پودمان ۵

کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

واحد یادگیری ۶

کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

آیا تاکنون پی برده‌اید

۱ AIS بر چه اساسی و در چه بستری کار می‌کند؟
۲ اجزا و مؤلفه‌های AIS کدام‌اند؟
۳ انواع اطلاعات ارسالی و نحوهٔ ارسال آنها چگونه می‌باشد و چه شناورهایی ملزم به داشتن AIS هستند؟
۴ نحوهٔ عملکرد سیستم AIS چگونه است؟
۵ LRIT چگونه و بر چه اساسی کار می‌کند و اجزا و مؤلفه‌های آن کدام‌اند؟
۶ کاربران مجاز سیستم LRIT چه کسانی هستند و به چه اطلاعاتی دست می‌یابند؟
۷ VDR چیست و چه کاربردی در شناورها دارد؟
۸ اجزا و مؤلفه‌های یک VDR کدام‌اند؟
۹ VDR در شناورها چه اطلاعاتی را و با چه هدفی ذخیره می‌کند؟

استانداردعملکرد

سیستم‌های کمک ناوبری در واقع مغز یک کشتی محسوب می‌شوند و همواره در همهٔ مراحل ابزار دست ناوبرها، مراکز کنترل و بنادر، تجسس‌های دریایی و صاحبان کشتی‌ها می‌باشند. در این میان، سیستم‌هایی که به ذخیره و ارسال اطلاعات مختلف و هدف‌دار در شناور می‌پردازند، اغلب اهداف کنترلی و نظارتی و گاه درازمدت دارند و در یک‌کلام، بسیار پراهمیت هستند. در این قسمت، فراگیران با سه نمونه از این سیستم‌ها که در واقع بخشی از ناوبری الکترونیک می‌باشند، آشنا خواهند شد.

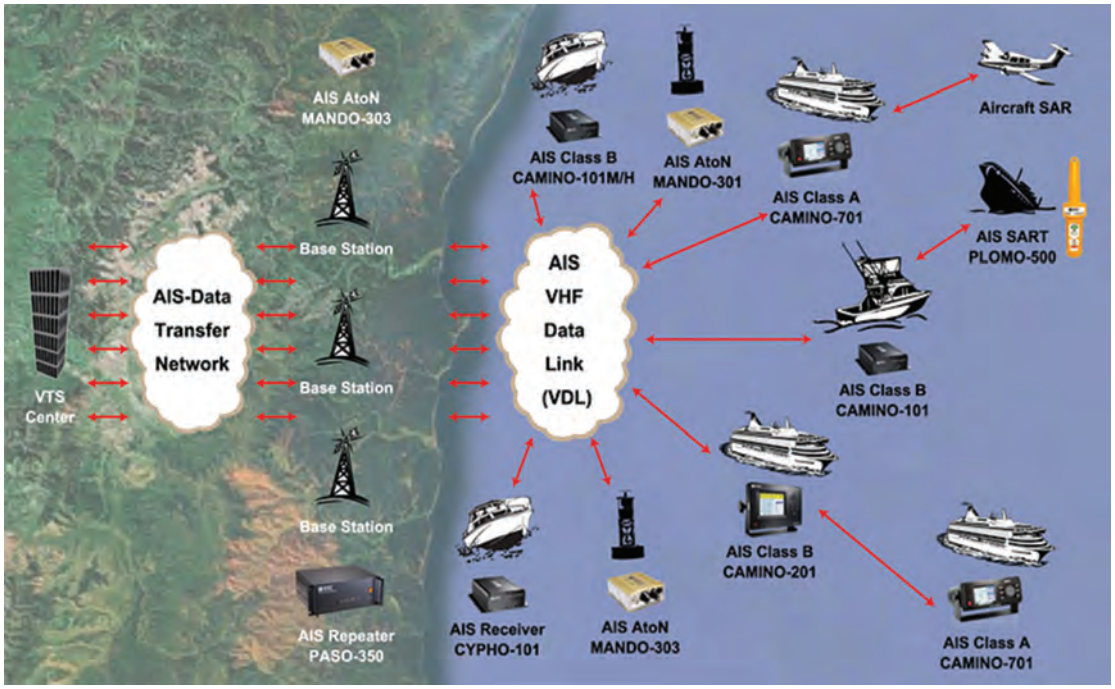
سیستم‌های کمک ناوبری به دلیل اهمیت بسیار بالایی که در ایمنی دریانوردی دارند، همواره از به‌روزترین سیستم‌ها هستند که در معاهدات بین‌المللی دریایی نظیر IMO و IEC نیز مورد توجه بوده‌اند. در حوزه‌های علمی و فنی نیز هرروزه هم به لحاظ تنوع و تعداد و هم به لحاظ بهینه‌سازی، این نوع سیستم‌ها، در حال پیشرفت می‌باشند. این سامانه‌ها با هدف ارتقای سطح ایمنی افراد و تجهیزات و مسائل زیست‌محیطی در حین دریانوردی به کار می‌روند. در این بخش به سه نوع از این سامانه‌ها که در واقع به‌نوعی انتقال‌دهندهٔ اطلاعات ناوبری می‌باشند پرداخته می‌شود.

