادیر ورودی به‌دست آورد. ما باید فرمول‌هایی که

این محاسبات را انجام می‌دهند، به‌دست آوریم. این فرمول‌ها از فرمول آشنای مساحت مستطیل و نیز برخی حاصل‌ضرب‌ها به‌دست می‌آیند:

کل هزینه‌ی رنگ‌آمیزی = هزینه‌ی رنگ‌آمیزی هر مترمربع دیوار * (مساحت دیوارها)
+ هزینه‌ی رنگ‌آمیزی هر مترمربع سقف * (مساحت سقف)
+ هزینه‌ی رنگ‌آمیزی هر متر کارهای چوبی *
(طول کارهای چوبی)

= WallRate* (meter of room)* Height + CeilRate* (area of ceiling) + WoodRate*(length of woodwork)
= WallRate*2* (Length + Width)* Height + CeilRate* Length* Width + WoodRate*WoodWork

کل هزینه‌ی نصب پوشش سقف = هزینه‌ی نصب هر مترمربع پوشش سقف *
(مساحت سقف)

FlrCost = FlrRate* (area of floor) = FlrRate* Length* Width
TotCost = PntCost + FlrCost

همانطورکه در مثال قبل نیز مشاهده کردید، این الگوریتم شامل: ۱. عبارت‌های لازم برای به‌دست آوردن ورودی‌ها از کاربر، ۲. عبارت‌های مورد نیاز برای محاسبه‌ی خروجی‌ها با استفاده از فرمول‌های فوق و ۳. عباراتی برای نمایش خروجی‌ها به‌کاربر است.

طراحی برنامه:

از «شبه‌کد» برای ایجاد طرح کلی گام‌های اساسی این برنامه استفاده می‌کنیم. در این مرحله در مورد جزییات، نگرانی به خود راه ندهید. زیرا ما متعاقباً آن را وارد خواهیم کرد. این برنامه به پنج گام اساسی تقسیم می‌شود:

program Estimate. (به‌معنی برآورد هزینه)
Main Module: Estimate. (مدول اصلی: برآورد هزینه)
Module 1: Obtain input data. (مدول ۱: دریافت داده‌های ورودی)
Modul 2: Calculate painting cost.
(مدول ۲: محاسبه‌ی هزینه‌های رنگ‌آمیزی)

Module 3: Calculate floor covering cost.
(مدول ۳: محاسبه‌ی هزینه‌ی پوشش سقف)

Module 4: Calculate total cost. (مدول ۴: محاسبه‌ی کل هزینه)

Module 5: Display output. (مدول ۵: نمایش خروجی)

این شبه‌کد، دورنمایی از برنامه را ارایه می‌دهد. این دورنما برحسب پنج وظیفه بیان شده است. توجه کنید که در این شبه‌کد، کلیه‌ی ملاحظات مربوط به جزییات، نظیر چگونگی اعمال این وظایف منظور نشده است.

اکنون اجازه دهید که جزییات مربوط به هر وظیفه (task) را وارد کنیم. جزییات مربوط به وظیفه اول، عبارت‌اند از:

Module 1: Obtain input data. (مدول ۱: دریافت داده‌های ورودی)

Display prompt 'What is the length of the room in meter?'.
(نمایش پیغام «طول اتاق برحسب متر چقدر است؟»)

Input Length. (دریافت طول)

Display prompt 'What is the width of the room in meter?'.
(نمایش پیغام «عرض اتاق برحسب متر چقدر است؟»)

Input Width. (دریافت عرض)

Display prompt 'What is the height of the room in meter?'.
(نمایش پیغام «ارتفاع اتاق برحسب متر چقدر است؟»)

Input Height. (دریافت ارتفاع)

Display prompt 'What is the number of running meter Of woodwork?'.
(نمایش پیغام «طول کارهای چوبی برحسب متر چقدر است؟»)

Input WoodWork. (دریافت طول کار چوبی)

آخرین وظیفه (task) دارای عنوان "Display Output" (نمایش خروجی) است. این وظیفه نیز به سادگی قابل اجراست. در زیر، جزییات این وظیفه ارایه شده است:

Module 5: Display Output. (مدول ۵: نمایش خروجی)

Display title 'Painting cost equals'.
(نمایش پیغام «هزینه‌ی رنگ‌آمیزی برابر است با»)

```
Display PntCost.                          (نمایش هزینه‌ی رنگ‌آمیزی)
Display title 'Floor covering cost equals'.
                    (نمایش پیغام «هزینه‌ی پوشش سقف برابر است با»)
Display FlrCost.                          (نمایش هزینه‌ی سقف)
Display blank line.                       (نمایش یک خط خالی)
Display title 'Total cost of job equals'.
                    (نمایش پیغام «کل هزینه برابر است با»)
Display TotCost.                          (نمایش کل هزینه)
```

توجه کنید که در هر قطعه از داده‌های خروجی، یک عبارت توصیفی قرار داده‌ایم که کاربر را قادر می‌سازد از موضوع آن خروجی اطلاع حاصل کند. هیچ‌چیز بیهوده‌تر از لیستی از خروجی‌های بدون توضیح نیست!

محاسبه‌ی هزینه‌ی رنگ‌آمیزی به‌وسیله‌ی یکی از فرمول‌های فوق انجام می‌گیرد. در زیر، مدول مربوط به این عمل ارایه شده است:

```
Module 2: Calculate painting cost.
                    (مدول ۲: محاسبه‌ی هزینه‌ی رنگ‌آمیزی)
PntCost = WallRate* 2* (Length + Width) * Height
        + CeilRate*Length* Width + WoodRate* WoodWork
```

محاسبات مربوط به هزینه‌ی پوشش سقف نیز به‌وسیله‌ی یکی از فرمول‌های فوق برآورد می‌شود. در زیر، مدول فرعی (submodule) مربوط به این برآورد، ارایه شده است:

```
Module 3: Calculate floor covering cost.
                    (مدول ۳: محاسبه‌ی هزینه‌ی پوشش سقف)
FlrCost = FlrRate* Length * Width
```

همچنین جزییات مربوط به محاسبه‌ی هزینه‌ی کل، به‌صورت زیر به‌دست می‌آیند. مدول زیر، این برآورد را انجام می‌دهد:

Module 4: Calculate total cost. (مدول ۴: محاسبه‌ی کل هزینه)

TotCost = PntCost + FlrCost

مدول‌های متفاوت برآورد هزینه و رابطه‌ی آنها با یکدیگر در جدول ساختاری شکل ۴-۱ ارایه شده‌اند.

شکل۴-۱ مدول‌های برآورد هزینه‌ی رنگ‌آمیزی

پیاده‌سازی برنامه:

اکنون می‌توانید شبه‌کد مربوط به برنامه‌ی برآورد هزینه را به ساختارهای برنامه‌نویسی متناسب تبدیل کنید. این تبدیل بسیار شبیه پروسه‌ای خواهد بود که در مورد برنامه‌ی Rectangle (مستطیل) استفاده شده است.

۱-۶ کار با ویژوال بیسیک

محیط ویژوال بیسیک ساده است و به برنامه‌نویسان امکان می‌دهد که برنامه‌های تحت ویندوز خود را بدون نیاز به استفاده از برنامه‌های کاربردی دیگر ایجاد، اجرا و خطایابی کنند. در این فصل مروری بر محیط ویژوال بیسیک[۱] خواهیم داشت. هم‌چنین با تعدادی از مفاهیم اولیه‌ی برنامه‌های ویژوال آشنا خواهیم شد.

۱. در این کتاب، نسخه‌ی Visual Basic 6.0 مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱-۶-۱ آشنایی با محیط ویژوال بیسیک

بعد از اجرای برنامه‌ی ویژوال بیسیک (Start → All Programs → Microsoft Visual Studio 6 → Microsoft Visual Basic 6.0)، کادر محاوره‌ای New Project به نمایش در می‌آید (شکل۵-۱)، که این کادر به برنامه‌نویس امکان انتخاب یکی از انواع برنامه‌هایی را می‌دهد که می‌توان در ویژوال بیسیک ایجاد کرد.

شکل ۵-۱ کادر محاوره‌ای New Project

نوع Standard EXE که به‌طور پیش‌فرض در این کادر انتخاب شده است، به برنامه‌نویس امکان می‌دهد که برنامه‌ی اجرایی استانداردی را ایجاد کند (برنامه‌های اجرایی استاندارد از اکثر خصیصه‌های ویژوال بیسیک استفاده می‌کنند). در این کتاب، تمام مثال‌های خود را با استفاده از این نوع برنامه ایجاد خواهیم کرد.

کادر محاوره‌ای New Project دارای سه زبانه (Tab) است:

- زبانه‌ی New: برای ایجاد یک پروژه‌ی جدید
- زبانه‌ی Existing: برای بازکردن پروژه‌ای که از قبل وجود دارد.
- زبانه‌ی Recent: لیستی از آخرین پروژه‌های باز شده یا ایجاد شده را نشان می‌دهد.

پروژه (Project): پروژه عبارت است از مجموعه پرونده‌هایی (فرم، برنامه و . . .) که در کل، یک هدف واحد را دنبال می‌کنند. کدهای برنامه، مشخصات ظاهری برنامه و احتمالاً پرونده‌های بانک اطلاعاتی در این مجموعه از پرونده‌ها قرار دارند.

در قسمت پایین کادر محاوره‌ای، کادر علامتی با عنوان Don't show dialog in the future وجود دارد. اگر این کادر علامت‌دار نباشد در هر بار اجرای ویژوال بیسیک، کادر محاوره‌ای موردنظر نمایش داده می‌شود.

برای بازکردن یک پروژه بر روی نشانه موردنظر، دوبارکلیک کرده یا روی نشانه، کلیک کنید، سپس کلید Enter یا دکمه‌ی Open را فشار دهید. با باز شدن پروژه، کادر محاوره‌ای بسته شده و وارد محیط ویژوال بیسیک می‌شویم (شکل۶-۱). این محیط دارای چندین پنجره، یک نوار منو و یک نوار ابزار است که مشابه نوار منو و ابزار در اکثر برنامه‌های تحت ویندوز است.

شکل ۶-۱ محیط ویژوال بیسیک پس از انتخاب Standard EXE

پروژه‌ی Standard EXE دارای پنجره‌های زیر است:

۱. پنجره‌ی پروژه (Project)

۲. پنجره‌ی Form Layout

۳. جعبه‌ابزار (ToolBox)

۴. پنجره‌ی مشخصه‌ها (Properties)

۵. پنجره‌ی فرم (Form)

پنجره‌ی پروژه: پنجره‌ای است که معمولاً به‌نام Project Explorer نیز معروف بوده و شامل تمام پرونده‌های مربوط به پروژه است (شکل ۷-۱). در صورت عدم مشاهده‌ی این پنجره، کلیدهای Ctrl+R را فشار دهید یا از منوی View گزینه‌ی Project Explorer را انتخاب کنید.

شکل ۷-۱ پنجره‌ی Project

نوار ابزار این پنجره شامل سه دکمه به نام‌های: ۱. View code، ۲. View object و ۳. Toggle Folders است.

- دکمه‌ی View code پنجره‌ای را باز می‌کند که کد (دستورهای برنامه) مربوط به پروژه‌ی فعال را نمایش می‌دهد.
- دکمه‌ی View object شکل ظاهری فرم فعال در پنجره‌ی پروژه را نمایش می‌دهد.

> **نکته**
>
> اگر در پنجره‌ی پروژه هیچ پرونده‌ای فعال نباشد، هر دو دکمه‌ی View code و View object به‌صورت غیرفعال درمی‌آیند.

- دکمه‌ی Toggle Folders سبب می‌شود که با هر بار فشار آن، پوشه‌ی Forms درون این پنجره به‌صورت متناوب به نمایش درآمده و پنهان شود.

پنجره‌ی Project یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت پروژه است.

پنجره‌ی Form Layout: این پنجره محل فرم را به هنگام اجرای برنامه (Run time) بر روی صفحه‌ی نمایش مشخص می‌کند (شکل ۸-۱). در صورت عدم مشاهده‌ی این پنجره، از منوی View گزینه‌ی Form Layout Window را انتخاب کنید.

شکل ۸-۱ پنجره‌ی Form Layout

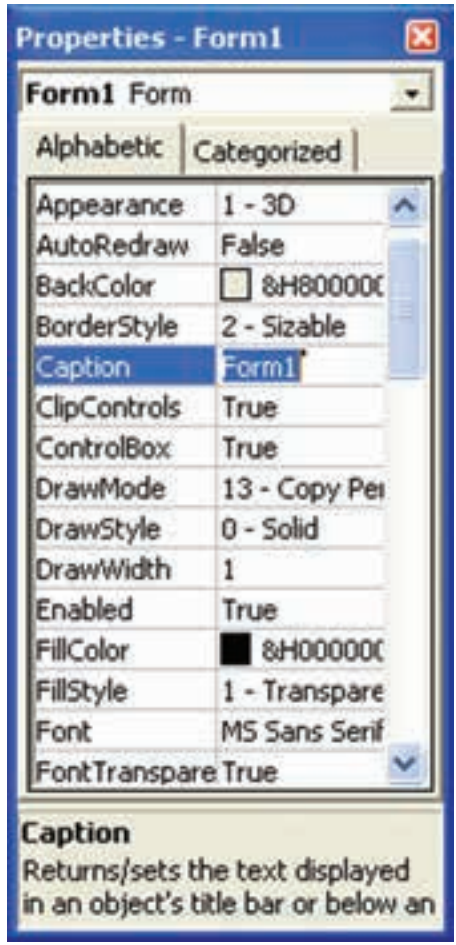
همانطورکه در شکل مشاهده می‌کنید، این پنجره یک صفحه‌ی نمایش را نشان می‌دهد که در داخل آن محل قرارگرفتن فرم مشخص شده است.

با کشیدن می‌توان فرم را در محل جدید خود قرار داد. به این ترتیب در زمان اجرا، فرم موردنظر در محل مشخص شده ظاهر می‌شود.

پنجره‌ی مشخصه‌ها (Properties): این پنجره ویژگی‌ها و مشخصه‌های فرم یا شیء[1] را نشان می‌دهد که به‌ترتیب الفبایی[2] یا گروهی مرتب شده‌اند (شکل ۹-۱). در صورت عدم مشاهده‌ی این پنجره، کلید F4 را فشار دهید یا از منوی View گزینه‌ی Properties Window را انتخاب کنید.

۱. در برنامه‌سازی شیءگرا به متغیری گفته می‌شود که از روال‌ها و داده‌هایی تشکیل شده باشد و به صورت یک موجودیت واحد با آن برخورد شود.

۲. مشخصه‌ی Name از این قاعده مستثنی است.



شکل ۹-۱ پنجره‌ی مشخصه‌ها

همانطورکه در شکل ۹-۱ مشاهده می‌کنید در قسمت بالای پنجره، جعبه‌ی لیست‌مانندی وجود دارد که در آن نام شیء یا فرمی که مشخصه‌های آن در این پنجره آورده شده است، نمایش داده می‌شود. داخل این لیست نام تمامی شیءها و همچنین نام فرمی که فعال است، آورده شده است. با انتخاب هر شیء یا فرم دیگری از این لیست، مشخصه‌های مربوط به آن در پنجره نشان داده می‌شود. توجه کنید که بعضی از این مشخصه‌ها مشترک هستند، مانند مشخصه‌ی Name که در هر مورد نشان‌دهنده‌ی نام شیء یا فرم است. برخی دیگر، برای کنترل‌ها یا فرم مشترک نیستند بلکه منحصربه‌فرد هستند.

جعبه‌ابزار (Tool box): این جعبه (شکل ۱۰-۱) شامل شیءهایی است که می‌توان هر یک از آنها را به تعداد دلخواه، بر روی فرم‌های مربوط به پروژه اضافه کرد، به این شرط که نام هر شیء ایجاد شده منحصربه‌فرد باشد. جدول ۱-۱ اسامی این شیءها را بیان می‌کند.

شکل ۱۰-۱ جعبه‌ابزار

نکته

سعی کنید نامی که برای هر شیء در برنامه‌هایتان انتخاب می‌کنید، متناسب با عملکردی باشد که در برنامه خواهد داشت. این نام در مراجعه به شیء موردنظر از طریق کدنویسی، مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

جدول ۱-۱ کنترل‌های ویژوال بیسیک

Icon	Control
	Not a control; enables the mouse pointer
	Label
	TextBox
	CommandButton
	Timer
	PictureBox
	Frame
	CheckBox
	OptionButton
	ComboBox
	ListBox
	Vertical scrollbar
	Horizontal scrollbar
	DriveListBox
	DirListBox
	FileListBox
	Shape
	Line
	Data

شیءهای مربوط به جعبه‌ابزار نسبت به نوع پروژه‌ای که در ابتدای ایجاد پروژه‌ی جدید مشخص می‌شود، متغیر است و معمولاً در نوع Standard EXE تعداد این کنترل‌ها بیشتر است. با این حال روش‌هایی برای اضافه کردن کنترل‌هایی که به‌صورت استاندارد در جعبه ابزار قرار داده نشده‌اند ولی در ویژوال بیسیک موجود است، وجود دارد که در درس‌های برنامه‌سازی ۲ و ۳ در مورد روش اضافه کردن هر یک از آنها به جعبه‌ابزار توضیحاتی داده خواهد شد.

برای اضافه کردن یک شیء به فرم، می‌توان به دو روش عمل کرد:

الف) با دوبارکلیک کردن روی هر شیء، نمونه‌ای از شیءِ مربوطه در وسط فرم فعال، ظاهر می‌شود که همیشه از نظر اندازه و موقعیت ثابت است. با کشیدن شیء، می‌توان محل آن را تغییر داد. همچنین می‌توان با قرار دادن مکان‌نما در گوشه‌های شیء و کشیدن، اندازه‌ی آن شیء را نیز به دلخواه تعیین کرد.

ب) شیء را در جعبه‌ابزار انتخاب کرده و سپس بر روی فرم موردنظر در محل دلخواه کلیک کرد و با کشیدن شیء را به اندازه‌ی دلخواه بر روی فرم اضافه کرد.

پنجره‌ی فرم‌ها (Forms): این پنجره، فرم فعال در پنجره‌ی پروژه را با تمام شیءهای مربوط به آن، در یک رابط گرافیکی کاربر (GUI)[1] نشان می‌دهد.

در ابتدای ایجاد یک فرم جدید، هیچ شیئی در آن وجود ندارد. البته در صورتی که دکمه‌ی View code در پنجره‌ی پروژه انتخاب شود یا روی هر شیء یا فرم دوبارکلیک شود، پنجره‌ی مربوط به کد، در این قسمت نمایش داده می‌شود.

نوار منو (Menu bar): مکانی است که در اکثر برنامه‌های تحت ویندوز وجود دارد و شامل دستوراتی برای ساخت، نگهداری و راه‌اندازی برنامه‌هاست (شکل ۱۱-۱). با توجه به نوع ویژوال بیسیکی که در اختیار دارید، ممکن است برخی از گزینه‌های این منوها با آنچه که در شکل ۱۱-۱ مشاهده می‌کنید، متفاوت باشد. جدول ۲-۱ وظایف هر بخش از منو را به‌طور خلاصه ارایه کرده است.

شکل ۱۱-۱

1. Graphic user interface

جدول ۲-۱ وظایف هر بخش از منو

زیرمنو	وظایف هر بخشی از منو
File	بازکردن، ذخیره و چاپ پروژه
Edit	کپی، حذف و غیره
View	نحوه‌ی نمایش پنجره‌های محیط ویژوال بیسیک
Project	افزودن خصیصه‌هایی مانند فرم‌ها به یک پروژه
Format	تنظیم شیءهای موجود بر روی فرم
Debug	خطایابی
Run	اجرا، متوقف کردن برنامه و ...
Query	بازیابی داده‌ها از پایگاه داده‌ها
Diagram	ویرایش و اصلاح در طراحی پایگاه‌های داده
Tools	ابزارهای ویژوال بیسیک و بهینه‌سازی محیط کار
Add_ins	نصب و حذف برنامه‌های افزودنی
Window	مرتب کردن و نمایش پنجره‌ها
Help	راهنمای کاملی برای کاربر (در صورت نصب MSDN)

در پایین نوار منو، نوار ابزاری وجود دارد (شکل ۱۱-۱) که دارای دکمه‌های معادل گزینه‌های منوهاست و به‌وسیله‌ی آنها می‌توان به سرعت برخی از دستورهای موجود در منو را اجرا کرد.

۱-۷ مشخصه‌ها، متدها و رویدادها

هر شیئی مثل فرم یا کنترل، دارای مجموعه‌ای از مشخصه‌هاست که آن را توصیف می‌کند. اگرچه این مجموعه برای همه‌ی شیءها یکسان نیست، ولی بعضی از مشخصه‌ها (مانند آنهایی که در جدول ۳-۱ لیست شده‌اند) برای اغلب کنترل‌ها یکسان هستند. مشخصه‌های مربوط به هر کنترل را می‌توان در پنجره‌ی Properties مشاهده کرد.

مشخصه‌ی مهم دیگر form، BorderStyle است که عناصر پنجره‌ای (نوار عنوان، دکمه‌های حداکثر و حداقل‌رسانی و غیره) را که فرم خواهد داشت، تعیین می‌کند. جدول ۴-۱، شش مقدار این مشخصه را ارایه می‌کند.

متدها، بلوک‌های کد هستند که برای بیان اینکه کنترل در مقابل رویدادها چگونه عمل کند، در داخل کنترل طراحی شده‌اند (مثل جابه‌جایی به محل دیگری در روی فرم به‌وسیله‌ی متد

Move). همه‌ی کنترل‌ها مانند مشخصه‌ها، دارای متدهای یکسانی نیستند، اگرچه بعضی از متدها برای اغلب کنترل‌ها متداول هستند (جدول ۵-۱).

جدول ۳-۱ مشخصه‌های متداول کنترل‌های ویژوال بیسیک

مشخصه	توضیح
Left	فاصله‌ی سمت چپ کنترل از دربرگیرنده‌ی خودش
Top	فاصله از بالای کنترل نسبت به دربرگیرنده
Height	بلندی کنترل
Width	پهنای کنترل
Name	رشته‌ی مورد استفاده برای اشاره به کنترل (نام کنترل)
Enabled	یک مقدار منطقی که تعیین می‌کند آیا کاربران می‌توانند روی کنترل کار کنند یا نه؟
Visible	یک مقدار منطقی که تعیین می‌کند آیا کاربران می‌توانند کنترل را مشاهده کنند یا نه؟

جدول ۴-۱ مقادیر مشخصه‌ی Border Style در form

مقدار مشخصه	توضیح
0-None	بدون حاشیه و نوار عنوان و غیر قابل جابه‌جایی.
1-Fixed Single	با کشیدن حاشیه‌ها نمی‌توان تغییر اندازه داد.
2-Sizable (default)	دارای قابلیت تغییر اندازه به‌وسیله‌ی کشیدن و دکمه‌های Maximize و Minimize.
3-Fixed Dialog	عدم قابلیت تغییر اندازه و عدم وجود دکمه‌های Maximize و Minimize.
4-Fixed ToolWindow	شبیه حالت قبل با این تفاوت که نوار عنوان کوتاه‌تر است و قلم نوار عنوان و دکمه‌ی Close کوچک‌تر است.
5-Sizable ToolWindow	شبیه حالت فوق با این تفاوت که با کشیدن حاشیه تغییر اندازه ممکن است.

جدول ۵-۱

شیوه	کاربرد
Move	محل شیء را تغییر می‌دهد.
Drag	اجرای عمل کشیدن و رهاکردن به‌وسیله‌ی کاربر را مدیریت می‌کند.
SetFocus	فوکوس را به شیء تعیین شده انتقال می‌دهد.[۱]

۱. انتقال فوکوس یعنی فعال کردن شیء تعیین‌شده.

رویدادها، رخدادهایی در داخل و بیرون از برنامه هستند. به‌عنوان مثال، هنگامی که کاربر روی دکمه‌ی فرمانی کلیک می‌کند، چندین رویداد رخ می‌دهد: دکمه‌ی ماوس فشار داده می‌شود، روی CommandButton در برنامه، کلیک می‌شود و سپس دکمه‌ی ماوس رها می‌شود. این سه عمل به‌ترتیب عبارت‌اند از: رویدادهای MouseDown، Click و MouseUp. در این فرایند، رویداد GotFocus برای CommandButton و رویداد LostFocus برای شیئی که قبلاً فوکوس داشته است، رخ می‌دهد.

همه‌ی کنترل‌ها نیز دارای رویدادهای یکسانی نیستند، ولی بعضی از رویدادها بین کنترل‌ها مشترک هستند. این رویدادها به‌صورت نتیجه‌ی چندین عمل خاص کاربر، مثل جابه‌جایی ماوس، فشار دادن کلیدی از صفحه‌کلید، یا کلیک‌کردن روی یک کادر متن، رخ می‌دهند (جدول ۶-۱). البته در این مورد استثناهایی نیز وجود دارد، مثل رویداد timer مربوط به شیء timer.

جدول ۶-۱

رویداد	توضیح
Change	کاربر متن کنترل کادر متن یا کادر ترکیبی را تغییر می‌دهد.
Click	کاربر روی شیئی کلیک می‌کند.
DblClick	کاربر روی شیئی دوبارکلیک می‌کند.
DragDrop	کاربر شیئی را به محل دیگری می‌کشد.
DragOver	کاربر شیئی را روی کنترل دیگری می‌کشد.
GotFocus	یک شیء، فوکوس را دریافت می‌کند.
KeyDown	کاربر کلیدی را هنگامی که شیئی فوکوس دارد، فشار می‌دهد.
KeyPress	کاربر کلیدی را هنگامی که شیئی فوکوس دارد، فشار می‌دهد و رها می‌کند.
KeyUp	کاربر کلیدی را هنگامی که شیئی فوکوس دارد، رها می‌کند.
LostFocus	یک شیء، فوکوس را از دست می‌دهد.
MouseDown	کاربر یکی از دکمه‌های ماوس را همزمان با اینکه اشاره‌گر ماوس روی یک شیء است، فشار می‌دهد.
MouseMove	کاربر اشاره‌گر ماوس را روی یک شیء انتقال می‌دهد.
MouseUp	کاربر یکی از دکمه‌های ماوس را همزمان با اینکه اشاره‌گر ماوس روی یک شیء است، رها می‌کند.

نکته

رویدادهای GotFocus و LostFocus به اغلب رویدادهای دیگر مرتبط هستند زیرا این رویدادها هنگامی که کنترل جدیدی برای دریافت ورودی کاربر فعال می‌شود، رخ می‌دهند.

نکته

در ویژوال بیسیک، مشخصه‌های Right و Bottom وجود ندارد. برای تعیین موقعیت یک شیء، از مشخصه‌های Top، Height، Left و Width استفاده کنید.

۸-۱ برنامه‌نویسی رویدادگرا[1]

هنگامی که برنامه‌ای را در ویژوال بیسیک ایجاد می‌کنید، از برنامه‌نویسی رویدادگرا استفاده خواهید کرد. در برنامه‌نویسی رویدادگرا، کدی که می‌نویسید هنگامی اجرا خواهد شد که کاربر کاری انجام دهد یا هنگامی که در ویندوز رویدادی رخ دهد. البته برنامه‌نویسی با این روش مستلزم این است که رویدادهایی را که در برنامه رخ می‌دهند، بدانید و کدی بنویسید که پاسخ مناسبی برای این رویداد باشد.

خوشبختانه ویندوز و ویژوال بیسیک، اغلب کارها را انجام می‌دهند. هر زمانی که رویدادی واقع شود، ویندوز پیامی را به برنامه ارسال می‌کند. برنامه این پیام را خوانده و سپس کد مربوط به رویداد را اجرا می‌کند. اگر کدی را برای رویداد تعیین نکنید، برنامه از رویداد صرف‌نظر خواهد کرد.

به‌طور کلی، این کد را روال (Procedure) می‌نامند که به‌صورت بلاکی از کد که می‌تواند از داخل برنامه‌ی کاربردی فراخوانی شود، تعریف می‌شود. این کد ممکن است برای جابه‌جایی شیءها روی فرم، محاسبه‌ی مقدار یک فرمول، یا نوشتن داده‌ها در یک بانک اطلاعاتی مورد استفاده قرار گیرد.

1. Event Driven

یک روال همیشه از قالب زیر استفاده می‌کند که در این کتاب و درس‌های برنامه‌سازی ۲ و ۳ با این مفهوم به‌طور کامل آشنا خواهید شد:

```
[Public|Private] [Static] Sub|Function|Property
    function name (arguments) [As Type]
{ ...Your procedure code... }
End Sub|Function|Property
```

یک روال رویداد، در محلی از پروژه است که هنگام رخ دادن رویداد، کد مربوطه اجرا خواهد شد. برای نوشتن یک روال رویداد، باید به پنجره‌ی Code دسترسی داشته باشید. هر شیء یا کنترل دارای یک رویداد پیش‌فرض است که با انجام یکی از این عملیات، کد مربوط به آن باز می‌شود:

- دوبارکلیک روی شیء
- انتخاب شیء با ماوس و فشار دادن کلید F7
- انتخاب شیء و انتخاب گزینه‌ی Code از منوی View
- انتخاب شیء فرم در Project Explorer، کلیک‌کردن روی دکمه‌ی View Code و انتخاب شیء از پنجره‌ی Code.

ویژوال بیسیک به‌طور خودکار، هنگام انتخاب رویدادی در پنجره‌ی Code، روال آن رویداد را تولید می‌کند.

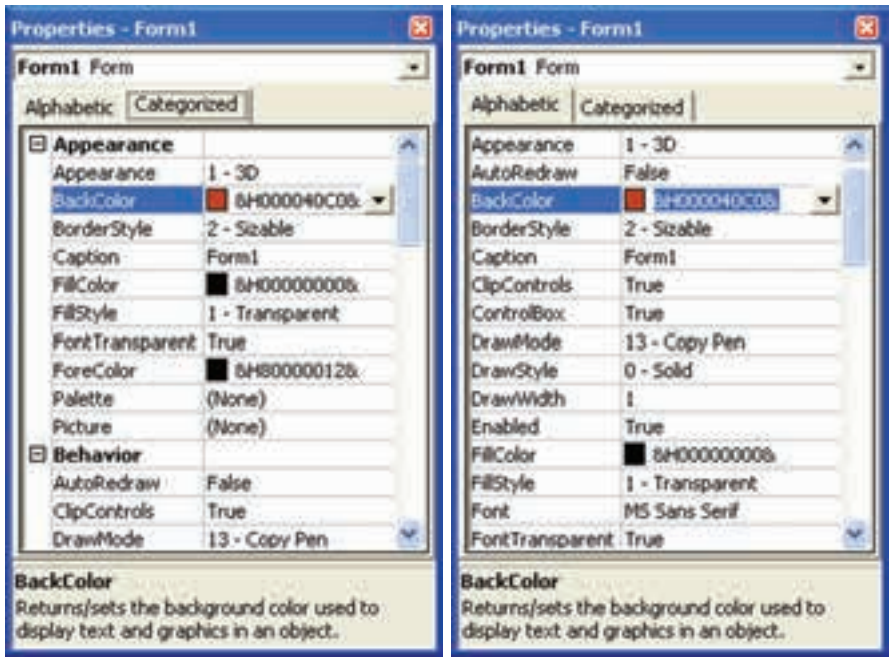
۹-۱ تغییر مشخصه

برای تغییر مشخصه‌های یک کنترل، می‌توان از پنجره‌ی مشخصه‌ها استفاده کرد. به‌عنوان مثال، برای تغییر رنگ زمینه‌ی فرم، ابتدا از پنجره‌ی پروژه، کنترل فرم را انتخاب کرده و سپس از پنجره‌ی properties مشخصه‌ی BackColor را انتخاب می‌کنیم. با بازکردن کادر لیست و انتخاب زبانه‌ی Palette می‌توان رنگ دلخواه را تنظیم کرد (شکل ۱۲-۱).

پنجره‌ی مشخصه‌ها دارای دو زبانه‌ی Alphabetic و Categorized است. زبانه‌ی Alphabetic لیست مشخصه‌ها را به‌ترتیب حروف الفبا نشان می‌دهد و زبانه‌ی Categorized لیست را بر اساس نوع عملکرد مشخصه‌ها نشان می‌دهد (شکل ۱۳-۱).

در این طبقه‌بندی، مشخصه‌ها مانند جدول ۷-۱ دسته‌بندی می‌شوند.

شکل ۱۲-۱



شکل ۱۳-۱

جدول ۷-۱

Appearance	مشخصه‌های ظاهری و نمایشی
Behavior	مشخصه‌های رفتاری
DDE (Dynamic Data Exchange)	مشخصه‌ی مربوط به انتقال اطلاعات بین برنامه‌های کاربردی دیگر
Font	مشخصه‌ی قلم
Misc (Miscellaneous)	مشخصه‌های متفرقه
Position	مشخصه‌های محل قرارگیری و ابعاد
Scale	مشخصه‌های مربوط به اندازه و سیستم اندازه‌گذاری

شکل ۱۴-۱ قسمتی از نوار ابزار را نشان می‌دهد که به‌ترتیب از چپ به راست برای همین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل ۱۴-۱ به‌وسیله‌ی نوار ابزار نیز می‌توان پنجره‌های Project، Properties و Form Layout را نمایان کرد.

۱۰-۱ اجرای برنامه

برای اجرای یک برنامه، روش‌های متفاوتی وجود دارد که متداولترین آنها عبارت‌اند از:

الف) فشار دادن کلید F5

ب) بازکردن منوی Run و انتخاب گزینه‌ی Start

پ) انتخاب ابزار Start (►)

تمرین

۱. مشخصه‌ی BorderStyle یک فرم را تغییر دهید و با اجرای فرم، مقدار مشخصه را مشاهده کنید.

۲. با تغییر مشخصه‌ی Caption و Name، کاربرد و تفاوت هر دو را بیان کنید.

۳. آیا می‌توان به‌صورت دستی مشخصه‌ی رنگ یک کنترل را تنظیم کرد؟ چگونه؟

۱-۱۱ انواع پرونده‌ها در ویژوال بیسیک

۱. پرونده‌ی پروژه: این پرونده با پسوند VBP (Visual Basic Project) ذخیره می‌شود و محتوای آن مشخصات پروژه، نوع پروژه، نام پرونده‌های فرم و فرم اصلی و ... است.

۲. پرونده‌ی محیط کاری: این پرونده با پسوند VBW (Visual Basic WorkSpace) ذخیره می‌شود و محتوای آن، اطلاعات محیط کاری و فرم‌های پروژه است.

۳. پرونده‌ی فرم: این پرونده با پسوند FRM ذخیره می‌شود و محتوای آن اطلاعات یک فرم و تمام مشخصات فرم به‌همراه نام و مشخصات کنترل‌های روی فرم است، در ضمن تمام رویدادها و کدهای مربوط به آن نیز در این پرونده ذخیره می‌شوند.

۴. پرونده‌ی تصاویر: این پرونده با پسوند FRX ذخیره می‌شود و محتوی تصاویری است که روی فرم یا کنترل‌های دیگر از آنها استفاده شده است.

۵. پرونده‌های DLL، OCX و ... که در آینده با آنها آشنا خواهید شد.

نکته

در حالت استاندارد، پرونده‌های فرم با نام Form1، Form2 و ... ذخیره می‌شوند و بهتر است برای درک بهتر، نام مناسبی برای هر فرم در نظر گرفته شود. در ضمن برای جلوگیری از تداخل پرونده‌های یک پروژه با پروژه‌ی دیگر، بهتر است هر پروژه را در یک پوشه‌ی مناسب و جداگانه ذخیره کنید.

خلاصه‌ی فصل

روش‌های برنامه‌نویسی از ابتدا تاکنون، پیشرفت قابل‌ملاحظه‌ای داشته‌اند و سیر تکاملی آنها را می‌توان به‌صورت زیر فهرست کرد:

۱. روش نامشخص

۲. زیرروالی

۳. ساخت‌یافته

۴. مدولار

۵. شیءگرا

۶. رویدادگرا

زبان‌های برنامه‌نویسی را می‌توان بر اساس نزدیکی به زبان ماشین به سه دسته‌ی زیر تقسیم کرد:

۱. سطح پایین

۲. سطح میانی

۳. سطح بالا

زبان‌های برنامه‌نویسی را از نقطه‌نظر گرافیکی، به زبان‌های متنی و گرافیکی (ویژوال) تقسیم می‌کنند که ویژوال بیسیک نیز جزو گروه دوم محسوب می‌شود.

برای حل مسایل، باید سه گام اساسی زیر را طی کنید:

گام ۱: تحلیل مسأله
گام ۲: طراحی برنامه
گام ۳: پیاده‌سازی برنامه

در گام تحلیل مسأله، داده‌های ورودی، اطلاعات خروجی و الگوریتم تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها تعیین می‌شوند.

در گام طراحی برنامه، از شبه‌کدها برای حل مسأله استفاده خواهیم کرد.

درگام به‌کارگیری برنامه، کد اصلی برنامه با زبان برنامه‌نویسی موردنظر پیاده‌سازی می‌شود. ویژوال بیسیک برای طراحی ظاهر برنامه‌ی کاربردی و نوشتن کد اصلی دارای محیط IDE است. با انتخاب پروژه از نوع Standard EXE، محیط ویژوال بیسیک دارای اجزای زیر خواهد بود:

۱. پنجره‌ی پروژه (Project)

۲. پنجره‌ی Form Layout

۳. جعبه‌ابزار (ToolBox)

۴. پنجره‌ی مشخصه‌ها (Properties)

۵. پنجره‌ی فرم (Form)

مشخصه‌ها شیء را توصیف می‌کنند. متدها سبب می‌شوند که شیء کاری انجام دهد. رویداد، عملی است که هنگام انجام کاری روی شیء رخ می‌دهد. روال رویداد، عکس‌العمل تعیین‌شده به‌صورت کد است که به رویداد پاسخ می‌دهد.

خودآزمایی

۱. حجم یک جعبه‌ی مستطیلی به‌وسیله‌ی فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{Volume} = \text{Length}*\text{Width}*\text{Height}$$

شبه‌کدی بنویسید که حجم جعبه‌ای را که ابعاد آن به‌وسیله‌ی کاربر تعیین می‌شود، محاسبه کند.

۲. فرض کنید یک شرکت بسته‌بندی برای بسته‌بندی کارتن‌ها، هزینه‌ای معادل ۱۰۰۰ ریال به‌ازای هر متر مربع از سطوح زیرین و جانبی و ۱۶۰۰ ریال به‌ازای هر مترمربع از سطح فوقانی کارتن دریافت می‌کند. شبه‌کدی بنویسید که هزینه‌ی چنین بسته‌بندی را بر اساس ابعادی که کاربر وارد می‌کند، محاسبه کند.

۳. حجم یک کره به‌وسیله‌ی فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{Volume} = (4/3) * \text{Pi} * \text{R}^3$$

که در آن $\text{Pi} \simeq 3.14159$ و R شعاع کره است. برنامه‌ای طراحی کنید که حجم یک کره به شعاع تعیین‌شده توسط کاربر را محاسبه کند.

۴. یک سوپرمارکت بسته‌های محتوی کنسروهای گوناگون را به فروش می‌رساند. در این بسته‌ها یکی از این چهار نوع کنسرو وجود دارد: کنسرو ۱ هرکیلو ۲۴۰۰ ریال، کنسرو ۲ هرکیلو ۳۵۰۰ ریال، کنسرو ۳ هرکیلو ۸۰۰ ریال، و نهایتاً کنسرو ۴ هرکیلو ۴۵۰۰ ریال. شبه‌کدی بنویسید که قیمت کنسروهای یک بسته را برحسب وزن‌های هر نوع (بر اساس آنچه که کاربر تعیین می‌کند)، محاسبه کند.

۵. برای رنگ‌آمیزی مخازن استوانه‌ای شامل مواد شیمیایی به یک شرکت پیشنهاد شده است که برای رنگ‌آمیزی وجوه مخزن‌ها هر متر مربع ۴۰۰۰ ریال و برای رنگ‌آمیزی قاعده‌ی مخزن‌ها هر متر مربع ۴۰۰ ریال دریافت کند. علاوه‌بر این هزینه‌ی نقاشی نام شرکت بر روی وجوه مخزن ۲۰۰۰ ریال هزینه برآورد شده است. شبه‌کدی بنویسید که صورت‌حساب مربوط به رنگ‌آمیزی یک مخزن را محاسبه کند. کاربر باید شعاع مخزن و ارتفاع آن را وارد کند. مساحت وجوه مخزن به‌وسیله‌ی فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{SideArea} = 2* \text{pi} * \text{Radius} * \text{Height}$$

مساحت قاعده‌ی فوقانی نیز به‌وسیله‌ی فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{TopArea} = \text{pi}* \text{Radius}^2$$

که در آنها $\text{pi} \simeq 3.14159$ است.

فصل دوم

انواع داده‌ها

پس از پایان این فصل، انتظار می‌رود که فراگیر بتواند:

- داده، متغیر و ثابت را شرح داده و انواع آنها را نام ببرد.
- نحوه‌ی اعلان متغیر و ثابت را بیان کند.
- میزان حافظه و محدوده‌ی عددی انواع داده‌ها را بیان کند.
- نحوه‌ی مقداردهی به متغیرها را بیان کند و انجام دهد.
- انواع عملگرها و ترتیب اولویت آنها را شرح دهد.
- CommandButton را در برنامه‌های خود به‌کار ببرد و مشخصه‌ها و رویدادهای آن را شرح دهد.
- از توابع ورودی و خروجی در برنامه‌های خود استفاده کند و آرگومان‌های آنها را شرح دهد.
- متدهای Print و cls را شرح دهد و در برنامه‌های خود به‌کار ببرد.

هر زبان برنامه‌نویسی برای پردازش داده‌ها، به انواع مختلفی از داده‌ها نیاز دارد و ویژوال بیسیک هم از این قاعده مستثنی نیست. ویژوال بیسیک از انواع داده‌های مختلف پشتیبانی می‌کند که می‌توانند نیازهای متعدد برنامه‌نویس را برآورده سازند. به‌طور کلی، می‌توان داده‌ها را به دو نوع عددی و غیرعددی تقسیم کرد.

۲-۱ داده‌های عددی

تمام انواع داده‌های عددی در یکی از دو گروه زیر قرار دارند:

- اعداد صحیح (Integer): اعداد صحیح بدون نقطه‌ی اعشاری؛ مانند ۶۱۴، ۰، ۹۳۴–.
- اعداد اعشاری (Decimal): اعداد با نقطه‌ی اعشاری (ممیز)؛ مانند ۷۰۹٫۸، ۰٫۰۰۵، ۳۵۵٫۴۰۲–. به اعداد اعشاری، اعداد ممیز شناور هم گفته می‌شود. در تمام اعداد اعشاری باید ممیز اعشار وجود داشته باشد، حتی اگر رقم‌های بعد از آن صفر باشند.

ویژوال بیسیک اعداد اعشاری و صحیح را به روش‌های مختلف ذخیره و با آنها کار می‌کند. با آنکه برای کاربر ۸ و ۸٫۰۰ هیچ فرقی ندارد، ولی از نظر ویژوال بیسیک آنها متفاوت هستند.

مقدار حافظه‌ای که انواع داده‌های مختلف به خود اختصاص می‌دهند، یکسان نیست. با نگاه کردن به یک عدد نمی‌توان گفت که چقدر حافظه اشغال خواهد کرد. مثلاً، اعداد ۲۹۹۹۹ و ۷۰۱ هر دو به یک مقدار حافظه می‌گیرند. با وجود اینکه امروزه، دیگر حافظه یک مشکل کلیدی نیست و شما هم به‌عنوان برنامه‌نویس نباید زیاد نگران آن باشید، ولی همیشه سعی کنید برای داده‌هایتان نوعی انتخاب کنید که حافظه‌ی کمتری را اشغال کنند.

در جدول ۱-۲ شش نوع داده‌ی عددی ویژوال بیسیک، مقدار حافظه‌ی مورد نیاز هر یک و محدوده‌ای را که می‌توانند در خود جای دهند، مشاهده می‌کنید. هنگام تعریف داده‌ها این جدول را مدنظر داشته باشید. به‌عنوان مثال، اگر می‌خواهید با اعداد منفی کار کنید نباید از نوع Byte استفاده کنید، اما اگر با سن افراد سر و کار دارید، این نوع بهترین انتخاب ممکن است.

