

از میکروپروسورها، سنسورها و سایر آی‌سی‌های مدرن و پیشرفته در پکیج‌های QFN و QFP تولید شده است، (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- تصویر ظاهری انواع پکیج‌های TDFN، DFN



در نهایت برای ICهای پیشرفته پکیج‌های BGA وجود دارد که در آنها پین‌ها در دو ردیف در ابعاد بسیار ریز زیر IC قرار گرفته است، (شکل ۳۳).

شکل ۳۳ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌های BGA

■ مشخصات کابل کواکسیال

مشخصه‌های کابل‌های کواکسیال با توجه به ابعاد آن، فرق می‌کند. کارخانه سازنده کابل‌ها را در چهار دسته به ALF، RLCF، RAY، AHF و تقسیم‌بندی کرده است. در جدول ۲ برخی از مشخصات ساختاری و الکتریکی مربوط به کابل کواکسیال IC۲y/۴.۴/۱۱ را مشاهده می‌کنید. ابعاد این کابل ۵° اهم، قطر سیم مغزی آن ۴/۴ میلی‌متر و قطر عایق داخلی آن ۱۱/۱ mm و قطر شیلد آن ۴/۱۱ میلی‌متر و قطر عایق خارجی آن ۱۵ میلی‌متر است.

جدول ۲- افت توان در انواع قطعات آنتن مرکزی

Construction	ساختاری	نمارة کابل
		ALF 4.4/11.1 Cu 2Y° 50Ω
Inner conductor: Outer diameter	حادی داخلی قطر خارجی	(mm) Copper wire 4.4
Insulation: Polyethylene foam	عایق : فوم پلی اتیلن	(mm) 11.1
Outer conductor: Copper foil	حادی خارجی : آلومینیوم	(mm) 11.4
Jacket: Polyethylene, black	پوشش خارجی: پلی اتیلن مشکی	(mm) 15.0
Electrical properties		خواص الکتریکی
Characteristic impedance	مید نی مشخصه امپدانس	(Ω) 50 - 2
Relative propagation velocity	سرعت انتشار و حسی در مقایسه با نور	(%) 88
Capacity	ظرفیت خازنی و حسی به کولت در متر	(pF / m) 76
DC - resistance inner conductor	مقاومت DC حادی: حادی و حسی به اهم در متر	(Ω / Km) 1.2
DC - resistance outer conductor	مقاومت DC حادی: حادی و حسی به اهم در متر	(Ω / Km) 3.4

این کابل‌ها با پوشش خارجی حفاظت شده در مقابل تخریب از ساخته می‌شوند.

■ مشخصات تقویت کننده (Amplifier)
 برخی مشخصات تقویت کننده مولتی باند در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
امپلی فایر مولتی باند مرکزی	UHF / VHF / VLF / FM
با اتصال نوع F	(F Connector)
سیستم های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی	CATV / MATV

مشخصات فنی	
Type - No.	AT 204 M
Inputs	1 2 3 4
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 68 230 860
Channels	16 16 16 20
Output level (dBm/1000mW)	106/103
Noise Figure(dB)	47
Max Operation(V-Ac)	220
Power Consumption	1.5

مشخصات فنی	
Type - No.	AT 201 L
Inputs / Output	1 / 1
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 68 230 860
Channels	16 16 16 21
Output level (dBm/1000mW)	103
Max Operation(V-Ac)	220
Power Consumption	1.5

■ مشخصات تقسیم کننده (Divider)
 در تقسیم کننده ها، افت در مسیر عبوری و انشعابی متفاوت است. در جدول ۴ برخی مشخصات چند نمونه تقسیم کننده آمده است.