جدول ۱-۲ شش نوع داده‌ی عددی ویژوال بیسیک

نوع داده	میزان حافظه‌ی موردنیاز	محدوده‌ی مقادیر
Byte	۱ بایت	0 تا 255
Integer	۲ بایت	32,768– تا 32,767
Long	۴ بایت	تقریباً 2.1E9–/+
Single	۴ بایت	اعداد منفی: 3.402823E38–تا 1.401298E–45– اعداد مثبت: 1.401298E–45 تا 3.402823E38
Double	۸ بایت	اعداد منفی: 1.79769313486232E308– تا 4.94065645841247E–324– اعداد مثبت: 4.94065645841247E–324 تا 1.79769313486232E308
Currency	۸ بایت	922,337,203,685,477.5808– تا 922,337,203,685,477.5807 (چهار رقم اعشار برای دقت محاسبات است.)

وقتی در یک برنامه، عددی را صریحاً می‌نویسید، ویژوال بیسیک مناسبترین نوع را برای آن برمی‌گزیند ولی گاهی لازم است داده‌ی عددی مورد استفاده از نوعی باشد که شما دارید، نه آنچه که ویژوال بیسیک تعیین می‌کند. در چنین مواردی می‌توانید نوع داده را صریحاً به ویژوال بیسیک معرفی کنید. این کار با استفاده از پسوند نوع داده (Data-type suffix) امکان‌پذیر است. جدول ۲-۲ انواع پسوندهای عددی در ویژوال بیسیک را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۲ پسوندهای عددی ویژوال بیسیک

پسوند	نوع داده
%	Integer
&	Long
!	Single
#	Double
@	Currency

۲-۲ سایر انواع داده‌ها

درک داده‌های غیرعددی (به طور معمول) آسان‌تر است. یکی از دلایلی که BASIC، علیرغم حضور زبان‌های پیشرفته‌تر همچنان مطرح مانده است، توانایی‌های آن در کار با رشته‌های متنی است. رشته (String) ترکیبی است از چند نویسه[1]، که حتی می‌توانند رقم عددی باشند ولی نمی‌توان روی آنها محاسبه انجام داد. نام، آدرس، شماره تلفن یا حساب بانکی را می‌توان به‌صورت رشته نمایش داد. همواره سعی کنید فقط برای اعدادی که نیاز به محاسبه دارند، از انواع عددی استفاده کنید. در جدول ۳-۲ انواع داده‌ی غیرعددی ویژوال بیسیک را مشاهده می‌کنید.

متغیر Boolean (که به افتخار ریاضیدان انگلیسی، جرج بول نام‌گذاری شده است) فقط می‌تواند دو مقدار بگیرد: True (درست) یا False (نادرست).

داده‌های رشته‌ای (String literal) همیشه بین دو علامت نقل‌قول ("") قرار می‌گیرند و می‌توانند شامل هر نویسه‌ای باشند. مثال‌های زیر همگی رشته هستند:

"Oh me, oh my"

"543-00-0324"

"1020 S.Yale Avenue"

1. character

جدول ۳-۲ انواع داده‌ی غیرعددی ویژوال بیسیک

نوع داده	مقدار حافظه	محدوده
String (طول ثابت)	طول رشته	از ۱ تا تقریباً ۶۵۴۰۰ نویسه
String (طول متغیر)	طول رشته + ۱۰ بایت	۰ تا ۲ میلیارد نویسه
Date	۸ بایت	از اول ژانویه ۱۰۰ تا ۳۱ دسامبر ۹۹۹۹
Boolean	۲ بایت	True یا False
Object	۴ بایت	معادل شیء تعریف‌شده
Variant (عددی)	۱۶ بایت	هر عددی تا Double
Variant (متن)	طول رشته + ۲۲ بایت	مانند String (طول متغیر)

هر چیزی که بین دو علامت "" قرار گیرد، یک رشته است حتی اگر هیچ نویسه‌ای در آن نباشد. رشته‌ای که طول آن صفر باشد، رشته‌ی Null نامیده می‌شود. هنگام استفاده از مقادیری که شامل تاریخ و زمان هستند، از علامت # در ابتدا و انتهای این مقادیر، استفاده کنید. ویژوال بیسیک از تمام قالب‌های تاریخ و زمان پشتیبانی می‌کند. به مثال‌های زیر توجه کنید:

```
#July 4, 1776#
#7:11 pm#
#19:11:22#
#1-2-2003#
#5-Dec-99#
```

نوع داده‌ی Boolean برای مواردی مناسب است که فقط دو مقدار مخالف هم (True یا False، Yes یا No و از این قبیل) دارید. مشخصه‌ی Enabled کنترل‌ها، از این نمونه است.

نوع داده‌ی Variant می‌تواند هر مقداری (بجز رشته‌های با طول ثابت) را در خود جای دهد. هنگامی از این نوع داده استفاده کنید که از قبل، دقیقاً نمی‌دانید با چه نوع داده‌ای سر و کار خواهید داشت.

به احتمال زیاد تا به حال چیزهایی درباره‌ی مشکل سال ۲۰۰۰ (باگ Y2K) شنیده‌اید. این مشکل از ذخیره کردن دو رقم آخر سال (به‌جای هر چهار رقم آن) ناشی شده بود. ویژوال بیسیک درون خود، همیشه از چهار رقم برای نمایش سال استفاده می‌کند. بنابراین، برنامه‌هایی که با ویژوال بیسیک نوشته شده بودند، در پشت سر گذاشتن هزاره‌ی دوم میلادی و ورود به هزاره‌ی سوم دچار هیچ مشکلی نشدند.

۲-۳ متغیرها

متغیر (Variable) مکانی در حافظه است که برای نگهداری یک مقدار، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقداری که در متغیر قرار داده می‌شود، قابل تغییر است (نام آن هم بر همین ویژگی دلالت دارد). وقتی مقداری را در یک متغیر قرار می‌دهید، مقدار قبلی آن از بین خواهد رفت.

متغیرها با نامشان شناخته می‌شوند، بنابر این در یک قسمت از برنامه (روال) استفاده از دو متغیر با یک نام مجاز نیست، زیرا ویژوال بیسیک قادر به تشخیص آنها نخواهد بود. برخلاف کنترل‌ها که ویژوال بیسیک نام پیش‌فرضی را برای آنها در نظر می‌گیرد، نام‌گذاری متغیرها از همان ابتدا بر عهده‌ی شما (برنامه‌نویس) است. قبل از استفاده از یک متغیر بهتر است آن را اعلان (declare) کنید. اعلان یک متغیر، یعنی نام‌گذاری آن و تعیین نوع مقداری که می‌تواند بگیرد. متغیرها فقط می‌توانند از همان نوعی که اعلان شده‌اند مقدار بگیرند (به‌استثنای متغیرهای Variant که می‌توانند از تمام انواع داده مقدار بگیرند).

۲-۳-۱ اعلان متغیرها

برای اعلان یک متغیر (نام‌گذاری و تعیین نوع آن) از کلمه‌ی کلیدی Dim[1] استفاده می‌شود. قبل از استفاده از یک متغیر حتماً باید آن را اعلان کرد. البته ویژوال بیسیک اجازه می‌دهد که این قاعده‌ی کلی را زیر پا بگذارید ولی تخلف از این قاعده می‌تواند به سردرگمی منجر شود. الزام (یا عدم الزام) به اعلان متغیرها را می‌توانید در منوی Tools|Options، زبانه‌ی Editor و گزینه‌ی Require Variable Declaration مشخص کنید. اگر این گزینه انتخاب شود، در قسمت تعاریف پنجره‌ی کد[2]، دستور Option Explicit به‌صورت پیش‌فرض نوشته می‌شود.

این دستور به ویژوال بیسیک می‌گوید که در کل مدول مورد بحث، متغیرها قبل از استفاده باید تعریف شوند. در چنین مدول‌هایی هرگاه نام یک متغیر را اشتباه بنویسید، ویژوال بیسیک آن را به شما گوشزد خواهد کرد. اما اگر این گزینه را غیرفعال کرده باشید، ویژوال بیسیک اشتباه در نوشتن نام یک متغیر را متغیر جدیدی تلقی کرده و به کار خود ادامه خواهد داد. در این حالت تمام متغیرهایی که اعلان نشوند، از نوع Variant در نظر گرفته خواهند شد.

شکل کلی استفاده از دستور Dim برای اعلان یک متغیر چنین است:

```
Dim   VarName   As   DataType
Dim      نام متغیر   As   نوع داده
```

۱. کلماتی است که در زبان‌های برنامه‌نویسی رزرو شده هستند، مانند نام دستورات و توابع VB.

۲. پنجره‌ای است که در آن می‌توان کد برنامه را نوشت.

یا

Dim VarName پسوند نوع

Dim A%

که در آن VarName نام متغیر و DataType یکی از انواع داده‌ی ویژوال بیسیک (جدول‌های ۱-۲ و ۳-۲) است. متغیرهای مورد استفاده در یک روال باید در همان ابتدای روال تعریف شوند. متغیرهای تعریف‌شده در یک روال فقط در همان روال قابل استفاده‌اند و در هیچ روال دیگری قابل دسترس نیستند؛ به این قبیل متغیرها، متغیر محلی (Local Variable) گفته می‌شود. متغیرهایی که در قسمت تعاریف مدول یعنی بخش General تعریف شوند، در تمام روال‌های آن مدول قابل دسترس خواهند بود؛ به این‌گونه متغیرها، متغیرهای عمومی (Global Variable) می‌گویند. متغیرهای عمومی فقط در همان مدولی که اعلان شده‌اند، دیده می‌شوند. متغیرها را می‌توان به گونه‌ای اعلان کرد که در تمام مدول‌های پروژه قابل دسترس باشند که در ادامه، مورد بحث قرار خواهد گرفت.

به‌دلیل اینکه نام‌گذاری متغیرها به عهده‌ی برنامه‌نویس است، باید قواعد نام‌گذاری آنها را بدانید:

- نام متغیر باید با یکی از حروف الفبا شروع شود.
- استفاده از حروف و اعداد در نام متغیرها مجاز است.
- نام یک متغیر می‌تواند تا ۲۵۵ نویسه طول داشته باشد.
- سعی کنید تا حد امکان از حروف خاص (غیرالفبایی-عددی) استفاده نکنید؛ زیرخط (_) در این میان یک استثناست. بدین‌ترتیب دیگر نیازی نیست نگران باشید که کدام حروف خاص مجازند و کدام حروف غیرمجاز.
- فاصله در نام متغیرها مجاز نیست.
- در نام‌گذاری متغیر، استفاده از کلمات کلیدی مجاز نیست.

علاوه بر قواعد الزامی فوق، سعی کنید هنگام نام‌گذاری متغیرها نکات زیر را هم رعایت کنید:

- در نام متغیرها از پیشوندهایی استفاده کنید که نوع آن را مشخص کند. بدین ترتیب دیگر نیازی نیست که مدام برای اطلاع از نوع یک متغیر به قسمت اعلان متغیرها مراجعه کنید. جدول ۴-۲ پیشوند انواع داده‌های متعارف ویژوال بیسیک را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۲ پیشوند نام متغیرها

پیشوند	نوع داده	مثال
bln	Boolean	blnButtonEnabled
byt	Byte	bytLenght
cur	Currency	curSales98
dte	Date	dteOverdue
dbl	Double	dblScientificAmt
int	Integer	intYear1998
lng	Long	lngWeatherDistance
obj	Object	objWorksheetAcct99
sng	Single	sngSales1stQte
str	String	strFirstName
vnt	Variant	vntValue

- اگر از نام‌های بامعنی استفاده کنید، برنامه‌ی شما قابل‌فهم‌تر خواهد بود و به مستندسازی کمتری نیاز خواهد داشت.
- برای جداکردن قسمت‌های نام متغیر از حروف بزرگ استفاده کنید، مانند curHighSales به مثال‌های زیر توجه کنید:

```
Dim intTotal As integer
Dim curSales99 As Currency
Dim dteFinal As Date
Dim strName As String
Dim blnLsChecked As Boolean
```

سعی کنید هنگام نام‌گذاری متغیرهای Boolean از سئوالاتی استفاده کنید که بتوان به آنها جواب بلی یا خیر داد (به آخرین خط مثال بالا توجه کنید).

در هر دستور Dim می‌توان بیش از یک متغیر را اعلان کرد و آنها را با کاما (,) از هم جدا کرد:

```
Dim intTotal As integer, CurSales99 As Currency
```

اگر نوع داده‌ی یک متغیر ذکر نشود، ویژوال بیسیک آن را از نوع Variant اعلان خواهد کرد؛ بنابراین هر دو دستور زیر معادل یکدیگرند:

Dim vntControlVal **As Variant**
Dim vntControlVal

۲-۳-۲ متغیرهای رشته‌ای

هنگام تعریف رشته‌ها باید نوع متغیر رشته‌ای را تعیین کرد، زیرا دو نوع داده‌ی String وجود دارد:

- با طول ثابت
- با طول متغیر

متداول‌ترین رشته‌ها، رشته‌های با طول متغیر هستند، زیرا روش تعریف آنها مانند تعریف سایر متغیرهاست. در مثال‌های زیر دو رشته با طول متغیر تعریف شده‌اند:

Dim strCityName **As String**
Dim strStateName **As String**

هر دو این متغیرها می‌توانند رشته‌هایی با طول‌های متفاوت را در خود نگه دارند. مثلاً، اگر ابتدا در متغیر strCityName رشته‌ی "Tehran" و سپس رشته‌ی "Yazd" را ذخیره کنیم، این متغیر طول خود را متناسب با آن تغییر خواهد داد. در اکثر موارد این همان چیزی است که ما می‌خواهیم، ولی گاهی پیش می‌آید (مثلاً هنگام کار با پرونده‌ها) که بخواهیم طول رشته‌ها ثابت بماند. در این موارد باید طول آنها را مشخص کنیم:

Dim VarName **As String*** Length

که در آن Length به ویژوال بیسیک می‌گوید که طول این رشته ثابت است و هرگز نمی‌تواند از آن بزرگ‌تر شود. در مثال زیر، متغیری تعریف شده است که حداکثر می‌تواند ۵ نویسه بگیرد:

Dim strZipCode **As String** * 5

اگر رشته‌ای که طول آن بیش از پنج نویسه است، به متغیر strZipCode نسبت داده شود، ویژوال بیسیک فقط پنج نویسه‌ی اول آن را ذخیره می‌کند و مابقی را نادیده می‌گیرد.

۲-۳-۳ مقدار دادن به متغیرها

بعد از اعلان یک متغیر، می‌توان داده‌ها را در آن ذخیره کرد. ساده‌ترین راه برای ذخیره کردن یک مقدار در یک متغیر، دستور انتساب (assignment statement) است. شکل کلی

این دستور چنین است:

VarName = Expression

که در آن VarName نام یک متغیر (یا مشخصه) است و Expression می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:

- عبارت محاسباتی
- مقدار
- عبارت منطقی یا رشته‌ای
- مقدار مشخصه‌ی یک کنترل (مشخصه‌ی کنترل‌ها از نوع Variant هستند ولی ویژوال بیسیک هنگام ذخیره کردن آنها در یک متغیر، نوع آنها را تبدیل خواهد کرد).
- ترکیبی از عبارت‌های محاسباتی یا منطقی، متغیرها و مقدار مشخصه‌ی کنترل‌ها

هر چیزی که بتواند یک مقدار تولید کند، عبارت (expression) است. به مثال‌های زیر توجه کنید:

```
curSales = 571275
strFirstName = "Ali"
blnPassedTest = True
blnLsEnabled = LblTitle.Enabled
intCount = intNumber
dteOld = #4/1/92#
sngOld97Total = sngNew98Total    1000.00
```

مهم‌ترین نکته درباره‌ی یک عبارت آن است که مقدار سمت راست عبارت به متغیر سمت چپ آن نسبت داده می‌شود. توجه کنید که مقدار سمت راست عبارت باید با نوع متغیر سمت چپ عبارت متناسب باشد، یا اینکه امکان تبدیل آن برای ویژوال بیسیک وجود داشته باشد. مثلاً، ویژوال بیسیک می‌تواند یک عدد صحیح کوچک‌تر را در متغیری از نوع Long (که قاعدتاً برای اعداد بزرگ به‌کار می‌رود) قرار دهد، ولی نمی‌تواند یک رشته را به متغیر عددی نسبت دهد. در ویژوال بیسیک برای حفظ سازگاری با بیسیک‌های قدیمی، می‌توان از کلمه‌ی کلیدی Let برای مقدار دادن به متغیرها استفاده کرد؛ دو دستور زیر معادل یکدیگرند:

Let intCount = 1

intCount = 1

از دستور انتساب برای مقدار دادن به خواص کنترل‌ها نیز می‌توان استفاده کرد؛ شکل کلی انجام این کار به‌صورت زیر است:

مقدار = مشخصه.نام کنترل

به مثال زیر توجه کنید:

lblTitle.Caption = "*The task is completed*"

هرکنترل ویژوال بیسیک دارای یک مشخصه‌ی پیش‌فرض است که اگر مشخصه‌ای را ذکر نکنید، ویژوال بیسیک آن را در نظر خواهد گرفت. مشخصه‌ی پیش‌فرض برچسب، Caption است، یعنی به‌جای دستور فوق، می‌توانستید بنویسید:

lblTitle = "*The task is completed*"

با آنکه این روش ساده‌تر است، ولی از وضوح برنامه‌ها می‌کاهد. بنابراین سعی کنید نام مشخصه را ذکر کنید، حتی اگر مشخصه‌ی پیش‌فرض کنترل باشد.

نکته

در مقداردهی به متغیرهای منطقی می‌توان از مقدار صفر برای False و هر مقداری غیر از صفر برای True استفاده کرد.

نکته

متغیرهای منطقی در هنگام تعریف به‌طور خودکار، مقدار False، متغیرهای تاریخ و ساعت، مقدار 00:00:00، متغیرهای عددی، مقدار صفر و متغیرهای رشته‌ای به صورت یک رشته‌ی خالی("") مقداردهی اولیه می‌شوند.

۲-۴ ثابت‌ها (Constants)

متغیرها تنها روش ذخیره‌ی اطلاعات در حافظه نیستند. روش دیگر، استفاده از ثابت‌هاست. ثابت‌ها مقادیری هستند که در برنامه‌ای که تعریف می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرند و

مقدار آنها در طول برنامه تغییر نمی‌کند. ثابت‌ها اغلب برای جایگزینی مقادیری که به‌خاطر سپردن آنها مشکل است یا برای پرهیز از نوشتن مکرر رشته‌های طولانی استفاده می‌شوند. همچنین با استفاده از ثابت‌ها می‌توان تغییرات مقدار را به سادگی، اعمال کرد. ثابت‌ها ممکن است از نوع عددی یا رشته‌ای باشند. ثابت‌های رشته‌ای، از تمام نویسه‌ها بجز نویسه‌ی نقل‌قول ("") تشکیل شده‌اند (اگر نیاز باشد در یک رشته نویسه (") درج شود باید دوبار ذکر شود) و ثابت‌های عددی شامل کلیه‌ی اعداد مثبت و منفی هستند. "IRAN" و "987" از نوع ثابت‌های رشته‌ای و ۲۵۳۵۷۶۲۰۳ و ۵۶۹٫۵۷ از ثابت‌های عددی هستند. ثابت‌های عددی نیز می‌توانند دارای یکی از انواع داده‌های عددی موجود در ویژوال بیسیک باشند. برای تعریف ثابت، از کلمه‌ی کلیدی Const استفاده می‌شود.

Const CONSTANT NAME [As ConstantType] = value

CONSTANT NAME نام ثابت، ConstantType نوع داده‌ی ثابت که اختیاری است و value مقداری است که در ثابت ذخیره می‌شود.

Const conPi **As Single** = 3.1415

Const conName **As String** = "Afshin"

Const conBirthDate **As Date** = #05/15/1968#

۲-۵ عملگرهای ویژوال بیسیک

ویژوال بیسیک از عملگرهای (Operators) محاسباتی، مقایسه‌ای، منطقی و رشته‌ای متعددی پشتیبانی می‌کند. جدول ۲-۵ عملگرهای محاسباتی و رشته‌ای متداول ویژوال بیسیک را نشان می‌دهد. عملگر ابزاری برای ترکیب داده‌های موردنظر است.

عملگر توان (exponentiation) یک عدد را به توان عدد دیگر می‌رساند؛ 2^3 یعنی ۲ به توان ۳، عملگرهای ضرب، تقسیم، جمع و تفریق هم دقیقاً همان کاری را می‌کنند که در محاسبات معمول با آن آشنا هستید. عملگر Mod (باقیمانده) برای محاسبه‌ی باقیمانده‌ی یک تقسیم است؛ بنابراین 11 Mod 3 معادل 2 خواهد بود. عملگر Mod فقط برای اعداد صحیح است و اگر از اعداد اعشاری استفاده کنید، ویژوال بیسیک ابتدا آنها را به عدد صحیح تبدیل کرده و سپس باقیمانده را محاسبه خواهد کرد. عملگر تقسیم صحیح (\) خارج قسمت صحیح تقسیم را برمی‌گرداند و از باقیمانده‌ی تقسیم صرف‌نظر می‌کند و مشابه Mod مخصوص اعداد صحیح است.

جدول ۵-۲ عملگرهای محاسباتی و رشته‌ای ویژوال بیسیک

عملگر	مفهوم	مثال	نتیجه
^	توان	$2^3 = 2\text{^}3$	8
*	ضرب	2*3	6
/	تقسیم	6/2	3
+	جمع	2+3	5
–	تفریق	6–3	3
Mod	باقیمانده	11 Mod 3	2
\	تقسیم صحیح	11\ 3	3
& یا +	ترکیب رشته‌ها	"Hi," & "There"	"Hi, There"

۱۱ | ۳
۹ ③ ← (حاصل تقسیم صحیح) خارج‌قسمت
② ← باقیمانده

نکته‌ی جالب در جدول ۵-۲ آن است که عملگر + دو کار متفاوت انجام می‌دهد: جمع معمولی و به هم چسباندن (ترکیب) رشته‌ها. این عملگر با توجه به محلی که مورد استفاده قرارگرفته است (بین دو عدد یا بین دو رشته) واکنش مناسب را نشان می‌دهد. هنگام ترکیب رشته‌ها، ویژوال بیسیک هیچ‌چیز به آنها اضافه نخواهد کرد. بنابراین اگر می‌خواهید بین دو رشته یک فاصله وجود داشته باشد باید خودتان آن را اضافه کنید. به مثال زیر توجه کنید:

```
strCompleteName = lblFirst.Caption &" "& lblLast.Caption
```

عملگرهای منطقی و مقایسه‌ای را در ادامه‌ی کتاب مورد بررسی قرار خواهیم داد.

۲-۵-۱ تقدم عملگرها

ویژوال بیسیک اعمال ریاضی را به ترتیب خاصی انجام می‌دهد. اعمال درون پرانتز ابتدا اجرا می‌شوند و سپس بالاترین تقدم را توان (^) دارد و بعد نوبت به ضرب و تقسیم می‌رسد و بعد از آن نوبت جمع و تفریق است (جدول ۶-۲).

اگر از پرانتزها استفاده نکنید، ویژوال بیسیک همیشه ابتدا توان، سپس ضرب و تقسیم و بعد از آن جمع و تفریق را انجام خواهد داد. اگر در یک عبارت، عملگرهایی با تقدم یکسان

جدول ۶-۲ ترتیب عملگرهای محاسباتی

ترتیب	عملگر
۱	^
۲	- (تفریق یکانی)
۳	*، /
۴	\
۵	Mod
۶	+، -

وجود داشته باشند، ویژوال بیسیک محاسبات را از چپ به راست انجام می‌دهد. به مثال زیر توجه کنید:

```
10/2*3
```

در این عبارت به‌دلیل اینکه ضرب و تقسیم دارای تقدم یکسان هستند، ویژوال بیسیک ابتدا تقسیم را انجام داده و سپس حاصل تقسیم را در ۳ ضرب خواهد کرد؛ بدین‌ترتیب حاصل عبارت فوق ۱۵ خواهد شد. اگر می‌خواهید ترتیب انجام محاسبات را تغییر دهید باید از پرانتزها استفاده کنید. وجود پرانتزها اولویت عملگرها را تغییر می‌دهند. در پرانتزهای تودرتو، ویژوال بیسیک از داخلی‌ترین زوج پرانتز شروع کرده و رو به بیرون حرکت می‌کند. به‌عنوان مثال در عبارت

```
(10 + 2    (8    3)) + 1
```

ویژوال بیسیک قبل از هر کاری (3 8) را محاسبه خواهد کرد. حاصل این عبارت برابر با ۸ خواهد بود.

> **نکته**
>
> هر پرانتز باز شده باید بسته شود.

۶-۲ دکمه‌ی فرمان (Command Button)

از این کنترل می‌توان برای شروع، توقف و پایان یک فرآیند استفاده کرد. به کمک این کنترل می‌توان به‌کاربر امکان داد عملیات مختلفی را که با مقداردهی مشخصه‌ها قابل اجرا نیست انجام دهد؛ مانند بستن یک فرم، بازکردن فرم دیگر، ذخیره یا صرف‌نظرکردن از نتایج ویرایش و ...

یکی از متداول‌ترین جاهایی که می‌توان کدی را برای عملیات خاصی قرار داد، رویداد Click دکمه‌ی فرمان است.

می‌توانید مشخصه‌ی Default دکمه‌ی فرمان را با True مقداردهی کنید تا دکمه‌ی پیش‌فرض شود. دکمه‌ی پیش‌فرض نسبت به سایر دکمه‌های فرمان حاشیه‌ی نازک سیاه رنگی دارد. اگر دکمه‌ای پیش‌فرض باشد، هنگامی که کاربر کلید Enter را فشار دهد، رویداد Click آن دکمه اجرا می‌شود.

مشخصه‌های دکمه‌ی فرمان که معمولاً در زمان طراحی تنظیم می‌شوند، در جدول ۷-۲ نشان داده شده است.

جدول ۷-۲

مشخصه	توضیح
Cancel	تعیین می‌کند که کد مربوط به رویداد Click دکمه‌ی فرمان، هنگام فشار دادن کلید ESC اجرا شود.
Caption	متنی است که روی دکمه نمایش داده می‌شود. با قرار دادن نویسه‌ی & قبل از یک نویسه در این مشخصه، می‌توان آن نویسه را به‌عنوان کلید میانبر تعریف کرد (به‌عنوان مثال Print &). در زمان اجرا، می‌توان با فشار دادن کلیدهای Alt+P دکمه‌ی فرمان را انتخاب کرد.
DisabledPicture	پرونده‌ی تصویری هنگام غیرفعال شدن دکمه نمایش داده می‌شود.
DownPicture	پرونده‌ی تصویری هنگام فشار دادن دکمه نمایش داده می‌شود.
Enabled	تعیین می‌کند آیا دکمه می‌تواند انتخاب شود.
Font	قلم متن روی دکمه‌ی فرمان
Picture	پرونده‌ی تصویری روی دکمه نمایش داده می‌شود.

نکته

برای نمایش تصویر روی دکمه‌ی فرمان، باید مشخصه‌ی style آن Graphical یا ۲ تنظیم شود.

۷-۲ نمایش متن روی فرم و کادر تصویر

برای نمایش متن روی یک فرم یا کادر تصویر، از متد Print که بعد از نام فرم یا کادر تصویر قرار می‌گیرد، استفاده کنید.

شکل کلی متد Print به‌صورت زیر است:

[*object*.] Print [*outputlist*] [{; | ,}]

آرگومان Object اختیاری است و در صورتی که نوشته نشود، خروجی این متد روی فرم جاری نمایش داده می‌شود.

به‌عنوان مثال، عبارت‌های زیر پیامی را چاپ می‌کنند:

- روی فرمی با نام MyForm:

```
MyForm.Print "This is a form."
```

- روی کادر تصویری به‌نام picMiniMsg:

```
picMiniMsg.Print "This is a picture box."
```

- روی فرم جاری:

```
Print "This is the current form."
```

- روی شیء Printer به‌وسیله‌ی چاپگر:

```
Printer.Print "This text is going to the printer."
```

آرگومان outputlist متنی است که روی فرم یا کادر تصویر ظاهر می‌شود.

اگر پس از دستور PRINT، هیچ عبارتی (مقدار ثابت یا متغیر) نوشته نشود، سبب خواهد شد که روی شیء جاری، یک خط خالی نشان داده شود. پس از متد PRINT می‌توان یک یا چند عبارت نوشت. برای جدا کردن این عبارت‌ها می‌توان از علامت کاما (,) یا سمی‌کولن (;) استفاده کرد.

تمرین

تفاوت (,) و (;) را در دو عبارت زیر بررسی کنید:

```
Print "computer", "book"
Print "computer"; "book"
```

۸-۲ متد cls

به کمک این متد می‌توان متن یا گرافیک موجود روی فرم یا کادر تصویر را در زمان اجرا پاک کرد. این متد تأثیری روی کنترل‌ها و تصاویر مربوط به مشخصه‌ی Picture فرم نخواهد

داشت. شکل کلی این متد به‌صورت زیر است:

[object].cls

آرگومان Object اختیاری بوده و شبیه متد Print عمل می‌کند.

۹-۲ توابع داخلی[۱]

تابع را در حکم ماشین در نظر بگیرید که مقداری را به‌عنوان عامل (آرگومان) دریافت می‌کند و پس از انجام عملیاتی بر روی آن، مقدار دیگری را به‌عنوان خروجی تابع برمی‌گرداند.

توابع داخلی، در واقع تعدادی زیربرنامه‌ی آماده هستند که به همراه هر زبان برنامه‌نویسی ارایه می‌شوند تا وظایف و عملیات عمومی و رایج را انجام دهند. با فراخوانی یک تابع، می‌توان از تابع خواست که عمل موردنظر را انجام دهد. اغلب توابع، مقدار یا مقادیری را به‌عنوان پارامتر (آرگومان) دریافت کرده، و پس از انجام عملیات بر روی آن پارامتر، مقدار جدیدی را به‌عنوان خروجی تابع برمی‌گردانند. تمام توابع دارای ویژگی‌های مشترکی به شرح زیر هستند:

- معمولاً برای آنکه تابع کار خود را انجام دهد، باید یک یا چند مقدار به آن داده شود (البته توابعی هم وجود دارند که ورودی نمی‌گیرند). به این مقادیر آرگومان (argument) گفته می‌شود.
- نام تابع همیشه دارای () است (حتی اگر هیچ آرگومانی نداشته باشد).
- آرگومان‌های تابع در داخل پرانتز قرار می‌گیرند و با کاما (,) از هم جدا می‌شوند.

برخی از توابعی که چند آرگومان می‌گیرند، اجازه می‌دهند که تعدادی از این آرگومان‌ها را قید نکنید. به این آرگومان‌ها، آرگومان‌های اختیاری (Optional) می‌گویند.

نکته‌ی مهم در مورد آرگومان‌های تابع این است که نوع داده‌ی آرگومان‌ها باید با آنچه که تابع انتظار دارد، یکسان باشند. ترتیب ارسال آرگومان‌ها به تابع هم بسیار مهم است و باید آنها را به همان ترتیبی که تابع می‌خواهد، به آن ارسال کنید (البته در این مورد، استثنایی هم وجود دارد که بعدها به آن خواهیم پرداخت).

۱. بخشی از تابع‌های داخلی دیگر را در بخش‌های دیگر این کتاب مطالعه خواهید کرد.

۲-۹-۱ تابع SPC()

همانطور که می‌دانیم یک عبارت می‌تواند ترکیبی از ثابت‌ها، متغیرها و توابع باشد. تابع را در حکم ماشین در نظر بگیرید که مقداری را به‌عنوان عامل (آرگومان) دریافت می‌کند و پس از انجام عملیاتی بر روی آن، مقدار دیگری را به‌عنوان خروجی تابع برمی‌گرداند. توابع دارای انواع مختلفی هستند که در برنامه‌سازی ۲ درباره‌ی آنها توضیح خواهیم داد.

تابع SPC() در متد PRINT برای ایجاد فاصله بین خروجی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌صورت کلی SPC(n) است که در آن n تعداد فضاهای خالی است که در خروجی متد PRINT باید در نظرگرفته شود. n می‌تواند یک عدد صحیح در بازه‌ی صفر تا ۳۲۷۶۷ باشد.

۲-۹-۲ تابع MsgBox()

MsgBox() تابعی است که یک کادر پیام به کاربر نشان می‌دهد (شکل ۱-۲).

شکل ۱-۲ تابع MsgBox() یک پیام نمایش داده و اجازه می‌دهد که بعد از خواندن پیام آن را ببندید.

همانطور که مشاهده می‌کنید، کادر پیام دارای یک نشانه، یک پیام و حداقل یک دکمه است؛ این دکمه به کاربر امکان می‌دهد تا بعد از خواندن پیام، کادر پیام را ببندد. با آنکه کاربر می‌تواند کادر پیام را جابه‌جا کند ولی نمی‌تواند هیچ تغییر دیگری در آن بدهد. نشانه کادر پیام، پیامی که نمایش می‌دهد و تعداد و نوع دکمه‌های آن آرگومان‌هایی هستند که تابع MsgBox() می‌گیرد. مشاهده می‌کنید که برنامه‌نویس بر آنچه کاربر مشاهده خواهد کرد، تسلط کامل دارد. مقدار برگشتی تابع MsgBox()، دکمه‌ای است که کاربر با کلیک کردن روی آن، کادر پیام را بسته است. برنامه می‌تواند با بررسی مقدار برگشتی این تابع (انتخاب کاربر)، عکس‌العمل مناسبی نشان دهد.

در ویرایش‌های قبلی ویژوال بیسیک دستوری به‌نام MsgBox وجود داشت که مقدار

برگشتی نداشت و برنامه نمی‌توانست تشخیص دهد که کدام دکمه کلیک شده است. این دستور (برای حفظ سازگاری با گذشته) هم‌چنان در Visual Basic 6.0 وجود دارد و در بعضی از مثال‌ها از این دستور استفاده کرده‌ایم.

شکل کلی تابع ()MsgBox چنین است:

intResponse = MsgBox (strPrompt [, intStyle] [, strTitle])

تابع ()MsgBox یک آرگومان اجباری (strPrompt) و دو آرگومان اختیاری (intStyle و strTitle) دارد. از پیشوند نام این آرگومان‌ها می‌توانید حدس بزنید که نوع آنها چیست. آرگومان اول (strPrompt)، پیامی است که باید کادر پیام نشان دهد. آرگومان دوم (intStyle)، تعداد و نوع دکمه‌های کادر پیام را تعیین خواهد کرد. آرگومان سوم (strTitle)، عنوان پنجره‌ی کادر پیام خواهد بود. مقدار برگشتی تابع، در متغیر صحیح intResponse قرار خواهد گرفت.

وقتی کادر پیام ظاهر شود، اجرای برنامه موقتاً متوقف می‌شود تا کاربر دکمه‌ای از کادر پیام را کلیک کند. بعد از آن، اجرای برنامه از دستور بعد از تابع ()MsgBox از سر گرفته خواهد شد (اگر جمله‌ای که نمایش می‌دهید بسیار طولانی باشد، خود ویژوال بیسیک آن را به چند خط تقسیم خواهد کرد).

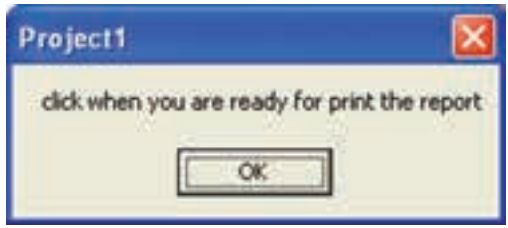
فرض کنید در برنامه‌ای قبل از چاپ گزارش، کاربر باید آمادگی خود را اعلام کند. دستور ساده‌ی زیر این کار را انجام می‌دهد:

```
intResponse = MsgBox ("click when you are ready for print the
report")
```

البته باید قبلاً متغیر intResponse را در قسمت تعاریف برنامه اعلان کرده باشید. اگر آرگومان دوم را قید نکرده باشید، ویژوال بیسیک کادر پیام را فقط با یک دکمه‌ی OK نمایش خواهد داد. شکل ۲-۲ این کادر پیام ساده را نشان می‌دهد. در این حالت دیگر مقدار برگشتی تابع اهمیت چندانی ندارد و می‌توان از روش دستوری این تابع استفاده کرد که نیازی به مقدار برگشتی ندارد. به‌عنوان مثال، تابع فوق را به‌صورت زیر نیز می‌توان نوشت:

```
MsgBox "click when you are ready for print the report"
```

توجه کنید که اگر آرگومان اختیاری دوم قید نشود، ویژوال بیسیک از نام پروژه در عنوان پنجره‌ی پیام استفاده می‌کند. این شاید چندان جالب نباشد و در آینده خواهید دید که چگونه می‌توان آن را اصلاح کرد.



شکل ۲-۲ تابع MsgBox() در حالت پیش‌فرض پیامی را با یک دکمه نمایش می‌دهد.

نکته

در صورتی که بخواهید پیامی در بیش از یک سطر نمایش پیدا کند لازم است از ثابت VBcrlf یا VBNewline به شکل زیر استفاده کنید.

```
MsgBox "click when you are ready" + VBNewline + "for print the report"
```

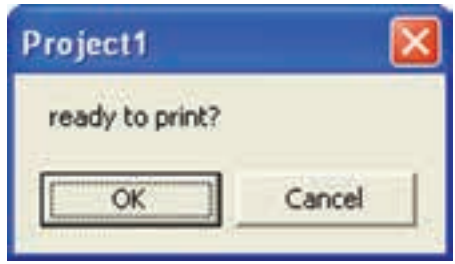
برای کنترل بیشتر دکمه‌های کادر پیام باید از آرگومان اختیاری اول (intStyle)، استفاده کنید. وقتی دکمه‌های کادر پیام بیش از یکی باشد، مقدار برگشتی MsgBox() مفهوم پیدا می‌کند. جدول ۲-۸ مقادیر ممکن آرگومان دوم تابع MsgBox() را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۸ برای تعیین تعداد و نوع دکمه‌های کادر پیام از اعداد صحیح استفاده کنید.

مقدار	نام ثابت	توضیح
۰	VbOKOnly	دکمه‌ی OK
۱	VbOKCancel	دکمه‌های OK و Cancel
۲	VbAbortRetryIgnore	دکمه‌های Abort، Retry و Ignore
۳	VbYesNoCancel	دکمه‌های Yes، No و Cancel
۴	VbYesNo	دکمه‌های Yes، No
۵	VbRetryCancel	دکمه‌های Retry و Cancel

شکل ۳-۲ کادر پیام حاصل از دستور زیر را نشان می‌دهد:

```
intResponse = MsgBox ("Ready to print?", 1)
```



شکل ۳-۲ دکمه‌ای که کاربر کلیک کرده است، عکس‌العمل برنامه را تعیین می‌کند.

عدد ۱ در آرگومان دوم تعیین می‌کند که این کادر پیام دارای دو دکمه‌ی OK و Cancel خواهد بود؛ این کادر برای حالت‌هایی مناسب است که کاربر باید امکان لغو عملیات را هم داشته باشد. جدول ۹-۲ مقادیر برگشتی کادر پیام را نشان می‌دهد.

جدول ۹-۲ با بررسی مقدار برگشتی می‌توان متوجه شد که کاربر روی کدام دکمه کلیک کرده است.

مقدار	نام ثابت	توضیح
۱	vbOK	کاربر OK را کلیک کرده است.
۲	vbCancel	کاربر Cancel را کلیک کرده است.
۳	vbAbort	کاربر Abort را کلیک کرده است.
۴	vbRetry	کاربر Retry را کلیک کرده است.
۵	vbIgnore	کاربر Ignore را کلیک کرده است.
۶	vbYes	کاربر Yes را کلیک کرده است.
۷	vbNo	کاربر No را کلیک کرده است.

در کادر پیام، زدن کلید Esc معادل کلیک کردن روی دکمه‌ی Cancel است. توجه داشته باشید که در هر حال کاربر فقط می‌تواند یکی از دکمه‌ها را کلیک کند، چون به‌محض کلیک کردن اولین دکمه، کادر پیام ناپدید شده و مقدار مناسب برگشت داده می‌شود.

استفاده از ثابت‌های نام‌دار

اگر به جدول ۸-۲ و ۹-۲ دقت کرده باشید ستونی تحت عنوان «نام ثابت» در آنها مشاهده می‌کنید. ویژوال بیسیک صدها ثابت (constant) دارد که آنها را به‌نام می‌شناسد؛ به اینها ثابت نام‌دار (named constant) می‌گویند. مقدار این ثابت‌ها همیشه ثابت است (و غیر از این هم نمی‌تواند باشد!) و نمی‌توان آنها را تغییر داد. استفاده از ثابت‌های نام‌دار، وضوح برنامه را افزایش خواهد داد. به مثال‌های زیر توجه کنید (هر دوی آنها در واقع یکی هستند):

intResponse = **MsgBox** ("Ready to print?", 1)

intResponse = **MsgBox** ("Ready to print?", **vbOKCancel**)

وقتی از ثابت‌های نام‌دار استفاده می‌کنید، دیگر نیازی نیست مقدار آنها را حفظ کنید و دفعه‌ی بعد که آنها را ببینید، درک عملکرد آنها ساده‌تر خواهد بود. ویژوال بیسیک هنگام نوشتن توابع، لیستی از ثابت‌های نام‌دار را نشان می‌دهد و دیگر حتی زحمت نوشتن آنها را هم نخواهید داشت. بنابر این سعی کنید تا حد امکان از ثابت‌های نام‌دار استفاده کنید.

دکمه‌های پیش‌فرض

همیشه اولین دکمه‌ی کادر پیام (از سمت چپ) دکمه‌ی پیش‌فرض است، یعنی زدن Enter معادل کلیک کردن آن دکمه خواهد بود. اما با استفاده از مقادیر جدول ۱۰-۲ می‌توانید این رفتار را عوض کنید.

جدول ۱۰-۲ مقادیری که با آنها می‌توانید دکمه‌ی پیش‌فرض کادر پیام را تغییر دهید.

مقدار	نام ثابت	توضیح
۰	VbDefaultButton1	دکمه‌ی اول دکمه‌ی پیش‌فرض است.
۲۵۶	VbDefaultButton2	دکمه‌ی دوم دکمه‌ی پیش‌فرض است.
۵۱۲	VbDefaultButton3	دکمه‌ی سوم دکمه‌ی پیش‌فرض است.

ثابت‌های نام‌دار، علیرغم طولانی بودن آنها، درک و نگهداری برنامه را ساده‌تر می‌کند و و برنامه را خودمستند خواهد کرد. به دستور زیر نگاه کنید:

intResponse = **MsgBox** ("Is the printer on?", **vbYesNoCancel** + **vbDefaultButton1**)

در این مثال، دکمه‌ی Yes به‌عنوان دکمه‌ی پیش‌فرض در نظرگرفته شده است. در اعمال بحرانی، مانند حذف فایل‌ها، دکمه‌ی Cancel را دکمه‌ی پیش‌فرض کادر پیام قرار دهید تا اگر کاربر تصادفاً کلید Enter را فشار داد، عملیات لغو شود.

تعیین نشانه‌ی کادر پیام

با استفاده از آرگومان دوم تابع ()MsgBox می‌توانید نشانه‌ی کادر پیام را هم تغییر دهید. تا اینجا کادر پیام‌هایی که ایجاد کردیم هیچ‌یک نشانه‌ای نداشتند. در جدول ۱۱-۲ نشانه‌های کادر پیام را مشاهده می‌کنید.

جدول ۱۱-۲ با این مقادیر می‌توانید نشانه‌ی کادر پیام را تغییر دهید.

مقدار	نام ثابت	توضیح	نشانه‌ی
۱۶	VbCritical	نشانه‌ی پیام بحرانی	
۳۲	VbQuestion	نشانه‌ی علامت سئوال	
۴۸	VbExclamation	نشانه‌ی اخطار	
۶۴	vbInformation	نشانه‌ی اطلاعات	

دستور زیر، کادر پیامی با سه دکمه‌ی Yes، No، Cancel و نشانه‌ی علامت سؤال را ایجاد می‌کند. شکل ۴-۲ این کادر پیام را نشان می‌دهد.

```
intResponse = MsgBox("Is the printer on?", vbYesNoCancel +
vbQuestion + VbDefaultButton2, "Question Box")
```

شکل ۴-۲ انتخاب کاربر، مسیر برنامه را تعیین خواهد کرد.

۳-۹-۲ تابع InputBox()

در بعضی موارد برنامه باید پرسشی را برای کاربر مطرح کند و پاسخ آن را بگیرد، ولی برنامه‌نویس برای این منظور قرار دادن یک کادر متن روی فرم برنامه را مناسب نمی‌بیند. آیا راه دیگری برای ارتباط با کاربر وجود دارد؟ بله، تابع InputBox(). این تابع، هم پیامی به کاربر ارایه می‌دهد و هم امکان می‌دهد تا کاربر جواب خود را وارد کند. در شکل ۵-۲ یک کادر ورودی (Input box) را مشاهده می‌کنید.

شکل ۵-۲ در کادر ورودی، فیلدی برای دریافت پاسخ کاربر وجود دارد.

کادر ورودی تمام خصوصیات کادر پیام را دارد و فقط دارای یک فیلد اضافی برای گرفتن جواب کاربر است. البته برنامه‌نویس هیچ کنترلی روی دکمه‌های کادر ورودی ندارد و یک کادر ورودی همیشه دارای دو دکمه‌ی OK و Cancel خواهد بود. کادر ورودی، نشانه هم نمی‌تواند داشته باشد. شکل کلی تابع InputBox() چنین است:

strAnswer = **InputBox**(strPrompt[, strTitle] [, strDefault] [, intXpos] [, intYpos])

مقدار برگشتی تابع InputBox() از نوع Variant است و همیشه می‌توان آن را به‌صورت یک رشته به‌کار برد. به این دلیل که مقدار برگشتی این تابع Variant است آن را حتی به مشخصه‌های کنترل‌ها هم می‌توان نسبت داد. از میان تمام آرگومان‌های تابع InputBox() فقط اولین آرگومان اجباری است.

- strPrompt: پیام یا پرسشی است که در کادر ورودی مشاهده می‌شود. حداکثر طول

این پیام، می‌تواند ۱۰۲۴ نویسه باشد. سعی کنید که تا حد امکان این پیام جنبه‌ی پرسشی داشته باشد.

- strTitle: عنوان پنجره‌ی کادر ورودی. اگر این آرگومان قید نشود، ویژوال بیسیک به‌جای آن از نام پروژه استفاده خواهد کرد.
- strDefault: مقداری که به‌صورت پیش‌فرض در فیلد ورودی ظاهر خواهد شد. کاربر می‌تواند این مقدار را قبول کند یا اینکه آن را تغییر دهد. استفاده از این مقدار پیش‌فرض می‌تواند زحمت تایپ کاربران را کمتر کند.
- intYpos و intXpos: مختصات ظاهر شدن پنجره‌ی کادر ورودی روی صفحه. اگر این آرگومان‌ها قید نشوند، ویژوال بیسیک کادر ورودی را وسط صفحه‌ی نمایش قرار خواهد داد.

کادر پیامی که در شکل ۵-۲ مشاهده می‌کنید، حاصل دستور زیر است:

```
strAnswer = InputBox("What is the customer's name?", "Get name")
```

اگر می‌خواهید این کادر ورودی مقدار پیش‌فرض داشته باشد و در محل خاصی ظاهر شود، از دستور زیر استفاده کنید:

```
strAnswer = InputBox("What is the customer's name?", "Get name",
"Ali",500,750)
```

اما باید روشی وجود داشته باشد تا برنامه بداند که کاربر کدام دکمه را کلیک کرده است. اگر کاربر روی Cancel کلیک کند، تابع InputBox() رشته‌ای به طول صفر ("") برمی‌گرداند و کلیک کردن روی OK سبب برگشت رشته‌ی داخل فیلد ورودی خواهد شد.

مثال ۱-۲

برنامه‌ی زیر دو عدد را از ورودی دریافت و سپس حاصل‌ضرب آنها را با کلیک روی دکمه‌ی Run محاسبه و چاپ می‌کند.

برنامه‌ی ویژوال بیسیک را اجرا کنید و از کادر محاوره‌ای New Project گزینه‌ی Standard EXE را انتخاب کرده و OK را فشار دهید تا وارد محیط اصلی ویژوال

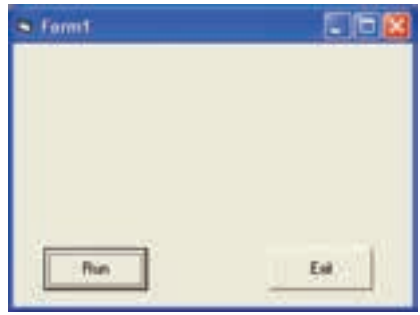
بیسیک شوید. در پنجره‌ی مشخصه‌ها مراحل زیر را انجام دهید:

۱. مشخصه‌ی Name فرم را به frmExample1 تغییر دهید.

۲. مشخصه‌ی Caption فرم را به First Example تغییر دهید.

۳. از جعبه‌ابزار، دو شیء CommandButton را به فرم اضافه کرده و مشخصه‌ی Name آنها را به‌ترتیب cmdExit و cmdRun قرار داده و مشخصه‌ی Caption آنها را نیز به‌ترتیب Exit و Run قرار دهید.

فرم شبیه شکل ۶-۲ خواهد بود.



شکل ۶-۲

۴. حال لازم است کد برنامه را اضافه کنیم. برای این کار روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub cmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
intNum1 = InputBox("Enter First Number", "Get Number 1")
intNum2 = InputBox("Enter Second Number", "Get Number 2")
intResult = intNum1 * intNum2
MsgBox intNum1 & "*" & intNum2 & "=" & intResult, ,
"Result"
```

۵. در پنجره‌ی پروژه روی دکمه‌ی View Object کلیک کنید تا فرم دوباره نمایش یابد. این‌بار روی دکمه‌ی Exit دوبار کلیک کنید و بین دو دستور:

```
Private Sub cmdExit_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستور End را وارد کنید (دستور End در ویژوال بیسیک برای خاتمه‌ی اجرای برنامه به‌کار می‌رود).

۶. با فشار دادن کلید F5 برنامه را اجرا کنید.

دکمه‌ی Run را کلیک کنید و دو عدد دلخواه (۴ و ۷) را به ترتیب در پاسخ کادرهای محاوره‌ای وارد کنید.

کادری به شکل ۷-۲ نمایان شده و نتیجه را نشان می‌دهد.

شکل ۷-۲

پروژه‌ی خود را ذخیره کنید. برای این کار ابتدا برنامه را متوقف کنید (روی دکمه‌ی Stop در نوار ابزار کلیک کنید) و از منوی File گزینه‌ی Save Project As... را انتخاب کنید. سپس در محل موردنظر، پوشه‌ای به‌نام Exam1 ایجاد کرده و روی دکمه‌ی Save کلیک کنید. باید توجه داشت که ابتدا فرم با نام frmExample.frm و سپس با کلیک مجدد روی دکمه‌ی Save، پروژه با نام پیش‌فرض Project1.vbp ذخیره می‌شود.

مثال ۲-۲

برنامه‌ی زیر شعاع یک دایره را از ورودی دریافت و سپس مساحت آن را محاسبه و چاپ می‌کند.

از منوی File گزینه‌ی New Project را انتخاب کنید و از کادر محاوره‌ای New Project

گزینه‌ی Standard EXE را انتخاب کرده و OK را فشار دهید تا وارد محیط اصلی ویژوال بیسیک شوید. در پنجره‌ی مشخصه‌ها مراحل زیر را انجام دهید:

۱. مشخصه‌ی Name فرم را به frmExample2 تغییر دهید.

۲. مشخصه‌ی Caption فرم را به Second Example تغییر دهید.

۳. از جعبه ابزار، دو شیء CommandButton را به فرم اضافه کرده و مشخصه‌ی Name آنها را به‌ترتیب cmdExit و cmdRun قرار داده و مشخصه‌ی Caption آنها را نیز به‌ترتیب Exit و Run قرار دهید.

۴. حال لازم است کد برنامه را اضافه کنیم. برای انجام این عمل، روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub cmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Const PI As Single = 3.141592
Dim sngRadius As Single, sngArea As Single
sngRadius = InputBox("Enter radius:", "Get Radius")
sngArea = PI * sngRadius ^ 2
MsgBox "Area of Circle with radius ="& sngRadius &
"is:" & sngArea, , "Result"
```

۵. در پنجره‌ی پروژه روی دکمه‌ی View Object کلیک کنید تا فرم مجدداً نمایش یابد. این‌بار روی دکمه‌ی Exit کلیک کنید و بین دو دستور:

```
Private Sub cmdExit_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستور End را وارد کنید.

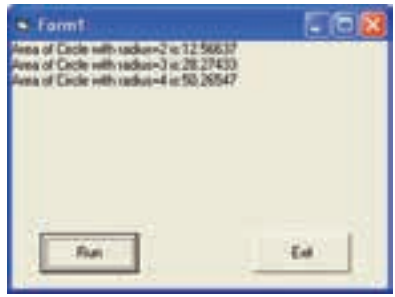
با فشار دکمه‌ی F5 برنامه را اجرا کنید. روی دکمه‌ی Run کلیک کنید و در پاسخ کادر محاوره‌ای، شعاع موردنظر را وارد کنید (به‌عنوان مثال، عدد ۲). کادری به شکل ۲-۸ ظاهر شده و نتیجه را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۸

اگر بخواهیم به‌جای MsgBox از متد Print استفاده کنیم، کافی است دستور MsgBox را به‌صورت زیر تغییر دهیم:

```
Print "Area of Circle with radius = " & sngRadius &
"is:" & sngArea
```

در این صورت خروجی پس از سه بار اجرا با شعاع‌های ۲، ۳ و ۴ به‌صورت شکل ۲-۹ خواهد بود.



شکل ۲-۹

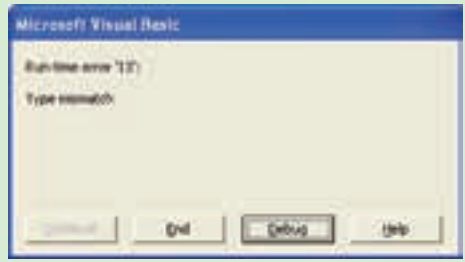
برای آنکه در هر بار عمل چاپ، صفحه‌ی فرم پاک شده و فقط نتیجه در یک سطر نمایش یابد، می‌توان از متد cls قبل از متد Print استفاده کرد.

تمرین

گام به‌کارگیری برنامه در مثال‌های ۱-۱ و ۲-۱ فصل اول را انجام دهید.

نکته

اگر کاربر به‌جای ورود عدد، رشته‌ای وارد کند یا دکمه‌ی Cancel را بزند، خطایی تولید شده و پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱۰-۲ نمایش می‌یابد که در درس برنامه‌سازی ۲ نحوه‌ی رفع این گونه خطاها را خواهید آموخت.



شکل ۱۰-۲

خلاصه‌ی فصل

داده‌ها به دو دسته‌ی عددی و غیرعددی تقسیم می‌شوند. داده‌های عددی را نیز به دو گروه صحیح و اعشاری تقسیم می‌کنند. داده‌های غیرعددی می‌توانند شامل داده‌های منطقی، رشته‌ای، تاریخ و زمان و شیء باشند.

متغیر، مکانی از حافظه است که می‌توان یک نوع داده را در آن ذخیره کرد. طبیعی است که هر متغیر باید دارای نامی باشد تا بتوان به آن رجوع کرد. نوع متغیر به نوع داده‌ای که قرار است در آن ذخیره شود بستگی دارد. برای اعلان متغیرها از شکل کلی زیر استفاده کنید:

```
Dim   VarName   As   DataType
Dim   نام متغیر   As   نوع داده
```

در نام‌گذاری متغیرها باید از قواعد خاصی پیروی کرد.

برای مقداردهی متغیرها یا مشخصه‌ی کنترل‌ها، آنها را در سمت چپ یک عبارت نوشته و بعد علامت مساوی قرار دهید. سپس در سمت راست علامت مساوی، یک مقدار یا عبارت محاسباتی را بنویسید.

ثابت‌ها مقادیری هستند که در برنامه‌ها تعریف می‌شوند و مورد استفاده قرار می‌گیرند و مقدار آنها در طول برنامه تغییر نمی‌کند. ثابت‌ها اغلب برای جایگزینی مقادیری که به خاطر سپردن آنها سخت است یا برای پرهیز از نوشتن مکرر رشته‌های طولانی استفاده می‌شوند.

برای نوشتن عبارت‌ها و ترکیب داده‌ها، به مفهومی به‌نام عملگر نیاز داریم. عملگرها دارای انواع مختلفی مثل محاسباتی، رشته‌ای، منطقی و رابطه‌ای هستند. از عملگرهای محاسباتی مثل توان و چهار عمل اصلی، برای نوشتن عبارت‌های محاسباتی استفاده می‌شود.

دکمه‌ی فرمان، یکی از کنترل‌های ویژوال بیسیک است که معمولاً با رویداد کلیک فعال شده و رفتاری را که برنامه‌نویس تعیین کرده است، انجام می‌دهد.

برای نمایش داده‌ها روی فرم یا کادر تصویر، از متد Print استفاده می‌شود. در این متد، از توابع SPC و TAB برای فاصله‌گذاری خروجی‌ها استفاده می‌شود.

از متد cls برای پاک کردن فرم یا کادر تصویر استفاده می‌شود.

از تابع یا دستور MsgBox برای نمایش یک کادر پیام استفاده می‌شود. در صورتی که شکل تابع آن را به‌کار ببرید، می‌توانید نوع دکمه‌ای را که کاربر فشار داده است، تشخیص دهید.

برای دریافت داده‌ها از کاربر، از تابع InputBox استفاده کنید.

خودآزمایی

۱. عبارت‌های زیر را از فرم ریاضی به فرم معادل ویژوال بیسیک تبدیل کنید.

الف) $a^b + 4b^2c$ ج) $\sqrt{b^2 - 4ac}$

ب) $-3^4 + x^3 - \frac{4z^2}{x+y}$ د) $\frac{x + v^z}{3^5 y^2}$

۲. کدام نام زیر برای یک متغیر غیرمجاز است. با ذکر علت، آن را مشخص کنید.

الف) 3AB ج) A3*2 ب) Ali Reza د) Block 23

۳. حاصل عبارت‌های زیر را به‌دست آورید.

الف) 2 3^2*5 + 6/3 ب) 41 Mod 2*3 + (81\4*2)

ج) 2\2 36 + 8 Mod 3 + 42/7 د) 26 + 2^4/21\3*8

۴. برنامه‌ای بنویسید که طول و عرض یک مستطیل را خوانده و محیط و مساحت آن را نشان دهد.

۵. برنامه‌ای بنویسید که ساعت، دقیقه و ثانیه را خوانده و زمان معادل را فقط برحسب ثانیه حساب کند.

۶. برنامه‌ای بنویسید که یک عدد ۳رقمی را بخواند و مقلوب آن را چاپ کند.

۷. برنامه‌ای بنویسید که ۵ عدد از ورودی بخواند و میانگین آنها را چاپ کند.

۸. برنامه‌ای بنویسید که درجه‌ی هوا را برحسب سانتی‌گراد خوانده و معادل آن را به فارنهایت نمایش دهد.

$$\text{سانتی‌گراد} = \frac{۵}{۹} (\text{فارنهایت} - ۳۲)$$

۹. برنامه‌ای بنویسید که یک عدد ۲رقمی را بخواند و مجموع ارقام آن را چاپ کند.

۱۰. برنامه‌ای بنویسید که شعاع قاعده و ارتفاع یک استوانه را دریافت و مساحت جانبی، مساحت کل و حجم استوانه را محاسبه و چاپ کند.

توضیح: برای برنامه‌های ۴ تا ۱۰، گام‌های طراحی را به‌ترتیب انجام دهید (بر اساس مطالب فصل اول).

فصل سوم

کنترل برنامه

در این فصل با چند عملگر دیگر ویژوال بیسیک آشنا خواهید شد که محاسباتی نیستند. عملگرهایی که در این فصل مشاهده خواهید کرد، عملگرهای رابطه‌ای یا مقایسه‌ای و منطقی هستند. به کمک این عملگرها می‌توانید در یک برنامه، شرایطی را بررسی کرده یا کارهای تکراری انجام دهید.

پس از پایان این فصل، انتظار می‌رود که فراگیر بتواند:

- **عملگرهای مقایسه‌ای را توضیح دهد.**
- **عملگرهای منطقی را شرح دهد.**
- **با دستور If برنامه بنویسد.**
- **از توابع IIf()، Choose() و Switch() در برنامه‌های خود استفاده کند.**
- **از کنترل‌های Label، Text Box، Check Box، Option Button و Frame در برنامه‌های خود استفاده کند.**

۳-۱ عملگرهای رابطه‌ای یا مقایسه‌ای

فرض کنید از شما خواسته‌اند که یک برنامه‌ی حسابداری بنویسید. این برنامه باید مطالبات هر شرکت را جمع کرده و یک چک در وجه هر کدام چاپ کند. اما اگر طی یک مدت خاص با یکی از شرکت‌ها هیچ معامله‌ای صورت نگرفته باشد، چه باید کرد؟ آیا برنامه باید یک چک به مبلغ صفر چاپ کند؟ یقیناً خیر. تا اینجا در برنامه‌هایی که مشاهده کردید، دستورها یکی بعد از دیگری اجرا می‌شدند. با عملگرهای رابطه‌ای که در این فصل با آنها آشنا خواهید شد،

می‌توانید ترتیب اجرای دستورهای برنامه را مطابق داده‌های ورودی برنامه تغییر دهید. بدین ترتیب برنامه‌ی حسابداری شما خواهد توانست فقط برای شرکت‌هایی که مطالبات واقعی دارند، چک چاپ کند.

در جدول ۱-۳ عملگرهای رابطه‌ای ویژوال بیسیک را مشاهده می‌کنید. این عملگرها هیچگونه عملیات ریاضی انجام نمی‌دهند، بلکه داده‌ها را مقایسه می‌کنند. با این عملگرها، برنامه هوشمندتر خواهد شد و خواهد توانست داده‌ها را مقایسه کرده و بر اساس نتایج آن، عملکرد مناسب را در پیش گیرد.

جدول ۱-۳ عملگرهای رابطه‌ای ویژوال بیسیک

عملگر	توضیح	مثال	نتیجه
>	بزرگ‌تر از	6 > 3	درست
<	کوچک‌تر از	5 < 11	درست
>=	بزرگ‌تر یا مساوی	23 >= 23	درست
<=	کوچک‌تر یا مساوی	4 <= 21	درست
=	تساوی	7 = 2	نادرست
<>	نامساوی	3<>3	نادرست

توجه کنید که نتیجه‌ی عمل عملگرهای رابطه‌ای همیشه False (نادرست) یا True (درست) خواهد بود. از فصل قبل به‌یاد دارید که اینها مقادیر Boolean هستند. نکته‌ی دیگر جدول ۱-۳ آن است که عملگر = هم می‌تواند در دستور انتساب مورد استفاده قرارگیرد، و هم در عبارت‌های مقایسه و این ویژوال بیسیک است که کارکرد آن را تشخیص داده، به‌طور مناسب عمل خواهد کرد.

عملگرهای رابطه‌ای روی عبارت‌ها، متغیرها، مشخصه‌ها، کنترل‌ها یا ترکیبی از آنها عمل می‌کنند. با توجه به تنوع داده‌ها در ویژوال بیسیک، این برنامه‌نویس است که باید تصمیم بگیرد داده‌ها را چگونه مقایسه کرده و چگونه نتیجه‌گیری کند.

عملگرهای رابطه‌ای، علاوه بر مقادیر عددی، می‌توانند رشته‌ها را هم مقایسه کنند. در هنگام مقایسه‌ی رشته‌ها به نکات زیر توجه داشته باشید:

- حروف بزرگ، کوچک‌تر از حروف کوچک هستند، یعنی "IRAN" قبل از "iran" قرار خواهد گرفت.

- حروف الفبا به‌همان ترتیبی که هستند مقایسه می‌شوند، یعنی "A" کوچک‌تر از "B" است و نام "Ahmad" قبل از "Ali" قرار خواهد گرفت.
- رقم‌ها کوچک‌تر از حروف هستند، یعنی "3" از "Three" کوچک‌تر خواهد بود.

برای درک بهتر این نکات، فقط کافی است بدانید که ویژوال بیسیک رشته‌ها را مانند یک لغت‌نامه مرتب خواهد کرد. با این قابلیت، برنامه‌ی شما می‌تواند روی انواع مختلف داده‌ها عمل کند.

ویژوال بیسیک هنگام مقایسه‌ی رشته‌ها به بزرگ یا کوچک بودن حروف هم توجه دارد یعنی بین آنها تفاوت قایل خواهد شد.[۱] اگر می‌خواهید ویژوال بیسیک حروف بزرگ وکوچک را یکسان فرض کند، می‌توانید در قسمت تعاریف پنجره‌ی کد از دستور Option Compare Text استفاده کنید. اما اگر این دستور وجود نداشته باشد، ویژوال بیسیک برای مرتب کردن رشته‌ها از جدول ASCII استفاده خواهد کرد.

به عبارت‌های مقایسه‌ای زیر توجه کنید:

```
"abcdef" > "ABCDEF"
"Yes!" < "Yes?"
"Computers are fun!" = "Computers are fun!"
"PC" <> "pc"
"Books, Books, Books" >= "Books, Books"
```

ارزش تمام عبارت‌های فوق مقدار True را بر می‌گردانند.

ویژوال بیسیک عملگر رابطه‌ای دیگری به‌نام Like دارد که با آن می‌توان مقایسه‌های کلی‌تری انجام داد که در ادامه‌ی درس برنامه‌سازی با آن بیشتر آشنا خواهید شد.

هنگام مقایسه‌ی دو مقدار، باید نوع آنها با هم سازگار باشد. به‌عنوان مثال، دو عدد یا دو رشته را می‌توان با هم مقایسه کرد، ولی نمی‌توان یک عدد را با یک رشته یا یک مقدار منطقی (Boolean) مقایسه کرد.

ویژوال بیسیک هنگام مقایسه‌ی داده‌های Variant (که مشخصه‌های کنترل‌ها هم از این نوع است) بسیار خوب عمل می‌کند. ابتدا آنها را به نوع مناسب تبدیل کرده و سپس مقایسه را انجام خواهد داد. اما مقایسه‌ی داده‌های ناهمگن همیشه می‌تواند با خطا همراه باشد.

۱. این ویژگی را حساس به حرف یا Case Sensitive گویند.

۳-۲ عملگرهای منطقی

عملگرهای منطقی (logical operator) که در ویژوال بیسیک وجود دارند به ترتیب تقدم عبارت‌اند از:

۱. Not، ۲. And، ۳. Or، ۴. Xor، ۵. Eqv

عملگرهای منطقی عبارت‌های موردنظر را بیت به بیت با یکدیگر مقایسه کرده، دو ارزش منطقی T(TRUE)[۱] یا F(FALSE)[۲] را برای آنها مشخص می‌کنند. اگر P و Q دو عبارت منطقی باشند، جدول ۲-۳ نحوه‌ی عملکرد هر یک از عملگرها را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۳ عملکرد عملگرهای منطقی

P Eqv Q	P Xor Q	P Or Q	P And Q	Not P	Q	P
T	F	T	T	F	T	T
F	T	T	F	F	F	T
F	T	T	F	T	T	F
T	F	F	F	T	F	F

همانطور که از جدول ۲-۳ برمی‌آید، عملگر Not، روی یک عبارت عمل می‌کند و ارزش آن را نقیض می‌کند. اگر عبارت دارای ارزش T باشد، نقیض آن دارای ارزش F است و برعکس.

عملگر And بر روی دو عبارت عمل می‌کند. ارزش نتیجه وقتی T است که ارزش دو عبارت T باشد و در غیر این صورت، F است.

عملگر Or روی دو عبارت عمل می‌کند و ارزش نتیجه وقتی F است که ارزش هر دو عبارت F باشد و در غیر این صورت، ارزش آن T است.

عملگر Xor روی دو عبارت عمل می‌کند و ارزش نتیجه وقتی T است که ارزش یکی از دو عبارت، T و ارزش دیگری F باشد. با Xor می‌توان دوگزینه‌ی انحصاری را مقایسه کرد. اگر هر دوگزینه‌ی Xor درست یا هر دو نادرست باشد، کل عبارت نادرست خواهد شد.

عملگر Not برای نقیض یک عبارت است.

۱. درست
۲. نادرست

عملگر Eqv روی دو عبارت عمل می‌کند و ارزش نتیجه وقتی T است که هر دو عبارت دارای ارزش یکسان باشند یعنی هر دو دارای ارزش T یا F باشند.

۳-۳ ترکیب عملگرهای رابطه‌ای و منطقی

از لحاظ تئوری، شش عملگر رابطه‌ای ویژوال بیسیک قدرت کافی برای هر نوع مقایسه‌ای را دارند، ولی می‌توان قدرت آنها را با استفاده از عملگرهای منطقی افزایش داد. جدول ۳-۳ مثال‌هایی از عملگرهای منطقی ویژوال بیسیک را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۳ مثال‌هایی از عملگرهای منطقی ویژوال بیسیک

عملگر	مثال	نتیجه
And	(2<3) And (4<5)	True
Or	(2<3) Or (6<7)	True
Xor	(2<3) Xor (7>4)	False
Not	Not (3=3)	False

با عملگرهای منطقی می‌توان دو یا چند مقایسه‌ی شرطی را با هم ترکیب کرد. کاربرد And و Or بیشتر از سایر عملگرهاست.

به‌عبارت زیر که ترکیب دو عملگر شرطی با And منطقی است، توجه کنید:

```
(curSales < curMinSales) And (intYrsEmp > 10)
```

در این عبارت، اگر فروش سال جاری یک کارمند از حداقل فروش تعیین شده کمتر باشد و تعداد سال‌های کاری وی هم از ۱۰ سال بیشتر باشد (به انتخاب نام متغیرها دقت کنید!) کل عبارت درست خواهد شد. البته می‌توانستید این دو عبارت را جداگانه مقایسه کنید، ولی And امکان می‌دهد تا آنها را در یک عبارت متمرکز کنید. البته ترکیب بیش از حد عبارت‌ها، آنها را پیچیده خواهد کرد. به‌عنوان مثال، عبارت زیر شاید حتی برای نویسنده‌ی آن هم چندان مفهوم نباشد:

```
(a > 6) And (b < 1) Or Not (1 = c) Xor (d = 4)
```

تقدم عملگرها بر اجرای آنها تأثیر بسزایی دارد. عبارت زیر را در نظر بگیرید:

```
curSales * sngCommission > curHighSales / 10
```

ویژوال بیسیک کدام عمل را زودتر انجام خواهد داد؟ آیا ابتدا sngCommission را با curHighSales مقایسه کرده و حاصل آن را در curSales ضرب و سپس بر ۱۰ تقسیم خواهد کرد؟ البته این کار بی‌معنی است، چون حاصل مقایسه‌ی True یا False است و نمی‌توان روی آن اعمال محاسباتی انجام داد.

در جدول ۴-۳ تقدم عملگرها را مشاهده می‌کنید. با توجه به این جدول حدس نتیجه‌ی عبارت فوق، ساده خواهد بود.

جدول ۴-۳ ترتیب عملگرهای محاسباتی، مقایسه‌ای و منطقی

ترتیب	عملگر
۱	^
۲	- (تفریق یکانی)
۳	*، /
۴	\
۵	Mod
۶	+، -
۷	=, < >, <, >, <=, >=
۸	Not, And, Or, Xor, Eqv

نکته

ترتیب اجرای عملگرهای منطقی مطابق با جدول ۴-۳، از چپ به راست است.

باز هم تکرار می‌کنیم که برای وضوح بیشتر و تغییر اولویت‌ها در عبارت، تا آنجا که امکان دارد از پرانتزها استفاده کنید. عبارت فوق هم با استفاده از پرانتز می‌تواند قابل‌فهم‌تر شود:

```
(curSales * sngCommission) > (curHighSales / 10)
```

۳-۴ کنترل Label

از این کنترل برای نمایش متن استفاده می‌شود که این متن قابل ویرایش به‌وسیله‌ی کاربر نیست. اغلب ازکنترل برچسب (Label) برای شناسایی شیء‌های روی فرم استفاده می‌شود (به‌عنوان مثال، در صورتی که روی آن کلیک شود، توضیحی درباره‌ی یک کنترل ارایه می‌کند).

همچنین می‌توان کدی نوشت که متن نمایش یافته به‌وسیله‌ی برچسب را در زمان اجرا و در پاسخ به یک رویداد یا عملی، تغییر دهد.

به‌دلیل اینکه این کنترل، فوکوس دریافت نمی‌کند، می‌توان از آن، برای ایجاد کلیدهای دسترسی به سایر کنترل‌ها استفاده کرد.

۳-۴-۱ مقداردهی توضیح برچسب

برای تغییر متن نمایش‌یافته در کنترل برچسب، از مشخصه‌ی Caption استفاده کنید. در زمان طراحی، می‌توان این مشخصه را با انتخاب آن از پنجره‌ی Properties کنترل، تنظیم کرد. طول مشخصه‌ی Caption را می‌توان حداکثر تا ۱۰۲۴ بایت تعیین کرد.

۳-۴-۲ ترازبندی متن

مشخصه‌ی Alignment امکان تعیین ترازبندی متن داخل کنترل برچسب را به‌صورت چپ‌چین (۰)، وسط‌چین (۲) و راست‌چین (۱) فراهم می‌کند.

۳-۴-۳ مشخصه‌های AutoSize و WordWrap

به‌طور پیش‌فرض، هنگامی که متنی در مشخصه‌ی Caption وارد می‌شود، به پهنای کنترل اضافه نمی‌شود و متن به خط بعدی شکسته می‌شود و در صورت افزایش بلندی کنترل، متن نمایش داده می‌شود.

برای اینکه کنترل بتواند اندازه‌ی خودش را با محتوا تنظیم کند، مشخصه‌ی AutoSize را با True مقداردهی کنید. کنترل به‌صورت افقی بزرگ خواهد شد تا کل محتوای مشخصه‌ی Caption را در خود جای دهد. برای شکستن محتوا به خط بعدی و بزرگ کردن عمودی کنترل، مشخصه‌ی WordWrap را با True مقداردهی کنید.

۳-۴-۴ کاربرد برچسب‌ها برای ایجاد کلیدهای دسترسی

اگر می‌خواهید نویسه‌ای را در مشخصه‌ی Caption برچسب، به‌عنوان کلید دسترسی تعریف کنید، مشخصه‌ی UseMnemonic را با True مقداردهی کنید. هنگامی که در کنترل برچسب، یک کلید دسترسی تعریف می‌کنید، کاربر می‌تواند کلیدهای Alt و نویسه‌ی موردنظر را فشار دهد تا فوکوس به کنترل بعدی منتقل شود. همچنین می‌توان برای سایر کنترل‌هایی که دارای مشخصه‌ی Caption هستند، کلید دسترسی ایجاد کرد. برای انجام این کار، قبل از نویسه‌ی موردنظر به‌عنوان کلید دسترسی، علامت امپرسند (&) را اضافه کنید. برای تعیین کلید دسترسی کنترل‌هایی که Caption ندارند، از یک برچسب به همراه کنترل استفاده کنید. به‌دلیل اینکه برچسب‌ها نمی‌توانند فوکوس را دریافت کنند، فوکوس به‌طور خودکار به کنترل بعدی در ترتیب پرش منتقل می‌شود. از این تکنیک می‌توان برای تعیین کلید دسترسی به کادرهای متن، کادرهای تصویر، کادرهای ترکیبی، کادرهای لیست و . . . استفاده کرد.

> **نکته**
>
> اگر می‌خواهید علامت & را در یک برچسب نمایش دهید، مشخصه‌ی UseMnemonic را با False مقداردهی کنید.

۳-۵ کنترل Text Box (کادر متن)

از کنترل کادر متن برای نمایش اطلاعات وارد شده به‌وسیله‌ی کاربر در زمان اجرا یا متن تعیین شده برای مشخصه‌ی Text در زمان طراحی یا اجرا، استفاده می‌شود.

به‌طور کلی از این کنترل برای متن قابل ویرایش استفاده خواهد شد، اگرچه می‌توان مشخصه‌ی Locked آن را با True مقداردهی کرد تا فقط خواندنی شود. همچنین کادرهای متن، امکان نمایش متن در چندین خط، تغییر اندازه برای جاگیری متن و افزودن قالب‌بندی‌های اصلی را ارایه می‌کنند.

۳-۵-۱ مشخصه‌ی Text

متن وارد شده در کنترل کادر متن، در مشخصه‌ی Text قرار دارد. به‌طور پیش‌فرض، می‌توان در یک کادر متن تا ۲۰۴۸ نویسه وارد کرد. در صورتی که مشخصه‌ی Multiline را با True

مقداردهی کنید، می‌توانید متن وارد شده را در چند سطر نمایش داده و حداکثر تا ۳۲k نویسه وارد کنید.

۳-۵-۲ قالب‌بندی متن

با True قرار دادن مشخصه‌ی Multiline، متن به‌محض رسیدن به حاشیه‌ی کادر متن، به خط بعدی شکسته می‌شود و با تنظیم مشخصه‌ی ScrollBars می‌توان نوار لغزان‌های افقی، عمودی یا هر دو را به کادر متن اضافه کرد. به کمک این نوار لغزان‌ها می‌توان کل متن را مشاهده کرد.

می‌توان متن را با استفاده از مشخصه‌ی Alignment به‌صورت چپ‌چین، وسط‌چین یا راست‌چین تنظیم کرد. به‌طور پیش‌فرض، متن چپ‌چین است.

۳-۵-۳ ایجاد کادر متن گذرواژه

یک گذرواژه، کادر متنی است که امکان تایپ گذرواژه را برای کاربر فراهم می‌کند که گذرواژه با نویسه‌های جایگزین، مثل ستاره نمایش داده می‌شود. برای این منظور، ویژوال بیسیک دو مشخصه (PasswordChar و Maxlength) برای کادر متن ارایه کرده است که ایجاد کادر متن گذرواژه را ساده می‌کنند.

مشخصه‌ی PasswordChar، نویسه‌ای را که در کادر متن نمایش داده می‌شود، تعیین می‌کند. به‌عنوان مثال، اگر بخواهید در کادر گذرواژه، ستاره نمایش داده شود، در مشخصه‌ی PasswordChar از پنجره‌ی Properties باید مقدار * را تعیین کنید. بدین‌ترتیب، به‌ازای تایپ هر نویسه‌ای در کادر متن، یک ستاره نمایش داده خواهد شد. اگر کادر متن در حالت چندخطی قرار گیرد، این مشخصه عمل نخواهد کرد.

تعیین تعداد نویسه‌هایی که می‌توان در کادر متن تایپ کرد به کمک مشخصه‌ی Maxlength امکان‌پذیر است. با انجام این کار، رایانه‌ی شخصی بعد از تعداد تعیین شده، نویسه‌ی اضافی را قبول نکرده و بوق می‌زند.

۳-۶ دستور If

یکی از مهم‌ترین دستورهای زبان برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک، دستور If است. شکل کلی دستور If چنین است:

```
If conditional Then
    ... (دستورهای ویژوال بیسیک)
End If
```

که در آن conditional یک عبارت یا متغیر شرطی است که True یا False را برمی‌گرداند. البته اگر دستور بدنه‌ی If فقط یکی باشد، می‌توان از شکل خلاصه‌شده‌ی If استفاده کرد:

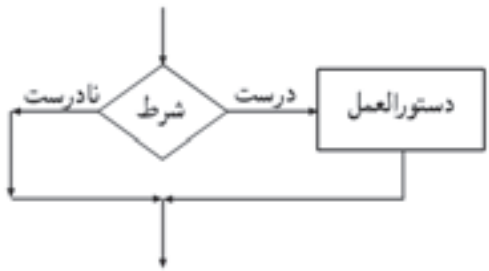
If conditional Then (دستورهای ویژوال بیسیک)

برای وضوح برنامه بهتر است که بدنه‌ی If را جلوتر از If ... End If بنویسید تا تشخیص دستورهای درون If از دستورهای بیرون آن ساده‌تر باشد.

مردم در زندگی روزمره‌ی خود به‌دفعات از If استفاده می‌کنند:

If (زودتر سر کار بروم) Then (کارم زودتر تمام خواهد شد)
If (درسم را خوب بخوانم) Then (نمره‌ی قبولی خواهم گرفت)

ویژوال بیسیک هم از دستورهای If به‌همین ترتیب استفاده می‌کند. نحوه‌ی اجرای دستورهای If چنین است: اگر conditional درست باشد، دستورهای بدنه‌ی If اجرا خواهد شد. این دقیقاً همان چیزی است که مردم از جملات شرطی می‌فهمند. به دستورهای If برنامه‌ی ۱-۳ توجه کنید.



برنامه‌ی ۱-۳ مقایسه‌ی داده‌ها با If

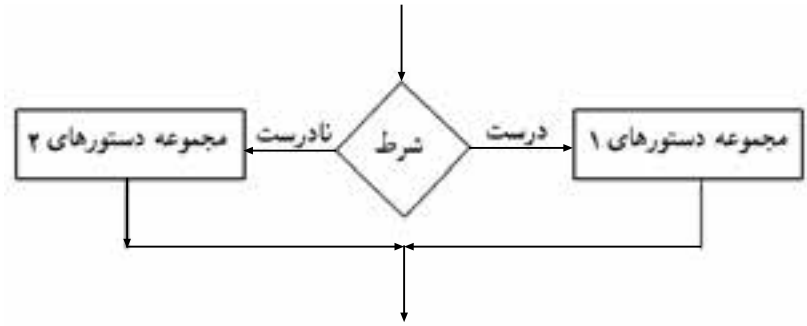
```
1. Dim DblAge As Double
2. DblAge = 15
3. If (DblAge < 20) Then                    ' بررسی سن کاربر
4.         lblMessage.Caption = "you're young"
5.         lblMessage.BackColor = Red
6.         lblMessage.FontBold = True
7. End If
8. ' ادامه‌ی کد در اینجا آورده می‌شود
```

اگر مقدار curSales از curSalesGoal بیشتر باشد، چهار دستور خطوط ۳ تا ۶ اجرا خواهند شد؛ اما اگر چنین نباشد، دستورهای خطوط ۳ تا ۶ اجرا نخواهند شد. در هر حال (چه بدنه‌ی If اجرا شود، چه نشود) خط بعد از دستور If (خط ۸) اجرا خواهد شد. در اینجا داده‌ها هستند که نحوه‌ی اجرای برنامه را تعیین می‌کنند و در واقع، برنامه تصمیم‌گیری می‌کند[۱] (پرانتزهای اطراف شرط If الزامی نیستند ولی به خوانایی این دستور کمک می‌کنند).

۳-۶-۱ کامل کردن If با Else

در قسمت قبل با دستور If آشنا شدید، ولی برنامه‌نویسان معمولاً از شکل کامل If استفاده می‌کنند:

```
If conditional Then
        ... (دستورهای ویژوال بیسیک)
Else
        ... (دستورهای ویژوال بیسیک)
End If
```



در نوع ساده‌ی دستور If، فقط پردازش حالت درست conditional (شرط) انجام می‌شد ولی در نوع کامل If، حالت نادرست شرط هم می‌تواند پردازش شود. قسمت Else اجرای حالت نادرست شرط را بر عهده دارد.

```
اگر متن موجود در کادر متن txtPassword برابر با رشته‌ی "Afshin" بود
دوبار صدای بوق رایانه را به صدا درآور
اعلان برچسب lblPrompt را برابر با رشته‌ی "پول را به من نمایش بده" قرار بده
```

۱. عبارت‌هایی که بعد از علامت آپستروف (') می‌آیند به عنوان توضیح (comment) درنظرگرفته می‌شوند و اجرا نمی‌شوند.

در غیر این صورت

اعلان برچسب lblPrompt را برابر با رشته‌ی "گذرواژه اشتباه است ـ دوباره سعی کنید" قرار بده

محتوای کادر متن txtPassword را پاک کن

فوکوس را به کادر متن txtPassword انتقال بده

برنامه‌ی ۲-۳ بررسی گذرواژه

```
1.  If txtPassword.Text = "Afshin" Then
2.      ‘گذرواژه معتبر است
3.      Beep
4.      Beep
5.      lblPrompt.Caption = "Show me the money"
6.  Else
7.      lblPrompt.Caption = "Wrong password    Try Again"
8.      txtPassword.Text =""    ‘حذف گذرواژه‌ی قبلی
9.      txtPassword.SetFocus ‘انتقال فوکوس به کادر متن
10. End If
```

خط ۱، محل مقایسه‌ی محتویات کادر متن با گذرواژه است. اگر این مقایسه به نتیجه‌ی True منجر شود، دستورهای بعد از If (خط ۲ تا ۵) اجرا می‌شوند: رایانه‌ی شخصی دوبار بوق می‌زند و عنوان برچسب هم پیام درستی گذرواژه را نشان می‌دهد. اما اگر مقایسه False شود، قسمت بعد از Else (خط ۷ تا ۹) اجرا خواهد شد و سیستم پیام نادرست بودن گذرواژه و شروع مجدد عملیات را خواهد داد.

تمرین

برنامه‌ای بنویسید که یک گذرواژه را از ورودی دریافت کرده و در صورت درست بودن آن، دکمه‌ی فرمانی به‌نام Exit را فعال کند و در غیر این صورت، آن را غیرفعال نماید.

مثال ۱-۳

برنامه‌ی زیر، دو عدد را از ورودی دریافت کرده و با فشار دادن دکمه‌ی Run، بزرگ‌ترین مقدار بین آنها را در یک TextBox نمایش می‌دهد.

مراحل کار:

برنامه‌ی ویژوال بیسیک را اجرا کنید و از کادر محاوره‌ای New Project گزینه‌ی Standard EXE را انتخاب کرده و OK را فشار دهید:

۱. فرمی به‌صورت شکل ۱-۳ طراحی کنید وکد مربوط به دکمه‌ی Exit آن را نیز بنویسید.

شکل ۱-۳

۲. حال لازم است کد برنامه را اضافه کنیم. برای این کار روی فرم دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load( )
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
```

همانطور که می‌دانید پس از اجرای برنامه، ابتدا رویداد Load مربوط به فرم اجرا می‌شود و این دستورها سبب می‌شوند که کادرهای متن قبل از شروع کار، پاک شوند.

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub CmdRun_Click()

End Sub
```

و

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
اگر مقدار کادر متن اول بزرگ‌تر از مقدار کادر متن دوم بود
مقدار کادر متن اول را در کادر متن سوم قرار بده
در غیر این صورت
مقدار کادر متن دوم را در کادر متن سوم قرار بده
If Val(Text1.Text) > Val(Text2.Text) Then
    Text3.Text = Text1.Text
Else
    Text3.Text = Text2.Text
End If
```

۴. برنامه را اجرا کرده و دو عدد در کادر متن اول و دوم بنویسید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. در این صورت، عدد بزرگ‌تر در کادر متن سوم نمایش می‌یابد.

لیست کامل برنامه به‌صورت زیر است:

```
Option Explicit
Private Sub CmdExit_Click()
   End
End Sub
Private Sub CmdRun_Click()
   If Val(Text1.Text) > Val(Text2.Text) Then
   Text3.Text = Text1.Text
Else
   Text3.Text = Text2.Text
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
    Text1.Text = ""   ' خالی کردن کادرهای متن در ابتدا
    Text2.Text = ""
    Text3.Text = ""
End Sub
```

نکته

از آنجایی که مشخصه‌ی Text کنترل کادر متن از نوع رشته‌ای است، نمی‌توانیم از آنها برای مقایسه‌ی اعداد استفاده کنیم. در نتیجه باید به‌وسیله‌ی تابعی داخلی به‌نام Val ابتدا ارزش عددی آنها را به‌دست آورده و سپس عمل مقایسه را انجام دهیم. شکل کلی این تابع به‌صورت زیر است:

Val (*string*)

باید توجه داشت که نوع خروجی این تابع به عددی که بعد از تبدیل به‌دست می‌آید، وابسته است.