جدول ۴

مشخصات فنی	
Type - No.	DT 12 2way
Frequency Range	4 - 450 450 - 860
Side Loss (dB)	8 - 10
Thru Loss (dB)	3.8 4.4

مشخصات فنی	
Type - No.	DT 11 2way
Frequency Range	4 - 450 450 - 860
Side Loss (dB)	8
Thru Loss (dB)	1.8 2.0



مشخصات فنی	
Type - No.	DT 14 4way
Frequency Range	4 - 450 450 - 860
Side Loss (dB)	10 - 12
Screening (dB)	+75 +35
Thru Loss (dB)	2.5 2.6

■ مشخصات پریز (Socket)

هر پریز برای محدوده فرکانسی معینی به کار می‌رود و دارای مشخصات ویژه‌ای است. در جدول ۵ برخی مشخصات پریزها آورده شده است.

جدول ۵

Specifications		مشخصات فنی	
Type - No.	نوع پریز	ST02	ST12
Frequency Range (MHz)	محدوده فرکانس	TV Radio	TV Radio
47 - 68	-	-	1
87.5 - 108	-	-	1
118 - 470	-	-	1.2
470 - 860	-	-	1.8
Thru Loss (dB)	اقت عبوری		
47 - 68	2	7.2	13
87.5 - 108	2	7.2	13
118 - 470	2	-	13
470 - 860	2.5	-	13
Side Loss (dB)	اقت انعکاس		
47 - 68	2	7.2	13
87.5 - 108	2	7.2	13
118 - 470	2	-	13
470 - 860	2.5	-	13



■ انتخاب محل نصب بلندگو با توجه به کاربرد آن

بلندگو می‌تواند برای موسیقی، موسیقی زمینه و پیام‌رسانی مورد استفاده قرار گیرد. پاسخ فرکانسی بلندگو برای هر کاربرد مطابق جدول ۶ است. این جدول مربوط به یک کمپانی تولیدکننده دستگاه‌های صوتی معتبر است. بدیهی است تولیدات سایر مؤسسات، مشخصات فنی متفاوتی دارد.

جدول ۶

ردیف	نوع کاربرد	محدوده فرکانسی	واحد
۱	پیام‌رسانی	۴۰۰۰ تا ۲۵۰	هرتز
۲	پخش موسیقی زمینه	۸۰۰۰ تا ۱۰۰	هرتز
۳	پخش موسیقی	۱۵۰۰۰ تا ۴۰	هرتز

در شکل های ۹۵ و ۹۶ برگه اطلاعات سه نمونه آی سی دیجیتال را ملاحظه می کنید.
با استفاده از نرم افزار مولتی سیم می توانید مدار گیت های منطقی A را ببندید و با قطع و وصل کلیدهای مدار، درستی جدول و صحت آن را بررسی کنید.

54LS08/DM54LS08/DM74LS08 Quad 2-Input AND Gates

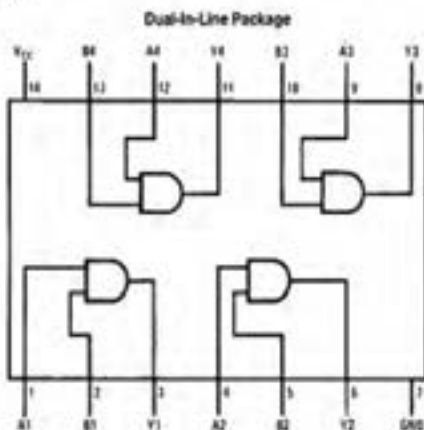
General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic AND function.

Features

- Alternate Military/Aerospace device (54LS08) is available. Contact a National Semiconductor Sales Office/Distributor for specifications.

Connection Diagram



TL901202-1

Order Number 54LS08DMQB, 54LS08FMOB, 54LS08LMQB, DM54LS08J, DM54LS08W, DM74LS08M or DM74LS08N
See NS Package Number E20A, J14A, M14A, N14A or W14B

Function Table

$Y = AB$

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

H = High Logic Level

L = Low Logic Level

**SN5432, SN54LS32, SN54S32,
SN7432, SN74LS32, SN74S32**
QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-OR GATES
DECEMBER 1983 - REVISED MARCH 1985

- Package Options include Plastic "Small Outline" Packages, Ceramic Chip Carriers and Flat Packages, and Plastic and Ceramic DIPs
- Dependable Texas Instruments Quality and Reliability

description

These devices contain four independent 2-input OR gates.