```
intR=VAL("123")
lngX=VAL("12391873")
sgnY=VAL("123.876")
```

(توضیحات بیشتر را در ادامه‌ی کتاب مشاهده خواهید کرد.)

مثال ۲-۳

برنامه‌ی زیر، حقوق کارمندی را از ورودی دریافت کرده و با کلیک روی دکمه‌ی Run، بیمه، مالیات و حقوق خالص او را نمایش می‌دهد. فرمول‌های محاسبه به‌صورت زیر است:

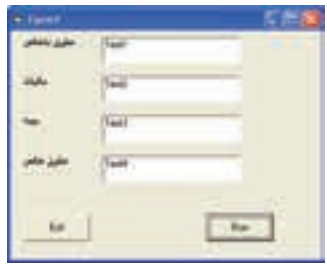
بیمه = ۹٪ از حقوق ناخالص
= حقوق خالص مالیات – بیمه – حقوق ناخالص

شرط	مالیات
حقوق <= ۳۰۰۰۰۰	۰
حقوق > ۳۰۰۰۰۰	۱۵٪ × (حقوق – ۳۰۰۰۰۰)

مراحل کار:

برنامه‌ی ویژوال بیسیک را اجرا کرده و پروژه‌ی جدیدی ایجاد کنید.

فرمی به‌صورت شکل ۲-۳ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Exit آن را نیز بنویسید.



شکل ۲-۳

۱. حال لازم است کد برنامه را اضافه کنیم. برای این کار روی فرم دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load( )
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
Text4.Text = ""
```

۲. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub CmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

اگر مقدار کادر متن اول بزرگ‌تر یا مساوی ۳۰۰۰۰۰ بود

کادر متن دوم ← ۱۰۰ ÷ ۱۵ × (۳۰۰۰۰۰ – مقدار کادر متن اول)

در غیر این‌صورت

کادر متن دوم ← ۰

کادر متن سوم ← ۹× مقدارکادر متن اول ÷ ۱۰۰

کادر متن چهارم ← مقدارکادر متن سوم – مقدارکادر متن دوم – مقدارکادر متن اول

```
If Val(Text1.Text) >= 300000 Then
   Text2.Text = (Val(Text1.Text)    300000) * 15/100
Else
   Text2.Text = 0
End If
Text3.Text = Val(Text1.Text) * 9/100
Text4.Text = Val(Text1.Text)    Val(Text2.Text)
Val(Text3.Text)
```

برنامه را اجرا کرده و حقوق ناخالص را وارد کنید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. در این صورت مالیات، بیمه و حقوق خالص نمایش می‌یابد.

لیست کامل برنامه به‌صورت زیر است:

```
Option Explicit
Private Sub CmdExit_Click()
   End
End Sub
Private Sub CmdRun_Click()    'Tax calculation
   If Val(Text1.Text) >= 300000 Then
      Text2.Text = (Val(Text1.Text)    300000) * 15/100
   Else
      Text2.Text = 0
   End If
   Text3.Text = Val(Text1.Text) * 9/100
   Text4.Text = Val(Text1.Text)    Val(Text2.Text)
   Val(Text3.Text)
```

```
End Sub
Private Sub Form_Load()
    Text1.Text = ""
    Text2.Text = ""
    Text3.Text = ""
    Text4.Text = ""
End Sub
```

۳-۶-۲ خروج زودرس

بسته به شرایط یک روال، ممکن است بخواهید روال از حالت معمول، زودتر پایان یابد. برای این منظور باید از دستور Exit استفاده کنید. شکل کلی دستور Exit چنین است:

```
Exit Sub | Function | Do | For
```

خطوط عمودی بین کلمات، نشان‌دهنده‌ی آن است که در هر دستور Exit یکی از این کلمات را می‌توان به‌کار برد. به‌عنوان مثال، برای خروج از یک روال رویداد باید از دستور Exit Sub و برای خروجی از یک تابع باید از دستور Exit Function استفاده کنید. قبل از پایان فصل بعدی، محل استفاده از Exit Do و Exit For را هم خواهید دید. در برنامه‌ی ۳-۳، اگر شرط If درست باشد روال خاتمه خواهد یافت (خط ۳).

برنامه‌ی ۳-۳ استفاده از Exit Sub برای خاتمه‌ی زودرس یک روال

```
Private Sub cmdButton_Click ()
    If (txtPoint < 17) Then    'بررسی نمره‌ی دانش‌آموز
        Exit Sub
    Else
        lblMessage.Caption = "آفرین"
    End If
End Sub
```

کنجکاوی

تفاوت روال و تابع چیست؟

۳-۶-۳ دستورهای If ... Else متداخل

اگر یک دستور If را بعد از Else، دستور If دیگری قرار دهید، به آنها دستورهای If تودرتو (nested If) می‌گویند. به برنامه‌ی ۳-۴ توجه کنید.

برنامه‌ی ۳-۴ با ElseIf می‌توان دو دستور If ... Else را در داخل هم قرار داد.

اگر ساعت کاری کمتر یا مساوی ۴۰ ساعت بود،

اضافه‌کاری ← ۰

در غیر این‌صورت اگر ساعت کاری کمتر یا مساوی ۵۰ بود،

اضافه‌کاری ← حقوق هر ساعت کاری × ۱٫۵ × (۴۰ − ساعت کاری)

در غیر این‌صورت

اضافه‌کاری ← حقوق هر ساعت کاری ((۱٫۵ × ۱۰) + ۲ × (۵۰ − ساعت کاری))

```
1. If (intHours <= 40) Then
2.    curOverTime = 0.0
3. ElseIf (intHours <=50) Then
4.    curOverTime = (intHours    40) * 1.5 * sngRate
5. Else
6.       curOverTime = ((intHours    50) * 2 + (10 * 1.5)) * sngRate
7. End If
```

با دستور ElseIf در خط ۳، یک بلوک جدید If ... Else شروع می‌شود. اگر ساعت‌های کارکمتر از ۴۰ ساعت نباشد (خط ۱)، باید بیش از ۴۰ باشد. بنابراین، خط ۳ بررسی می‌کند که آیا ساعت‌های کار بین ۴۰ تا ۵۰ ساعت است (اگر ساعت‌های کارکمتر از ۴۰ باشد، خط ۳ هرگز اجرا نخواهد شد). در این صورت اضافه‌کاری بر مبنای ۱٫۵ برابر دستمزد پایه محاسبه

می‌شود. اگر خط ۳ هم False شود، یعنی ساعت‌های کار بیش از ۵۰ ساعت است. خط ۶ یک دستور پیچیده است که اضافه‌کاری را در این حالت به این صورت محاسبه می‌کند که ساعت‌های بین ۴۰ تا ۵۰ (۱۰ ساعت) بر مبنای ۱٫۵ برابر دستمزد پایه و بیش از ۵۰ ساعت بر مبنای ۲ برابر دستمزد پایه محاسبه خواهد شد.

دستورهای If ... ElseIf ... End If (حتی در ساده‌ترین شکل، مانند مثال بالا) پیچیده‌اند و امکان بروز خطا در آنها بسیار زیاد است. در ادامه‌ی فصل، مشاهده خواهید کرد که چگونه می‌توان با دستور Select Case به راه‌حل بهتری دست یافت.

مثال ۳-۳

برنامه‌ی زیر، نمره‌ی یک دانش‌آموز را از ورودی دریافت کرده و سپس بر اساس جدول زیر رتبه‌ی وی را نمایش می‌دهد.

اگر نمره‌ی دانش‌آموز بزرگ‌تر از ۲۰ یا کوچک‌تر از صفر بود،
پیغام خطا در ورود عدد را نمایش بده
از برنامه خارج شو
اگر نمره‌ی دانش آموز بزرگ‌تر یا مساوی ۱۸ و کوچک‌تر یا مساوی ۲۰ بود، A را در کادر متن قرار بده
اگر نمره‌ی دانش آموز بزرگ‌تر یا مساوی ۱۶ و کوچک‌تر از ۱۸ بود، B را در کادر متن قرار بده
اگر نمره‌ی دانش آموز بزرگ‌تر یا مساوی ۱۴ و کوچک‌تر از ۱۶ بود، C را در کادر متن قرار بده
اگر نمره‌ی دانش آموز بزرگ‌تر یا مساوی ۱۲ و کوچک‌تر از ۱۴ بود، D را در کادر متن قرار بده
اگر نمره‌ی دانش آموز بزرگ‌تر یا مساوی ۱۰ و کوچک‌تر از ۱۲ بود، E را در کادر متن قرار بده
اگر نمره‌ی دانش آموز کوچک‌تر از ۱۰ بود، F را در کادر متن قرار بده

رتبه	نمره
A	18 <= Num <= 20
B	16 <= Num < 18
C	14 <= Num < 16
D	12 <= Num < 14
E	10 <= Num< 12
F	Num < 10

مراحل کار:

پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید:

۱. فرمی به‌صورت شکل ۳-۳ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Exit آن را نیز بنویسید.

شکل ۳-۳

۲. کد برنامه را اضافه کنید. برای انجام این کار، روی فرم دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load( )
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
```

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub cmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Dim sngNum As Single
sngNum = Val(Text1)
If sngNum > 20 Or sngNum < 0 Then
    Text2 = "Error in Number"
```

```
    Exit Sub
End If
If sngNum >= 18 And sngNum <= 20 Then
    Text2 = "A"
ElseIf sngNum >= 16 And sngNum < 18 Then
    Text2 = "B"
ElseIf sngNum >= 14 And sngNum < 16 Then
    Text2 = "C"
ElseIf sngNum >= 12 And sngNum < 14 Then
    Text2 = "D"
ElseIf sngNum >= 10 And sngNum < 12 Then
    Text2 = "E"
ElseIf sngNum < 10 Then
    Text2 = "F"
End If
```

۴. برنامه را اجرا و نمره‌ای را در کادر متن اول وارد کرده و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. در این صورت، رتبه‌ی دانش‌آموز در کادر متن دوم نمایش می‌یابد.

نکته

در ابتدای برنامه، نمره‌ی دانش‌آموز در متغیری به‌نام sngNum ذخیره می‌شود. سپس اگر نمره از محدوده‌ی ۰ تا ۲۰ خارج بود، پیام خطایی چاپ کرده و از روال خارج می‌شود و در غیر این صورت، مراحل بررسی چند قسمتی آغاز می‌شود.

لیست کامل برنامه به‌صورت زیر است:

```
Option Explicit
Private Sub cmdExit_Click()
    End
End Sub
```

```
Private Sub cmdRun_Click()
   Dim sngNum As Single
   sngNum = Val(Text1)
If sngNum > 20 Or sngNum < 0 Then
   Text2 = "Error in Number"
   Exit Sub
End If
If sngNum >= 18 And sngNum <= 20 Then
   Text2 = "A"
ElseIf sngNum >= 16 And sngNum < 18 Then
   Text2 = "B"
ElseIf sngNum >= 14 And sngNum < 16 Then
   Text2 = "C"
ElseIf sngNum >= 12 And sngNum < 14 Then
   Text2 = "D"
ElseIf sngNum >= 10 And sngNum < 12 Then
   Text2 = "E"
ElseIf sngNum < 10 Then
   Text2 = "F"
End If
End Sub
Private Sub Form_Load()
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
End Sub
```

برنامه‌ی فوق را می‌توان به‌صورت زیر بازنویسی کرد:

```
Option Explicit
Private Sub cmdExit_Click()
```

```
    End
End Sub
Private Sub cmdRun_Click()
Dim sngNum As Single
sngNum = Val(Text1)
If sngNum > 20 Or sngNum < 0 Then
    Text2 = "Error in Number"
    Exit Sub
End If
If sngNum >= 18 Then
    Text2 = "A"
ElseIf sngNum >= 16 Then
    Text2 = "B"
ElseIf sngNum >= 14 Then
    Text2 = "C"
ElseIf sngNum >= 12 Then
    Text2 = "D"
ElseIf sngNum >= 10 Then
    Text2 = "E"
Else
    Text2 = "F"
End If
End Sub
Private Sub Form_Load()
Text1 = ""
Text2 = ""
End Sub
```

تحقیق ۳-۱

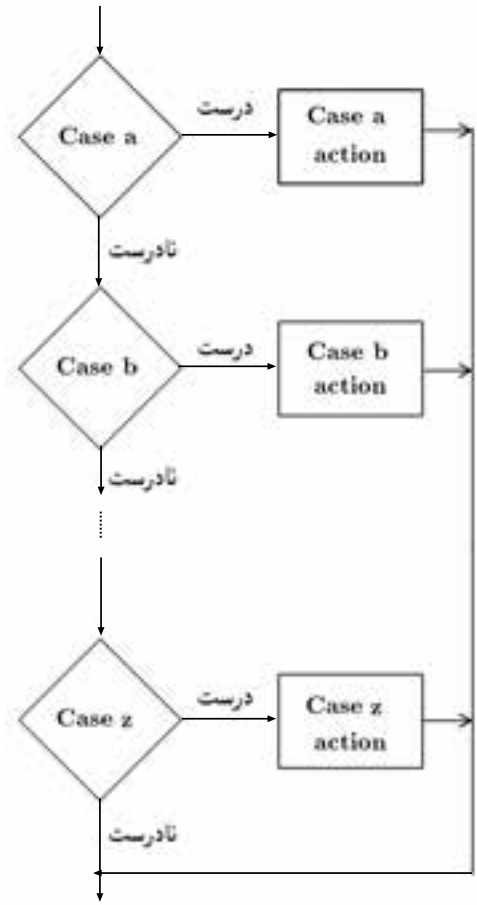
۱. آیا نتیجه‌ی دو برنامه یکی است؟

۲. چرا شرط‌های If در مثال دوم به‌صورت یک‌شرطی نوشته شده است؟

۳-۷ انتخاب با Select Case

بهترین روش برای بررسی شرط‌های چندگانه، دستور Select Case است. اگر تعداد دستورهای If تودرتو از سه یا چهار عدد بیشتر شود، برنامه بسیار پیچیده خواهد شد. به شکل کلی دستور Select Case توجه کنید:

```
عبارت موردنظر Select Case
    مقدار ۱ Case
        یک یا چند دستور
    [ مقدار ۲ Case
        یک یا چند دستور ]
    [ مقدار ۳ Case
        یک یا چند دستور ]
    ...
    [ مقدار Nام Case
        یک یا چند دستور ]
    [ Case Else
        یک یا چند دستور ]
End Select
```



این دستور یکی از شرط‌های متعدد را انتخاب می‌کند. تعداد دستورهای Case، به تعداد شرط‌های مسأله بستگی دارد. اگر هیچ یک از شرط‌های مسأله واقع نشوند، دستورهای قسمت Case Else اجرا خواهند شد. توجه داشته باشید که نوع داده‌ی عبارت موردنظر (در قسمت Select Case) باید با مقادیر (در قسمت‌های Case) یکسان باشد. به برنامه‌ی **۵-۳** توجه کنید.

برنامه‌ی ۵-۳ انتخاب از میان چند مقدار از دستورهای Select Case

اگر مقدار کادر متن برابر با یکی از مقادیر A تا F بود، پیغام مربوطه را نمایش بده، در غیر این‌صورت پیغام خطا را نمایش بده.

```
1. بررسی رتبه‌ی حرفی دانش‌آموز '
2. Select Case txtGrade.Text
3.     Case "A"
```

```
4.          lblAnnounce.Caption = "Perfect!"
5.    Case "B"
6.          lblAnnounce.Caption = "Great!"
7.    Case "C"
8.          lblAnnounce.Caption = "Study harder!"
9.    Case "D"
10.         lblAnnounce.Caption = "Get help!"
11.   Case "F"
12.         lblAnnounce.Caption = "Back to basics!"
13.   Case Else
14.         lblAnnounce.Caption = "Error in grade"
15. End Select
```

اگر کادر متن txtGrade حاوی حرف A باشد، خط ۳ و ۴ اجرا شده و پس از آن برنامه از دستور بعد از End Select ادامه خواهد یافت. اگر کادر متن txtGrade حاوی حرف B باشد، خط ۵ و ۶ اجرا شده و دستور Select Case پایان خواهد یافت و ....

دستور Case می‌تواند چندین دستور داشته باشد. ویژوال بیسیک بعد از بررسی عبارت موردنظر، تمام دستوراتی را که بین Case متناظر و Case بعد از آن بیاید، اجرا خواهد کرد. در مثال فوق، دستورهای Case ساده و یک خطی هستند.

اگر کادر متن txtGrade حاوی یکی از حروف A و B، C، D یا F نباشد، دستور بعد از Case Else اجرا خواهد شد.

ویژوال بیسیک نوع دیگری از Select Case دارد که در آن از عملگر شرطی Is برای بررسی شرط‌ها استفاده می‌کند. در برنامه‌ی ۶-۳ نوع تکامل‌یافته‌ی برنامه‌ی ۵-۳ را مشاهده می‌کنید.

برنامه‌ی ۶-۳ نوع دیگری از Select Case

```
1. ' بررسی نمره‌ی عددی دانش‌آموز
2. Select Case txtGrade.Text
3. Case Is >= 90
4.          lblAnnounce.Caption = "Perfect!"
5. Case Is > = 80
6.          lblAnnounce.Caption = "Great!"
```

```
7. Case Is >= 70
8.          lblAnnounce.Caption = "Study harder!"
9. Case Is > = 60
10.         lblAnnounce.Caption = "Get help!"
11. Case Else
12.         lblAnnounce.Caption = "Back to basics!"
13. End Select
```

در این برنامه، بررسی نه بر اساس یک مقدار، بلکه بر اساس یک محدوده صورت خواهد گرفت و این پیشرفت محسوسی است. (توجه داشته باشید که در بررسی دستور Select Case نمی‌توان از عملگرهای منطقی استفاده کرد و این محدودیت جدی برای این دستور است. اگر به بررسی‌های پیچیده و شامل عملگرهای منطقی نیاز دارید، باید از همان If ... ElseIf ... End If استفاده کنید.)

نکته

اگر بعد از مقدار Case فقط یک دستور داشته باشیم، آن دستور را می‌توان بعد از شرط جلوی Case بعد از علامت : قرار داد.

مثال ۴-۳

برنامه‌ی زیر، همان برنامه‌ی مثال ۳-۳ است با این تفاوت که از Select به‌جای If استفاده کرده‌ایم.

```
Private Sub cmdRun_Click()
Dim sngNum As Single
sngNum = Val(Text1)
If sngNum > 20 Or sngNum < 0 Then
   Text2 = "Error in Number"
   Exit Sub
End If
Select Case sngNum
```

```
    Case Is >= 18
        Text2 = "A"
    Case Is >= 16
        Text2 = "B"
    Case Is >= 14
        Text2 = "C"
    Case Is >= 12
        Text2 = "D"
    Case Is >= 10
        Text2 = "E"
    Case Else
        Text2 = "F"
End Select
End Sub
```

در این برنامه، ابتدا نمره‌ی دانش‌آموز را بررسی کرده و اگر از محدوده‌ی مجاز خارج باشد، از روال خارج می‌شویم.

سپس نمره‌ی دانش‌آموز را به‌وسیله‌ی شرط Is بررسی می‌کنیم و اگر نمره در هر یک از محدوده‌ها باشد، رتبه‌ی مربوطه را نشان می‌دهیم. باید توجه داشت که اگر یکی از شرط‌ها درست باشد، بقیه‌ی شرط‌ها بررسی نمی‌شوند و این نکته، سبب کاهش زمان اجرای برنامه می‌شود.

تحقیق ۲-۳

آیا می‌توانید بدون شرط Is برنامه‌ی مثال ۴-۳ را بازنویسی کنید؟ چگونه؟

مثال ۵-۳

برنامه‌ی زیر، حقوق ناخالص یک کارمند را از ورودی دریافت کرده و با کلیک روی دکمه‌ی Run، میزان مالیات و حقوق خالص کارمند را در دو TextBox نمایش می‌دهد. جدول بعد، نحوه‌ی محاسبه‌ی مالیات را نشان می‌دهد.

حقوق ناخالص	مالیات
H<=10000	Tax=0
10000<H<=25000	Tax=(h-10000)*%5
25000<H<=45000	Tax=(h-25000)*%10+(25000–10000)*%5
H>45000	Tax=(h-45000)*%15+(45000–25000)*%10+(25000–10000)*%5

مراحل کار:

پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۱. فرمی به‌صورت شکل ۴-۳ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Exit آن را نیز بنویسید.

شکل ۴-۳

۲. با دوبارکلیک روی فرم، در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load( )
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
```

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub cmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

متغیرهای sngH و sngTax را از نوع اعداد اعشاری در نظر بگیر

sngH ← مقدار کادر متن اول

اگر sngH کوچک‌تر یا مساوی ۱۰۰۰۰ بود، sngTax ← ۰

اگر sngH کوچک‌تر یا مساوی ۲۵۰۰۰ بود، sngTax ← (sngH−۱۰۰۰۰)×۰٫۰۵

اگر sngH کوچک‌تر یا مساوی ۴۵۰۰۰ بود،

sngTax ← (sngH − ۲۵۰۰۰) × ۰٫۱ + (۲۵۰۰۰ − ۱۰۰۰۰) × ۰٫۰۵

اگر sngH بزرگ‌تر از ۴۵۰۰۰ بود،

sngTax ← (sngH − ۴۵۰۰۰) × ۰٫۱۵ + (۴۵۰۰۰ − ۲۵۰۰۰) × ۰٫۱ + (۲۵۰۰۰ − ۱۰۰۰۰) × ۰٫۰۵

کادر متن دوم ← sngTax

کادر متن سوم ← sngH − sngTax

```
Dim sngH As Single, sngTax As Single
sngH = Val(Text1)
Select Case sngH
   Case Is <= 10000
      sngTax = 0
   Case Is <= 25000
      sngTax = (sngH    10000) * 0.05
   Case Is <= 45000
      sngTax = (sngH    25000) * 0.1 + (25000    10000) * 0.05
   Case Is > 45000
      sngTax = (sngH    45000) * 0.15 + (45000    25000) *
0.1 + (25000    10000) * 0.05
End Select
Text2 = sngTax
Text3 = sngH    sngTax
```

۴. برنامه را اجرا کرده و عددی را به‌عنوان حقوق در کادر متن اول بنویسید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. در این صورت مالیات و حقوق خالص دریافتی در دو کادر متن دیگر نمایش می‌یابد.

لیست کامل برنامه به‌صورت زیر است:

```
Option Explicit
Private Sub cmdExit_Click()
  End
End Sub
Private Sub cmdRun_Click()
Dim sngH As Single, sngTax As Single
sngH = Val(Text1)
Select Case sngH
  Case Is < 10000
    sngTax = 0
  Case Is <= 25000
    sngTax = (sngH - 10000) * 0.05
  Case Is <= 45000
    sngTax = (sngH - 25000) * 0.1 + (25000 - 10000) * 0.05
  Case Is > 45000
    sngTax = (sngH - 45000) * 0.15 + (45000 - 25000) *
0.1 + (25000 - 10000) * 0.05
End Select
Text2 = sngTax
Text3 = sngH - sngTax
End Sub
Private Sub Form_Load()
Text1 = ""   'Clear Text boxes in Start
Text2 = ""
Text3 = ""
 End Sub
```

نوع دیگر بررسی محدوده‌ها در دستور Select Case، استفاده از عملگر To است. برنامه‌ی ۳-۷ همان برنامه‌ی ۳-۶ را (این‌بار با استفاده از عملگر To) نشان می‌دهد.

برنامه‌ی ۳-۷ بررسی محدوده‌ها در Select Case

```
1. بررسی نمره‌ی عددی دانش‌آموز '
2. Select Case txtGrade.Text
3.    Case 0 To 59
4.          lblAnnounce.Caption = "Back to Basics"
5.    Case 60 To 69
6.          lblAnnounce.Caption = "Get help!"
7.    Case 70 To 79
8.          lblAnnounce.Caption = "Study harder!"
9.    Case 80 To 89
10.         lblAnnounce.Caption = "Great!"
11.   Case Else
12.         lblAnnounce.Caption = "Perfect!"
13. End Select
```

دستور Select Case در برنامه‌ی ۳-۷ تفاوتی با دستور Select Case برنامه‌ی ۳-۶ ندارد؛ فقط کار را از کمترین حالت شروع کرده است. عملگر To علاوه‌بر اعداد می‌تواند روی رشته‌ها نیز عمل کند، مشروط بر اینکه بررسی از پایین جدول ASCII شروع شود و به‌سمت بالا حرکت کند.

سه نوع دستور Select Case را می‌توان با هم ترکیب کرد. به دستور زیر توجه کنید:

```
Case 101, 102, 201 To 205, is > 300
```

اگر شرط مسأله معادل ۱۰۱، ۱۰۲، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵ و بزرگ‌تر از ۳۰۰ باشد، دستورهای این Case اجرا خواهند شد.

۳-۸ تابع IIf()

اگر دستور If ... Else چندان پیچیده نباشد، می‌توانید به‌جای آن از تابع IIf() استفاده کنید که شکل کلی آن به‌صورت زیر است:

IIf (Condition, TrueBody, FalseBody)

Condition شرط موردنظر، TrueBody عبارتی است که در صورت درست بودن شرط، و FalseBody عبارتی است که در صورت نادرست بودن شرط، برگردانده خواهد شد.

به‌عنوان مثال:

```
If (CurSales < 5000) Then
    CurBonus = 0
Else
    CurBonus = 75
End If
```

به‌دلیل اینکه در هر قسمت If و Else یک دستور وجود دارد، می‌توان به‌جای آن از تابع IIf() به شکل زیر استفاده کرد:

CurBonus = **IIf** (CurSales < 5000, 0, 75)

به‌دلیل اینکه تابع IIf() بسیار محدود است، بهتر است از دستور If ... Else استفاده کنید مگر در مواقعی که شرط دارای دو حالت باشد.

در مثال زیر برای اطمینان از عدم تقسیم بر صفر (که از نظر ریاضی تعریف نشده است) از یک دستور IIf() استفاده شده است:

curAveSales = **IIf** (intQty > 0, curTotalSales / intQty, Null)

از آنجایی که ویژوال بیسیک همیشه صفر را به‌عنوان False تعبیر می‌کند، دستور فوق را حتی ساده‌تر هم می‌توان نوشت:

curAveSales = **IIf** (intQty, curTotalSales / intQty, Null)

تمرین

فرمی طراحی کنید که دارای یک کادر متن و یک دکمه‌ی فرمان باشد. به کمک تابع IIf() کدی بنویسید که با کلیک روی دکمه‌ی فرمان تشخیص دهد آیا مقدار واردشده در کادر متن برابر با کلمه‌ی computer است یا نه؟ (در خروجی پیغام مناسبی نمایش داده شود).

۹-۳ تابع Choose()

همانطورکه If ... Else یک نوع ساده شده دارد، تابع Choose() هم نوع ساده شده‌ی دستور Select Case است. این تابع بر اساس مقدار اولین آرگومان، یکی از آرگومان‌های بعدی را انتخاب می‌کند. یعنی اگر آرگومان اول ۱ باشد، عبارت اول، اگر ۲ باشد، عبارت دوم و . . . :

Choose (intIndexNum, expression1 [, expression2]...)

این تابع می‌تواند به تعداد دلخواهی آرگومان داشته باشد (البته آرگومان‌های اول و دوم الزامی هستند). اولین آرگومان یعنی intIndexNum، باید متغیری باشد که از ۱ تا آخرین آرگومان موجود، مقدار می‌گیرد. برای تهیه‌ی لیست‌های ساده، تابع Choose() مؤثرتر از دستورهای If یا Select است. ولی چون اولین آرگومان آن فقط می‌تواند عدد صحیح باشد، محدودیت زیادی دارد. اگر intIndexNum بین ۱ و شماره‌ی آخرین آرگومان نباشد، تابع Choose() مقدار Null برمی‌گرداند.

اولین آرگومان Choose() می‌تواند یک عبارت باشد و برنامه‌نویس باید مراقب باشد که مقدار عبارت از محدوده‌ی مجاز خارج نشود. توجه داشته باشید که این اندیس باید از ۱ شروع شود تا تابع Choose() بتواند درست عمل کند.

فرض کنید می‌خواهید یک لیست کد قیمت بسازید. کاربر با وارد کردن یک محصول جدید باید یک کد قیمت هم وارد کند و برنامه بر اساس فهرست زیر عمل کند:

۱. قیمت کامل
۲. ۵٪ تخفیف
۳. ۱۰٪ تخفیف
۴. سفارش ویژه
۵. سفارش پستی

تابع Choose() زیر، می‌تواند بر اساس کد قیمت، توضیح مناسب را انتخاب کند.

```
Descript = Choose(lblProductCode, "Full markup", "5% discount",
"10% discount", "Special order", "Mail order")
```

مثال ۶-۳

برنامه‌ی زیر، عددی را به‌عنوان شماره‌ی روز سال از ورودی می‌گیرد و با فرض اینکه اولین روز سال شنبه است، نام روز هفته در آن روز خاص را نمایش می‌دهد.

مراحل کار:

پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۱. فرمی به‌صورت شکل ۵-۳ طراحی کنید وکد مربوط به دکمه‌ی Exit آن را نیز بنویسید.

شکل ۵-۳

۲. حال لازم است کد برنامه را اضافه کنیم. برای این کار روی فرم دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load( )
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
```

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub cmdRun_Click()

و

End Sub

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Dim intDay As Integer, strWeekDayName As String
intDay = Val(Text1) Mod 7
strWeekDayName=Choose(intDay+1, "Fri","Sat","Sun",
"Mon","Tue","Wed","Thu")
Text2 = strWeekDayName
```

۴. برنامه را اجرا کرده و شماره‌ی روز سال را در کادر متن اول وارد کنید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. در این صورت، در کادر متن دوم، نام روز هفته نمایش می‌یابد.

نکته

همانطورکه می‌دانید اگر ایام هفته را شماره‌گذاری کنیم، متوجه می‌شویم که هر هفت روز یک‌بار ایام هفته از ابتدا تکرار می‌شوند و به‌همین دلیل در ابتدای برنامه، شماره‌ی روز سال را دریافت و بر هفت تقسیم کرده و باقیمانده‌ی آن را برمی‌داریم. خارج قسمت این تقسیم نشان‌دهنده‌ی تعداد هفته‌های کامل گذشته و باقیمانده‌ی تقسیم نشان‌دهنده‌ی هفته‌ی جاری است که هنوز تمام نشده است. در این صورت اگر باقیمانده یک باشد، یعنی اولین روز هفته، اگر دو باشد یعنی دومین روز هفته و . . . و اگر صفر شود، یعنی آخرین روز هفته.

در این برنامه از Choose استفاده کرده‌ایم. همانطورکه می‌دانید عدد ورودی در پارامتر اول این تابع باید از یک آغاز شود. در نتیجه، ما هم در این تابع یک واحد به intDay اضافه می‌کنیم که در این صورت لازم است نام آخرین روز هفته را به‌عنوان اولین پارامتر انتخاب کرده و در این فرمان بنویسیم.

تحقیق ۳-۳

۱. آیا می‌توانید نام اولین روز سال را نیز دریافت کنید.

۲. اگر نام اولین روز سال دوشنبه باشد، چه تغییری باید در برنامه ایجاد شود تا به درستی کار کند؟

۳-۱۰ تابع Switch()

این تابع لیستی از عبارت‌ها را ارزیابی کرده و مقدار مربوط به اولین عبارت درست را به‌صورت variant برمی‌گرداند. شکل کلی این تابع به‌صورت زیر است:

Switch (عبارت ۱, مقدار ۱[, عبارت ۲, مقدار ۲] ... [, عبارت n, مقدار n])

مثال زیر را در نظر بگیرید:

```
Matchup = Switch(CityName = "Tehran", "Persian", CityName
        = "Rome", "Italian", CityName = "Paris","French")
```

در این مثال، در صورتی که مقدار متغیر CityName برابر با Tehran باشد، متغیر Matchup با Persian مقداردهی می‌شود و ....

تمرین

برنامه‌ای بنویسید که با فرض وجود ۱۰ دانش‌آموز و شماره‌ی دانش‌آموز (از ۱ تا ۱۰) شماره‌ی دانش‌آموز را از ورودی دریافت کند و نام آن دانش‌آموز را نمایش دهد. این تمرین را با هر یک از دستورات if، case، switch و choose بنویسید.

۳-۱۱ کنترل Check Box (کادر علامت)

در صورتی که این کنترل انتخاب شود، یک علامت √ را نمایش می‌دهد. از این کنترل معمولاً برای ارایه‌ی انتخاب Yes/No یا True/False به کاربر استفاده می‌شود. کنترل کادر علامت را می‌توان به‌صورت گروهی نیز به‌کار برد تا چندین انتخاب را به کاربر ارایه دهد و کاربر می‌تواند یک یا چند کادر علامت را انتخاب کند.

۳-۱۱-۱ مشخصه‌ی Value

مشخصه‌ی Value کنترل کادر علامت، تعیین می‌کند که آیا کادر علامت به‌وسیله‌ی کاربر انتخاب شده است یا نه و آیا این کادر علامت غیرفعال است؟ هنگامی که کادر علامت انتخاب شود، مقدار این مشخصه، ۱ خواهد بود.

جدول ۵-۳، مقادیر و ثابت‌های معادل آنها در ویژوال بیسیک را برای مشخصه‌ی Value کادر علامت نشان می‌دهد.

جدول ۵-۳

String	Value	Constant
Unchecked	0	vbUnchecked
Checked	1	vbChecked
Unavailable	2	vbGrayed

با کلیک کاربر روی کادر علامت، این کنترل انتخاب شده یا از انتخاب خارج می‌شود. سپس می‌توان در برنامه، وضعیت این کنترل را بررسی کرده و عمل خاصی را بر اساس این اطلاعات انجام داد.

به‌طور پیش‌فرض، کنترل کادر متن با vbUnchecked مقداردهی می‌شود. در صورتی که می‌خواهید تعدادی از کادرهای علامت را از قبل انتخاب کنید، می‌توانید مشخصه‌ی Value آنها را در روال‌های Form Load، Form Initialize یا Form Activate با vbchecked یا ۱ مقداردهی کنید.

همچنین برای غیرفعال کردن کادر علامت، مشخصه‌ی Value را با vbGrayed مقداردهی کنید. به‌عنوان مثال، ممکن است بخواهید کادر علامت را تا زمانی که شرط خاصی واقع شود، غیرفعال کنید.

۳-۱۱-۲ رویداد Click

هر زمانی که کاربر روی کنترل کادر علامت کلیک کند، رویداد Click فعال می‌شود. سپس می‌توان در برنامه، بر اساس وضعیت کادر علامت، عمل خاصی را انجام داد. در مثال زیر، مشخصه‌ی Caption کنترل کادر علامت با هر بار کلیک روی کنترل، تغییر یافته و وضعیت انتخاب یا عدم انتخاب آن را نشان می‌دهد:

```
Private Sub Check1_Click( )
    If Check1.value = vbChecked Then
```

```
    Check1.Caption = "Checked"
  ElseIf  Check1.value = vbUnchecked Then
    Check1.Caption = "Unchecked"
  End If
End Sub
```

نکته

کنترل کادر علامت از رویداد Double-Click پشتیبانی نمی‌کند و اگر کاربر این عمل را انجام دهد، هر کلیک را به‌طور جداگانه اجرا خواهد کرد.

همچنین رویداد Click کادر علامت را می‌توان با انتقال فوکوس به‌وسیله‌ی کلید Tab به کادر علامت و سپس فشار دادن کلید SPACEBAR نیز فعال کرد. با اضافه کردن یک علامت امپرسند (&) قبل از یک حرف در مشخصه‌ی Caption کادر علامت، می‌توان کلید میانبری را ایجاد کرد. شبیه کنترل دکمه‌ی فرمان، می‌توان ظاهر کادر علامت را با تنظیم مشخصه‌ی Style و سپس استفاده از مشخصه‌های Picture، DownPicture و DisabledPicture تغییر داد. به‌عنوان مثال، ممکن است بخواهید آیکن یا تصویر نقش‌بیتی[1] را به کادر علامت اضافه کنید یا تصویر متفاوتی را هنگامی که روی کنترل کلیک می‌شود یا غیرفعال می‌گردد، نمایش دهید.

اگر می‌خواهید روی یک فرم، چند کادر علامت داشته باشید که در هر لحظه فقط یکی از آنها انتخاب شده باشد، ویژوال بیسیک استفاده از دکمه‌های انتخاب را پیشنهاد می‌دهد.

مثال ۷-۳

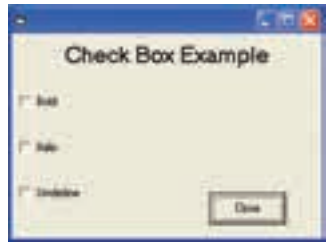
در برنامه‌ی زیر، می‌توان با تغییر کادر علامت، نحوه‌ی نمایش یک برچسب را تغییر داد.

مراحل کار:

۱. پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۶-۳ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

1. Bitmap



شکل ۶-۳

۳. نام سه CheckBox را به‌ترتیب chkUnderLine، chkItalic و chkBold قرار دهید.
۴. نام برچسب را lbl1 قرار داده و پیام درون Caption آن را مطابق شکل تنظیم کنید.
۵. روی chkBold دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub chkBold_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
If chkBold.Value = 1 Then
   lbl1.FontBold = True
Else
   lbl1.FontBold = False
End If
```

۶. روی chkItalic دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub chkItalic_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
If chkItalic.Value = 1 Then
   lbl1.FontItalic = True
Else
   lbl1.FontItalic = False
End If
```

۷. روی chkUnderLine دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub chkUnderLine_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
If chkUnderLine.Value = 1 Then
   lbl1.FontUnderline = True
Else
   lbl1.FontUnderline = False
End If
```

۸. برنامه را اجراکنید. با انتخاب هر Check Box، تغییرات را در برچسب مشاهده می‌کنید.

تحقیق ۳-۴

آیا مشخصه‌های دیگری برای Font یک برچسب وجود دارد؟ آنها را نام ببرید.

۳-۱۲ کنترل Option Button

دکمه‌ی انتخاب (Option Button) برای انتخاب انحصاری یک گزینه از میان چند گزینه به‌کار می‌رود. ویژوال بیسیک اجازه نمی‌دهد که در هر لحظه، بیش از یکی از دکمه‌ها انتخاب شود (شکل ۳-۷ را مشاهده کنید). در این شکل، سه دکمه‌ی انتخاب وجود دارد که یکی از آنها انتخاب

شکل ۳-۷ مثالی از فرم با دکمه‌های انتخاب

شده است. اگرکاربر روی یکی از دکمه‌ها کلیک کند، ویژوال بیسیک آن را انتخاب و سایر دکمه‌ها را غیرفعال خواهد کرد (وظیفه‌ای که درکادرهای علامت برعهده‌ی برنامه‌نویس گذاشته شده است).

به دکمه‌های انتخاب، دکمه‌های رادیویی (Radio button) هم گفته می‌شود، چون رفتار آنها مانند دکمه‌های فشاری در رادیوهای قدیمی است.

اگر روی فرمی چند دکمه‌ی انتخاب وجود داشته باشد، در روال رویداد Form_Load() می‌توان مشخصه‌ی Value تمام آنها را False کرد؛ بدین‌ترتیب در شروع برنامه هیچ کدام انتخاب شده نخواهند بود. بعد از آن کاربر می‌تواند یکی از آنها را انتخاب کند. به‌یاد داشته باشید که دکمه‌های انتخاب هم می‌توانند کلید دسترسی سریع داشته باشند. هرگز یک دکمه‌ی انتخاب را به تنهایی روی یک فرم قرار ندهید، زیرا فعال کردن آن ممکن است، ولی دیگر امکان غیرفعال کردن آن وجود نخواهد داشت. دکمه‌های انتخاب فقط وقتی غیرفعال می‌شوند که کاربر روی دکمه‌ی انتخاب دیگری کلیک کند.

مثال ۸-۳

این برنامه، شبیه همان برنامه‌ی قبلی است با این تفاوت که سه دکمه‌ی انتخاب برای انتخاب رنگ قلم مربوط به برچسب به آن اضافه شده است.

۱. فرم مثال قبل را به‌صورت شکل ۸-۳ تغییر دهید.

شکل ۸-۳ مثالی از مقایسه‌ی دکمه‌های Option با Check Box

۲. نام سه Option Button را به‌ترتیب OptBlue، OptGreen و OptRed قرار دهید.

۳. روی فرم دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
OptRed.Value = True
lbl1.ForeColor = vbRed
```

> **نکته**
> به‌وسیله‌ی مشخصه‌ی ForeColor می‌توان رنگ قلم مربوط به یک شیء را تغییر داد. درضمن با ثابت‌های نام‌دار vbBlue، vbGreen و vbRed می‌توان رنگ قلم را عوض کرد.

۴. روی OptRed دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub OptRed_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستور زیر را وارد کنید:

```
lbl1.ForeColor = vbRed
```

۵. روی OptGreen دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub OptGreen_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستور زیر را وارد کنید:

```
lbl1.ForeColor = vbGreen
```

۶. روی OptBlue دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub OptBlue_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستور زیر را وارد کنید:

```
lbl1.ForeColor = vbBlue
```

۷. برنامه را اجرا کنید. با انتخاب هر Option Button تغییرات را در برچسب مشاهده می‌کنید.

لیست کامل برنامه به‌صورت زیر است:

```
Option Explicit
```

اگر کادر علامت برابر یک بود، مشخصه‌ی Bold برچسب ۱ را فعال کن در غیر این‌صورت، مشخصه‌ی Bold را غیرفعال کن

```
Private Sub chkBold_Click()
   If chkBold.Value = 1 Then
      lbl1.FontBold = True
   Else
      lbl1.FontBold = False
   End If
End Sub
```

اگر کادر علامت برابر یک بود، مشخصه‌ی ایتالیک قلم را فعال و در غیر این‌صورت، آن را غیرفعال کن

```
Private Sub chkItalic_Click()
   If chkItalic.Value = 1 Then
      lbl1.FontItalic = True
   Else
      lbl1.FontItalic = False
   End If
End Sub
```

اگر کادر علامت برابر یک بود، مشخصه‌ی زیرخط‌دار برچسب را فعال و در غیر این‌صورت، آن را غیرفعال کن

```
Private Sub chkUnderLine_Click()
   If chkUnderLine.Value = 1 Then
      lbl1.FontUnderline = True
   Else
      lbl1.FontUnderline = False
   End If
End Sub
Private Sub cmdClose_Click()
```

```
    End
End Sub
Private Sub Form_Load()
    OptRed.Value = True
    lbl1.ForeColor = vbRed
End Sub
Private Sub OptBlue_Click()
    lbl1.ForeColor = vbBlue
End Sub
Private Sub OptGreen_Click()
    lbl1.ForeColor = vbGreen
End Sub
Private Sub OptRed_Click()
    lbl1.ForeColor = vbRed
End Sub
```

۳-۱۳ کنترل Frame

مشاهده کردید که در هر لحظه فقط یکی از دکمه‌های انتخاب را می‌توان انتخاب (فعال) کرد، ولی از نظر تکنیکی می‌توان در یک لحظه، روی یک فرم چندین دکمه‌ی انتخاب فعال داشت. این کار با استفاده از کنترل فریم (Frame) امکان‌پذیر است. وظیفه‌ی کنترل فریم دسته‌بندی ظاهری و منطقی کنترل‌های دیگر است. فریم که به آن ظرف (container) هم می‌گویند، مکانی برای قرارگرفتن کنترل‌های دیگر است. چند دکمه‌ی انتخاب که روی یک فریم قرار داشته باشند، از لحاظ منطقی جزء یک گروه به‌حساب می‌آیند (روی فریم می‌توان کنترل‌های دیگری هم قرار داد). در شکل ۹-۳، دو گروه دکمه‌ی انتخاب وجود دارد که چون یک دسته از آنها در داخل فریم قرار دارند، می‌توان همزمان دو تا از آنها را انتخاب کرد. اگر فریم وجود نداشت، در هر لحظه فقط یکی از این پنج کنترل می‌توانست فعال باشد. به یاد داشته باشید که فریم باید قبل از دکمه‌های گزینه روی فرم قرار داده شود.

قرار دادن یک فریم روی فرم برنامه بسیار ساده است. مشخصه‌های مهم فریم‌ها عبارت‌اند از:

شکل ۹-۳

- *BorderStyle*: 0-None یا 1-Fixed Single: اگر مقدار این خاصیت 0 باشد، فریم نامریی خواهد شد و نمی‌توان آن را از سایر قسمت‌های فرم تشخیص داد. با اینکه یک فریم نامریی همچنان به وظیفه‌اش (دسته‌بندی کنترل‌ها) عمل خواهد کرد، برای کاربر تشخیص این مسأله که کنترل‌ها به چند دسته‌ی جداگانه تعلق دارند، مشکل خواهد بود.
- *Caption*: عنوانی که در بالای فریم ظاهر خواهد شد.
- *Font*: قلم عنوان فریم.

در مثال بعدی مشاهده خواهید کرد که چگونه می‌توان از فریم‌ها برای دسته‌بندی دکمه‌های انتخاب استفاده کرد. برای آنکه ویژوال بیسیک بتواند متوجه شود که یک دکمه‌ی انتخاب باید داخل فریم قرار گیرد (نه روی فرم) بایستی آن را روی فریم رسم کنید (روی ابزار Option Button در جعبه ابزار کلیک کرده و سپس روی فریم، آن را به اندازه‌ی موردنظر رسم کنید). اگر روی ابزار مزبور دوبارکلیک کنید، ویژوال بیسیک آن را روی فرم قرار می‌دهد، نه روی فریم.

مثال ۹-۳

این برنامه، سه دکمه‌ی انتخاب برای انتخاب رنگ قلم و سه دکمه‌ی انتخاب برای انتخاب رنگ زمینه‌ی مربوط به برچسب دارد که با تغییر آنها، رنگ نوشته را تغییر می‌دهد.

مراحل کار:

۱. پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۱۰-۳ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۱۰-۳

برای انجام این کار ابتدا:

- دو فریم به اسامی ForeColor و BackColor ایجاد کنید.
- در هر فریم سه OptionButton قرار دهید. برای انجام این کار، می‌توان Option Button را ابتدا روی فرم قرار داده و سپس با Cut و Paste آن را درون فریم قرار داد یا بر روی نشانه Option Button کلیک کرده و آن را درون فریم ترسیم کرد.

> **نکته**
> عناصر درون فریم را نمی‌توان از درون فریم خارج کرد.

۳. نام سه Option Button مربوط به رنگ قلم (ForeColor) را به‌ترتیب OptBlueF، OptRedF و OptGreenF قرار دهید.

۴. نام سه Option Button مربوط به رنگ زمینه‌ی (BackColor) را به‌ترتیب OptYellowB، OptBlackB و OptWhiteB قرار دهید.

۵. برچسبی به‌نام lbl1 مطابق شکل ۱۰-۳ روی فرم قرار داده و متن درون آن را تعیین کنید.

۶. روی فرم دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

OptBlackB.Value = **True**

OptRedF.Value = **True**

lbl1.ForeColor = **vbRed**

lbl1.BackColor = **vbBlack**

نکته

به‌وسیله‌ی مشخصه‌ی BackColor می‌توان رنگ زمینه‌ی مربوط به یک شیء را تغییر داد. در ضمن ثابت‌های نام‌دار رنگ در جدول زیر مشخص شده است.

ثابت	مقدار	توضیحات
vbBlack	&H0	سیاه
vbRed	&HFF	قرمز
vbGreen	&HFF00	سبز
vbYellow	&HFFFF	زرد
vbBlue	&HFF0000	آبی
vbMagenta	&HFF00FF	بنفش
vbCyan	&HFFFF00	فیروزه‌ای
vbWhite	&HFFFFFF	سفید

۷. روی OptRedF دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub OptRedF_Click()

و

End Sub

دستور زیر را وارد کنید:

lbl1.ForeColor = **vbRed**

۸. روی OptGreenF دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub OptGreenF_Click()

و

End Sub

دستور زیر را وارد کنید:

lbl1.ForeColor = **vbGreen**

۹. روی OptBlueF دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub OptBlueF_Click()

و

End Sub

دستور زیر را وارد کنید:

lbl1.ForeColor = **vbBlue**

۱۰. روی OptBlackB دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub OptBlackB_Click()

و

End Sub

دستور زیر را وارد کنید:

lbl1.BackColor = **vbBlack**

۱۱. روی OptYellowB دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub OptYellowB_Click()

و

End Sub

دستور زیر را وارد کنید:

lbl1.BackColor = **vbYellow**

۱۲. روی OptWhiteB دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub OptWhiteB_Click()

و

End Sub

دستور زیر را وارد کنید:

lbl1.BackColor = **vbWhite**

۱۳. برنامه را اجرا کنید. با انتخاب هر Option Button، تغییرات را در برچسب مشاهده می‌کنید.

لیست کامل برنامه به‌صورت زیر است:

```
Option Explicit
Private Sub cmdClose_Click()
    End
End Sub
Private Sub Form_Load()
    OptBlackB.Value = True
    OptRedF.Value = True
    lbl1.ForeColor = vbRed
    lbl1.BackColor = vbBlack
End Sub
Private Sub OptBlackB_Click()
     lbl1.BackColor = vbBlack
End Sub
Private Sub OptBlueF_Click()
     lbl1.ForeColor = vbBlue
End Sub
Private Sub OptGreenF_Click()
     lbl1.ForeColor = vbGreen
End Sub
Private Sub OptRedF_Click()
     lbl1.ForeColor = vbRed
End Sub
```

```
Private Sub OptWhiteB_Click()
    lbl1.BackColor = vbWhite
End Sub
Private Sub OptYellowB_Click()
    lbl1.BackColor = vbYellow
End Sub
```

خلاصه‌ی فصل

از عملگرهای رابطه‌ای برای مقایسه‌ی دو عبارت و از عملگرهای منطقی برای ترکیب دو عبارت منطقی استفاده می‌شود.

ازکنترل Label برای نمایش متن استفاده می‌شود که این متن قابل ویرایش به‌وسیله‌ی کاربر نیست. اغلب ازکنترل برچسب (Label) برای شناسایی شیءهای روی فرم استفاده می‌شود که به‌عنوان مثال، توضیحی درباره‌ی یک کنترل ارایه می‌کند. این کنترل دارای مشخصه‌هایی مانند WordWrap، Autosize، Alignment و Caption است. به‌کمک مشخصه‌ی Caption می‌توان برای کنترل‌های بعدی، کلید دسترسی ایجاد کرد (باید مشخصه‌ی UseMnemonic با True مقداردهی شود).

ازکنترل کادر متن برای نمایش اطلاعات وارد شده به‌وسیله‌ی کاربر در زمان اجرا، یا متن تعیین شده برای مشخصه‌ی Text در زمان طراحی یا اجرا استفاده می‌شود. با مشخصه‌ی Text می‌توان متنی با حداکثر ۲۰۴۸ نویسه را نگه داشت.

برای بررسی درستی یا نادرستی یک عبارت منطقی، از دستور If استفاده می‌شود.

در صورت درست بودن (True) شرط، دستورهای بعد از Then و در غیر این صورت، دستورهای بعد از Else اجرا خواهند شد. دستور If را می‌توان به شکل متداخل نیز به‌کار برد که در این صورت، If داخلی بعد از Else قرار می‌گیرد.

برای بررسی شرط‌های چندگانه، از دستور Select Case استفاده می‌شود.

اگر عبارت با یکی از مقادیر Caseها برابر باشد، دستورهای بعد از آن، و در غیر این صورت، دستورهای بعد از Case Else اجرا می‌شوند.

از توابع IIF، Choose و Switch نیز می‌توان برای بررسی درستی یا نادرستی یک یا چند شرط استفاده کرد.

برای دریافت پاسخ بلی/خیر کاربر، ازکنترل خاصی به‌نام CheckBox استفاده می‌شود که مهم‌ترین مشخصه‌ی آن، Value است که از نوع منطقی است. رویداد اصلی این کنترل، Click است.

در صورتی که می‌خواهید کاربر از بین چند گزینه یکی را انتخاب کند، ازکنترل Option Button استفاده کنید. مهم‌ترین مشخصه‌ی این کنترل، Value و رویداد آن، Click است.

برای دسته‌بندی کنترل‌ها به‌ویژه کنترل Option Button، ازکنترلی به‌نام Frame استفاده کنید.

خودآزمایی

۱. یک دستور If بنویسید که تساوی سه عدد را بررسی کند.

۲. برنامه‌ای بنویسید که سه عدد را دریافت و بزرگ‌ترین مقدار بین آنها را چاپ کند.

۳. برنامه‌ای بنویسید که سه عدد از ورودی بگیرد و تعیین کند که آیا با این سه عدد می‌توان یک مثلث ساخت؟

۴. برنامه‌ای بنویسید که سه عدد از ورودی بگیرد و تعیین کند که آیا با این سه عدد می‌توان یک مثلث قایم‌الزاویه ساخت یا نه؟

۵. فروشنده‌ای با صاحب یک فروشگاه قرارداد بسته است که اجناس وی را بفروشد و درصدی از فروش را به‌عنوان حق‌الزحمه دریافت کند. درصد حق‌الزحمه، به میزان فروش و جنس کالا بستگی دارد؟ کالاهای فروشگاه از نوع درجه‌ی ۱، درجه‌ی ۲ و درجه‌ی ۳ هستند. حق‌الزحمه به شرح زیر تعیین می‌شود:

الف) اگر کالا درجه‌ی ۱ باشد، به‌ازای فروش کمتر از ۵۰۰۰۰ ریال، ۱۰ درصد و به‌ازای فروش بیشتر از ۵۰۰۰۰ ریال، ۱۵ درصد حق‌الزحمه تعلق می‌گیرد.

ب) اگر کالا درجه‌ی ۲ باشد، به‌ازای فروش کمتر از ۵۰۰۰۰ ریال، ۴ درصد و به‌ازای فروش بیشتر از ۵۰۰۰۰ ریال، ۱۰ درصد حق‌الزحمه تعلق می‌گیرد.

ج) اگر کالا درجه‌ی ۳ باشد، به‌ازای هر میزان فروش، ۷ درصد حق‌الزحمه تعلق می‌گیرد.

برنامه‌ای بنویسید که حق‌الزحمه‌ی فروشنده را با دریافت میزان فروش هر کدام از کالاها محاسبه کرده و نمایش دهد.

۶. برنامه‌ای بنویسید که ضرایب معادله‌ی درجه دوم را بگیرد و ریشه‌های آن را روی فرم چاپ کند.

۷. برنامه‌ای بنویسید که یک عدد ۴ رقمی از ورودی بگیرد و اگر آن عدد با مقلوب خود برابر بود کلمه‌ی "Yes" و در غیر این صورت "No" را چاپ کند.

۸. برنامه‌ای بنویسید که عددی را به‌عنوان ثانیه بخواند و ساعت و دقیقه و ثانیه‌ی معادل آن را چاپ کند.

۹. برنامه‌ای بنویسید که ۴ عدد از ورودی بگیرد و پیام مناسبی چاپ کند (چهار عدد مساوی هستند، سه عدد مساوی هستند، دو عدد مساوی هستند، هیچ یک مساوی نیستند).

فصل چهارم

ساختارهای تکرار

پس از پایان این فصل، انتظار می‌رود که فراگیر بتواند:

- ساختار حلقه‌های تکرار For و Do را شرح دهد.
- تفاوت بین حلقه‌های تکرار بیان شده را ذکر کند.
- با استفاده از حلقه‌های تکرار، برنامه بنویسد.
- از حلقه‌های متداخل در برنامه‌نویسی استفاده کند.

مفهوم ساختارهای تکرار را با ذکر چند مثال شرح می‌دهیم. فرض کنید در یک کارخانه‌ی تولیدی، کارگری را استخدام کرده و به او می‌گویند که برچسب خاصی را بر روی جعبه‌ی محصولات کارخانه بچسباند. ممکن است در روز هزاران محصول جدید تولید شود و این کارگر وظیفه‌ی خود را انجام دهد. نیازی نیست که برای چسباندن هر برچسب، به کارگر بگویید که چه کاری را انجام دهد. فقط کافی است همان بار اول، این عمل را به او تفهیم کنید تا بتواند در طول روز و روزهای بعد، این عمل تکراری را انجام دهد. مثال‌هایی از این قبیل، در زندگی روزمره‌ی هر فرد نیز به وفور یافت می‌شود.

در انجام عملیات رایانه‌ی نیز، بعضی از اعمال به دفعات تکرار می‌شوند و بسیاری از کارها هستند که ماهیت آنها تکراری است. به‌عنوان مثال، خواندن نام و معدل ۵۰ دانش‌آموز از ورودی، خواندن ساعت اضافه‌کاری ۱۰۰ کارمند، خواندن نمرات دانش‌آموز و محاسبه‌ی معدل وی و هزاران مثال دیگر، نمونه‌هایی از عملیات تکراری هستند.

برای انجام این‌گونه عملیات، در تمام زبان‌های برنامه‌نویسی، ساختارهایی وجود دارند که سبب تکرار اجرای دستورها می‌شوند. به این‌گونه ساختارها، «حلقه‌های تکرار» می‌گویند. حلقه‌های تکرار را می‌توان به دو گروه عمده تقسیم کرد: حلقه‌های تکرار معین و حلقه‌های تکرار نامعین.

حلقه‌ی تکرار معین، حلقه‌ای است که تعداد دفعات تکرار آن مشخص است و با مقادیر متغیری به نام شمارنده تعیین می‌شود؛ مانند حلقه‌ی For . . . Next در زبان ویژوال بیسیک.
حلقه‌ی تکرار نامعین، حلقه‌ای است که تعداد دفعات تکرار آن مشخص نیست و بر اساس درستی یا نادرستی شرطی، حلقه ادامه می‌یابد؛ مانند حلقه‌ی Do . . . Loop در زبان ویژوال بیسیک.

همانطورکه قبلاً نیز مشاهده کردید، می‌توان بدون استفاده ازکادر متن با کاربر ارتباط برقرار کرد و اطلاعاتی را از او گرفت. برای این قبیل اعمال، باید از حلقه استفاده کنید چون هیچ اطمینانی وجود ندارد که کاربر اطلاعات صحیح وارد کند. مثلاً، فرض کنید از یک کاربر سن وی را پرسیده‌اید و او جواب داده است: ۲۹۱! در اینجا واضح است که کاربر اشتباه کرده (یا قصد شوخی داشته) است. با استفاده از حلقه می‌توان تا زمانی که کاربر اطلاعات صحیح نداده است، پردازش را متوقف کرد (البته در مثال فوق، برنامه از قبل نمی‌تواند سن کاربر را حدس بزند ولی حداقل حدود منطقی آن را می‌داند!).

۴-۱ حلقه‌ی تکرار For . . . Next

برای اجرای دستورهای مشخصی از برنامه به دفعات معین، از ساختار حلقه‌ی For . . . Next کمک بگیرید. هنگامی حلقه‌ی تکرار For . . . Next را به‌کار می‌بریم که تعداد دفعات تکرار مشخص باشد.

شکل کلی این دستور به‌صورت زیر است:

```
For intCounter = intStart To intEnd [Step intIncrement]
        مجموعه دستورها
Next [intCounter]
```

intCounter یک متغیر عددی است که شمارنده‌ی حلقه نامیده می‌شود. ویژوال بیسیک قبل از شروع حلقه، intCounter را با intStart مقداردهی می‌کند. مقدار intStart معمولاً ۱ است ولی می‌تواند هر عدد (یا متغیر) دیگری هم باشد. با هر تکرار حلقه، مقدار intIncrement به intCounter اضافه می‌شود. اگر قسمت Step حذف شود، حلقه‌ی For مقدار ۱ را برای intIncrement فرض خواهد کرد. عدد intEnd پایان حلقه را کنترل می‌کند. هرگاه intCounter از intEnd بیشتر شود، ویژوال بیسیک دیگر حلقه را تکرار نمی‌کند و دستورهای بعد از Next اجرا می‌شوند. Next در واقع نقطه‌ی انتهایی حلقه است.

یادآوری: تمام قسمت‌هایی که داخل [ ] نوشته شده‌اند اختیاری هستند، یعنی ویژوال بیسیک بدون آنها هم می‌تواند کار خودش را انجام دهد.

مثال ۱-۴

برنامه‌ی زیر با فشار دادن دکمه‌ی Run، اعداد ۱ تا ۱۰ را روی فرم چاپ می‌کند:

۱ـ متغیر intI را از نوع اعداد صحیح در نظر بگیر
۲ـ ۱ → intI
۳ـ مقدار intI را نمایش بده
۴ـ intI + ۱ → intI
۵ـ اگر intI <= ۱۰ بود، برو به مرحله‌ی ۳

```
Private Sub cmdRun_Click( )
 Dim intI as Integer
  For intI=1 To 10
        Print intI
   Next intI
End Sub
```

در این برنامه ابتدا متغیر intI با مقدار یک پر می‌شود، سپس بدنه‌ی حلقه اجرا شده و مقدار درون intI چاپ می‌شود. پس از رسیدن به دستور Next مقدار intI با مقدار نهایی یعنی ۱۰ مقایسه می‌شود و چون از ۱۰ کوچک‌تر است، یک واحد به intI اضافه شده و به ابتدای حلقه باز می‌گردد و مراحل قبل را تکرار می‌کند و این عمل را تا وقتی که intI از مقدار نهایی بزرگ‌تر نشده است، ادامه می‌دهد.

حلقه‌ی For اصلی‌ترین ابزار تکرار ویژوال بیسیک است. توجه داشته باشید که اگر مقدار Step مثبت باشد، شمارش حلقه صعودی است ولی اگر مقدار Step منفی باشد، شمارش حلقه نزولی خواهد بود (در این حالت intStart باید از intEnd بزرگ‌تر باشد). تعداد دفعات تکرار این نوع حلقه با مقادیر اولیه و نهایی شمارنده‌ی حلقه و گام حرکت تعیین می‌شود. این مقادیر می‌توانند اعداد صحیح مثبت، منفی و اعشاری و یا حاصل یک عبارت محاسباتی باشند. اگر گام حرکت، برابر با عدد یک باشد، نیازی به نوشتن آن نیست و ویژوال بیسیک به‌طور پیش فرض، آن را یک مثبت درنظر خواهد گرفت. در صورتی که گام حرکت، عددی غیر از یک باشد، باید آن را تعیین کرد. اگر مقدار اولیه‌ی شمارنده از مقدار نهایی کوچک‌تر باشد، باید گام حرکت را مثبت در نظر گرفت و در غیر این صورت، گام حرکت منفی خواهد بود. شمارنده‌ی حلقه را می‌توان متغیری مثل intI، intCount و . . . تعریف کرد.

مثال ۴-۲

قطعه برنامه‌ی زیر، ۱۰ تا ۱ را به‌صورت نزولی روی فرم چاپ می‌کند:

```
For intI=10 To 1 Step -1
    Print intI
Next intI
```

بین دو عبارت For و Next مجموعه‌ای از دستورها و عبارت‌ها نوشته می‌شوند که به‌عنوان بدنه‌ی حلقه شناسایی می‌گردند و به تعداد دفعات مشخص، اجرای آنها تکرار می‌شود. در زبان ویژوال بیسیک، می‌توان با بررسی شرط خاصی از حلقه‌ی تکرار For خارج شد و دستور بعد از Next را اجرا کرد. انجام این کار با استفاده از دستور Exit For صورت می‌گیرد که سبب خروج از حلقه‌ی تکرار خواهد شد. مثال‌های زیر، چگونگی تعریف و مقداردهی شمارنده‌ی حلقه را نشان می‌دهند:

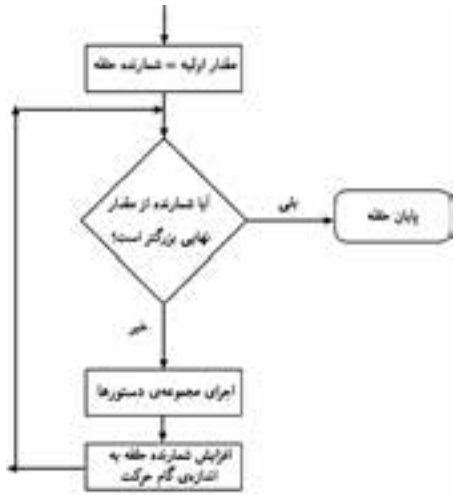
```
For Count = 10 To 100 Step 4
For I = -10 To 45 Step 2
For J = 150 To 50 Step – 5.5
For K = A*2/6 To A+ 100 Step (A+K)/5
```

مثال ۴-۳

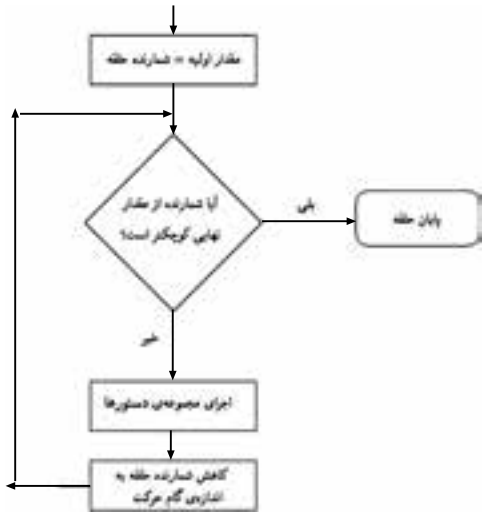
برنامه‌ای بنویسید که اولین عدد دو رقمی را که بر ۷ بخش‌پذیر است، نمایش دهد.

```
For intI=10 To 100
    if (I Mod 7) = 0 Then Exit For
Next intI
Label 1. caption = “The First Number is:” & i
```

نمودار گردش کار حلقه‌ی تکرار با گام حرکت مثبت و منفی در شکل‌های ۴-۱ و ۴-۲ نشان داده شده است:



شکل ۴-۱ نمودار گردشی حلقه‌ی تکرار For با گام حرکت مثبت



شکل ۴-۲ نمودار گردشی حلقه‌ی تکرار For با گام حرکت منفی

مثال ۴-۴

قطعه برنامه‌ی زیر، اعداد زوج ۲ تا ۳۰ را به‌صورت صعودی روی فرم چاپ می‌کند:

```
For intI = 2 To 30 Step 2
  Print intI
Next
```

مثال ۵-۴

برنامه‌ای بنویسید که ۵ عدد را از ورودی دریافت کند و حاصل جمع و میانگین آنها را چاپ کند.

مراحل کار:

۱. پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۳-۴ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۳-۴

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub CmdRun_Click()

و

End Sub

دستورهای زیر را وارد کنید:

۱ـ متغیر intI را از نوع اعداد صحیح و متغیرهای sngS و sngN را از نوع اعداد اعشاری در نظر بگیر

۲ـ ۰ → sngS

۳ـ ۱ → intI

۴ـ InputBox ("Enter"& intI & "th Number:") → sngN

۵ـ sngS + sngN → sngS

۶ـ intI + ۱ → intI

۷ـ اگر intI <= ۵ بود، برو به مرحله‌ی ۴

۸ـ پیغام "Sum=" و مقدار sngS را نمایش بده

۹ـ پیغام "Average=" و مقدار sngS/5 را نمایش بده

```
1. Dim intI As Integer, sngS As Single, sngN As Single
2. sngS = 0
3. For intI = 1 To 5
4.     sngN = InputBox ("Enter"& intI & "th Number:")
5.     sngS = sngS + sngN
6. Next intI
7. Print "Sum=";sngS
8. Print "Average="; sngS/5
```

۴. برنامه را اجرا کنید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. ۵ عدد را یک به یک در پاسخ به کادر InputBox وارد کنید (به‌عنوان مثال ۹، ۸، ۷، ۶، ۵). در نتیجه روی فرم حاصل‌جمع و میانگین را به‌صورت شکل ۴-۴ مشاهده می‌کنید:

شکل ۴-۴

شرح کار برنامه:

در سطر ۱، ابتدا متغیر intI را به‌عنوان متغیر حلقه تعریف می‌کنیم تا از آن برای ۵ دور تکرار حلقه استفاده کنیم. سپس متغیر sngS را برای متغیر نتیجه‌ی جمع ۵ عدد و sngN را برای دریافت تک‌تک اعداد ورودی تعریف می‌کنیم.

در سطر ۲ متغیر sngS را برابر صفر قرار می‌دهیم زیرا لازم است قبل از ذخیره‌ی اعداد در آن، مقدار آن صفر باشد.

در سطر ۳، حلقه‌ی For را برای شمارش از ۱ تا ۵، یعنی ۵ دور تنظیم می‌کنیم.

در سطر ۴ به‌وسیله‌ی تابع InputBox اولین عدد را از ورودی گرفته و در متغیر sngN ذخیره می‌کنیم.

در سطر ۵ به‌وسیله‌ی رابطه‌ی sngS=sngS+sngN مقدار دریافت شده را با sngS جمع می‌کنیم.

نکته

همان‌طور که در فصل‌های قبل آموختیم، عملگر = سبب می‌شود که ابتدا عبارت سمت راست محاسبه و سپس در عبارت سمت چپ ذخیره شود. در نتیجه، ابتدا مقدار جدید sngN با مقدار قبلی sngS جمع شده و سپس در همان sngS ذخیره می‌شود که در این صورت، پس از چند دور حلقه، مقادیر یک به یک به sngS اضافه می‌شود.

در سطر ۶، به شرط آنکه به انتها نرسیده باشیم، به متغیر حلقه یک واحد اضافه و کنترل اجرا به ابتدای حلقه منتقل می‌شود و مراحل قبل دوباره تکرار می‌گردد.
در سطر ۷، یعنی پس از خروج از حلقه، مقدار sngS که همان مجموع ۵ عدد است، چاپ می‌شود.
در سطر ۸، نیز میانگین اعداد ورودی چاپ می‌شود.
تعداد/مجموع اعداد = میانگین

مثال ۶-۴

برنامه‌ی زیر، عددی را از ورودی می‌گیرد و مقسوم‌علیه‌های آن را چاپ می‌کند.

نکته

برای یافتن مقسوم‌علیه‌های یک عدد، باید آن را بر تمامی اعداد از ۱ تا نصف عدد تقسیم کرد و اگر باقیمانده صفر بود، یعنی بخش‌پذیر است و آن عدد را به‌عنوان مقسوم‌علیه چاپ می‌کنیم.

مراحل کار:

۱. پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.
۲. فرمی به‌صورت شکل ۵-۴ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۵-۴

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub cmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

۱ـ متغیرهای intI و intN را از نوع اعداد صحیح در نظر بگیر

۲ـ صفحه‌ی نمایش خروجی را پاک کن

۳ـ مقداری را از ورودی دریافت (از طریق کادر ورودی) کن و در intN قرار بده

۴ـ اگر intN <= ۰ بود، پیغامی مبنی بر اینکه عدد ورودی باید بزرگ‌تر از صفر باشد، نمایش بده و از روال خارج شو

۵ـ ۱ → intI

۶ـ اگر باقیمانده‌ی تقسیم intN بر intI مساوی صفر بود(بخش‌پذیر بود)، مقدار intI را نمایش بده

۷ـ intI + ۱ → intI

۸ـ اگر intI <= intN/۲ بود، برو به مرحله‌ی ۶

```
Dim intI As Integer, intN As Integer
Cls
intN = InputBox("Enter an Integer Number:")
If intN <= 0 Then
   MsgBox "The number must be greater than 0", vbOKOnly
   + vbCritical
```

```
    Exit Sub
End If
 For intI = 1 To intN\2
    If (intN Mod intI = 0) Then Print intI;
Next intI
```

۴. برنامه را اجرا کنید و دکمه Run را فشار دهید و در پاسخ به کادر InputBox عددی را وارد کنید (به‌عنوان مثال، ۱۰۲۴). درنتیجه روی فرم، مقسوم‌علیه‌های این عدد را مشاهده می‌کنید (شکل ۶-۴).

شکل ۶-۴

شرح برنامه:

ابتدا پس از تعریف متغیرها به وسیله‌ی تابع InputBox عددی را دریافت می‌کنیم. سپس آن عدد را با صفر مقایسه کرده و در صورت صفر بودن، یا کوچک‌تر از صفر بودن، پیام خطایی را چاپ کرده و از رویداد خارج می‌شویم.

در بخش دوم، حلقه‌ای ایجاد کرده و محدوده‌ی آن را از ۱ تا نصف مقدار ورودی یعنی intN\2 مقداردهی می‌کنیم. در هر دور اجرای حلقه، مقدار ورودی یعنیintN را بر متغیر حلقه یعنی intI تقسیم و باقیمانده آن را به‌دست می‌آوریم.

در سطر بعد، به وسیله‌ی دستور شرطی If باقیمانده را بررسی و به شرط صفر بودن، متغیر intI یا همان مقسوم‌علیه را چاپ می‌کنیم.

تمرین

۱. برنامه‌ی قبل را به گونه‌ای تغییر دهید که علاوه‌بر چاپ مقسوم‌علیه‌ها، تعداد آنها را نیز چاپ کند.

۲. برنامه‌ی قبل را به گونه‌ای تغییر دهید که مجموع مقسوم‌علیه‌ها را چاپ کند.

۴-۱-۱ نکاتی درباره‌ی حلقه‌ی FOR

در شکل ۴-۱، در هر بار اجرای دستورها، به اندازه‌ی گام حرکت، به مقدار جاری شمارنده اضافه می‌شود. در این حالت، اگر مقدار اولیه‌ی شمارنده از مقدار نهایی بزرگ‌تر باشد، حلقه‌ی تکرار اصلاً اجرا نخواهد شد.

در شکل ۴-۲، در هر بار اجرای دستورها به اندازه‌ی گام حرکت از مقدار جاری شمارنده کاسته می‌شود. در این حالت، اگر مقدار اولیه‌ی شمارنده از مقدار نهایی کوچک‌تر باشد، حلقه‌ی تکرار اصلاً اجرا نخواهد شد.

مقدار شمارنده‌ی حلقه، در بدنه‌ی حلقه معمولاً از سوی برنامه‌نویس تغییر نمی‌کند ولی برنامه‌نویس می‌تواند آن را تغییر دهد.

اگر مقدار نهایی شمارنده، با یک عبارت محاسباتی یا متغیری تعیین شده است، بدان معنی است که عدد ثابتی نیست ولی اگر این متغیر در بدنه‌ی حلقه تغییر کند، در تعداد دفعات تکرار تأثیری نخواهد داشت، زیرا مقدار نهایی شمارنده‌ی حلقه، فقط یک بار و آن هم هنگام شروع حلقه خوانده شده و در متغیر درونی دستور For ذخیره می‌شود.

پس از خارج شدن از حلقه‌ی تکرار، مقدار شمارنده، آخرین مقداری خواهد بود که در طول اجرای حلقه به خود اختصاص داده است و همواره بسته به صعودی یا نزولی بودن حلقه، مقدار شمارنده یک گام کمتر یا بیشتر از مقدار نهایی است.

۴-۲ حلقه‌ی Do

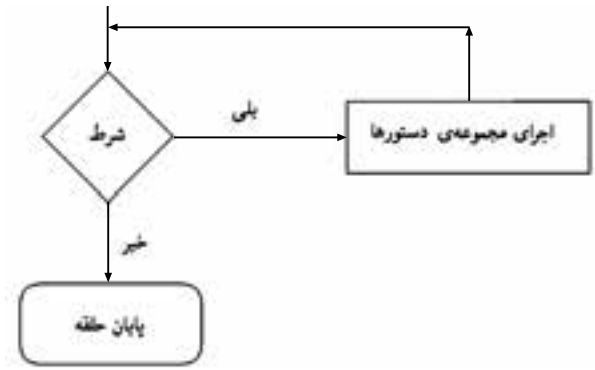
این حلقه مانند If چند شکل مختلف دارد:

```
1) Do while condition
        یک یا چند دستور
Loop
2) Do
        یک یا چند دستور
Loop While condition
3) Do until condition
        یک یا چند دستور
Loop
4) Do
        یک یا چند دستور
Loop Until condition
```

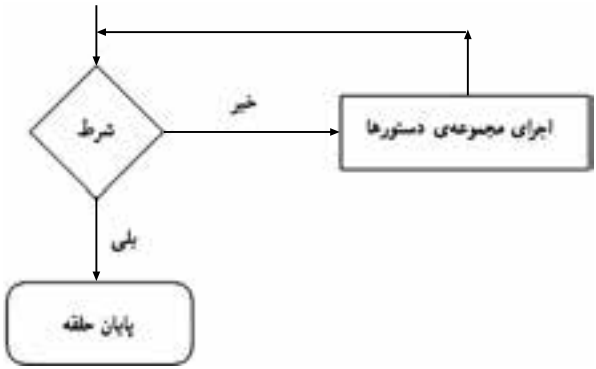
شرط condition در حلقه‌ی Do می‌تواند هر عبارت یا متغیر منطقی باشد که True یا False برمی‌گرداند. نوع حلقه‌ی Do به محل کاربرد آن بستگی دارد. تفاوت انواع حلقه‌های Do از این قرار است:

- محل بررسی شرط حلقه: اگر شرط حلقه در ابتدای آن بررسی شود، ممکن است که حلقه هرگز اجرا نشود. اما اگر بررسی حلقه در انتهای آن صورت گیرد، حلقه حداقل یک بار اجرا می‌شود، چون ویژوال بیسیک فقط بعد از اجرای حلقه است که شرط را بررسی خواهد کرد.
- خصلت بررسی حلقه: حلقه‌هایی که While دارند، تا زمانی که شرط درست است اجرا می‌شوند، ولی در حلقه‌های Until، اگر شرط درست شود، اجرای حلقه پایان خواهد یافت.

در شکل‌های ۷-۴ و ۸-۴، حلقه‌ی Do و طرز اجرای آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۷-۴ حلقه‌ی Do While/Loop



شکل ۸-۴ حلقه‌ی Do Until/Loop

تمرین

نمودار گردش کار حلقه‌های Do/Loop While و Do/Loop Until را رسم کنید.

بدنه‌ی حلقه‌ی برنامه‌ی ۱-۴، ده بار تکرار خواهد شد و هر بار متغیر intCtr یکی اضافه می‌شود. در این حلقه از Do . . . Loop Until استفاده کرده‌ایم، بنابراین حلقه تا رسیدن intCtr به ۱۰ تکرار می‌شود. در قطعه برنامه‌ی ۱-۴ همین کار را با حلقه‌ی Do While Loop . . . انجام داده‌ایم.

برنامه‌ی ۱-۴ از انواع حلقه‌های Do استفاده کنید.

```
1. Do While intCtr <= 10
2.     print intCtr
3.     intCtr = intCtr + 1  ' افزایش شمارنده به‌اندازه‌ی یک واحد
4. Loop
```

البته در این برنامه چون مقدار جدید intCtr درون برچسب قرار می‌گیرد، مقدار قبلی برچسب پاک شده و در نهایت فقط مقدار نهایی مشاهده می‌شود. یکی از نکات اساسی در حلقه‌ها این است که مقدار شرط حلقه باید در بدنه‌ی حلقه تغییر داده شود چون اگر چنین نشود، حلقه تا ابد ادامه خواهد یافت.

مثال ۷-۴

قطعه برنامه‌ی زیر، اعداد فرد ۱ تا ۲۰ را به‌صورت صعودی روی فرم چاپ می‌کند:

۱ـ ۱ ← intI

۲ـ مقدار intI را نمایش بده

۳ـ intI + ۲ ← intI

۴ـ اگر intI <= ۲۰ بود، برو به مرحله‌ی ۲

```
intI = 1
Do While intI <= 20
    Print intI,
    intI = intI + 2
Loop
```

مثال ۸-۴

قطعه برنامه‌ی زیر، مجموع اعداد ۱ تا ۱۰۰ را به‌دست آورده و روی فرم چاپ می‌کند:

۱ـ متغیرهای intI و intS را از نوع اعداد صحیح در نظر بگیر
۲ـ صفحه‌ی خروجی را پاک کن
۳ـ intI ← ۱
۴ـ intS ← ۰
۵ـ intS ← intS + intI
۶ـ intI ← intI + ۱
۷ـ اگر intI <= ۱۰۰ بود، برو به مرحله‌ی ۵
۸ـ intS را نمایش بده

```
Dim intI As Integer, intS As Integer
cls
intI = 1
intS = 0
Do While intI <= 100
   intS = intS + intI
   intI = intI + 1
Loop
Print intS
```

حلقه‌هایی که با گرفتن اطلاعات از کاربر سر و کار دارند، باید حداقل یک بار اجرا شوند، بنابر این بررسی این‌گونه حلقه‌ها باید در انتهای حلقه انجام شود. در برنامه‌ی **۲-۴** نمونه‌ای از این قبیل حلقه‌ها را مشاهده می‌کنید.

برنامه‌ی ۲-۴ وارد کردن داده‌های صحیح گاهی به چند بار تکرار نیاز دارد.

```
1. Dim strAns As String
2. lblPrompt.Caption = "Do you want to continue (yes or no)'?"
3. Do While (strAns < > "Yes" And strAns < > "No")
4. Beep          'Warning
```

```
5. lblError.Caption = "You need to answer Yes or No"
6. Loop
7. lblError.Caption = ""
```

در مثال فوق، قسمت واقعی کد، یعنی گرفتن اطلاعات از کاربر نوشته نشده است، و فقط روی ساختار حلقه متمرکز شده است. حلقه‌ی Do در این مثال از خط ۹ شروع می‌شود. اگر کاربر کلمات Yes و No وارد نکرده باشد، بدنه‌ی حلقه این مطلب را به او تذکر خواهد داد و عملیات گرفتن پاسخ کاربر تکرار خواهد شد (خط ۱۳).

این حلقه یا هرگز تکرار نخواهد شد (اگر کاربر پاسخ Yes یا No داده باشد)، یا برای همیشه تکرار خواهد شد (تا زمانی که کاربر چنین پاسخ‌هایی نداده باشد). توجه کنید که اگر کلید Caps Lock صفحه کلیدی که کاربر با آن کار می‌کند، روشن یا خاموش باشد، پاسخ وی متفاوت خواهد بود (yes یا YES ؛ no یا No). از آنجایی که ویژوال بیسیک این رشته‌ها را یکسان تلقی نمی‌کند، بررسی حلقه می‌تواند هرگز اعمال نشود، حتی اگر کاربر به خیال خود پاسخ صحیح داده باشد.

اگر تحت شرایطی بخواهید حلقه‌ی Do دیگر ادامه پیدا نکند، می‌توانید از دستور Exit Do استفاده کنید.

مثال ۹-۴

برنامه‌ای بنویسید که تعدادی عدد مثبت را از ورودی دریافت کرده و حاصل‌جمع و میانگین آنها را چاپ کند.

نکته

تعداد اعداد ورودی معلوم نیست و شرط توقف، ورود عدد صفر یا کوچک‌تر از صفر است.

مراحل کار:

۱. پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۹-۴ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۹-۴

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

Private Sub cmdRun_Click()

و

End Sub

دستورهای زیر را وارد کنید:

۱ـ متغیرهای sngN و sngS را از نوع اعداد اعشاری در نظر بگیر

۲ـ متغیر intCnt را از نوع اعداد صحیح در نظر بگیر

۳ـ sngS → ۰ و intCnt → ۰

۴ـ مقداری را از طریق کادر ورودی دریافت کن و در sngN قرار بده

۵ـ sngS + sngN → sngS

۶ـ intCnt + ۱ → intCnt

۷ـ مقداری را از طریق کادر ورودی دریافت کن و در sngN قرار بده

۸ـ اگر sngN بزرگ‌تر از صفر بود، برو به مرحله‌ی ۵

۹ـ صفحه‌ی خروجی را پاک کن

۱۰ـ پیغام = Sum و مقدار sngS را نمایش بده

۱۱ـ یک خط خالی رد کن

۱۲ـ پیغام = Average و مقدار sngS/intCnt را نمایش بده

```
1.  Dim sngN As Single, sngS As Single
2.  Dim intCnt As Integer
3.  sngS = 0
4.  intCnt = 0
5.  sngN = InputBox("either Enter a Number or 0 to End:", "")
```

```
6.  Do While sngN > 0
7.  sngS = sngS + sngN
8.  intCnt = intCnt + 1
9.  sngN = InputBox("either Enter a Number or 0 to End:",
"")
10. Loop
11. cls
12. Print "Sum = "; sngS
13. Print
14. Print "Average = "; sngS / intCnt
```

۴. برنامه را اجرا کنید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید و در پاسخ به کادر InputBox، تعدادی عدد را یک به یک وارد کنید (به‌عنوان مثال ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱). در پایان، عدد صفر را برای خاتمه‌ی حلقه وارد کنید. روی فرم، حاصل جمع و میانگین را به‌صورت شکل ۱۰-۴ مشاهده می‌کنید:

شکل ۱۰-۴

شرح کار برنامه:

در سطر ۱ و ۲، متغیر intCnt را به‌عنوان شمارنده‌ی تعداد اعداد ورودی، متغیر sngS را برای ذخیره‌ی نتیجه‌ی جمع اعداد و sngN را برای دریافت اعداد ورودی تعریف می‌کنیم.

در سطر ۳ و ۴ ، sngS و intCnt را مساوی صفر قرار می‌دهیم تا هیچ مقدار اولیه‌ای در شروع کار نداشته باشند.

در سطر ۵، به وسیله‌ی تابع InputBox اولین عدد را از ورودی دریافت کرده و در متغیر sngN ذخیره می‌کنیم.

در سطر ۶، به شرط آن‌که عدد ورودی از صفر بزرگ‌تر باشد، اجازه‌ی ورود به حلقه داده می‌شود.
در سطر ۷، به وسیله‌ی رابطه‌ی sngS=sngS+sngN مقدار دریافت شده را با sngS جمع می‌کنیم.
در سطر ۸، به متغیر intCnt یک واحد اضافه می‌کنیم تا تعداد اعداد ورودی را برای ما نگه دارد.
در سطر ۹، دوباره به وسیله‌ی تابع InputBox عدد بعدی را از ورودی گرفته و در متغیر sngN ذخیره می‌کنیم تا در برگشت مجدد به ابتدای حلقه، این مقدار جدید با صفر مقایسه شود و در صورت بزرگ‌تر بودن از صفر، دوباره وارد حلقه شده و مراحل قبل تکرار شود. در صورتی که عدد صفر یا کوچک‌تر وارد شود، حلقه خاتمه یافته و کنترل اجرا به سطر بعدی یعنی ۱۱ منتقل می‌شود.
در سطر ۱۱، ابتدا صفحه‌ی فرم پاک شده و در سطر ۱۲ و ۱۴، حاصل‌جمع و میانگین چاپ می‌شود.
سطر ۱۳ که دارای دستور Print است، در عمل فقط یک سطر خالی بین دو دستور چاپ مجموع و میانگین ایجاد می‌کند.

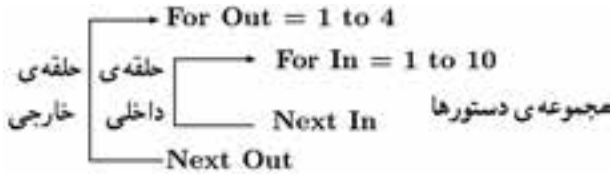
تمرین

۱. برنامه‌ی چاپ مقسوم‌علیه‌ها را با حلقه‌ی Do بازنویسی کنید.
۲. برنامه‌ای بنویسید که عددی صحیح و مثبت را از ورودی دریافت کرده و تعداد ارقام آن را چاپ کند.

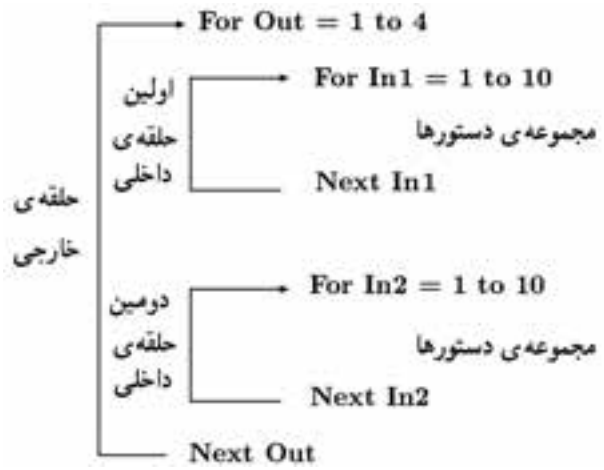
۴-۳ حلقه‌های متداخل

مانند دستور If، حلقه‌های For را هم می‌توان داخل یکدیگر قرار داد. شکل ۱۱-۴ یک حلقه‌ی For تودرتو را نشان می‌دهد. حلقه‌ای که داخلی‌تر است، معمولاً بیشتر اجرا می‌شود، زیرا با هر اجرای کامل حلقه‌ی داخلی (افزایش In از ۱ تا ۱۰) حلقه‌ی بیرونی فقط یک بار اجرا می‌شود. علت آن است که تا حلقه‌ی داخلی کامل نشود، نوبت به Next بیرونی‌تر نخواهد رسید.

در شکل ۱۱-۴، حلقه‌ی داخلی ۴۰ بار اجرا خواهد شد (۴ بار تکرار حلقه‌ی بیرونی، ضربدر ۱۰ بار تکرار حلقه‌ی داخلی). در شکل ۱۲-۴ دو حلقه را درون یک حلقه مشاهده می‌کنید. در هر تکرار حلقه‌ی بیرونی، هر یک از دو حلقه‌ی داخلی یک بار به طورکامل اجرا خواهند شد.



شکل ۱۱-۴ حلقه‌ی بیرونی تعداد اجراهای حلقه‌ی داخلی را تعیین می‌کند.



شکل ۱۲-۴ دو حلقه در یک حلقه

هنگام متداخل کردن حلقه‌ها به تطابق Nextها توجه کنید که در آن هر Next با نزدیکترین For قبل از خود متناظر است. اگر متغیر حلقه را بعد از Next ننویسید، خود ویژوال بیسیک وظیفه‌ی انطباق حلقه‌ها را برعهده خواهد گرفت. اما اگر تصمیم گرفتید خودتان این وظیفه را برعهده بگیرید و احیاناً اشتباه کردید، ویژوال بیسیک بلافاصله هشدار خواهد داد!

مثال ۱۰-۴

برنامه‌ی زیر، جدول ضرب اعداد ۱ تا ۵ را روی فرم چاپ می‌کند.

مراحل کار:

۱. پروژه‌ی جدیدی را شروع کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۱۳-۴ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۱۳-۴

۳. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کرده و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub CmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

۱ـ متغیرهای intI و intJ را از نوع اعداد صحیح در نظر بگیر

۲ـ intI ← ۱

۳ـ intJ ← ۱

۴ـ حاصل intI × intJ را نمایش بده

۵ـ intJ ← intJ + ۱

۶ـ اگر intJ <= ۵ بود برو به مرحله‌ی ۴

۷ـ یک خط خالی رد کن (نمایش بده)

۸ـ intI ← intI + ۱

۹ـ اگر intI <= ۵ بود برو به مرحله‌ی ۳