The SN5432, SN54LS32 and SN54S32 are characterized for operation over the full military range of -55°C to 125°C . The SN7432, SN74LS32 and SN74S32 are characterized for operation from 0°C to 70°C .

FUNCTION TABLE (each gate)

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
H	X	H
X	H	H
L	L	L

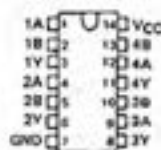
logic symbol†



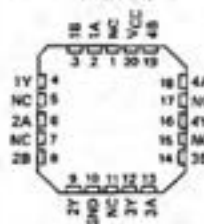
† This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.

Pin numbers shown are for D, J, N, or W packages.

SN5432, SN54LS32, SN54S32 ... J OR W PACKAGE
SN7432 ... N PACKAGE
SN74LS32, SN74S32 ... D OR N PACKAGE
(TOP VIEW)

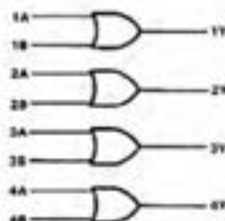


SN54LS32, SN54S32 ... PK PACKAGE
(TOP VIEW)



NC - No external connection

logic diagram



positive logic

$$Y = A + B \text{ or } Y = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$$

برگه اطلاعات را می‌توانید از سایت‌های اینترنتی مانند، Alldatasheet.com بارگیری کنید.

MM54C00/MM74C00 Quad 2-Input NAND Gate

MM54C02/MM74C02 Quad 2-Input NOR Gate

MM54C04/MM74C04 Hex Inverter

MM54C10/MM74C10 Triple 3-Input NAND Gate

MM54C20/MM74C20 Dual 4-Input NAND Gate

General Description

These logic gates employ complementary MOS (CMOS) to achieve wide power supply operating range, low power consumption, high noise immunity and symmetric controlled rise and fall times. With features such as this the 54C/74C logic family is close to ideal for use in digital systems. Function and pin-out compatibility with series 54/74 devices minimizes design time for those designers already familiar with the standard 54/74 logic family.

All inputs are protected from damage due to static discharge by diode clamps to V_{CC} and GND.

Features

- Wide supply voltage range
- Guaranteed noise margin
- High noise immunity
- Low power consumption
- Low power TTL compatibility

3V to 15V
1V

0.45 V_{CC} (typ.)

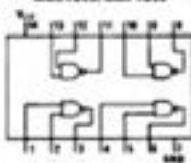
10 nW/package (typ.)

Fan out of 2
driving 74L

Connection Diagrams

Dual-In-Line Packages

MM54C00/MM74C00

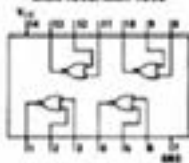


TL.P.0071-1

Top View

Order Number MM54C00 or
MM74C00

MM54C02/MM74C02

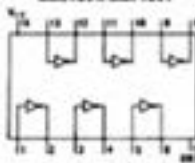


TL.P.0071-2

Top View

Order Number MM54C02 or
MM74C02

MM54C04/MM74C04

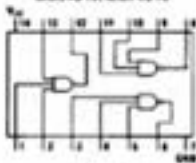


TL.P.0071-3

Top View

Order Number MM54C04
or MM74C04

MM54C10/MM74C10

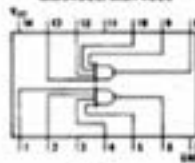


TL.P.0071-4

Top View

Order Number MM54C10 or
MM74C10

MM54C20/MM74C20



TL.P.0071-5

Top View

Order Number MM54C20 or
MM74C20

MM54C00/MM74C00, MM54C02/MM74C02, MM54C04/MM74C04,
MM54C10/MM74C10, MM54C20/MM74C20

افزایش ظرفیت ورودی‌های دروازه‌های منطقی

هر چند که در عمل دروازه‌های منطقی تا هشت ورودی نیز ساخته می‌شوند ولی گاهی به بیش از هشت ورودی نیاز داریم یا به دروازه‌های منطقی با ورودی حتی کمتر از هشت نیازمندیم ولی در دسترس نیستند در هر یک از این شرایط، می‌توان با استفاده از دروازه‌های منطقی موجود یک دروازه منطقی با تعداد ورودی‌های دلخواه ساخت. در این قسمت به شرح روش افزایش تعداد ورودی‌های بعضی از دروازه‌های منطقی می‌پردازیم.

■ افزایش تعداد ورودی‌های دروازه AND

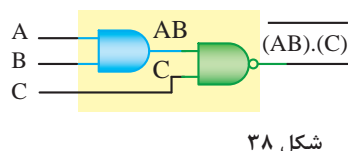
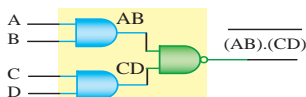
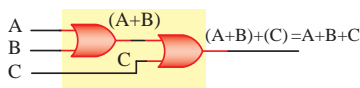
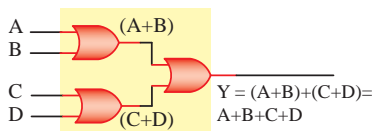
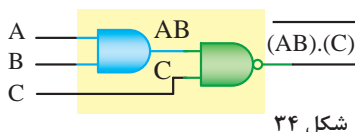
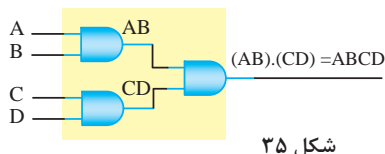
نحوه ساخت دروازه AND سه ورودی با دروازه AND دو ورودی، شکل ۳۴. معادل دروازه منطقی AND با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی AND دو ورودی، شکل ۳۵.

■ افزایش تعداد ورودی‌های دروازه OR

چگونگی ساخت دروازه OR با سه ورودی با استفاده از دروازه OR دو ورودی، شکل ۳۶. معادل دروازه منطقی OR با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی OR دو ورودی، شکل ۳۷.

■ افزایش تعداد ورودی‌های دروازه NAND

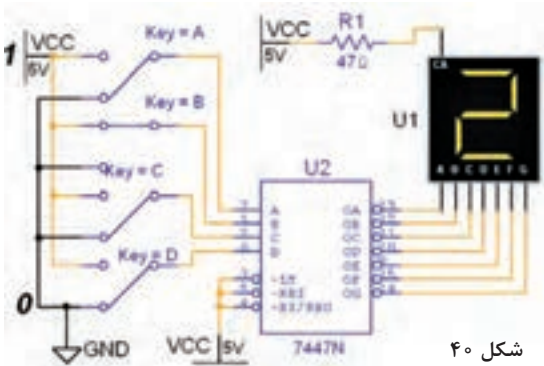
با استفاده از دروازه‌های منطقی AND و NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND سه ورودی ساخت، شکل ۳۸. با استفاده از دو دروازه‌های منطقی AND دو ورودی و یک دروازه NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND چهار ورودی ساخت، شکل ۳۹.