```
Dim intI As Integer, intJ As Integer
For intI = 1 To 5
    For intJ = 1 To 5
        Print intI * intJ,
    Next
    Print    'print blank line
Next
```

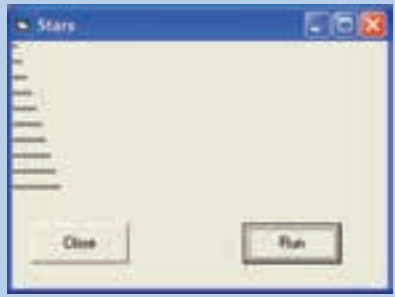
۴. برنامه را اجرا کنید و روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. خروجی مانند شکل ۴-۱۴ خواهد بود.

شکل ۴-۱۴

تمرین

۱. برنامه‌ی قبل را به گونه‌ای تغییر دهید که جدول ضرب ۱۰ در ۱۰ را چاپ کند.

۲. برنامه‌ای بنویسید که شکل ۴-۱۵ را با کلیک کردن روی دکمه‌ی Run بر روی فرم نمایش دهد.
توجه: ستاره‌ها در ۱۰ سطر چاپ شوند.



شکل ۴-۱۵

۴-۴ توابع

تاکنون با تعدادی از توابع داخلی ویژوال بیسیک آشنا شده‌اید. ویژوال بیسیک دارای ده‌ها تابع داخلی دیگر است که در ادامه‌ی این کتاب و درس‌های برنامه‌سازی ۲ و ۳ با آنها آشنا خواهید شد. توابعی که با آنها می‌توانید بر قدرت برنامه‌هایتان بیفزایید.

توابع انواع متعددی دارند که هر کدام کاربرد خاص خود را خواهند داشت:

۱. توابع ریاضی، ۲. توابع رشته‌ای، ۳. توابع تبدیلی، ۴. توابع تاریخ و زمان.

با توابع ریاضی در این فصل و توابع رشته‌ای و تبدیلی در فصل بعد آشنا خواهید شد. بررسی توابع تاریخ و زمان درکتاب برنامه‌سازی ۲ مطرح خواهد شد.

۱-۴-۴ توابع ریاضی

ساده‌ترین توابع ریاضی، توابع تبدیل اعداد صحیح هستند. در زیر دو تا از رایج‌ترین توابع را مشاهده می‌کنید:

Int(numeric Value)

Fix(numeric Value)

که در آن numericValue، عدد، متغیر، عبارت یا تابعی است که عددی را برگرداند. هر دو تابع، همان نوعی که به آنها داده شده را برمی‌گردانند، ولی از این مقدار برگشتی می‌توان به‌عنوان یک عدد صحیح استفاده کرد. اگر آرگومان داده شده به این توابع عدد نباشد، ویژوال بیسیک خطا تولید خواهد کرد.

هر دو تابع فوق، قسمت صحیح آرگومان مثبت خود را برمی‌گردانند.تفاوت این دو تابع در نحوه‌ی رفتار آنها با اعداد منفی است. در مثال‌های زیر تفاوت آنها را مشاهده می‌کنید:

```
intAns1 = Int (6.8)    ' 6
intAns2 = Fix (6.8)    ' 6
intAns3 = Int (-6.8)   '-7
intAns4 = Fix (-6.8)   '-6
```

دقت کنید که هیچ‌یک از دو تابع Int() یا Fix() اعداد مثبت را به بالا گرد نمی‌کنند. تابع Int() آرگومان خود را به نزدیک‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر گرد می‌کند (یعنی این تابع در مورد اعداد منفی، یک عدد کوچک‌تر برمی‌گرداند). تابع Fix() فقط قسمت صحیح را برمی‌گرداند و قسمت اعشاری را نادیده می‌گیرد.

تابع Abs(): یکی دیگر از توابع داخلی ویژوال بیسیک است که قدرمطلق یک عدد را برمی‌گرداند. تابع قدرمطلق برای محاسبه‌ی فاصله‌ی دو مقدار مناسب است؛ مثلاً فرض کنید

می‌خواهید تفاوت سن دو تن از دوستان خود را محاسبه کنید:

intAgeDiff = Abs (intEmpAge1 - intEmpAge2)

در این جا دیگر لازم نیست نگران باشید که کدام دوستتان مسن‌تر است، زیرا این عبارت، همیشه یک عدد مثبت یا صفر برمی‌گرداند. اگر از Abs() استفاده نکنید، در مواردی ممکن است این عبارت منفی شود.

تابع Sqr(): جذر یک عدد مثبت را برمی‌گرداند. به مثال‌های زیر (و پاسخ آنها) توجه کنید:

```
intVal1 = Sqr (4)   '2
intVal2 = Sqr (64)  '8
intVal3 = Sqr (4096) '64
```

تابع COS(): این تابع، کسینوس زاویه‌ای برحسب رادیان را محاسبه می‌کند و برمی‌گرداند:

COS (زاویه بر حسب رادیان)

مثال ۱۱-۴

برنامه‌ای بنویسید که کسینوس زوایای ۰، ۴۵، ۹۰، ۱۳۵، ۱۸۰، ۲۲۵، ۲۷۰، ۳۱۵ و ۳۶۰ درجه را محاسبه کند و نمایش دهد:

```
FOR I=0 TO 360 STEP 45
    RAD =I * 3.14/180
    PRINT COS(RAD),
NEXT I
```

راهنمایی

$$\text{زاویه برحسب رادیان} = \frac{\pi \times \text{زاویه برحسب درجه}}{۱۸۰}$$

$\pi = ۳/۱۴۱۵۹۳$

تابع SIN(): این تابع سینوس زاویه‌ای برحسب رادیان را محاسبه می‌کند و برمی‌گرداند:

SIN (زاویه برحسب رادیان)

مثال ۱۲-۴

برنامه‌ای بنویسید که زاویه‌هایی را پیدا کند که در آن، مقدار سینوس و کسینوس با هم برابرند و این زاویه‌ها را در صورت وجود، نمایش دهد:

۱ـ ۰ → Angle

۲ـ sin(Angle × ۳٫۱۴۱۵/۱۸۰) → x

۳ـ اگر y = cos(Angle × ۳٫۱۴۱۵/۱۸۰)

۴ـ اگر x = y بود، پیغام x = y و مقدار Angle را نمایش بده

۵ـ Angle + ۱ → Angle

۶ـ اگر Angle <= ۳۶۰ بود، برو به مرحله‌ی ۲

```
For Angle = 0 To 360
    x = sin(Angle*3.1415/180)
    y = cos(Angle*3.1415/180)
    If x = y Then
            Print "x=y=" ;Angle
    End If
Next Angle
```

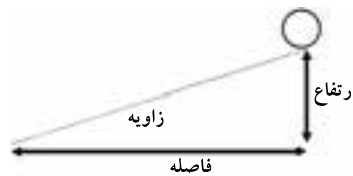
تابع TAN(): این تابع، تانژانت زاویه‌ای برحسب رادیان را تعیین کرده و برمی‌گرداند:

TAN (زاویه برحسب رادیان)

مثال ۱۳-۴

برنامه‌ای بنویسید که ارتفاع یک شیء را با در اختیار داشتن فاصله و زاویه‌ی دید، محاسبه کند و نمایش دهد:

$$\text{tag(زاویه)} = \frac{\text{ارتفاع}}{\text{فاصله}}$$




```
Dim Dis, Ang As Integer
Dim Height As Single
```

```
Dis = InputBox ("Distance=")
Ang = InputBox("Angle=")
Height = Dis * TAN(Ang* 3.1415/180)
PRINT "Height = "; Height
```

تابع SGN(): این تابع، علامت عددی را که به‌عنوان آرگومان می‌پذیرد، تعیین می‌کند:

SGN (عبارت عددی)

اگر حاصل عبارت یا متغیر، عددی بزرگ‌تر از صفر باشد، تابع مقدار ۱ را برمی‌گرداند.
اگر حاصل عبارت یا متغیر، مساوی صفر باشد، تابع مقدار ۰ را برمی‌گرداند.
اگر حاصل عبارت یا متغیر، کوچک‌تر از صفر باشد، تابع مقدار ۱− را برمی‌گرداند.
ویژوال بیسیک چند تابع دیگر نیز دارد که عبارت‌اند از:

- Rnd (): یک عدد تصادفی تولید می‌کند. (بین صفر و یک)
- Log (): از آرگومان خود، لگاریتم طبیعی می‌گیرد.

نکته

برای تولید عدد تصادفی بین صفر و n از رابطهٔ n ∗ Rnd() استفاده می‌کنیم.

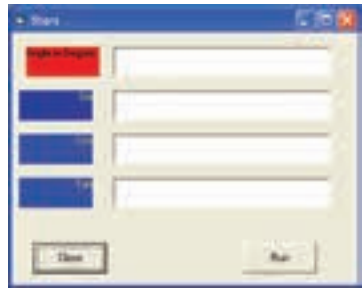
مثال ۱۴-۴

برنامه‌ی زیر، عددی را به‌عنوان مقدار یک زاویه برحسب درجه دریافت کرده و سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت آن زاویه را در کادرهای متن نمایش می‌دهد.

مراحل کار:

۱. برنامه‌ی ویژوال بیسیک را اجرا کرده و پروژه‌ی جدیدی را ایجاد کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۱۶-۴ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.



شکل ۱۶-۴

۳. روی فرم دوبارکلیک کنید و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1 = ""
Text2 = ""
Text3 = ""
Text4 = ""
```

۴. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کنید و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub CmdRun_Click()
```

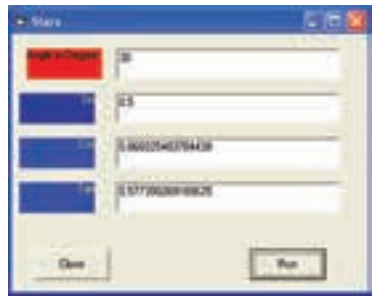
و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
1. Dim dblDegree As Double, dblRadian As Double
2. Const Pi As Double = 3.14159265358979
3. dblDegree = Val(Text1)
4. dblRadian = Pi * dblDegree / 180
5. Text2 = Sin(dblRadian)
6. Text3 = Cos(dblRadian)
7. Text4 = Tan(dblRadian)
```

۵. برنامه را اجرا کنید و بعد از وارد کردن اندازه‌ی زاویه برحسب درجه در اولین کادر متن (به‌عنوان مثال، عدد ۳۰)، روی دکمه‌ی Run کلیک کنید. خروجی به‌صورت شکل ۴-۱۷ خواهد بود.



شکل ۴-۱۷

خلاصه‌ی فصل

در زبان‌های برنامه‌نویسی برای تکرار تعدادی از دستورها از حلقه‌های تکرار استفاده می‌شود. حلقه‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱. حلقه‌های تکرار معین که تعداد دفعات تکرار در آنها مشخص است؛ ۲. حلقه‌های تکرار نامعین که تعداد دفعات تکرار در آنها مشخص نیست و بر اساس درستی یا نادرستی شرط، تکرار یا قطع می‌شوند.

حلقه‌ی For از نوع حلقه‌ی تکرار معین است.

حلقه‌ی Do از نوع حلقه‌های تکرار نامعین است.

حلقه‌ها را می‌توان به صورت متداخل به‌کار برد.

توابع داخلی ویژوال بیسیک، دارای انواع مختلفی هستند که می‌توان در برنامه‌ها به کار برد.

توابع Int و Fix: تبدیل اعداد به نوع صحیح

تابع Abs: قدرمطلق عدد

تابع Sqr: جذر یک عدد مثبت را برمی‌گرداند.

توابع مثلثاتی Sin، Cos و Tan: به ترتیب سینوس، کسینوس و تانژانت یک زاویه برحسب رادیان را محاسبه و برمی‌گردانند.

تابع Sgn: علامت یک عدد را برمی‌گرداند.

تابع Rnd: یک عدد تصادفی تولید می‌کند.

تابع Log: لگاریتم یک عدد را محاسبه و برمی‌گرداند.

خودآزمایی

۱. برنامه‌ای بنویسید که مجموع مربعات اعداد ۱ تا ۱۰ را محاسبه و چاپ کند.

۲. برنامه‌ای بنویسید که تعدادی عدد صحیح از ورودی بگیرد و تعداد اعداد زوج و فرد را جداگانه چاپ کند (شرط توقف، ورود صفر است).

۳. برنامه‌ای بنویسید که عدد N را بگیرد و حاصل عبارت زیر را چاپ کند.

$F = 1^*2^*3^* \ldots ^* N$

۴. برنامه‌ای بنویسید که عددی را از ورودی دریافت کرده و تعیین کند که آیا عدد اول است یا خیر؟ (راهنمایی: هر عدد اول دارای دو مقسوم‌علیه است یا مجموع مقسوم‌علیه‌های آن، یک واحد بیشتر از خود عدد است.)

توضیح: عدد اول، عددی است که به غیر از یک و خودش بر هیچ عدد دیگری بخش‌پذیر نباشد.

۵. برنامه‌ای بنویسید که اعداد اول ۱ تا ۱۰۰ را چاپ کند.

۶. برنامه‌ای بنویسید که عددی صحیح از ورودی دریافت کرده و مجموع ارقام آن را چاپ کند.

۷. برنامه‌ای بنویسید که عددی صحیح از ورودی دریافت کرده و مقلوب آن را چاپ کند (۲۳ → ۳۲).

۸. برنامه‌ای بنویسید که تمام اعداد صحیح سه رقمی را که رقم یکان آنها با صدگان برابر است، چاپ کند (۱۱۱ – ۱۲۱ – ۱۳۱ – ۲۴۲، ...).

۹. برنامه‌ای بنویسید که خروجی مقابل را تولید کند:

```
1
1  2
1  2  3
1  2  3  4
```

۱۰. برنامه‌ای بنویسید که خروجی مقابل را تولید کند:

```
1
2 2
3 3 3
4 4 4 4
```

۱۱. برنامه‌ای بنویسید که خروجی مقابل را تولید کند:

```
1 2 3 4 5 6 7
  1 2 3 4 5
    1 2 3
      1 2
        1
```

راهنمایی: از تابع SPC (n) در متد PRINT برای ایجاد فاصله‌ها استفاده کنید. n تعداد فضاهای خالی است.

۱۲. برنامه‌ای بنویسید که حاصل عبارت زیر را تا ۱۰ جمله حساب کند:

$$۱ + \frac{۱}{۲} + \frac{۲}{۳} + \frac{۳}{۴} + \ldots$$

۱۳. برنامه‌ای بنویسید که دو عدد صحیح A و B را از ورودی بگیرد و بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک و کوچک‌ترین مضرب مشترک بین آن دو عدد را محاسبه و چاپ کند.

۱۴. برنامه‌ای بنویسید که ۱۰۰ عدد را از ورودی دریافت کرده و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار بین آنها و میانگین اعداد را محاسبه کند و نمایش دهد.

۱۵. برنامه‌ای بنویسید که ۵۰ اسم را از ورودی دریافت کند و تعداد افرادی را که نامشان Ali است، نمایش دهد.

۱۶. برنامه‌ای بنویسید که نام و دمای ۱۰ شهر را از ورودی دریافت کند و سپس نام گرم‌ترین و سردترین شهر را نمایش دهد.

۱۷. می‌خواهیم مبلغ ۲۰ ریال را با سکه‌های ۱، ۲، ۵ و ۱۰ ریالی، خرد کنیم. برنامه‌ای بنویسید که حالت‌های ممکن را نمایش دهد.

۱۸. برنامه‌ای بنویسید که یکی از پاسخ‌های معادله‌ی $۳X^۲ - ۶X + ۳ = ۰$ را به روش تقریبی محاسبه کند (برای انجام این کار، محدوده‌ای از اعداد را به‌عنوان ورودی در رابطه قرار دهید و اگر پاسخ صفر شود، این عدد پاسخ معادله است). محدوده از ۱− تا ۱ باشد.

۱۹. مثال ۱۴-۴ را به نحوی تغییر دهید که به‌جای دریافت مقدار زاویه از کاربر، مقدار زاویه را به‌صورت تصادفی تولید کند.

فصل پنجم

رشته‌ها و توابع رشته‌ای

در این فصل، در مورد پردازش‌هایی که می‌توان در ویژوال بیسیک بر روی رشته و نویسه انجام داد، مطالبی را بیان خواهیم کرد. تکنیک‌هایی که در این فصل بیان می‌کنیم، تکنیک‌های مورد نیاز برای ایجاد ویراستارهای متن، واژه‌پردازها و سایر نرم‌افزارهایی است که به نحوی با متن سر و کار دارند. در این فصل به‌طور دقیق با نوع داده‌ی String در ویژوال بیسیک آشنا خواهید شد.

کارکردن با رشته‌ها یکی از خصوصیات اولیه‌ی زبان ویژوال بیسیک است و برنامه‌نویس می‌تواند برنامه‌هایی بنویسد که می‌توانند پردازش‌هایی بر روی حروف، کلمات، جملات، اسامی، آدرس‌ها، داده‌های توضیحی و نمادهای ویژه (مانند +، =، −، *، \، $ و غیره) انجام دهند.

عملیات روی رشته‌ها اغلب در واژه‌پردازها به‌کارگرفته می‌شود. با مفهوم وکاربرد واژه‌پردازها در درس بسته‌های نرم‌افزاری ۱ آشنا شده‌اید. در این فصل، در مورد انواع روش‌های موجود که می‌توان از آنها در سیستم‌های واژه‌پرداز استفاده کرد، مطالبی خواهید آموخت.

پس از پایان این فصل، انتظار می‌رود که فراگیر بتواند:

- **انواع توابع رشته‌ای را نام برده و طرزکار هر یک را شرح دهد.**
- **از توابع رشته‌ای در برنامه‌های خود استفاده کند.**

۵-۱ نویسه‌ها و رشته‌ها

در درس مبانی کامپیوتر با مفهوم نویسه آشنا شده‌اید. رشته، دنباله‌ای از نویسه‌هایی است که کنار هم قرارگرفته‌اند و مانند یک واحد عمل می‌کنند. یک رشته ممکن است شامل حروف، ارقام و انواع نویسه‌های خاص مانند +، −، *، \، $ و غیره باشد. رشته در ویژوال بیسیک از نوع داده‌ی String است. در ویژوال بیسیک، رشته به‌صورت نویسه‌های متوالی که در یک زوج علامت کوتیشن قرارگرفته‌اند، نوشته می‌شود.

ویژوال بیسیک همچنین دارای متغیرهایی از نوع رشته‌ای است که می‌توانند هنگام اجرای برنامه، رشته‌های مختلفی را در خود جای دهند. پسوند نوع اعلان رشته، نماد $ (دلار) است.

۵-۱-۱ الحاق رشته با & و +

با ترکیب چند رشته‌ی کوچک‌تر، می‌توان رشته‌های بزرگ‌تر را ایجاد کرد. این عمل را می‌توان با استفاده از علامت جمع (+) یا امپرسند (&) انجام داد.

```
s1 = "Pro"
s2 = "gram"
s3 = s1 & s2
```

یا

```
s3 = s1 + s2
```

در عبارت‌های فوق، دو رشته‌ی s2 و s1 به یکدیگر الصاق شده و رشته‌ی جدید s3 را به وجود آورده‌اند که شامل Program است. اگر در هنگام الصاق رشته، دو عملوند موجود به‌صورت رشته باشند، استفاده از عملگر + و & فرقی با یکدیگر ندارند. با این وجود اگر عملگر + با عبارتی به کار رود که از نوع داده‌ی متفاوتی باشد، مسأله‌ساز خواهد بود. به عنوان مثال، در عبارت:

```
s1="hello"+22
```

ویژوال بیسیک ابتدا سعی می‌کند که رشته‌ی "hello" را به یک عدد تبدیل نماید و سپس با ۲۲ جمع کند؛ درحالی که رشته‌ی "hello" را نمی‌توان به عدد تبدیل کرد. بنابراین خطای عدم تطبیق (type mismatch) در اجرای برنامه رخ خواهد داد. بنابراین در الحاق رشته باید از عملگر & استفاده کرد.

> **نکته**
>
> همیشه از عملگر & برای الحاق رشته استفاده کنید.

۵-۱-۲ مقایسه‌ی رشته‌ها

درکارکردن با رشته‌ها، مقایسه‌ی دو رشته از اهمیت خاصی برخوردار است. ویژوال بیسیک، در مقایسه‌ی رشته‌ها از تمام عملگرهای مقایسه‌ای استفاده می‌کند.

برای مقایسه‌ی دو رشته از تابع StrComp استفاده می‌شود و شکل کلی آن به‌صورت زیر است:

StrComp (String1, String2 [,Compare]) = متغیر Variant یا صحیح

اگر String1 کوچک‌تر از String2 باشد، خروجی این تابع ۱− و اگر بزرگ‌تر باشد، عدد ۱ است و درصورتی که این دو رشته برابر باشند، خروجی صفر است. اگر هر یک از رشته‌ها Null باشند، خروجی تابع نیز Null خواهد بود.

هنگام استفاده از عملگرهای رابطه‌ای، ممکن است حالت خاصی پیش آید و آن Null بودن یکی از اجزای مقایسه است. در این حالت، ویژوال بیسیک مقدار Null برمی‌گرداند نه True یا False. اگر امکان Null بودن یکی از عناصر مقایسه وجود دارد، باید این حالت را هم در نظر بگیرید و برای آن چاره‌ای بیندیشید. ویژوال بیسیک برای مقابله با این وضعیت، توابعی دارد که در برنامه‌سازی ۲ با آنها آشنا خواهید شد.

برای دانستن این که یک رشته بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از رشته‌ی دیگر است، باید در مورد پردازش‌هایی که بر روی مجموعه‌ی الفبا صورت می‌گیرد، کمی تأمل کرد. شما مطمئن هستید که "Jahrom" قبل از "Samirom" قرار می‌گیرد. زیرا در مجموعه‌ی الفبا، حرف اول "Jahrom" قبل از حرف اول "Samirom" قرار دارد. الفبا یک لیست ۲۶ حرفی است که به ترتیب در این لیست قرارگرفته‌اند. هر حرف، محل خاصی برای خود دارد. "Z" صرفاً یک حرف الفباست و به‌صورت دقیق‌تر، حرف بیست و ششم الفباست.

تمام نویسه‌هایی که در رایانه قرار دارند دارای یک کد اسکی (ASCII) هستند و زمانی که رایانه دو رشته را با هم مقایسه می‌کند، در واقع کدهای اسکی این دو را با هم مقایسه می‌نماید. مقادیر ممکن برای آرگومان Compare در جدول ۱-۵ نشان داده شده‌اند.

نوع vbUseCompareOption بر این نکته دلالت دارد که نوع مقایسه در سطح مدول به وسیله‌ی Option Compare تعیین می‌شود و به‌صورت Option Compare type است که type می‌تواند Binary، Text یا Database باشد. اگر از عبارت Option Compare استفاده شود، به‌طور پیش‌فرض، نوع مقایسه Binary انتخاب می‌شود.

جدول ۱-۵ انواع مقایسه

مقایسه	توضیحات نوع
VbBinarycompare	عمل مقایسه به‌صورت حساس به حروف کوچک و بزرگ (Case-Sensitive) است. به‌عنوان مثال A و a با استفاده از مقادیری که در جدول ASCII دارند، مقایسه می‌شوند و مشخص می‌شود که با هم برابر نیستند.
Vbtxtcompare	عمل مقایسه به‌صورت Case-insensitive (عدم حساسیت به بزرگی و کوچکی حروف) است (به عنوان مثال a و A برابرند).

مثال ۱-۵

برنامه‌ی زیر، دو رشته را به وسیله‌ی دو کادر متن دریافت کرده و نتیجه‌ی مقایسه‌ی دو رشته را در کادر متن دیگری چاپ می‌کند.

توجه

برای انتخاب نوع مقایسه از OptionButton استفاده شده است.

مراحل کار:

۱. برنامه‌ی ویژوال بیسیک را اجرا کنید و پروژه‌ی جدیدی ایجاد کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۱-۵ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۱-۵

۱. در سال سوم با مفهوم پایگاه داده و نرم‌افزار Access آشنا خواهید شد.

۳. روی فرم دوبارکلیک کنید و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1 = ""
Text2 = ""
Text3 = ""
OptBinary.Value = True
```

۴. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کنید و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub CmdRun_Click()
```

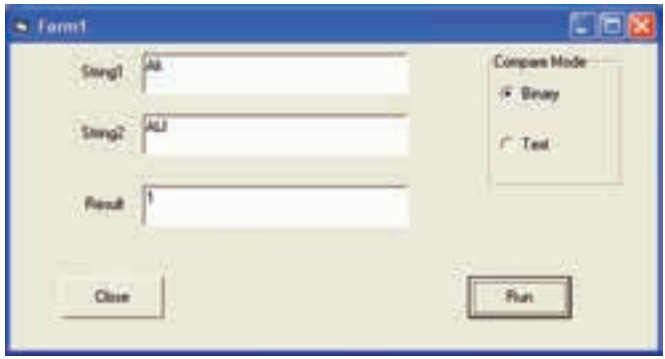
و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Dim varResult As Variant
If OptBinary.Value = True Then
    varResult = StrComp(Text1, Text2, vbBinaryCompare)
Else
    varResult = StrComp(Text1, Text2, vbTextCompare)
End If
Text3 = varResult
```

۵. برنامه را اجرا کنید و به‌عنوان مثال، کلمات Ali و ALI را وارد کنید و در وضعیت Binary کلید Run را فشار دهید. در این صورت خروجی به‌صورت شکل ۲-۵ خواهد بود:

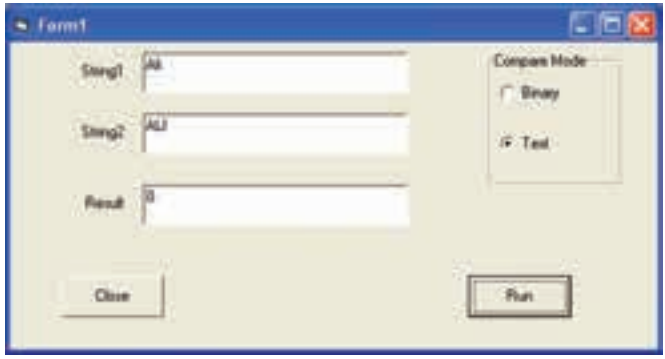


شکل ۲-۵

توجه

همان‌طورکه بیان شد، در مقایسه‌ی دودویی، حروف بزرگ وکوچک با هم فرق دارند وکد اسکی حروف کوچک از بزرگ، بیشتر است. در نتیجه در مقایسه‌ی دوکلمه‌ی Ali و ALI ابتدا حروف اول مقایسه شده و چون برابر هستند، حروف دوم مقایسه می‌شوند که در این صورت، حرف l از نظرکد اسکی از L بزرگ‌تر است و جواب مقایسه، ۱ خواهد بود.

۶. برنامه را در وضعیت Text اجرا کنید. در این صورت خروجی به‌صورت شکل ۳-۵ خواهد بود:



شکل ۳-۵

توجه

در مقایسه به روش متنی، حروف بزرگ و کوچک با هم فرقی ندارند و در نتیجه در مقایسه‌ی دو کلمه‌ی Ali و ALI اختلافی وجود نداشته و چون برابر هستند، نتیجه‌ی مقایسه صفر خواهد بود.

۳-۱-۵ عملگر Like

این عملگر، روش دیگری برای مقایسه‌ی دو رشته است. Like این امکان را به برنامه‌نویس می‌دهد که الگویی از نویسه‌ها و رشته‌ها را با هم مورد مقایسه قرار دهد. به‌عنوان مثال،

```
"HBLT55DD" Like "HBLT55DD"
```

و

```
"HBLT55DD" Like "HBLT*"
```

هر دو مقایسه درست هستند. در مقایسه‌ی اول، دو رشته برای برابری مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در مقایسه‌ی دوم، بررسی می‌کند تا ببیند HBLT55DD رشته‌ای است که با HBLT شروع شده است. علامت * (ستاره) یک نویسه‌ی الگوی تطبیق (Character Pattern matching) است که مشخص می‌کند هر تعداد نویسه می‌تواند پس از آن قرارگیرد.

البته نویسه‌های الگوی تطبیق دیگری به غیر از * هم وجود دارد. نویسه‌ی الگوی تطبیق ?، که مشخص می‌کند یک نویسه از هر نوع می‌تواند در آن محل قرارگیرد (حروف، رقم و غیره) و نویسه‌ی الگوی تطبیق # که مشخص می‌کند یک نویسه از نوع رقم، می‌تواند در آن محل قرارگیرد. به‌عنوان مثال،

```
"HBLT55DD" Like "?#LT55DD"
```

نتیجه‌ی این مقایسه، False است. زیرا حرف دوم رشته‌ی HBLT55DD یک رقم نیست. در این مورد

```
"HBLT55DD" Like "?BLT5#DD"
```

نتیجه‌ی این مقایسه، True است. زیرا حرف اول HBLT55DD می‌تواند هر نویسه‌ای باشد و نویسه‌ی ششم هم، رقم ۵ است.

دنباله‌ای از نویسه‌ها را می‌توان با استفاده از نویسه‌ی الگوی تطبیق [ ] به کارگرفت. به‌عنوان مثال،

"HBLT55DD" Like "H[A-F]LT55DD"

نتیجه‌ی این مقایسه، True است. زیرا نویسه‌ی دوم در HBLT55DD در محدوده‌ی A تا F قرار دارد و در مورد "HBLT55DD" Like "H[A-F]LT[!4-7]5DD" نتیجه‌ی مقایسه، False است. زیرا نویسه‌ی پنجم در محدوده‌ی ۴ تا ۷ قرار دارد. علامت تعجب (!) هنگامی که در بین یک جفت براکت [ ] قرارگیرد، مانند عملگر Not عمل می‌کند.

مثال ۲-۵

برنامه‌ی زیر، رشته‌ای را دریافت کرده و به وسیله‌ی یک Pattern نتیجه‌ی مقایسه را نشان می‌دهد.

مراحل کار:

۱. برنامه‌ی ویژوال بیسیک را اجرا کرده و پروژه‌ی جدیدی ایجاد کنید.

۲. فرمی به‌صورت شکل ۴-۵ طراحی کنید و کد مربوط به دکمه‌ی Close آن را نیز بنویسید.

شکل ۴-۵

۳. روی فرم دوبارکلیک کنید و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub Form_Load()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Text1 =" "
```

```
Text2 = ""
Text3 = ""
LblPattern.BorderStyle = 1
LblPattern.AutoSize = True
LblPattern = "?        Any one Character" + vbNewLine +
             "*        Multiple Character" + vbNewLine +
             "[chars]  Any One characters in Chars" +
             vbNewLine+
             "[!chars] Any one charachters not in chars"
```

نکته

هرگاه بخواهیم چند رشته را به‌گونه‌ای به هم بچسبانیم که به هنگام نمایش، زیر هم و در خطوط مجزا دیده شوند، لازم است از ثابت VbNewLine در بین رشته‌ها استفاده کنیم (ثابت VbCrLf نیز همین کار را انجام می‌دهد).

۴. روی دکمه‌ی Run دوبارکلیک کنید و در صفحه‌ای که ظاهر می‌شود، بین دو دستور:

```
Private Sub CmdRun_Click()
```

و

```
End Sub
```

دستورهای زیر را وارد کنید:

```
Dim blnResult As Boolean
blnResult = Text1 Like Text2
Text3 = Text1 & "Like" & Text2 & "is" & blnResult
```

۵. برنامه را اجرا کنید و به عنوان مثال alireza را وارد کنید و الگوی مقایسه را با *[ali] پر کنید و کلید Run را فشار دهید. در این صورت خروجی به‌صورت شکل ۵-۵ خواهد بود.

شکل ۵-۵

۵-۱-۴ تابع ()Mid و تابع ()Len

ویژوال بیسیک برای کارکردن با نویسه‌های موجود در یک رشته دارای چندین ابزار متفاوت است. مثال‌های بعدی در مورد این ابزارها و تکنیک‌ها خواهد بود.

برنامه‌ی زیر، نحوه‌ی استفاده از تابع Mid را که از آن برای انتخاب یک زیر رشته از یک رشته استفاده می‌شود، نشان می‌دهد. در این برنامه، کاربر رشته‌ای را به‌عنوان ورودی وارد کرده و معکوس شده‌ی آن رشته را ارایه می‌کند. برای این‌که بتوانیم یک کلمه را به صورت معکوس بنویسیم باید بتوانیم در هر بار، یک نویسه را از رشته استخراج کنیم. در واقع نیاز داریم که به آخرین نویسه دسترسی پیدا کنیم و سپس نویسه‌ی قبل از آن و به همین ترتیب به نویسه‌ی قبلی، و به همین ترتیب تا اولین نویسه. تابع Mid می‌تواند مقصود ما را برآورده سازد.

معمای این مسأله در حلقه‌ی For این برنامه است. حلقه، به‌صورت معکوس از بالاترین موقعیت رشته (انتهای رشته) تا ۱ (ابتدای رشته) تکرار می‌شود. تابع Len طول رشته‌ی دریافتی (phrase) را برمی‌گرداند. سپس با استفاده از تابع Mid در هر بار یک نویسه از رشته‌ی phrase استخراج می‌کند (شکل ۶-۵).

شکل ۶-۵ استفاده از توابع Mid و Len

```
1.  'Using Mid to reverse a String
2.  Option Explicit
3.  Private Sub cmdReverse_Click()
4.  Dim phrase As String, position As Integer
5.  txtOutput.Text = ""
6.  phrase = txtInput.Text
7.  For position = Len(phrase) To 1 Step -1
8.  txtOutput.Text = txtOutput.Text &
9.  Mid(phrase, position, 1)
10. Next
11. End Sub
```

رابط کاربر برنامه شامل یک برچسب، دو کادر متن و یک دکمه‌ی فرمان است. کاربر، یک رشته در اولین کادر متن تایپ کرده و دکمه‌ی Reverse the String را کلیک می‌کند و رشته معکوس می‌شود. روال cmdReverse_Click که در خط ۳ قرار گرفته است، اجرا شده و نتیجه درکادر متن دوم به نمایش در می‌آید. در خط ۶ phrase = txtInput.Text رشته‌ی وارد شده به وسیله‌ی کاربر به phrase تخصیص می‌یابد. خطوط ۸ و ۹:

```
txtOutput.Text = txtOuput.Text &
    Mid(phrase, position, 1)
```

یک نویسه را از آخر رشته به کادر متن txtOutput الصاق می‌کند. عملگر الصاق رشته (&)، نویسه‌های سمت راست خود را به نویسه‌های سمت چپ خود الصاق می‌کند. نتیجه‌ی این عملیات یک رشته‌ی جدید است که می‌تواند در متغیر رشته‌ای ذخیره شود (در اینجا txtOutput.Text).

تابع Mid سه آرگومان می‌گیرد: یک رشته‌ی اصلی که زیر رشته از آن انتخاب خواهد شد، محل شروع نویسه در رشته و تعداد نویسه‌هایی که باید انتخاب شوند. اگر آرگومان آخر حذف شود یا اگر تعداد نویسه‌های باقیمانده کمتر از تعداد نویسه‌های انتخاب شده باشد، باقیمانده‌ی رشته از نویسه‌ی شروع برگردانده می‌شود. در این عبارت، یک نویسه از محل position در phrase انتخاب و برگردانده می‌شود.

از Mid می‌توان برای جایگزین کردن قسمتی از یک رشته در رشته‌ی دیگر هم استفاده کرد. به عنوان مثال، عبارت‌های

```
x = "Visual Basic 6!"
Mid(x, 2, 3) = "xxx"
```

محتویات x را به‌صورت "Vxxxal Basic 6!" تغییر می‌دهد.

۵-۱-۵ توابع Right() و Left()

تابع Left، یک زیر رشته با طول معین از سمت چپ رشته جدا کرده و برمی‌گرداند. به‌عنوان مثال، اگر s1 و s2 متغیرهای رشته‌ای باشند، عبارت‌های

```
s1 = "ABCDEF"
s2 = Left(s1, 4)
```

از سمت چپ رشته‌ی s1 چهار نویسه‌ی ABCD را انتخاب و به s2 اختصاص می‌دهد. تابع Right، یک زیر رشته با طول معین از سمت راست جدا کرده و برمی‌گرداند. به‌عنوان مثال، در عبارت‌های

```
s1 = "ABCDEF"
s2 = Right(s1, 4)
```

از سمت راست رشته‌ی s1 چهار نویسه‌ی CDEF انتخاب و به s2 اختصاص می‌یابد.

۵-۱-۶ توابع InStr و InStrRev

تابع InStr برای جستجو در یک رشته مفید است. رشته‌ای را که باید جستجو شود، رشته‌ی مبنا یا اصلی می‌نامند. اگر رشته‌ی دوم پیدا شود، مکان شروع آن نویسه در رشته برگردانده می‌شود. اگر رشته‌ی دوم دارای طول صفر باشد (یعنی هیچ نویسه‌ای در خود نداشته باشد) موقعیت شروع برگردانده می‌شود. به‌عنوان مثال، در عبارت‌های

```
s1 = "AEIOU"
s2 = "IOU"
result = InStr(1, s1, s2)
```

تعیین می‌کند که s2 (رشته‌ی مورد جستجو) در درون s1 (رشته‌ی اصلی) وجود دارد و در مکان ۳ قرارگرفته است. تابع InStr مکان شروع رشته‌ی s2 در رشته‌ی s1 را برمی‌گرداند که در این مورد ۳ است و این نتیجه (۳) در متغیر result قرار می‌گیرد. در این مثال، عدد ۱ که در InStr به‌کار رفته، بر این نکته دلالت دارد که جستجو برای یافتن رشته‌ی s2 از مکان ۱ در رشته‌ی s1 شروع شود.

می‌توان عمل جستجو را از هر مکانی در s1 آغاز کرد. اولین آرگومان را می‌توان در نظر نگرفت و آن را حذف کرد که در این صورت، عمل جستجو از ابتدای رشته‌ی اصلی آغاز می‌شود. اگر تابع InStr رشته‌ی موردنظر را در رشته‌ی اصلی پیدا نکند، تابع مقدار صفر را برگشت می‌دهد. به‌عنوان مثال در عبارت‌های زیر، نتیجه‌ی صفر به وسیله‌ی تابع برگردانده شده و به result اختصاص می‌یابد:

result = **InStr**(1, "aeiou" , "aeb")

result = **InStr**(4, "aeiou" , "iou")

result = **InStr**(1, "aeiou" , "aeiouy")

اغلب واژه‌پردازها قابلیت جستجو برای یافتن رشته‌ای از ابتدا تا انتهای یک سند (document) را دارند. توابع InStr و InStrRev به ترتیب، جستجو برای یافتن یک زیر رشته در درون یک رشته را از ابتدا (نقطه‌ی شروع) تا انتهای رشته و از انتها تا ابتدای رشته انجام می‌دهند. همانطور که قبلاً نیز مشاهده کردید، تابع InStr می‌تواند از هر محلی در رشته، شروع به جستجو کند. تابع InStrRev می‌تواند جستجو را از انتها یا هر مکانی از یک رشته شروع کند.

آرگومان‌های تابع InStrRev شامل رشته‌ی اصلی، رشته‌ی مورد جستجو و محل نویسه‌ی آغازین در رشته‌ی اصلی است. اگر در جستجو رشته‌ی موردنظر یافت شود، محل شروع آن نویسه در رشته بازگشت داده می‌شود. اگر طول رشته‌ی جستجو صفر باشد (شامل هیچ نویسه‌ای نباشد)، طول رشته‌ی اصلی برگردانده خواهد شد. به‌عنوان مثال، فرض کنید s1 و s2 دو متغیر رشته‌ای باشند. عبارت‌های

s1 = "Visual Basic 6.0"

s2 = "ic"

result = InStrRev(s1, s2, Len(s1))

تعیین می‌کند که s2 (رشته‌ی مورد جستجو) در درون s1 وجود داشته و در مکان ۱۱ قرار دارد. تابع InStrRev، محل شروع رشته‌ی s2 در s1 را که ۱۱ است، برمی‌گرداند و به result اختصاص می‌دهد.

در این مثال، Len(s1) بر این نکته دلالت دارد که جستجوی s2 از انتهای رشته‌ی s1 آغاز می‌شود. در ضمن می‌توان جستجو را از هر محلی در s1 آغاز کرد. اگر منظورتان جستجو از انتهای رشته‌ی اصلی باشد، می‌توانید آرگومان سوم را حذف کنید. دقت کنید که اگر تابع InStrRev رشته‌ی موردنظر را در رشته‌ی اصلی پیدا نکند، تابع، مقدار صفر را برگشت می‌دهد. به‌عنوان مثال، در عبارت‌های زیر، result مقدار صفر خواهد داشت:

result = **InStrRev**("aeiou" , "aeb")

result = **InStrRev**("aeiou" , "iou" ,2)

result = **InStrRev**("aeiou" , "aeiouy")

تمرین

نتیجه‌ی تکه برنامه‌ی زیر را بررسی کنید.

```
s1 = "Visual Basic 6.0"
s2 = "a"
result1 = InStrRev(s1, s2, Len(s1))
result2 = InStr(1, s1, s2)
s2 = "ic"
result1 = InStr(4, s1, s2)
result2 = InStrRev(s1, s2, 4)
```

مثال ۳-۵

برنامه‌ی زیر، به کاربر اجازه‌ی وارد کردن دو رشته را در دو کادر متن می‌دهد. هنگامی که دکمه‌ی Search فشرده شود، برنامه جستجو برای یافتن رشته‌ی دوم در درون رشته‌ی اول را آغاز می‌کند و نتیجه، در دو برچسب که در پایین پنجره قرارگرفته‌اند به نمایش در می‌آید. در هنگام کلیک کردن روی دکمه‌ی Search، روال cmdSearch_Click که در خط ۵

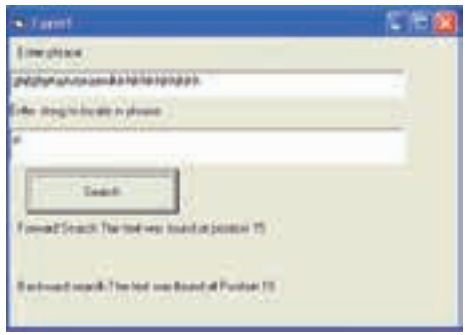
قرارگرفته است، اجرا می‌شود. در خط ۵:

forwardResult = **InStr**(txtInput1.Text, txtInput2.Text)

از تابع InStr استفاده شده است تا اولین محلی را که txtInput2.text در txtInput1.text وجود دارد، از ابتدای txtInput1.text جستجو کند. در خط ۱۳:

backwardResult = **InStrRev**(txtInput1.Text, txtInput2.Text)

از تابع InStrRev استفاده شده است تا جستجو از آخر رشته‌ی txtInput1.Text برای یافتن txtInput2.Text آغاز شود (شکل ۷-۵).



شکل ۷-۵ جستجو با استفاده از InStr و InStrRev

```
1.  'Using InStr and InStrRev to search a string for a Sub string
2.  Option Explicit
3.  Private Sub cmdSearch_Click()
4.  Dim forwardResult As Integer, backwardResult As
    Integer
5.  forwardResult = InStr(txtInput1.Text, txtInput2.Text)
6.  If forwardResult <> 0 Then  'txtInput2 was found
7.    lblOutput1.Caption = "Forward Search:" &
8.    "The text was found at position" & forwardresult
9.    Else   'txtInput2 was not found
10.   lblOutput1.Caption = "Forward search:" &
```

```
11.    "The text was not found"
12. End If
13. backwardResult = InStrRev(txtInput1.Text,
txtInput2.Text)
14. If backwardresult < > 0 Then
15.    lblOutput2.Caption = "Backward search:" &
16.    "The text was found at Position" & backwardresult
17. Else
18.    lblOutput2.Caption = "Backward Search:" &
19.    " The text was not found"
20. End If
21. End Sub
```

۵-۱-۷ توابع Trim() ، RTrim() و LTrim()

توابع LTrim ، RTrim و Trim به‌ترتیب فضاهای خالی در سمت چپ، راست و فضاهای خالی دوطرف یک رشته را حذف می‌کنند. این توابع برای حذف فضاهای خالی اضافی در رشته‌هایی که به‌صورت اندازه‌ی ثابت تعریف شده‌اند و فضا برای آنها مهم است، مفید هستند.

مثال ۵-۴

برنامه‌ی زیر، به‌کاربر امکان تایپ رشته‌ای با فاصله درکادر متن را می‌دهد. هنگامی که کاربر روی دکمه‌ی Trim space characters کلیک کند، روال cmdTrim_Click اجرا شده و سه مورد به برچسب اضافه می‌کند. برای هر مورد از *** استفاده شده است تا نتیجه به‌خوبی مشاهده شود. این برنامه، نتیجه‌ی استفاده از توابع Trim, RTrim و LTrim است.

در این برنامه، TxtInput کادر متنی است که رشته‌ی ورودی در آن قرار دارد و lbl2 برچسبی است که BorderStyle آن روی ۱ تنظیم شده است. در ضمن نام دکمه نیز cmdTrim است (شکل ۵-۸).

شکل ۸-۵

```
Option Explicit
Private Sub cmdTrim_Click()
lbl2.Caption ="***" & LTrim(TxtInput.Text) &
"***"+vbNewLine
lbl2.Caption=lbl2.Caption + "***" &
RTrim(TxtInput.Text) &"***" +vbNewLine
lbl2.Caption = lbl2.Caption + "***" & Trim(TxtInput.Text)
&"***"
End Sub
```

۵-۱-۸ توابع Space() و String()

تابع String، رشته‌ای با تعداد نویسه‌ی مشخص ایجاد می‌کند. تابع Space، یک رشته که از فضاهای خالی تشکیل شده است، ایجاد می‌کند.

مثال ۵-۵

برنامه‌ی زیر، از این توابع استفاده می‌کند. هنگامی که برنامه اجرا شود، سه مورد روی فرم چاپ می‌شود. در خط ۳:

```
String(10, "A")
```

رشته‌ای با ۱۰ حرف A ایجاد می‌شود.

نکته

در صورتی که رشته بیش از یک نویسه داشته باشد، فقط نویسه‌ی اول تکرار می‌شود.

در خط ۴:

String(5, 97)

رشته‌ای به طول ۵ نویسه با کد اسکی ۹۷ (حرف a) ایجاد می‌شود. در خط ۵:

Space(5) & String(5, "a")

رشته‌ای با ۵ فضای خالی و الصاق آن به رشته‌ای با ۵ حرف *a*، به وجود می‌آید (شکل ۹-۵).

شکل ۹-۵ استفاده از توابع String و Space

```
1. Option Explicit
2. Private Sub Form_Activate()
3. Print "10 A's: " & String(10, "A")
4. Print "5 a's: " & String(5, 97)
5. Print "5 a's preceeded by 5 spaces:"& Space(5) &
   String(5,"a")
6. End Sub
```

۹-۱-۵ جایگزینی زیررشته در یک رشته

واژه‌پردازها این توانایی را دارند که یک رشته را جستجو کرده و به جای آن، یک یا چند رشته جایگزین کنند. تابع Replace دارای سه آرگومان اولیه‌ی اختیاری است. اولین آرگومان، رشته‌ای است که زیررشته می‌خواهد در آن جایگزین شود. آرگومان دوم، زیررشته‌ای است که باید پیدا شده و جایگزین شود. آرگومان سوم، رشته‌ای است که باید جایگزین آرگومان دوم شود. آرگومان چهارم

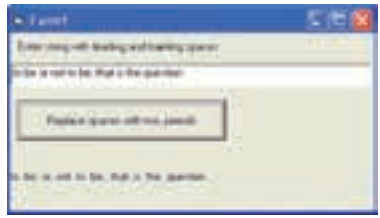
محل نویسه‌ی شروع برای جستجو را تعیین می‌کند (پیش‌فرض، اولین نویسه است). از آرگومان پنجم برای تعیین تعداد نویسه‌های جایگزین استفاده می‌شود (پیش‌فرض، کل رشته است).

مثال ۶-۵

برنامه‌ی زیر، از تابع Replace استفاده کرده است. هنگامی که کاربر روی دکمه‌ی Replace space with two periods کلیک کند، روال cmdReplace_Click اجرا می‌شود. در عبارت

```
LblOutput.Caption = Replace(txtInput.Text, " ", "..")
```

در این برنامه هر نویسه‌ی فضای خالی با دو نقطه جایگزین خواهد شد. نتیجه، در برچسبی به نام lblOutput به نمایش درمی‌آید (شکل ۱۰-۵).



شکل ۱۰-۵ استفاده از تابع Replace

```
1. Option Explicit
2. Private Sub cmdReplace_Click()
3. LblOutput.Caption = Replace(txtInput.Text, " ", "..")
4. End Sub
```

۵-۱-۱۰ معکوس کردن رشته

همانطورکه در برنامه‌ی مربوط به تابع Mid مشاهده کردید، از تابع Mid برای معکوس کردن رشته استفاده کردیم. ویژوال بیسیک دارای تابعی به‌نام StrReverse است که این کار را به‌خوبی انجام می‌دهد.

مثال ۷-۵

برنامه‌ی زیر، از این تابع استفاده می‌کند. هنگامی که کاربر رشته‌ای درکادر متن وارد کند و بر روی دکمه‌ی Reverse the String کلیک کند، روال cmdReverse_Click() اجرا می‌شود و دستور

TxtOutput.Text = StrReverse(txtInput.Text)

رشته را معکوس کرده و نتیجه به txtOutput.Text اختصاص می‌یابد (شکل ۱۱-۵).

شکل ۱۱-۵ معکوس کردن رشته با تابع StrReverse

```
1.  'Using StrReverse to reverse the characters in a String
2.  Option Explicit
3.  Private Sub cmdReverse_Click()
4.  TxtOutput.Text = StrReverse(txtInput.Text)
5.  End Sub
```

۵-۱-۱۱ سایر توابع رشته‌ای

تابع Oct(): این تابع، مقدار آرگومان خود را به مبنای ۸ تبدیل می‌کند. آرگومان از نوع عددی است.

```
Dim MyOct
MyOct = Oct(4)   ' Returns 4.
MyOct = Oct(8)   ' Returns 10.
MyOct = Oct(459)   ' Returns 713.
```

تابع Hex(): این تابع، رشته‌ای را برمی‌گرداند که نشان‌دهنده‌ی مقدار مبنای ۱۶ آرگومان خود است. آرگومان از نوع عددی است.

```
Dim MyHex
MyHex = Hex(5)    ' Returns 5.
MyHex = Hex(10)   ' Returns A.
MyHex = Hex(459)  ' Returns 1CB.
```

۵-۲ توابع تبدیلی

تابع ASC(): این تابع، کد اسکی اولین نویسه‌ی یک عبارت رشته‌ای را برمی‌گرداند.

ASC (عبارت رشته‌ای)

مثال ۵-۸

```
PRINT ASC( "B")
```

خروجی : ۶۶

```
PRINT ASC("SKY")
```

خروجی : ۸۳

تابع CHR(): این تابع، برعکس تابع ASC() عمل می‌کند وکد اسکی نویسه‌ای را به عنوان آرگومان دریافت می‌کند و نویسه‌ی مربوط را نمایش می‌دهد. آرگومان، عددی بین صفر تا ۲۵۵ است.

CHR (کد اسکی)

مثال ۵-۹

```
PRINT CHR(65) + CHR(76) + CHR(73)
```

خروجی :ALI

تابع STR(): این تابع، مقدار یک عبارت عددی را که به‌عنوان آرگومان دریافت می‌کند، به یک مقدار رشته‌ای تبدیل می‌کند.

STR (عبارت عددی)

مثال ۱۰-۵

در برنامه‌ی زیر، عددی از ورودی دریافت شده و سپس، ارقام آن به تفکیک چاپ می‌شوند.

```
Dim intNO As Integer
Dim strNO As String
intNO = InputBox("Enter A number:")
strNO = STR(intNO)
For I = 1 TO LEN(strNO)
    PRINT MID(strNO,I,1),
Next I
```

تابع CStr(): آرگومان خود را به یک رشته تبدیل می‌کند.

تفاوت تابع CStr() با Str() (که هر دو آرگومان‌های خود را به رشته تبدیل می‌کنند) در این است که Str() در تبدیل اعداد مثبت، قبل از آنها یک نویسه‌ی فضای خالی اضافه می‌کند، در حالی که CStr() این نویسه را اضافه نمی‌کند.

مثال ۱۱-۵

با اجرای مثال زیر، تفاوت این دو تابع را بهتر مشاهده خواهید کرد.

```
1.  Private Sub convStr ()
2.    Dim str1 As String, str2 As String
3.    Dim intMsg As Integer        'For button clicked
4.    str1 = CStr(12345)
5.    str2 = Str(12345)
6.    intMsg = MsgBox("***" & str1 & "***")
7.    intMsg = MsgBox("***" & str2 & "***")
8.  End Sub
```

خروجی خط ۶ عبارت *** 12345 *** و خروجی خط ۷ عبارت *** 12345 *** خواهد بود.

تابع **VAL()**: این تابع برعکس STR() عمل می‌کند و یک رشته‌ی عددی را به عدد معادل آن تبدیل می‌کند.

VAL (عبارت رشته‌ای)

مثال ۱۲-۵

PRINT VAL ("-33/LP")→ -33
PRINT VAL ("25/76") → 25

نکته

اگر درون رشته فضای خالی وجود داشته باشد، از آن صرف‌نظر می‌شود.

PRINT VAL("12 45") → 1245

ولی اگر نویسه‌ی دیگری به کار رود، این تابع فقط تا ابتدای این نویسه، عمل تبدیل را انجام خواهد داد.

۵-۲-۱ تبدیل نوع نویسه‌های رشته

تابع UCase()[۱] تمام نویسه‌های آرگومان خود را به نویسه‌های بزرگ و تابع LCase()[۲] نویسه‌های آرگومان خود را به نویسه‌های کوچک تبدیل می‌کند. دستور زیر سبب نمایش عبارت VISUAL BASIC خواهد شد:

```
Print UCase("Visual Basic")
```

به‌همین ترتیب، دستور زیر سبب نمایش visual basic می‌شود:

```
Print LCase("VISUAL BASIC")
```

۵-۳ مشخصه‌های تکمیلی کنترل Text Box

می‌توان هنگام تایپ، از رویداد KeyPress برای محدود کردن یا انتقال نویسه‌ها استفاده کرد. رویداد keyPress از آرگومان keyascii استفاده می‌کند. این آرگومان، عدد صحیحی است که کد اسکی نویسه‌ی تایپ شده در کادر متن را نمایش می‌دهد.

۱. U مخفف Upper است.

۲. L مخفف Lower است.

مثال ۱۳-۵

مثال زیر، چگونگی نادیده گرفتن فشارکلیدها در هنگام تایپ را نشان می‌دهد.

```
Private sub txtEnterNums  keyPress (keyAscii As Integer)
    If keyAscii <Asc("0") or keyAscii > Asc("9") Then
        keyAscii = 0 'cancel the character.
        Beep         'sound error signal.
    End If
End Sub
```

اگر نویسه‌ی تایپ شده در محدوده‌ی موردنظر نباشد، روال keyAscii با صفر مقداردهی شده و از آن نویسه صرف‌نظر می‌کند. نام کادر متن این مثال، txtEnterNums است و روال از دریافت نویسه‌های غیر رقمی جلوگیری می‌کند.

۵-۳-۱ ایجاد کادر متن فقط خواندنی

می‌توان از مشخصه‌ی Locked برای جلوگیری از ویرایش محتوای کادر متن به وسیله‌ی کاربر، استفاده کرد. مشخصه‌ی Locked را با True مقداردهی کنید تا برای کاربر، امکان اسکرول[3] و انتخاب متن را بدون امکان تغییر فراهم کنید. هنگامی که این مشخصه با True مقداردهی شود، فرمان Copy در داخل کادر متن کار خواهد کرد ولی فرمان‌های Cut و Paste کار نمی‌کنند. این مشخصه فقط روی عملکرد کاربر در زمان اجرا تأثیر خواهد گذاشت. با وجود تنظیم مشخصه‌ی Locked با True، هنوز هم می‌توان محتوای کادر متن را با تغییر مشخصه‌ی Text در داخل برنامه تغییر داد.

۵-۳-۲ نمایش علامت کوتیشن در یک رشته

چون رشته‌های متنی داخل زوج کوتیشن قرار می‌گیرند، برای چاپ علامت کوتیشن باید از کوتیشن‌های اضافی استفاده کنید. به‌عنوان مثال، برای نمایش عبارت زیر:

She said, "you deserve a treat!"

3. scroll

در یک کادر متن، از کد زیر استفاده کنید:

```
Text1.Text = "she said, ""you deserve a treat! """
```

مثال ۱۴-۵

بررسی گذرواژه

هدف از این پروژه، درخواست گذرواژه از کاربر و بررسی درستی آن است. در صورت درست بودن یا نبودن گذرواژه، کادر پیامی ظاهر شده و آن را به کاربر اعلام می‌کند.

دو دکمه‌ی فرمان، یک برچسب و یک کادر متن روی فرم قرار داده و ظاهر آن را مطابق شکل ۱۲-۵، تنظیم کنید.

شکل ۱۲-۵

مشخصه‌ها:

Form1:

BorderStyle	1-Fixed Single
Caption	Password Validation
Name	frmPassword

Label1:

Alignment	2-Center
BorderStyle	1-Fixed Single
Caption	Please Enter Your Password:
FontSize	10
FontStyle	Bold

Text1:

FontSize	14

FontStyle	Regular
Name	txtPassword
PasswordChar	*
Tag	[گذرواژه‌ی موردنظر را در اینجا تایپ کنید]
Text	[خالی]

Command1:

Caption	& Validate
Default	True
Name	cmdValid

Command2:

Cancel	True
Caption	E&xit
Name	cmdExit

کد برنامه به‌صورت زیر خواهد بود:

```
Private Sub cmdValid_Click()
'این روال، گذرواژه‌ی ورودی را بررسی می‌کند
Dim Response As Integer
If txtPassword.Text = txtPassword.Tag Then
'اگر گذرواژه معتبر بود، کادر پیغام نمایش داده می‌شود
MsgBox "You've passed security!", vbOKOnly+
vbExclamation,"Access Granted"
Else
'اگر گذرواژه معتبر نباشد، امکان سعی مجدد را فراهم می‌کند
Response=MsgBox("Incorrect password", vbRetryCancel+
  vbCritical,"Access Denied")
  If Response = vbRetry Then
   txtPassword.SelStart = 0
```

```
    txtPassword.SelLength = Len(txtPassword.Text)
    Else
    End
  End If
  End If
  txtPassword.SetFocus
  End Sub
  Private Sub Form_Activate()
          txtPassword.SetFocus
  End Sub
  Private Sub cmdExit_Click()
          End
End Sub
```

خلاصه‌ی فصل

رشته، دنباله‌ای از نویسه‌هاست که در کنار هم قرار گرفته‌اند. برای ترکیب رشته‌ها از عملگر + یا & استفاده می‌شود. توابع رشته‌ای متعددی وجود دارد که برخی از آنها به صورت زیر است:

تابع StrComp: برای مقایسه‌ی دو رشته به‌کار می‌رود. عملگر Like نیز به‌همین منظور استفاده می‌شود.

تابع Mid: برای جدا کردن یک زیررشته از یک رشته به‌کار می‌رود.

تابع Left: یک زیررشته از سمت چپ رشته جدا کرده و برمی‌گرداند.

تابع Right: یک زیررشته از سمت راست رشته جدا کرده و برمی‌گرداند.

توابع InStr و InstrRev: برای جستجو در یک رشته مورد استفاده قرار می‌گیرند.

توابع LTrim، RTrim و Trim: به ترتیب فضاهای خالی سمت چپ، راست و فضاهای خالی دوطرف یک رشته را حذف می‌کنند.

تابع String: رشته‌ای با تعداد نویسه‌ی مشخص ایجاد می‌کند.

تابع Space: یک رشته را که از فضای خالی تشکیل شده است، ایجاد می‌کند.

تابع Replace: یک رشته را جستجو کرده و با رشته‌ی دیگر جایگزین می‌کند.

تابع StrReverse: معکوس یک رشته را برمی‌گرداند.

تابع Oct: این تابع، مقدار آرگومان خود را به مبنای ۸ تبدیل می‌کند.

تابع Hex: این تابع، رشته‌ای را برمی‌گرداند که نشان‌دهنده‌ی مقدار مبنای ۱۶ آرگومان خود است.

تابع ASC: این تابع کد اسکی اولین نویسه‌ی یک عبارت رشته‌ای را برمی‌گرداند.

تابع CHR: این تابع، عکس تابع ASC عمل می‌کند و کد اسکی نویسه‌ای را به عنوان آرگومان دریافت می‌کند و نویسه‌ی مربوطه را نمایش می‌دهد.

تابع STR: این تابع، مقدار یک عبارت عددی را که به عنوان آرگومان دریافت می‌کند، به یک مقدار رشته‌ای تبدیل می‌کند.

تابع CStr: آرگومان خود را به یک رشته تبدیل می‌کند.

تابع VAL: این تابع، عکس STR کار می‌کند و یک رشته‌ی عددی را به عدد معادل آن تبدیل می‌کند.

تابع UCase تمام نویسه‌های آرگومان خود را به نویسه‌های بزرگ، و تابع LCase نویسه‌های آرگومان خود را به نویسه‌های کوچک تبدیل می‌کند.

به کمک رویداد KeyPress می‌توان هنگام تایپ نویسه‌ها در کادر متن، آنها را محدود کرد. مقداردهی مشخصه‌ی Locked با True سبب می‌شود که کاربر نتواند محتوای کادر متن را ویرایش کند.

خودآزمایی

۱. برنامه‌ای بنویسید که نام سه نفر را دریافت کرده و به ترتیب چاپ کند.

۲. برنامه‌ای بنویسید که نام و نام خانوادگی شخصی را از ورودی دریافت کرده و در یک متغیر قرار دهد و سپس آنها را به‌صورت مجزا نمایش دهد.

۳. برنامه‌ای بنویسید که رشته‌ای را از ورودی دریافت کرده و تعداد حروف بزرگ و کوچک آن را شمارش کند و با پیام مناسبی نمایش دهد.

۴. برنامه‌ای بنویسید که دو عدد در مبنای دودویی را از ورودی دریافت کرده و حاصل‌جمع آنها را محاسبه کند و نمایش دهد.

۵. برنامه‌ای بنویسید که رشته‌ای را از ورودی دریافت کرده و تعیین کند که آیا رشته از هر دو طرف که در نظر گرفته شود، یکسان است یا خیر؟ به‌عنوان مثال، رشته‌ی "beeb" چنین خاصیتی دارد.

۶. برنامه‌ای بنویسید که رشته‌ای را از ورودی دریافت کند و مجموع ارقام نویسه‌ای موجود در رشته را محاسبه نماید و نمایش دهد (کد اسکی ارقام ۰ تا ۹ برابر است با ۴۸ تا ۵۷).

۷. برنامه‌ای بنویسید که بدون استفاده از تابع Replace، کار این تابع را شبیه‌سازی کند.

۸. برنامه‌ای بنویسید که عددی را در مبنای ۱۶ دریافت کرده و معادل آن را در مبنای ۱۰ نمایش دهد.

فصل ششم

پروژه‌های برنامه‌نویسی

۶-۱ ماشین‌حساب

پروژه‌ای که به شرح گام‌به‌گام آن می‌پردازیم یک ماشین‌حساب است که دارای چهار عمل اصلی، توابع مثلثاتی، لگاریتمی و توان به شکل‌های مختلف است. ولی لازم است قبل از انجام کار به نکات زیر توجه کنید:

- برای نمایش اعداد به‌جای کادر متن، از یک برچسب استفاده می‌کنیم زیرا نباید اجازه بدهیم کاربر بتواند درون کادر متن چیزی مثل رشته بنویسد.
- عملگرهای محاسباتی از نقطه‌نظر ما به دو دسته تقسیم می‌شوند: دسته‌ی اول، آنهایی هستند که برای محاسبه به دو عملوند یا عدد نیاز دارند، مثل + ، − ، ×، / و X^Y و دسته‌ی دوم آنهایی هستند که برای محاسبه فقط به یک عملوند نیاز دارند، مثل توابع مثلثاتی، لگاریتم و توان ۲ و ....
- در حالت عادی یعنی هنگامی که هیچ عددی نوشته نشده است، لازم است عدد صفر به صورت "0." نمایش یابد.

۶-۱-۱ مرحله‌ی اول طراحی

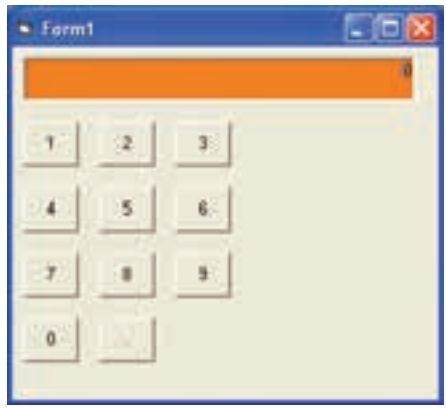
ابتدا فرمی مانند شکل ۶-۱ طراحی کرده و در طرح خود به نکات زیر توجه کنید:

برچسبی به نام lblOutPut را برای نمایش اعداد در فرم قرار دهید و مشخصه‌های زیر را از طریق پنجره‌ی مشخصه‌ها، برای آن تنظیم کنید:

BorderStyle = 1

BorderColor = یک رنگ دلخواه

Caption = 0.



شکل ۱-۶

برای فرم نیز مشخصه‌های زیر را تنظیم کنید:

Caption = Calculator

BorderStyle = 1-Fixed single

کلیدهای اعداد (۰ تا ۹) را روی فرم قرار داده و Caption و Name آنها را متناسب با آن عدد تنظیم کنید (از طریق پنجره‌ی مشخصه‌ها). به عنوان مثال، برای کلید ۱، Caption=1 و Name = cmd1 و برای کلید ۲، Caption = 2 و Name = cmd2 و الی آخر.

برای کلید نقطه ممیز نیز . = Caption و Name = cmdpoint را تنظیم کنید.

بر روی فرم دوبارکلیک کرده و در بخش General متغیری به صورت Dim blnpoint Boolean AS تعریف کنید. وظیفه‌ی این متغیر آن است که تعیین کند که آیا عدد وارد شده یک نقطه ممیز دارد یا نه؟ زیرا نباید اجازه دهیم بیش از یک ممیز در عدد وجود داشته باشد.

روی عدد ۱ دوبارکلیک کرده و در رویداد مربوطه دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmd1_Click()
2. If lblOutPut = "0." And blnPoint = False Then
3.     lblOutPut = "1"
4. Else
5.     lblOutPut = lblOutPut + "1"
6. End If
7. End Sub
```

شرح کار برنامه:

در سطر ۲، ابتدا lblOutPut با "0." و blnPoint با False مقایسه می‌شوند. اگر blnPoint = False بود یعنی نقطه ممیز هنوز فشار داده نشده است و اگر lblOutPut برابر "0." بود، یعنی هیچ عددی وارد نشده است. بنابراین، عدد ۱ اولین عدد ورودی است و باید به‌طور مستقیم در برچسب نوشته شود و در سطر ۳ دستور "lblOutPut="1 این کار را انجام می‌دهد. اما اگر یکی از این دو شرط یا هر دو نادرست باشند، بدین معناست که نقطه ممیز قبلاً زده شده است، پس عدد ۱ باید بعد از آن نوشته شود، مثل (.1) یا قبلاً عددی وارد شده که باید عدد ۱ به دنبال آن بچسبد. بنابراین، از دستور "lb1OutPut=lb1OutPut+"1 در سطر ۵ استفاده شده است.

برای کلیدهای ۲ تا ۹ و صفر نیز همین عمل را انجام دهید. متن برنامه‌ی ۱-۶ را ببینید.

برنامه‌ی ۱-۶

```
Private Sub cmd1_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
   lblOutPut = "1"
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "1"
End If
End Sub

Private Sub cmd2_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
   lblOutPut = "2"
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "2"
End If
End Sub

Private Sub cmd3_Click()
```

```
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "3"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "3"
End If
End Sub

Private Sub cmd4_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "4"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "4"
End If
End Sub

Private Sub cmd5_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "5"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "5"
End If
End Sub

Private Sub cmd6_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "6"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "6"
End If
End Sub
```

```
Private Sub cmd7_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "7"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "7"
End If
End Sub

Private Sub cmd8_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "8"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "8"
End If
End Sub

Private Sub cmd9_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "9"
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "9"
End If
End Sub
Private Sub cmd0_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
  lblOutPut = "0."
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "0"
End If
End Sub
```

بر روی cmdPoint دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdpoint  Click()
2. blnpoint = True
3. If InStr(lblOutPut, ".") = 0 Then
4. lblOutPut = lblOutPut + "."
5. End If
6. End Sub
```

شرح کار رویداد:

در سطر ۲ متغیر blnPoint با مقدار True پر می‌شود. از این متغیر برای تعیین اینکه دکمه‌ی cmdPoint فشار داده شده استفاده شده است تا در دکمه‌های عددی دیگر بدانیم که باید عدد جدید را بعد از ممیز اضافه کنیم.

در سطر ۳ به‌وسیله‌ی تابع InStr وجود نقطه در برچسب خروجی را بررسی می‌کنیم تا در یک عدد بیش از یک ممیز وارد نکنیم و اگر وجود نداشت، یعنی نتیجه‌ی تابع صفر بود، یک نقطه ممیز به آن اضافه کنیم.

برنامه را اجرا کنید و اعدادی را وارد کنید. مشاهده خواهید کرد که مشکلی وجود ندارد و فقط می‌توان یک ممیز در عدد اضافه کرد.

۶-۱-۲ مرحله‌ی دوم طراحی

مطابق شکل ۶-۲، به برنامه‌ی خود چهار کلید برای چهار عمل اصلی، یک کلید برای تغییر علامت و یک کلید برای مساوی اضافه کنید.

نام کلید * را به cmdMul، نام کلید + را به cmdPlus ، نام کلید − را به cmdMinus، نام کلید / را به cmdDiv، نام کلید علامت (+/−) را به cmdSign و نام کلید مساوی را به CmdEqual تغییر دهید.

در بخش General متغیرهایی به صورت زیر تعریف کنید:

```
Dim op As String * 1, strLastinput As String
Dim n1 As Double
```

شکل ۲-۶

متغیر op از نوع رشته‌ای به طول ۱ بوده و از آن برای نگهداری عملگر فشار داده شده استفاده می‌شود. زیرا در یک ماشین‌حساب، ابتدا عدد اول، بعد عملگر و سپس عدد دوم و در پایان مساوی وارد می‌شود. پس لازم است عملگر زده شده را ذخیره کنیم تا پس از زدن مساوی از روی آن عملگر، محاسبه را انجام دهیم.

متغیر strLastInput از نوع رشته‌ای بوده و برای تعیین آخرین کلید فشار داده شده استفاده می‌شود. اگر آخرین کلید فشار داده شده عملگر بود، مقدار"op" و اگر عدد یا ممیز بود، مقدار"nums" در آن ذخیره می‌شود.

متغیر n1 از نوع Double (اعشاری با دقت مضاعف) تعریف شده است تا بتواند عدد اول را در خود نگه دارد.

در این کتاب نحوه‌ی ساخت تابع آموزش داده نشده است ولی برای جلوگیری از افزایش حجم برنامه، تابعی به‌صورت زیر در بخش General تعریف می‌کنیم:

```
Private Function Calc(a As Double, b As Double, op
As String) As Double
Select Case op
  Case "*"
    Calc = a * b
  Case "-"
```

```
    Calc = a - b
  Case "+"
    Calc = a + b
  Case "/"
    Calc = a / b
  Case " "
    Calc = b
End Select
End Function
```

این تابع دارای سه پارامتر یا آرگومان ورودی است: پارامتر اول و دوم (a,b) برای انتقال دو مقدار عددی و پارامتر سوم برای تعیین نوع عملگر. سپس با استفاده از فرمان Select Case، متغیر op بررسی شده و عملیات مربوطه انجام می‌شود. باید توجه داشت که در یک تابع برای بازگرداندن مقداری به خروجی، باید مقدار موردنظر را در اسم تابع ذخیره کنیم. به عنوان مثال، برای محاسبه‌ی حاصل‌ضرب دو عدد می‌نویسیم Calc=a*b و ....

اگر عملگر خالی باشد یعنی هیچ عملگری زده نشود، باید عدد دوم را برگرداند. در صورتی که نخواهیم از این تابع استفاده کنیم، باید به‌جای تابع در برنامه، کل دستورهای درون تابع را در رویدادهایی که از تابع استفاده کرده‌اند، به صورت زیر مورد استفاده قرار دهیم:

```
Select Case op
  Case "*"
    n1 = n1 * Val(lblOutPut)
  Case "-"
    n1 = n1 - Val(lblOutPut)
  Case "+"
    n1 = n1 + Val(lblOutPut)
  Case "/"
    n1 = n1 / Val(lblOutPut)
  Case " "
    n1 = Val(lblOutPut)
End Select
```

توجه

از این تابع در روال‌های دکمه‌های cmdDiv, dmdPlus, cmdMinus cmdEqual, cmdMulاستفاده شده است.

بر روی فرم دوبارکلیک کرده و در رویداد Load دستوراتی را به صورت زیر وارد کنید:

```
Private Sub Form_Load()
n1 = 1
op = " "
strLastinput = " "
blnpoint = False
End Sub
```

در این رویداد n1 = 1 شده است، زیرا هیچ عددی در لحظه شروع وارد نشده است تا n1 پر شود. op=" " با یک فاصله پر می‌شود تا بیانگر خالی بودن عملگر در لحظه‌ی شروع باشد و StrLastInput=" " زیرا هنوز هیچ عملگر یا عددی وارد نشده است.

بر روی cmdMul دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdMul_Click()
2. If strLastinput = "nums" Then
3. n1= Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
4. lblOutPut = n1
5. End If
6. n1 = Val(lblOutPut)
7. op = "*"
8. strLastinput = "op"
9. blnpoint = False
10. End Sub
```

شرح کار رویداد:

در سطر ۲، متغیر strLastInput با رشته‌ی "nums" مقایسه می‌شود. اگر آخرین کلید فشار داده شده از نوع عددی باشد، بدین معناست که اولین یا دومین عدد به طور کامل وارد شده

است. اگر عدد دوم وارد شده باشد، یعنی عدد اول در n1 و عملگر قبل در op ذخیره شده است. بنابراین، باید ابتدا حاصل ورودی قبلی محاسبه شود. برای درک بهتر به مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید ابتدا عدد ۲ و بعد عملگر * و سپس عدد ۳ و در نهایت عملگر + وارد شده است. ورودی معادل است با ... + ۳*۲ یعنی بعد از عملگر + باید عدد دیگری وارد شود ولی قبل از عملگر + یعنی عدد دوم وارد شده، پس باید حاصل ۲ ضرب در ۳ ابتدا محاسبه شود، سپس نتیجه با عدد بعد از + جمع شود. برای انجام این کار، از تابع Calc به صورت n1=Calc(n1, Val(lb1OutPut), op) استفاده کرده‌ایم. باید توجه داشت که عدد اول در n1 و عدد دوم در برچسب خروجی وجود دارد. حاصل، پس از محاسبه در n1 قرار می‌گیرد و در سطر ۳ نیز در برچسب خروجی قرار می‌گیرد.

اما اگر قبل از زدن * فقط یک عدد وارد شده باشد، لازم است عملگر ذخیره و عدد وارد شده نیز در n1 ذخیره شود تا بعداً با عدد دوم محاسبه شود. این عمل در سطرهای ۶ و ۷ انجام می‌گیرد. در سطر ۸، strLastInput با رشته‌ی "op" پر می‌شود تا بعداً معلوم شود که آخرین کلید فشار داده شده، عملگر بوده است.

در سطر ۹، متغیر blnPoint برابر False قرار می‌گیرد زیرا هرگاه عملگری زده شود به این معناست که ورود عدد قبلی خاتمه یافته است و برای عدد بعدی ممکن است ممیز نیاز داشته باشیم. پس این متغیر را False می‌کنیم تا در مراحل بعدی از آن استفاده کنیم.

برای سه عملگر بعدی نیز به ترتیب قبل عمل کنید، متن برنامه‌ی ۲-۶ را ببینید.

برنامه‌ی ۲-۶

```
Private Sub cmdMul_Click()
  If strLastinput = "nums" Then
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    lblOutPut = n1
  End If
  n1 = Val(lblOutPut)
  op = "*"
  strLastinput = "op"
  blnpoint = False
End Sub
```

```
Private Sub cmdDiv_Click()
    If strLastinput = "nums" Then
        n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
        lblOutPut = n1
    End If
    n1 = Val(lblOutPut)
    op = "/"
    strLastinput = "op"
    blnpoint = False
End Sub
Private Sub cmdMinus_Click()
    If strLastinput = "nums" Then
        n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
        lblOutPut = n1
    End If
    n1 = Val(lblOutPut)
    op = "-"
    strLastinput = "op"
    blnpoint = False
End Sub
Private Sub cmdPlus_Click()
    If strLastinput = "nums" Then
        n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
        lblOutPut = n1
    End If
    n1 = Val(lblOutPut)
    op = "+"
    strLastinput = "op"
    blnpoint = False
End Sub
```

بر روی cmdSign دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdSign_Click()
2. If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
3.    Exit Sub
4. End If
5. If lblOutPut = "0." Then
6.    lblOutPut = "-0."
7. Else
8.    lblOutPut = -Val(lblOutPut)
9. End If
10. End Sub
```

شرح کار رویداد:

در سطر ۲، ابتدا برچسب خروجی با رشته‌ی "0." و blnpoint نیز با False مقایسه می‌شود. اگر هر دو شرط درست بود، یعنی اولاً عددی وارد نشده است زیرا رشته‌ی "0." دیده می‌شود، ثانیاً دکمه‌ی ممیز زده نشده است. بنابراین، لازم نیست عدد صفر را با علامت منفی نشان دهیم، در نتیجه با فرمان Exit Sub در سطر ۳، از رویداد خارج می‌شویم. اما اگر قبلاً ممیز زده شده باشد، یعنی به دنبال آن، عدد وارد می‌شود یا وارد شده است. پس در سطر ۵ بررسی می‌کنیم که آیا بعد از ممیز، عدد زده شده یا نه؟ اگر وارد نشده است، رشته‌ی "-0." نمایش می‌یابد ولی اگر عدد وارد شده است، در سطر ۸ ابتدا برچسب خروجی به عدد تبدیل و سپس منفی می‌شود و در برچسب خروجی نمایش می‌یابد. این عمل سبب می‌شود که عدد مثبت به منفی و عدد منفی به مثبت تبدیل شود.

بر روی دکمه‌ی مساوی دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdEqual_Click()
2. n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
3. If n1 = 0 Then
4.    lblOutPut = "0."
5. Else
```

```
6.    lblOutPut = n1
7. End If
8.  op = " "
9. strLastinput = "op"
10. blnpoint = False
11. End Sub
```

در سطر ۲، به وسیله‌ی تابع Calc عدد اول n1 با عدد دوم که در برچسب قرار دارد با عملگری که در op ذخیره شده است، محاسبه و نتیجه در n1 ذخیره می‌شود. در سطر ۳، n1 با صفر مقایسه می‌شود. اگر حاصل محاسبه صفر باشد، در خروجی به صورت "0." و در غیر این‌صورت عدد n1 نمایش می‌یابد.

در سطر ۸، متغیر op=" " می‌شود زیرا پس از زدن مساوی نباید هیچ عملگری از قبل باقی بماند. در سطر ۹ نیز strLastinput="op" می‌شود زیرا مساوی یک عملگر محسوب می‌شود و در سطر ۱۰ نیز متغیر blnpoint با False مقداردهی می‌شود، زیرا محاسبه تمام شده و آماده‌ی دریافت عدد جدید هستیم.

برنامه را اجرا کنید. ماشین‌حساب به‌خوبی کار می‌کند.

۳-۱-۶ مرحله‌ی سوم طراحی

مطابق شکل ۳-۶، به برنامه‌ی خود چهارکلید برای چهار عمل حافظه‌ای (MC, MS, MR, M+) و دوکلید برای عمل حذف یا پاک کردن (C, CE) و یک دکمه برای حذف یک به یک ارقام عدد (BKS) و یک برچسب برای نمایش وضعیت حافظه اضافه کنید. کار کلیدهای حافظه به شرح زیر است:

- MS (Memory Set): یعنی مقدار فعلی در حال نمایش را در حافظه ذخیره کن
- MC (Memory Clear): یعنی متغیر حافظه را پاک کن
- MR (Memory Request): یعنی بازگرداندن مقدار درون حافظه به برچسب خروجی
- M+(Add To Memory): یعنی افزودن مقدار فعلی lblOutPut به مقدار قبلی حافظه

شکل ۳-۶

برای ذخیره‌ی عدد در حافظه در بخش General متغیری به نام dblM به صورت زیر تعریف کنید:

```
Dim dblM As Double
```

نام کلیدهای حافظه را به‌ترتیب cmdMP برای M+ و cmdMC برای MC و cmdMS برای MS و cmdMR برای MR قرار دهید و برای برچسب حافظه نیز نام lblM را انتخاب کنید. برای دکمه‌ی CE نام cmdCE و برای دکمه‌ی C نام cmdC و برای دکمه‌ی BKS یا همان BackSpace نام cmdBks را انتخاب کنید.

بر روی دکمه‌ی MS دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdMS_Click()
  dblM = Val(lblOutPut)
  lblM = "M"
  strLastinput = "op"
  blnpoint = False
End Sub
```

در این رویداد، ابتدا مقدار lblOutPut خوانده شده و پس از تبدیل به عدد، در متغیر dblM ذخیره می‌شود. سپس برچسب حافظه با حرف M مقداردهی می‌شود و چون کلید

فشار داده شده از نوع عددی نیست، لازم است strLastInput با "op" و blnpoint با False مقداردهی شود تا عدد بعدی یک عدد جدید باشد.

بر روی دکمه‌ی MC دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdMC_Click()
  dblM = 0
  lblM = " "
  strLastinput = " "
End Sub
```

در این رویداد متغیر dblM صفر یا پاک می‌شود. برچسب نمایش پربودن حافظه یا همان lblM خالی می‌شود و StrLastInput نیز خالی می‌شود زیرا این دکمه جزو هیچ دسته‌ای از عملیات، مثل ورود عدد یا عملگر نیست.

بر روی دکمه‌ی MR دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdMR_Click()
  lblOutPut = IIf(dblM = 0, "0.", dblM)
  strLastinput = "nums"
  If InStr(lblOutPut, ".") <> 0 Then blnpoint = True
End Sub
```

در این رویداد ابتدا مقدار متغیر حافظه با صفر مقایسه می‌شود و اگر صفر بود، رشته‌ی "0." و در غیر این صورت، خود همان مقدار در lblOutPut قرار می‌گیرد. سپس متغیر strLastinput با رشته‌ی "nums" مقداردهی می‌شود زیرا عدد موجود در حافظه مثل یک عدد جدید در خروجی نمایش یافته و این متغیر باید نشان‌دهنده‌ی وجود عدد جدید در خروجی باشد. در سطر آخر در برچسب خروجی به دنبال ممیز می‌گردیم. اگر ممیز وجود داشت، متغیر lblpoint را True می‌کنیم تا معلوم شود در عدد فعلی یک ممیز وجود دارد و نیازی به ممیز دیگری نیست.

بر روی دکمه‌ی M+ دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdMP_Click()
  dblM = dblM + Val(lblOutPut)
```

```
    lblM = "M"
    strLastinput = "op"
End Sub
```

فشار دادن کلید M+ به معنی اضافه کردن مقدار فعلی درون خروجی، به مقدار قبلی حافظه است. در نتیجه در این رویداد، ارزش عدد برچسب خروجی به وسیله‌ی فرمان dblM= dblM + Val(lblOutPut) به متغیر حافظه اضافه می‌شود و برچسب حافظه نیز با حرف M پر می‌شود تا نشان دهنده‌ی وجود عدد در حافظه باشد. در خاتمه strLastInput با رشته‌ی "op" مقداردهی می‌شود تا نشان دهد که آخرین کلید فشار داده شده عملگر بوده است.

بر روی دکمه‌ی C دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdC_Click()
    n1 = 1
    op = " "
    lblOutPut = "0."
    strLastinput = " "
    blnpoint = False
End Sub
```

هرگاه کلید C فشار داده شود، یعنی بجز حافظه همه چیز باید پاک یا Reset شوند. مثل این‌که برنامه از ابتدا اجرا شده است. در رویداد فوق، همین عمل اتفاق افتاده است.

بر روی دکمه‌ی CE دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdCE_Click()
    lblOutPut = "0."
    strLastinput = "op"
    blnpoint = False
End Sub
```

فشار دادن کلید CE به این معنی است که فقط آخرین عدد وارد شده حذف شود. در این رویداد برچسب خروجی، صفر شده و متغیر lstLastInput نیز بر روی "op" تنظیم می‌شود زیرا هنگامی که آخرین عدد پاک شود، کلید قبلی حتماً عملگر بوده است. در ضمن

چون عدد پاک شده است، لازم است blnpoint نیز False شود، زیرا عددی وجود ندارد که ممیز داشته باشد.

بر روی دکمه‌ی Bks دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub cmdBks_Click()
Dim L As Byte
  L = Len(lblOutPut)
  If L > 0 Then
     lblOutPut = Left(lblOutPut, L - 1)
  End If
  If Val(lblOutPut) = 0 Then
     lblOutPut = "0."
     blnpoint = False
  End If
  strLastinput = " "
End Sub
```

فشار دادن دکمه‌ی BackSpace به معنی حذف آخرین رقم وارد شده در خروجی است. در این رویداد ابتدا متغیر تعریف شده و سپس طول برچسب خروجی محاسبه می‌شود. اگر این طول از صفر بیشتر بود، اجازه‌ی حذف رقم داده می‌شود و در غیر این صورت، خروجی "0." را نشان داده و blnpoint با False مقداردهی شده و strLastInput نیز خالی می‌شود. ولی اگر طول بزرگ‌تر از صفر بود، تابع Left از سمت چپ برچسب خروجی، به اندازه‌ی یکی کمتر از طول آن را برداشته و در خروجی نمایش می‌دهد. در این صورت آخرین عدد وارد شده حذف می‌شود. این عمل به وسیله‌ی عبارت lblOutPut=Left(lblOutPut,L-l) انجام شده است.

برنامه را اجرا کنید و کار خود را بررسی کنید.

۶-۱-۴ مرحله‌ی چهارم طراحی

مطابق شکل ۶-۴، به برنامه‌ی خود چهار کلید برای توابع مثلثاتی Sin، Cos، Tan، Cot و شش کلید برای عملیات دیگر اضافه کنید.

شکل ۴-۶

برای کلیدهای اضافه شده مطابق جدول ۱-۶ نام تعیین کنید.