■ مدار ترکیبی خاص رمز گشا Decoder

برای تبدیل کدهای باینری به اعداد دهدهی از مدار مبدل BCD به هفت قطعه‌ای (۷S) استفاده می‌شود. آی سی رمزگشای ۷۴۴۷ یک مبدل BCD به (۷S) است که به همراه نمایشگر (۷S) قابل استفاده است، ورودی‌های ۳، ۴ و ۵ آی سی ۷۴۴۷ در مدار باید به یک منطقی یعنی

V_{CC} ، اتصال داده شوند. در مدارهای دیجیتال واقعی برای کنترل و تنظیم جریان LED ها و هفت قطعه‌ای‌ها، معمولاً یک مقاومت کم اهم و پروات را با خط مشترک آند یا کاتد (۷S) سری می‌کنند. به همین دلیل مقاومت R_1 در نرم‌افزار پیش‌بینی شده است، شکل ۴۰.



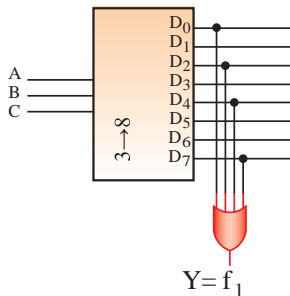
شکل ۴۰

■ اجرای توابع منطقی با رمزگشا

یکی از کاربردهای رمزگشا اجرای توابع منطقی است. بدین منظور باید هر یک از متغیرها را به ورودی آدرس متناظر با ارزش آن و همه خروجی‌های رمزگشا را که متناظر با حالت‌های «۱» تابع است، به ورودی‌های یک دروازه OR وصل کنیم. خروجی تابع در سطرهای ۱، ۲، ۴ و ۷ یک است. اجرای تابع با رمزگشا مطابق شکل ۴۱ است.

خروجی صحت تابع Y با سه ورودی

شماره‌ی سطر جدول	ورودی‌ها			خروجی
A	B	C	Y	
0	0	0	0	
1	0	0	1	$\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$
2	0	1	0	$\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$
3	0	1	1	
4	1	0	0	$A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	$A \cdot B \cdot C$



شکل ۴۱

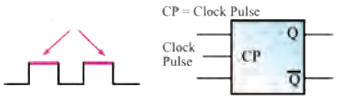
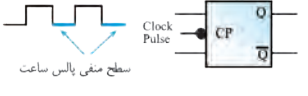
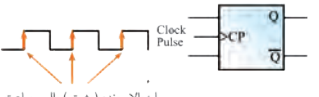
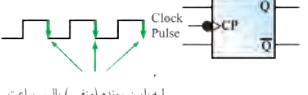
■ مدارهای ترتیبی

مدارهای هستند که پیش‌بینی وضعیت منطقی خروجی‌های آنها با دانستن ورودی‌های فعلی مدار همیشه امکان‌پذیر نیست. به عبارت دیگر خروجی آنها علاوه بر ورودی‌های فعلی به ورودی‌های قبلی مدار نیز وابسته است. مدارهای ترتیبی را مدارات با حافظه هم می‌گویند. سلول‌های حافظه ساده‌ترین مدارهای ترتیبی هستند. این سلول‌ها را فلیپ فلاپ می‌نامند. فلیپ فلاپ‌ها (Flip-Flop): مدارهای ترتیبی که دو وضعیت پایدار دارند را فلیپ فلاپ می‌گویند. انواع فلیپ فلاپ: فلیپ فلاپ‌ها را به چهار دسته T, D, JK, RS تقسیم می‌کنند.

تقسیم‌بندی فلیپ فلاپ‌ها براساس پالس ساعت :

مدارهای ترتیبی زمان تغییر وضعیت یا پذیرش اطلاعات جدید را به کمک پالس ساعت (Clock Pulse) تعیین می‌کنند. چگونگی عملکرد فلیپ فلاپ‌ها را براساس پالس ساعت تقسیم‌بندی می‌کنند. در این قسمت‌بندی چهار حالت وجود دارد که در شکل ۴۲ نشان داده شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه دیجیتال و مدارهای دیجیتالی، می‌توانید به منابع مختلف از جمله کتاب‌های دیجیتال دوره‌های قبلی هنرستان مراجعه کنید. تعدادی از این منابع در لوح فشرده وجود دارد.

حالت	قرار داد فلیپ فلاپ‌ها براساس عملکرد پالس ساعت آنها	نمادهای قرار دادی فلیپ فلاپ عامل
۱	فلیپ فلاپ با سطح مثبت پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح مثبت یک است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۲	فلیپ فلاپ با سطح منفی پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح منفی صفر است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۳	فلیپ فلاپ بالبه بالا رونده مثبت پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه بالا رونده را طی می‌کند، اطلاعات را بپذیرد.	
۴	فلیپ فلاپ با لبه پایین رونده منفی پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه پایین رونده را طی می‌کند، اطلاعات را بپذیرد.	

شکل ۴۲

انواع میکروکنترلرها

اولین میکروکنترلر در سال ۱۹۷۱ توسط شرکت نام آشنای intel ساخته شد و این شرکت اولین میکروکنترلر کاربردی خود را در سال ۱۹۸۰ با نام ۸۰۸۰ روانه بازار کرد. بعد از آن میکروکنترلر توسط شرکت اینتل با سری چیپ‌های ... ۸۰۵۱، ۸۰۵۲، AT۸۰۵۰ شرکت زایلوگ با سری چیپ‌های ... ۸۶۰۳، ۸۶۰۲، Z۸۶۰۱ و شرکت موتورولا با سری چیپ‌های ۱۶۸۱۱، A۱، A۲، ... گسترش یافت. در حال حاضر میکروکنترلرهای پرکاربرد موجود دارای انواع زیر هستند که هر یک

کاربردها و ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند :

خانواده AVR: ساخت شرکت ATMEL

خانواده PIC: ساخت شرکت MicroChip

خانواده ARM: ساخت شرکت‌های STM، NXP، ATMEL و ...

خانواده FPGA: ساخت شرکت‌های Altera، Xilinx و ...

هر یک از خانواده‌های فوق دارای زیر مجموعه‌های بسیاری می‌باشد اما به صورت کلی می‌توان آنها را به صورت جدول ۷ مقایسه نمود. در جدول ۱۰ منظور از قدرت پردازش عمومی و اختصاصی، سرعت و قدرت پردازش اطلاعات در مصارف عمومی (کارهای کنترلی) اختصاصی (مانند پردازش تصویر) می‌باشد.

جدول ۷

سری میکرو	تعداد زیرمجموعه‌ها	حداکثر فرکانس کاری	منابع یادگیری	قیمت	قدرت پردازش عمومی	قدرت پردازش اختصاصی	نویزپذیری	پشتیبانی از پروتکل‌ها
خانواده AVR	بیش از ۱۲۰	۳۰۰MHz	خیلی زیاد	نسبتاً ارزان	متوسط	ضعیف	زیاد	متوسط
خانواده PIC	بیش از ۶۰	۴۰MHz	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	کم	خوب
خانواده ARM	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	بالا	بالا	کم	خیلی خوب
خانواده FPGA	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	متوسط	بالا	کم	متوسط

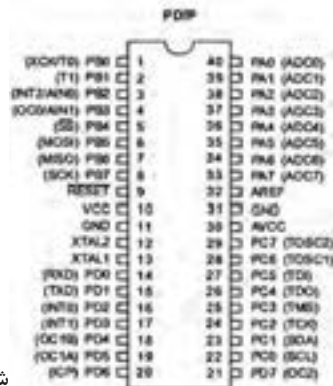
■ معرفی میکروکنترلر Atmega16

میکروکنترلر Atmega16 یک میکروکنترلر پرکاربرد در بازار است و در پروژه‌های زیادی استفاده می‌شود. بیشترین استفاده این میکروکنترلر در پکیج PDIP است که همانند ۳۲ دارای ۴۰ پین و ۳۲ پین ورودی و خروجی است. شکل ۴۳. این میکروکنترلر AVR در پکیج ۴۴ پایه TQFP نیز برای مصارف SMD یافت می‌شود، شکل ۴۴.