جدول ۱-۶

نام کلید	کلید
cmdSin	Sin
cmdCos	Cos
cmdTan	Tan
cmdCot	Cot
cmdPI	PI
cmdLog	Log
cmdSqrt	Sqrt
CmdPower2	X^2
cmdPowerxy	X^Y
CmdReverse	1/X

در بخش General متغیری به‌نام dblPi تعریف کنید تا بتوانید عدد پی را با دقت بالا در آن ذخیره کنید:

```
Dim dblPi As Double
```

در رویداد Load، فرمان زیر را در سطر آخر اضافه کنید:

```
dblPi = 4 * Atn(1)
```

تابع Atn(1) معادل ریاضی تانژانت معکوس عدد ۱ است و بدین معناست که زاویه‌ی معادل تانژانت معکوس ۱ را باز گرداند. این زاویه برحسب رادیان و معادل $\frac{\pi}{4}$ است که اگر در عدد ۴ ضرب شود، عدد پی را با دقت بالا باز می‌گرداند (توضیحات بیشتر را به هنرآموز محترم واگذار می‌کنیم).

این فرمان عدد پی را در متغیر dblPi ذخیره می‌کند تا در محاسبات بعدی استفاده شود. بر روی دکمه‌ی Sin دوبارکلیک کرده و دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdSin_Click()
2. Dim dblR As Double
3. dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
4. lblOutPut = Sin(dblR)
5. If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
6. strLastinput = "nums"
7. End Sub
```

همان‌طور که می‌دانید توابع مثلثاتی با زوایای برحسب رادیان کار می‌کنند. در این رویداد ابتدا متغیری برای ذخیره‌ی زاویه برحسب رادیان معرفی شده و سپس به وسیله‌ی فرمول R = D/180*3.14 زاویه از درجه به رادیان تبدیل می‌شود. در سطر ۳ برنامه این عمل انجام می‌شود. سپس در سطر ۴ حاصل Sin زاویه محاسبه و در برچسب خروجی ذخیره می‌شود. در سطر ۵ این مقدار با عدد 1E-16 مقایسه شده و اگر کوچک‌تر بود، صفر فرض می‌شود. زیرا متغیر نوع Double در تعداد ارقام بعد از ممیز محدودیت دارد. در سطر ۶ نیز متغیر strLastInput با رشته‌ی "nums" مقداردهی می‌شود زیرا نتیجه‌ی محاسبه بلافاصله در خروجی دیده می‌شود.

> **نکته**
> همان‌طور که قبلاً نیز بیان شد بعضی از عملگرها برای محاسبه فقط به یک عملوند نیاز دارند، مثل Sin، Cos و ....

برای توابع مثلثاتی دیگر نیز به همین صورت عمل کنید. متن برنامه‌ی ۳-۶ را ببینید.

برنامه‌ی ۳-۶

```
Private Sub cmdCos_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
lblOutPut = Cos(dblR)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub cmdCot_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
If dblR = 0 Then
   MsgBox "Cannot Division by zero", vbCritical, "Error"
   Exit Sub
End If
lblOutPut = 1 / Tan(dblR)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub cmdtan_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
lblOutPut = Tan(dblR)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut)>1E+16 Then MsgBox "Invalid input function",
   vbCritical,"Error"
   strLastinput = "nums"
End Sub
```

توجه

در رویدادهای مربوط به توابع تانژانت و کتانژانت به‌دلیل محدود بودن مقادیر عددی متغیر Double پس از محاسبه، مقدار به‌دست آمده را با عدد 1e+16 نیز مقایسه می‌کنیم و اگر پاسخ بزرگ‌تر بود پیام خطا صادر می‌شود، زیرا در ریاضیات بی‌نهایت وجود دارد ولی در متغیرهای عددی بی‌نهایت معنی ندارد.

برای دکمه‌های دیگر نیز به صورت زیر عمل کنید:

```
Private Sub cmdPi_Click()
    lblOutPut = dblPi
    strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmdLog_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
If dblN <= 0 Then
    MsgBox "Invalid input function", vbCritical, "Error"
    Exit Sub
End If
lblOutPut = Log(dblN) / Log(10)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "op"
End Sub

Private Sub cmdSqrt_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
```

```
If dblN < 0 Then
   MsgBox "Invalid input function", vbCritical, "Error"
   Exit Sub
End If
lblOutPut = Sqr(dblN)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical,"Error"
strLastinput = "op"
End Sub

Private Sub cmdPower2_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
lblOutPut = dblN ^ 2
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If  Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical,"Error"
strLastinput = "op"
End Sub

Private Sub cmdPowerxy_Click()
If strLastinput = "nums" Then
   n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
   lblOutPut = n1
End If
n1 = Val(lblOutPut)
op = "^"
strLastinput = "op"
```

```
blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdReverse_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
If dblN = 0 Then
   MsgBox "Cannot Division by zero", vbCritical, "Error"
   Exit Sub
End If
lblOutPut = 1 / dblN
If Val(lblOutPut) < 0.00000000000001 Then lblOutPut = "0."
strLastinput = "op"
End Sub
```

توجه

از بین این عملگرها فقط عملگر x^y برای محاسبه به دو عملوند نیاز دارد یعنی مثل عملگر *، در نتیجه ساختار رویداد آن مثل عملگر* است و لازم است در تابع Calc علامت^ برای توان اضافه شود.

لیست اصلاح شده‌ی این تابع به صورت زیر است:

```
1. Private Function Calc(a As Double, b As Double, op As
   String) As Double
2. Select Case op
3.    Case "*"
4.          Calc = a * b
5.    Case "-"
6.          Calc = a- b
7.    Case "+"
```

```
8.          Calc = a + b
9.      Case "^"
10.         If a < 0 And b - Fix(b) < > 0 Then
11.           MsgBox "Invalid input function", vbCritical, "Error"
12.         Else
13.             Calc = a ^ b
14.         End If
15.     Case "/"
16.         If b = 0 Then
17.             MsgBox "Cannot Division by zero", vbCritical,
                        "Error"
18.         Else
19.             Calc = a / b
20.         End If
21.     Case " "
22.         Calc = b
23. End Select
24. End Function
```

در این تابع در سطر ۱۰ اولین عدد بررسی می‌شود. اگر این عدد منفی و عدد دوم اعشاری باشد، پیام خطا صادر می‌شود زیرا یک عدد منفی را نمی‌توان به توان اعشاری رساند. برای تشخیص اعشاری بودن یک عدد لازم است که عدد اعشاری از بخش صحیح همان عدد کم شود و اگر نتیجه مخالف صفر بود به این معنی است که عدد اعشاری است.

$3.51 - \text{Fix}(3.51) = 3.51 - 3 = 0.51 \Longrightarrow$ عدد اعشاری است

$3.0 - \text{Fix}(3.0) = 3.0 - 3.0 = 0 \Longrightarrow$ عدد صحیح است

در سطر ۱۶ نیز عدد دوم با صفر مقایسه می‌شود زیرا در تقسیم دو عدد بر هم، عدد دوم یا همان مخرج کسر نباید صفر باشد. در نتیجه اگر عدد دوم صفر بود، پیام خطا صادر می‌شود و تقسیم انجام نمی‌شود.

توجه
در عملگر $\frac{۱}{X}$ نیز نباید مخرج صفر شود که در رویداد مربوطه به این نکته‌توجه شده است.

برنامه را اجرا کنید. مشاهده می‌کنید که یک ماشین‌حساب تقریباً کامل را طراحی کرده‌اید و می‌توانید از آن برای کاربردهای عمومی خود استفاده کنید.

متن کامل برنامه‌ی ۴-۶ را ببینید:

برنامه‌ی ۴-۶

```
Option Explicit
Dim blnpoint As Boolean
Dim op As String * 1, strLastinput As String
Dim n1 As Double, dblM As Double
Dim dblPi As Double

Private Function Calc(a As Double, b As Double, op As
String) As Double Select Case op
  Case "*"
    Calc = a * b
  Case "-"
    Calc = a - b
  Case "+"
    Calc = a + b
  Case "^"
    If a < 0 And b - Fix(b) <> 0 Then
      MsgBox "Invalid input function", vbCritical, "Error"
    Else
      Calc = a ^ b
    End If
```

```
    Case "/"
      If b = 0 Then
        MsgBox "Cannot Division by zero", vbCritical, "Error"
      Else
        Calc = a / b
      End If
    Case " "
      Calc = b
End Select
End Function
Private Sub cmd1_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
  lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "1", "1")
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "1"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub cmd2_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
  lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "2", "2")
Else
  lblOutPut = lblOutPut + "2"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub
```

```
Private Sub cmd3_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "3", "3")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "3"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmd4_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "4", "4")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "4"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmd5_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "5", "5")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "5"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub
```

```
Private Sub cmd6_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "6", "6")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "6"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmd7_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "7", "7")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "7"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmd8_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "8", "8")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "8"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub
```

```
Private Sub cmd9_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "9", "9")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "9"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmd0_Click()
If Len(lblOutPut) = 20 Then Exit Sub
If strLastinput <> "nums" Then
   lblOutPut = IIf(blnpoint, lblOutPut + "0", "0.")
Else
   lblOutPut = lblOutPut + "0"
End If
strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmdC_Click()
   n1 = 1
   op = " "
   lblOutPut = "0."
   strLastinput = " "
   blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdCE_Click()
   lblOutPut = "0."
```

```
    strLastinput = "op"
    blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdDiv_Click()
If strLastinput = "nums" Then
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    lblOutPut = n1
End If
n1 = Val(lblOutPut)
op = "/"
strLastinput = "op"
blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdEqual_Click()
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    If n1 = 0 Then
        lblOutPut = "0."
    Else
        lblOutPut = n1
    End If
        op = " "
        strLastinput = "op"
        blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdMC_Click()
    dblM = 0
    lblM = " "
```

```
    strLastinput = " "
End Sub

Private Sub cmdMinus_Click()
If strLastinput = "nums" Then
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    lblOutPut = n1
End If
n1 = Val(lblOutPut)
op = "−"
strLastinput = "op"
blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdMP_Click()
    dblM = dblM + Val(lblOutPut)
    lblM = "M"
    strLastinput = "op"
End Sub

Private Sub cmdMR_Click()
    lblOutPut = IIf(dblM = 0, "0.", dblM)
    strLastinput = "nums"
    If InStr(lblOutPut, ".") <> 0 Then blnpoint = True
End Sub

Private Sub cmdMS_Click()
    dblM = Val(lblOutPut)
    lblM = "M"
    strLastinput = "op"
```

```
    blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdMul_Click()
If strLastinput = "nums" Then
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    lblOutPut = n1
End If
n1 = Val(lblOutPut)
op = "*"
strLastinput = "op"
blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdPlus_Click()
If strLastinput = "nums" Then
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    lblOutPut = n1
End If
n1 = Val(lblOutPut)
op = "+"
strLastinput = "op"
blnpoint = False
End Sub

Private Sub cmdpoint_Click()
    blnpoint = True
    If strLastinput = "op" Then
        lblOutPut = "0."
        Exit Sub
```

```
    End If
    If InStr(lblOutPut, ".") = 0 Then
      lblOutPut = lblOutPut + "."
    End If
    strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmdPi_Click()
    lblOutPut = dblPi
    strLastinput = "nums"
End Sub

Private Sub cmdLog_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
If dblN <= 0 Then
    MsgBox "Invalid input function", vbCritical, "Error"
    Exit Sub
End If
lblOutPut = Log(dblN) / Log(10)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "op"
End Sub

Private Sub cmdSqrt_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
If dblN < 0 Then
```

```
    MsgBox "Invalid input function", vbCritical, "Error"
    Exit Sub
End If
lblOutPut = Sqr(dblN)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "op"
End Sub
Private Sub cmdPower2_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
lblOutPut = dblN ^ 2
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "op"
End Sub
Private Sub cmdPowerxy_Click()
If strLastinput = "nums" Then
    n1 = Calc(n1, Val(lblOutPut), op)
    lblOutPut = n1
End If
n1 = Val(lblOutPut)
op = "^"
strLastinput = "op"
blnpoint = False
End Sub
```

```
Private Sub cmdReverse_Click()
Dim dblN As Double
dblN = Val(lblOutPut)
If dblN = 0 Then
   MsgBox "Cannot Division by zero", vbCritical, "Error"
   Exit Sub
End If
lblOutPut = 1 / dblN
If Val(lblOutPut) < 0.00000000000001 Then lblOutPut = "0."
strLastinput = "op"
End Sub

Private Sub cmdSign_Click()
If lblOutPut = "0." And blnpoint = False Then
   Exit Sub
End If
If lblOutPut = "0." Then
   lblOutPut = "-0."
Else
   lblOutPut = -Val(lblOutPut)
End If
End Sub

Private Sub cmdBks_Click()
Dim L As Byte
   L = Len(lblOutPut)
   If L > 0 Then
      lblOutPut = Left(lblOutPut, L - 1)
   End If
```

```
    If Val(lblOutPut) = 0 Then
      lblOutPut = "0."
      blnpoint = False
    End If
    strLastinput = " "
End Sub

Private Sub cmdSin_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
lblOutPut = Sin(dblR)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub cmdCos_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
lblOutPut = Cos(dblR)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub cmdCot_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
If dblR = 0 Then
    MsgBox "Cannot Division by zero", vbCritical, "Error"
    Exit Sub
End If
lblOutPut = 1 / Tan(dblR)
```

```
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub cmdtan_Click()
Dim dblR As Double
dblR = Val(lblOutPut) / 180 * dblPi
lblOutPut = Tan(dblR)
If Val(lblOutPut) < 1E-16 Then lblOutPut = "0."
If Val(lblOutPut) > 1E+16 Then MsgBox "Invalid input
function", vbCritical, "Error"
strLastinput = "nums"
End Sub
Private Sub Form_Load()
n1 = 1
op = " "
strLastinput = " "
lblM = " "
dblPi = 4 * Atn(1)
End Sub
```

۶-۲ نمایش تصویر

پروژه‌ای که به شرح گام به گام آن می‌پردازیم، یک برنامه‌ی نمایش تصویر است که قابلیت‌های زیر را داراست:

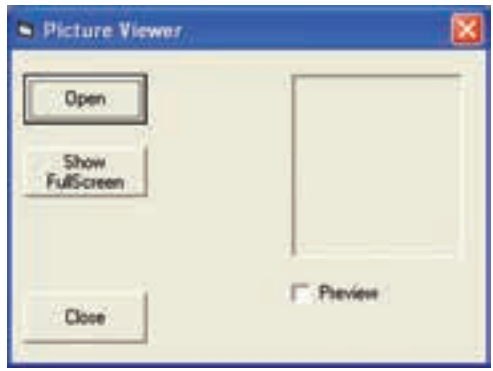
- استفاده از پنجره‌ی استاندارد برای بازکردن پرونده‌های تصویری
- قابلیت انتخاب و تعیین نوع پرونده گرافیکی
- نمایش عکس در حالت پیش‌نمایش و حذف این حالت

- نمایش عکس در اندازه‌ی واقعی در یک فرم دیگر

در این پروژه از یک شیء به‌نام CommonDialog برای نمایش پنجره‌ی استاندارد Open استفاده شده است. این شیء در حالت عادی در جعبه‌ابزار خود ویژوال بیسیک وجود ندارد و لازم است از پنجره‌ی Components انتخاب و به جعبه‌ابزار اضافه شود که نحوه‌ی انجام این کار شرح داده خواهد شد. لازم به ذکر است که در ویژوال بیسیک بسیاری از شیءها یا کنترل‌های اضافه را می‌توان مورد استفاده قرار داد به شرط آنکه ابتدا از پنجره‌ی Components انتخاب شده و به جعبه‌ابزار اضافه شوند. در درس‌های برنامه‌سازی ۲ و ۳ با شیءهای دیگر و نحوه‌ی استفاده از آنها آشنا خواهید شد.

مراحل کار:

پروژه‌ی جدیدی ایجاد کرده و فرمی مانند شکل ۵-۶ در آن طراحی کنید.



شکل ۵-۶

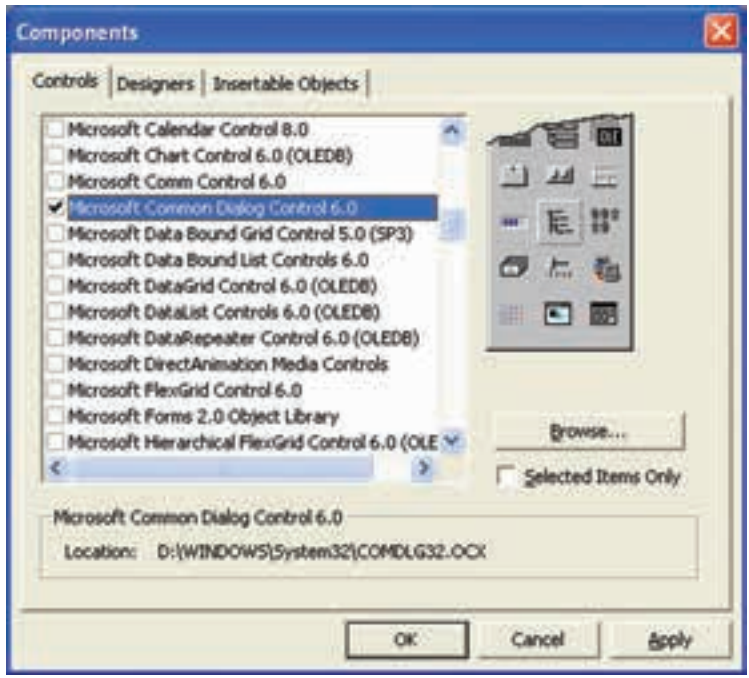
روی فرم، کلیدهایی به اسامی cmdOpen، cmdShowFull و cmdClose قرار دهید. یک کنترل Image بر روی فرم قرار داده و مشخصه‌های زیر را برای آن تنظیم کنید:

BorderStyle=1-Fixed single

Stretch=True

- یک کادر علامت به‌نام chkPreview در فرم قرار دهید.
- کد مربوط به دکمه‌ی cmdClose را بنویسید.

- روی فرم دوبارکلیک کرده و فرمان chkPreview.Value=1 را در رویداد Load مربوط به فرم بنویسید.
- از منوی Project گزینه‌ی Components را انتخاب کرده یا کلید ترکیبی Ctrl+T را فشار دهید. در این صورت کادری مانند شکل ۶-۶ نمایش می‌یابد. با حرکت نوار لغزان به سمت پایین، گزینه‌ی Microsoft Common Dialog Control 6.0 را یافته و انتخاب کنید.



شکل ۶-۶

روی OK کلیک کنید. در این صورت کنترل مربوطه مانند شکل ۶-۷ به انتهای جعبه‌ابزار اضافه خواهد شد.

روی کنترل CommonDialog دوبارکلیک کنید تا یک کپی از آن به وسط فرم منتقل شود. باید توجه داشت که این کنترل در هنگام اجرا دیده نمی‌شود، بلکه فقط دارای یک سری متد می‌باشد که لازم است آنها را فراخوانی کنیم تا اجرا شوند. در آینده با متدهای مهم این شیء آشنا خواهید شد.

شکل ۷-۶

روی دکمه‌ی Open دوبارکلیک کنید و در رویداد مربوطه دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdOpen_Click()
2. CommonDialog1.Filter = "All Graphic
3. Formats|*.jpg;*.gif;*.bmp;*.ico;*.wmf| Jpeg Format |*.jpg| Gif
4. Format |*.gif| Bitmap Format |*.bmp|  con Format |*.ico|
   Windows
5. Meta File Jpeg Format |*.wmf "
6. CommonDialog1.ShowOpen
7. If CommonDialog1.FileName <>" " Then
8. Image1.Picture = LoadPicture(CommonDialog1.FileName)
9. End If
10. End Sub
```

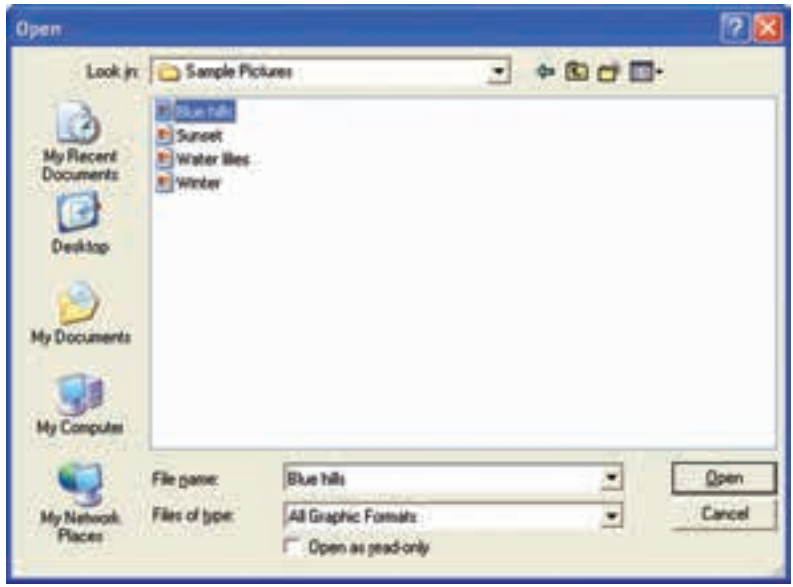
در این رویداد، در سطر ۲، ابتدا نوع پرونده‌های قابل نمایش به وسیله‌ی مشخصه‌ی Filter برای شیء CommonDialog تنظیم می‌شود.

شکل کلی مشخصه‌ی Filter به صورت زیر است:

```
CommonDialog1.Filter[=description1|filter1|description2|filter2...]
```

Description بیانگر یک عبارت رشته‌ای به عنوان پیام نوع پرونده‌و Filter نیز یک عبارت رشته‌ای نشان‌دهنده‌ی یک یا چند نوع پرونده‌است که باید به‌صورت Type.* تعریف شود و Type همان نوع پرونده، مثل Jpg یا Gif و . . .است. در صورتی که بخواهیم چند نوع پرونده‌را با هم معرفی کنیم، باید بین آنها از علامت ; استفاده کنیم. در ضمن بین توضیحات و نوع پرونده‌از علامت Pipe یا | استفاده می‌کنیم.

در سطر ۶، متد ShowOpen از این شیء فراخوانی شده است تا پنجره‌ی استاندارد Open مانند شکل ۸-۶ نمایش یابد و کاربر می‌تواند با انتخاب نوع پرونده، لیست پرونده‌ها را مشاهده کرده و یکی از آنها را انتخاب کند.



شکل ۸-۶

اگر کاربر پرونده‌ای انتخاب کند، مشخصه‌ی FileName از این شیء، نام پرونده‌انتخابی را برمی‌گرداند. در سطر ۸، بررسی شده است که اگر پرونده‌ای انتخاب شده باشد، به وسیله‌ی تابع

LoadPicture تصویر موردنظر از حافظه خوانده شده و درکنترل Image قرارگیرد. به دلیل اینکه در این شیء، مشخصه‌ی Stretch=True شده است، تصویر به صورت پیش‌نمایش مشاهده می‌شود.

روی کادر علامت، دوبارکلیک کرده و در رویداد مربوطه، دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub chkPreview_Click()
  If chkPreview.Value = 1 Then
    Image1.Visible = True
  Else
    Image1.Visible = False
  End If
End Sub
```

از این کادر علامت، برای نمایش یا پنهان کردن کنترل Image استفاده می‌کنیم.

منوی Project را بازکرده وگزینه‌ی Add Form را انتخاب و یک فرم جدید استاندارد را به پروژه‌ی خود اضافه کنید. نام این فرم را به frmShow تغییر دهید. مشخصه‌ی BorderStyle مربوط به فرم را روی عدد 1-Fixed single تنظیم کنید و مشخصه‌ی Caption آن را نیز روی Show Picture تنظیم کنید.

از پنجره‌ی پروژه، frmShow را انتخاب کنید و روی این فرم یک کنترل تصویر به‌نام pic1 قرار دهید.

در رویداد Load مربوط به فرم frmShow، دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub Form_Load()
  Pic1.AutoSize = True
  Pic1.Left = 0
  Pic1.Top = 0
End Sub
```

فرمان Picl.AutoSize=True سبب می‌شود که تصویر در اندازه‌ی واقعی خود نمایش یابد. در رویداد Activate مربوط به فرم frmShow، دستورهای زیر را بنویسید:

```
Private Sub Form_Activate()
  frmShow.Width = Pic1.Width + 30
  frmShow.Height = Pic1.Height + 405
End Sub
```

هر گاه این فرم فعال شود، این رویداد به‌طور خودکار اجرا می‌شود و این دو فرمان سبب می‌شوند که اندازه‌ی فرم با اندازه‌ی کنترل تصویر برابر شده و کمی هم بزرگ‌تر شود تا کل تصویر قابل مشاهده باشد. عدد ۴۰۵ به‌طور تقریب، برابر اندازه‌ی حاشیه‌ی بالای صفحه و ۳۰، اندازه‌ی ضخامت لبه‌های صفحه است که باید به‌اندازه‌ی اصلی اضافه شوند.

مجدداً به فرم قبلی بازگشته و روی کلید cmdShowFull دوبارکلیک کنید و دستورهای زیر را بنویسید:

```
1. Private Sub cmdShowFull_Click()
2.     frmShow.Pic1.Picture = Image1.Picture
3.     frmShow.Show 1
4. End Sub
```

در سطر ۲، فرمان frmShow.Pic1.Picture = Image1.Picture، تصویر موجود در Image را به درون مشخصه‌ی Picture از کنترل تصویر در فرم frmShow منتقل می‌کند.

> **نکته**
>
> اگر بخواهیم به مشخصه‌ی یک کنترل که در یک فرم دیگر وجود دارد، دسترسی پیدا کنیم، لازم است قبل از نام کنترل، نام فرم مربوطه را بنویسیم؛ ولی اگر کنترل در فرم جاری باشد، نوشتن نام فرم ضروری نیست. در سطر ۲، نام فرم frmShow قبل از نام کنترل Pic1 نوشته شده است، زیرا این کنترل متعلق به آن فرم است.

در سطر ۳ متد Show از frmShow را با پارامتر ۱ فراخوانی می‌کنیم. این متد سبب نمایش فرم می‌شود. در نتیجه، تصویر درون آن هم مشاهده می‌شود.

متد Show دارای پارامتری به‌نام Style است و این پارامتر می‌تواند دارای دو مقدار ۰ یا ۱ باشد. در صورتی که این متد با پارامتر صفر فراخوانی شود، بدین معناست که پس از نمایش فرم، دستورهای بعد از این فرمان تا انتهای رویداد اجرا شوند؛ ولی اگر با عدد ۱ فراخوانی شود، بدین معناست که پس از نمایش فرم تا زمانی که فرم بسته نشده است، کنترل اجرا به فرم قبلی باز نمی‌گردد و دستورهای بعد از این فرمان اجرا نخواهند شد، مگر اینکه فرم نمایش‌یافته بسته شود. در نتیجه در این مثال، تا وقتی که frmShow در حال نمایش است، به فرم قبلی بازنگشته و کاربر نمی‌تواند تصویر دیگری را انتخاب کند.

تمرینات تکمیلی

۱. برنامه‌ای بنویسید که خروجی مقابل را تولید کند:

```
        1
    1   2   3
  1   2   3   4   5
1   2   3   4   5   6   7
  1   2   3   4   5
    1   2   3
        1
```

۲. برنامه‌ای بنویسید که X را بگیرد و حاصل عبارت زیر را تا ۱۰ جمله حساب کند:

$$X - \frac{X^{۲}}{۲} + \frac{X^{۳}}{۳} - \frac{X^{۴}}{۴} + \dots$$

۳. برنامه‌ای بنویسید که یک عدد صحیح سه‌رقمی مثبت را از ورودی دریافت کرده و به‌صورت حروف چاپ کند. به‌عنوان مثال، عدد ۱۰۰ را با پیام One Hundred و عدد ۱۲۷ را با پیام One Hundred Twenty Seven نمایش دهد (فرض کنید که رقم دوم عدد، ۱ نباشد).

۴. برنامه‌ای بنویسید که رشته‌ای شامل یک عبارت ریاضی را از ورودی دریافت کند، سپس حاصل آن را چاپ کند. به‌عنوان مثال، اگر کاربر رشته‌ی "3*12=" را وارد کرد، عدد ۳۶ در خروجی چاپ شود.

توجه: رشته فقط دارای ۴ عمل اصلی باشد.

پیوست

مرجع سریع دستورها و توابع ویژوال بیسیک

ویژوال بیسیک دارای بیش از ۲۰۰ دستور و تابع است. به خاطر سپردن همه‌ی آنها غیرممکن است. حتی برنامه‌نویسان حرفه‌ای نیز ممکن است شکل کلی بعضی از دستورها و توابع را ندانند.

از این ضمیمه به عنوان راهنمای مرجع سریع برای دستورها و توابع بیان شده در این کتاب استفاده کنید. در این ضمیمه، شکل کلی هر دستور یا تابع، شرح مختصر آن و چگونگی استفاده از آرگومان‌ها (در صورت وجود) بیان خواهد شد.

توابع و دستورها

تابع Abs

Abs (*number*)

قدرمطلق مقدار *number* را برمی‌گرداند. نوع داده‌ی برگردانده‌شده، همان نوع داده‌ی آرگومان *number* است.

تابع Asc

Asc (*string*)

یک عدد صحیح را برمی‌گرداند. کد اسکی اولین کاراکتر *string* را برمی‌گرداند.

تابع Atn

Atn (*number*)

یک مقدار Double را برمی‌گرداند که آرک‌تانژانت *number* است.

دستور Beep

Beep

صدای بوق را از بلندگوی کامپیوتر پخش می‌کند. فرکانس و طول بوق، بستگی به نوع سیستم کامپیوتری دارد.

تابع Choose

Choose (*index*, *choice-1* [, *choice-2*, ... [, *choice-n*]])

بر اساس مقدار آرگومان *index* مقداری را از بین لیست گزینه‌ها (که با آرگومان‌های *choice-1* تا *choice-n* مشخص می‌شوند) برمی‌گرداند. اگر مقدار *index* برابر ۱ باشد، مقدار ارایه شده در *choice-1* و اگر برابر ۲ باشد، مقدار *choice-2* برگردانده می‌شود.

تابع Chr

Chr (*charcode*)

کاراکتر اسکی معادل عدد آرگومان *charcode* را برمی‌گرداند.

دستور Const

[Public | Private] Const *constname* [As *type*] = *expression*

ثابتی به‌نام *constname* را تعریف کرده و مقدار آن را برابر با *expression* قرار می‌دهد. کلید واژه‌های Public و Private حوزه‌ی دید ثابت را تعیین می‌کنند که در برنامه‌سازی ۲ با آنها آشنا خواهید شد. type نوع داده‌ی ثابت را تعیین می‌کند. اگر این پارامتر اختیاری ذکر نشود، نوع داده‌ی ثابت با نوع *expression* متناسب خواهد بود.

تابع Cos

Cos (*number*)

مقدار Double که کسینوس زاویه‌ی تعیین‌شده در آرگومان *number* را برمی‌گرداند.

تابع CStr

CStr (*expression*)

مقدار *expression* را به نوع داده‌ی String تبدیل می‌کند.

دستور Dim

Dim [WithEvents] *varname*[([*subscripts*])] [As [New] *type*]
[,[WithEvents] *varname*[([*subscripts*])] [As [New] *type*]]...

به کمک این دستور، می‌توان یک یا چند متغیر را تعریف کرد.

دستور Do...Loop

```
Do [{While | Until} condition]
   [statements]
   [Exit Do]
   [statements]
Loop
```

یا

```
   Do
   [statements]
   [Exit Do]
   [statements]
Loop [{While | Until} condition]
```

یک یا چند *statements* را تا زمانی که *condition* برابر True باشد یا تا وقتی که True شود، تکرار می‌کند. کلیدواژه‌ی اختیاری Exit Do کنترل برنامه را به خط بعد از ساختار Do Loop منتقل می‌کند.

دستور End

```
End
End Function
End If
End Property
End Select
End Sub
End Type
End With
```

اجرای برنامه یا ساختاری را خاتمه می‌دهد.

دستور Exit

```
Exit Do
```

Exit For

Exit Function

Exit Property

Exit Sub

سبب خروج از یک روال یا ساختار حلقه می‌شود.

تابع Exp

Exp (*number*)

یک مقدار Double را برمی‌گرداند که e به توان *number* است.

تابع Fix

Fix (*number*)

قسمت صحیح عدد مشخص شده به‌وسیله‌ی آرگومان *number* را برمی‌گرداند. اگر عدد منفی باشد، این تابع اولین عدد صحیح منفی بزرگ‌تر یا مساوی با آرگومان را برمی‌گرداند.

دستور For...Next

For *counter* = start To end [Step *step*]

[*statements*]

[*Exit For*]

[*statements*]

Next [*counter*]

یک یا چند عبارت را به تعداد دفعات معین تکرار می‌کند. آرگومان *counter*، متغیر مورد استفاده برای افزایش از *start* به *end* است. به‌طور پیش‌فرض، *counter* هر بار که حلقه اجرا شود، یک واحد افزایش می‌یابد. ولی از آرگومان اختیاری *step* می‌توان برای تعیین مقدار افزایش یا کاهش استفاده کرد. از Exit For برای خروج از ساختار حلقه استفاده کنید.

دستور GoTo

GoTo line

کنترل برنامه را به خط خاصی از کد منتقل می‌کند.

تابع Hex

Hex (*number*)

یک مقدار String را که نشان‌دهنده‌ی مقدار شانزده‌تایی آرگومان *number* است، برمی‌گرداند.

دستور If...Then...Else

If condition Then [statements] [Else elsestatements]

یا

If *condition* Then
    [*statements*]
[ElseIf *condition-n* Then
    [*elseifstatements*] ...
[Else
    [*elsestatements*]]
End If

اگر مقدار تعیین‌شده به‌وسیله‌ی *condition* برابر True باشد، یک یا چند *statements* اجرا می‌شود. در صورت نادرست بودن شرط، عبارت‌های بعد از Else اجرا می‌شوند. با استفاده از عبارت ElseIf می‌توان شرط‌های مختلفی را به‌صورت تودرتو بررسی کرد.

تابع IIf

IIf (*expression*, *truepart*, *falsepart*)

اگر مقدار *expression* برابر True باشد، تابع مقدار *truepart* و در صورتی که False باشد، *falsepart* را برمی‌گرداند.

تابع InputBox

InputBox(prompt[, title][, default][, xpos][, xpos][,
ypos][,helpfile, context])

یک کادر محاوره‌ای را نمایش داده و منتظر دریافت متن ازکاربر وکلیک روی دکمه‌ای می‌شود.

آرگومان *prompt*، پیامی را که باید نمایش داده شود، تعیین می‌کند و title یک عنوان اختیاری برای نوار عنوان کادر محاوره‌ای مشخص می‌کند.

آرگومان اختیاری *default* مقدار پیش‌فرضی را مشخص می‌کند و در صورتی که کاربر مقداری وارد نکند، تابع این مقدار پیش‌فرض را برمی‌گرداند.

آرگومان‌های اختیاری $xpos$ و $ypos$ محل افقی و عمودی کادر محاوره‌ای روی صفحه را تعیین می‌کنند.

آرگومان‌های اختیاری $helpfile$ و $context$ راهنمایی را برای کادر محاوره‌ای ارایه می‌کنند.

تابع InStr

InStr ([*start*,] *string1*, *string2* [, *compare*])

موقعیت اولین مورد از یک رشته را در درون رشته‌ی دیگر برمی‌گرداند. آرگومان $start$ محل شروع را مشخص می‌کند (پیش‌فرض، ۱ است). آرگومان اختیاری $compare$ نوع مقایسه‌ی دو رشته را تعیین می‌کند (۰ برای دودویی و ۱ برای متنی، بدون در نظرگرفتن بزرگی و کوچکی حروف).

تابع Int

Int (*number*)

قسمت صحیح عدد $number$ را برمی‌گرداند. اگر آرگومان منفی باشد، اولین عدد صحیح منفی کوچک‌تر یا مساوی $number$ برگردانده می‌شود.

تابع LCase

LCase (*string*)

تمام نویسه‌های آرگومان رشته‌ای را به حروف کوچک تبدیل کرده و برمی‌گرداند.

تابع Left

Left (*string*, *length*)

به تعداد، $length$ از سمت چپ string نویسه جدا کرده و برمی‌گرداند.

تابع Len

Len (*string* | *varname*)

یک مقدار Long برمی‌گرداند که تعداد string نویسه‌های یا تعداد بایت‌های موردنیاز برای ذخیره‌ی یک متغیر خاص ($varname$) را مشخص می‌کند.

دستور Let

[Let] *varname* = *expression*

مقدار *expression* را به یک متغیر (*varname*) انتساب می‌دهد. معمولاً از نوشتن این کلیدواژه صرف‌نظر می‌شود و ویژوال بیسیک آن را در نظر می‌گیرد.

تابع LoadPicture

LoadPicture ([*stringexpression*])

تصویر تعیین‌شده در آرگومان را فراخوانی کرده و برمی‌گرداند. برای بارگذاری و انتساب تصاویر به مشخصه‌ی Picture فرم‌ها، کنترل PictureBox یا Image از این تابع استفاده می‌شود. اگر این تابع بدون آرگومان به‌کار رود، یک تصویر خالی را برمی‌گرداند.

تابع Log

Log (*number*)

یک مقدار Double برمی‌گرداند که مشخص‌کننده‌ی لگاریتم آرگومان است.

تابع LTrim

LTrim (*string*)

فضاهای خالی سمت چپ رشته را حذف کرده و رشته را برمی‌گرداند.

تابع Mid

Mid (*string, start*[, *length*])

یک زیررشته از رشته‌ی اصلی جدا کرده و برمی‌گرداند.

آرگومان *string* رشته‌ی اصلی است.

آرگومان *start* محل شروع زیررشته است.

آرگومان *length* طول زیررشته است. اگر این آرگومان ذکر نشود، تا انتهای رشته‌ی اصلی برگردانده می‌شود.

دستور Mid

Mid(*stringvar, start* [, *length*])= *string*

در یک متغیر رشته‌ای (*stringvar*) یک یا چند نویسه را با رشته‌ی دیگری (*string*) جایگزین می‌کند. آرگومان *start* محل شروع جایگزینی و *length* طول رشته‌ی جایگزین را تعیین می‌کنند.

تابع MsgBox

MsgBox(prompt[, buttons][, title][, helpfile, context]

پیامی را در یک کادر محاوره‌ای که دارای یک یا چند دکمه است، نمایش می‌دهد و منتظر پاسخ کاربر می‌ماند. سپس این تابع، یک مقدار Integer را برمی‌گرداند که مشخص‌کننده‌ی دکمه‌ی کلیک‌شده است.

آرگومان *prompt* پیام موردنظر است.

آرگومان *title* عنوان کادر محاوره‌ای را تعیین می‌کند.

آرگومان *buttons* دکمه‌هایی را که نمایش داده خواهند شد، تعیین می‌کنند.

آرگومان‌های helpfile و context راهنمایی را برای کادر محاوره‌ای ارایه می‌کنند.

تابع Oct

Oct (*number*)

یک مقدار رشته‌ای را برمی‌گرداند که معادل مبنای ۸ آرگومان است.

دستور Option Compare

Option Compare [Binary | Text | Database]

روش پیش‌فرض برای مقایسه‌ی رشته‌ها را تعیین می‌کند. این دستور فقط می‌تواند در سطح مدول مورد استفاده قرار گیرد.

دستور Option Explicit

Option Explicit

با اجرای این دستور، برنامه‌نویس باید تمام متغیرهای خود را به‌طور صریح اعلان کند. اگر این دستور اجرا نشود، متغیرهای اعلان‌نشده از نوع Variants در نظر گرفته خواهند شد.

دستور Rem

Rem *comments*

به کمک این دستور، می‌توان توضیحاتی را به برنامه اضافه کرد. هر چیزی که بعد از این دستور نوشته شود، به‌وسیله‌ی ویژوال بیسیک صرف‌نظر می‌شود. به‌جای این دستور می‌توان از علامت آپستروف (') نیز استفاده کرد.

تابع Right

Right (*string, length*)

یک زیررشته را از سمت راست رشته‌ی string به طول length جدا کرده و برمی‌گرداند.

تابع Rnd

Rnd[(*number*)]

یک مقدار Single برمی‌گرداند که عدد تصادفی بین صفر و یک است.

تابع RTrim

RTrim (*string*)

فضاهای خالی سمت راست رشته را حذف کرده و رشته را برمی‌گرداند.

دستور SavePicture

SavePicture *picture, stringexpression*

یک تصویر گرافیکی را از مشخصه‌ی Picture یا Image شیء، در یک فایل ذخیره می‌کند.

دستور Select Case

```
Select Case testexpression
    [Case expressionlist-n
      [statements-n]] ...
    [Case Else
      [elsestatements]]
End Select
```

این دستور یکی از شرط‌های متعدد را انتخاب می‌کند. تعداد دستورهای Case، به تعداد شرط‌های مسأله بستگی دارد. اگر هیچ‌یک از شرط‌های مسأله واقع نشوند، دستورهای قسمت Case Else اجرا خواهند شد. توجه داشته باشید که نوع داده‌ی عبارت موردنظر (در قسمت Select Case) باید با مقادیر (در قسمت‌های Case) یکسان باشد.

دستور SendKeys

یک یا چند ضربه‌کلید را تولید می‌کند.

تابع Sgn

Sgn(*number*)

علامت *number* را برمی‌گرداند.

تابع Sin

Sin (*number*)

سینوس زاویه‌ی *number* را برمی‌گرداند.

تابع Space

Space (*number*)

رشته‌ای را برمی‌گرداند که شامل فضاهای خالی است و طول آن به تعداد *number* است.

تابع Spc

Spc(*n*)

هنگامی که از متد Print استفاده می‌کنید، به کمک این تابع می‌توانید تعدادی فضای خالی (*n*) درج کنید.

تابع Sqr

Sqr (*number*)

یک مقدار Double برمی‌گرداند که ریشه‌ی دوم (جذر) *number* است.

تابع Str

Str (*number*)

آرگومان را به رشته‌ی معادل تبدیل می‌کند.

تابع StrComp

StrComp (*string1, string2*[, *compare*])

نتیجه‌ی مقایسه‌ی دو رشته را برمی‌گرداند. آرگومان *compare* چگونگی مقایسه‌ی دو رشته را به‌صورت دودویی و متنی تعیین می‌کند.

تابع StrConv

StrConv (*string, conversion*)

رشته‌ای را بر اساس آرگومان *conversion* تبدیل کرده و برمی‌گرداند. آرگومان *conversion* می‌تواند یکی از مقادیر ثابت مثل vbUpperCase, vbLowerCase و vbProperCase باشد.

تابع String

String (*number, character*)

رشته‌ای به طول *number* و با *character* تعیین شده را برمی‌گرداند.

تابع Switch

Switch (*nexpr-1, value-1* [, *expr-2, value-2* ... [, *expr-n, value-n*]])

لیستی از عبارت‌ها را ارزیابی کرده و یک مقدار variant برمی‌گرداند یا مقدار مربوط به اولین عبارتی را که درست است، برمی‌گرداند.

تابع Tab

Tab(n)

هنگام استفاده از متد Print، خروجی را به ستون موردنظر (n) منتقل می‌کند.

تابع Tan

Tan (*number*)

یک مقدار Double برمی‌گرداند که تانژانت زاویه‌ی آرگومان است.

تابع Trim

Trim (*string*)

تمام فضاهای خالی رشته را حذف کرده و رشته را برمی‌گرداند.

تابع UCase

UCase (*string*)

تمام نویسه‌های رشته را به حروف بزرگ تبدیل می‌کند.

دستور Unload

Unload object

یک شیء مثل فرم یا کنترل را از حافظه خارج کرده و منابع مورد استفاده به‌وسیله‌ی شیء را آزاد می‌کند.

تابع Val

Val (*string*)

مقدار عددی رشته‌ی آرگومان را برمی‌گرداند. نوع داده‌ای که برگردانده می‌شود، بستگی به نوع مقدار عددی رشته دارد. اگر رشته شامل هیچ مقدار عددی نباشد، تابع مقدار صفر را برمی‌گرداند.

دستور While...Wend

While *condition*

[*statements*]

Wend

یک یا چند عبارت (*statements*) را تا زمانی که *condition* برابر True باشد، تکرار می‌کند. هنگامی که شرط نادرست شود، کنترل برنامه به خط بعد از ساختار حلقه منتقل می‌شود.

منابع

[**1**] Sams Teach yourself Visual Basic 6 in 21 Days, Greg Perry.

[**2**] Visual Basic 6 How To Program, Deitel & Deitel.

[**3**] Learn Visual Basic 6, Lou Tylee.

[**4**] Using Visual Basic 6, Bob Reselman ,....

[**5**] MCSD Visual Basic 6, Microsoft.