میکروکنترلر Atmega ۱۶A یکی از سری‌های Atmega ۱۶ می‌باشد. پسوند A دارای این معنی است که این میکرو بر خلاف Atmega ۱۶ که از ولتاژ ۴/۵ تا ۵/۵ ولت می‌تواند کار نماید، همانند سری L می‌تواند با ولتاژ ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت کار کند اما بر خلاف سری L که دارای ماکزیمم فرکانس گارانتی شده ۸ مگاهرتز است، Atmega ۱۶A همانند Atmega ۱۶ می‌تواند دارای منبع کلاک تا سرعت ۱۶ MHz باشد.



شکل ۴۴



شکل ۴۳

ویژگی‌های میکروکنترلر ۱۶A Atmega :

- پایداری بالا
- مصرف توان کم
- میکروکنترلر ۸ بیتی Atmel
- معماری RISC پیشرفته، ۱۳۱ دستورالعمل قدرتمند، اجرای اغلب دستورالعمل‌ها در یک کلاک، ۳۲ رجیستر ۸ بیتی با کاربرد عمومی، بیش از ۱۶ میلیون دستورالعمل بر ثانیه (MIPS) با کلاک ۱۶ مگاهرتز (MHz)
- ۱۶ کیلوبایت حافظه فلش قابل برنامه‌ریزی
- ۵۱۲ بایت EEPROM
- ۱ کیلوبایت SRAM
- قابلیت برنامه‌ریزی حافظه فلش تا ۱۰۰,۰۰۰ بار و حافظه EEPROM تا ۱۰۰,۰۰۰ بار
- ماندگاری برنامه تا ۲۰ سال در دمای ۸۵ درجه و ۱۰۰ سال در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد
- دارای قفل برنامه برای حفاظت از نرم‌افزار
- رابط JTAG مطابق استاندارد IEEE ۱۱۴۹/۱
- دارای ۲ تایمر ۸ بیتی
- دارای یک تایمر ۱۶ بیتی
- دارای RTC با اسلاتور مجزا
- ۴ کانال PWM
- ۸ کانال ADC ده بیتی
- رابط سریال TWO WIRE یا TWI
- USART
- رابط سریال SPI در حالت Master/Slave
- دارای تایمر دیده بان با اسلاتور مجزای داخلی
- مقایسه‌گر آنالوگ داخلی
- دارای اسلاتور RC کالیبره شده داخلی
- ۳۲ پورت ورودی و خروجی
- ولتاژ تغذیه ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت
- پشتیبانی از فرکانس ۰ تا ۱۶ مگاهرتز
- مصرف انرژی در فرکانس ۱ مگاهرتز، ولتاژ ۳ ولت و دمای ۲۵ درجه فعال : ۰/۶ میلی آمپر - حالت بیکاری: ۰/۲ میلی آمپر - حالت Power Down کمتر از ۱ میکرو آمپر.

برنامه‌های C :

پروژه چشم‌کن ۸ کانالی (LED۸)، دو نوع حرکت و چرخش
شرح سخت‌افزار: ۸ عدد LED را به پورت B اتصال دهید.

حرکت نمایشی ۱	حرکت نمایشی ۲	ترکیب دو حرکت و کلید
<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; void main(void) { while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۵۰۰); if(A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; { else{ // move to left A=A*1+۲; //and Add 1 } } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; bit L_R; void main(void) { A= 1; //set value 1 while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۲۰۰); if(A==1۲۸) L_R=1; // to Left if(A==1) L_R=۰; // to Right if(L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; bit L_R; F=۰; while (1) { PORTB=A; delay_ms(۲۰۰); if(PIND. ۰==۰) { if(F==۰){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰1; F=1; } if(A==1۲۸) L_R=1; // to Left if(A==1) L_R=۰; // to Right if(L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } else{ if(F==1){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; F=۰; } if(A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; //off { else{ // move to left A=A*1+۲; //and Add 1 } } } }</pre>

■ اجرای پروژه نمایش اعداد در دو عدد ۷ Seg با شمارش از ۱ تا ۹۹

شرح سخت‌افزار: یک (۷ Seg) به پورت B برای نمایش یکان اعداد و یک (۷ Seg) دیگر را به پورت D برای نمایش دهگان اعداد اتصال دهید. دو کلید برای کنترل حالت‌های کار مدار به PC.۱، ۰، متصل کنید.

شمارنده صعودی نزولی با دو کلید	شمارش صعودی بدون کلید
<pre>#include <mega.h> #include <delay.h> char NUM[۱۰]={۰x۳f,۰x۰۶,۰x۰b,۰x۴f,۰x۶۶,۰x۶d, ,۰x۰b,۰x۴f,۰x۶۶,۰x۶d, ,۰x۶d,۰x۰۶,۰x۶f,۰x۶f}; char N=۰; char Yek=۰,Dah=۰; void main(void) { . . while (۱) { PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(۳۰۰); N++; // N=N+۱ if(N==۱۰) N=۰; // Reset N Dah=N/۱۰; Yek=N-((Dah)*۱۰); } }</pre>	<pre>#include <mega.h> #include <delay.h> char NUM[۱۰]={۰x۳f,۰x۰۶,۰x۰b,۰x۴f,۰x۶۶,۰x۶d, ,۰x۶d,۰x۰۶,۰x۶f,۰x۶f}; char N=۰; char Yek=۰,Dah=۰; void main(void) { . . while (۱) { PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(۱۰۰); if(PINC. ۰==۰&&PINC. ۱==۱) { delay_ms(۱۰۰); if(PINC. ۰==۰&&PINC. ۱==۱) N++; // N=N+۱ } if(N==۱۰) N=۰; if(PINC. ۱==۰&&PINC. ۰==۱) { delay_ms(۱۰۰); if(PINC. ۰==۱&&PINC. ۱==۰) N--; //N=N-۱ } if(N<۰) N=۹۹; Dah=N/۱۰; Yek=N-((Dah)*۱۰); } }</pre>

■ اجرا و ساخت یک ولت متر و نمایش در LCD

شرح سخت افزار: LCD را به پورت B متصل کنید. دو پایه ADC_0 , ADC_1 برای آنالوگ ورودی و PD_0 برای ورودی کلید در نظر بگیرید از تقسیم ولتاژ دو مقاومت برای کاهش ولتاژ ورودی 5^0 ولت به مقدار 5 ولت استفاده کنید.

ولت متر 5 ولتی	ولت متر 5 و 5^0 ولتی
<pre>#include <mega.h> #include <delay.h> #include <alcd.h> // Alpha LCD #include <stdio.h> // Declare your global variables here int A; char PRN[۱۶]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (۱) { // Place your code here A=read_adc(۰); T=(A*۰.۰)/۱۰۲۳.۰; lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %۲.۲f",T); تنظیم برای نمایش اعداد اعشاری برای // دو رقم صحیح و دو رقم اعشاری // lcd_puts(PRN); delay_ms(۲۰۰); } }</pre>	<pre>#include <mega.h> #include <delay.h> #include <alcd.h> // Alpha LCD #include <stdio.h> // Declare your global variables here int A; char PRN[۱۶]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (۱) { // Place your code here if (PIND. ۰==۱){ A=read_adc(۰); T=(A*۰.۰)/۱۰۲۳.۰; // تنظیمات ورودی 5 ولت و 5^0 ولت lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %۲.۲f",T); } else{ A=read_adc(۱); T=(A*۰.۰)/۱۰۲۳.۰; // تنظیمات ورودی 5^0 ولت و 5 ولت lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %۲.۲f",T); } lcd_puts(PRN); delay_ms(۲۰۰); } }</pre>