تحقیق کنید

با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در خصوص IMO تحقیق نمایید.

۱ــ کاربری سامانهٔ شناسایی خودکار (Automatic Identification System) AIS

سامانهٔ شناسایی خودکار AIS، سیستمی است بر مبنای دریایی که اطلاعات مختلف و مفیدی از شناورها را تحت استانداردهای معین‌شده که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت، به سایر شناورها و یا ایستگاه‌های مشخص‌شده، در بستر VHF ارسال می‌کند. این سامانه به‌طور متناوب اطلاعات مشخص‌شدهٔ شناورها را به‌وسیله دو کانال VHF که به این منظور اختصاص‌یافته اند، ارسال می‌کند و سایر کشتی‌ها، وسایل و اماکنی که به سامانه‌های AIS مجهز هستند، آنها را دریافت می‌کنند.



شکل ۱ــ سیستم AIS

در سال ۱۹۷۷ میلادی، سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO)، سیستم شناسایی خودکار (AIS)، را به‌صورت گسترده تعریف و توصیه نمود که بر اساس آن، این سیستم باید بستری برای ایجاد بخشی از ایمنی در دریا برای جلوگیری از انواع حوادث دریایی و همچنین ابزاری برای به دست آوردن اطلاعات شناورها و محمولهٔ آنها برای ایستگاه‌های ساحلی و سایر شناورها و نیز برای سیستم کنترل ترافیک دریایی (VTS) و مدیریت ترافیک دریایی ایجاد نماید. در سال ۱۹۸۸ بر اساس توصیه این سازمان، اغلب منابع تحقیقاتی و توسعه‌ای جهان، تحقیقات بین‌المللی را برای دستیابی به تکنولوژی AIS با توجه به کنوانسیون‌های ایمنی جان افراد در دریا (SOLAS)، جلوگیری از تصادم دریایی (COLREG) و تجسس و نجات دریایی (SAR) تحت استانداردهای دریایی آغاز نمودند.

در سال ۲۰۰۰ میلادی، الحاقیهٔ پیمان SOLAS توصیه نمود که AIS باید به‌صورت خودکار اطلاعات مربوط به شناورها و هواپیماها را برای ایستگاه‌های ساحلی تأمین نماید. از سوی دیگر سیستم توصیه‌شده باید

بتواند این اطلاعات را به‌صورت خودکار از شناورهای مجهز به این سیستم دریافت، نمایش و ردیابی نموده و اطلاعات را به‌وسیلهٔ امکانات ارتباطی به ایستگاه‌های ساحلی مورد نظر نیز منتقل نماید.
بر اساس فصل پنجم کنوانسیون SOLAS برای ایمنی دریانوردی، الزام نصب این سامانه برای انواع مختلف کشتی‌ها متناسب با کلاس آنها، متفاوت است. از سال ۲۰۰۲ تمامی کشتی‌هایی که ساخته می‌شدند و از سال ۲۰۰۸ کلیهٔ شناورهای با تناژ بالای ۵۰۰ تن و نیز کلیهٔ شناورهای بالای ۳۰۰ تن که در آب‌های بین‌المللی دریانوردی می‌کنند، باید به این سامانه مجهز باشند. در مورد سایر شناورها به‌کارگیری این سامانه داوطلبانه است. در ادامه به این موضوع بیشتر خواهیم پرداخت.

تحقیق کنید

با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در خصوص کلیات کنوانسیون SOLAS بیشتر تحقیق نمایید.

اجزای کلی در سامانهٔ شناسایی خودکار

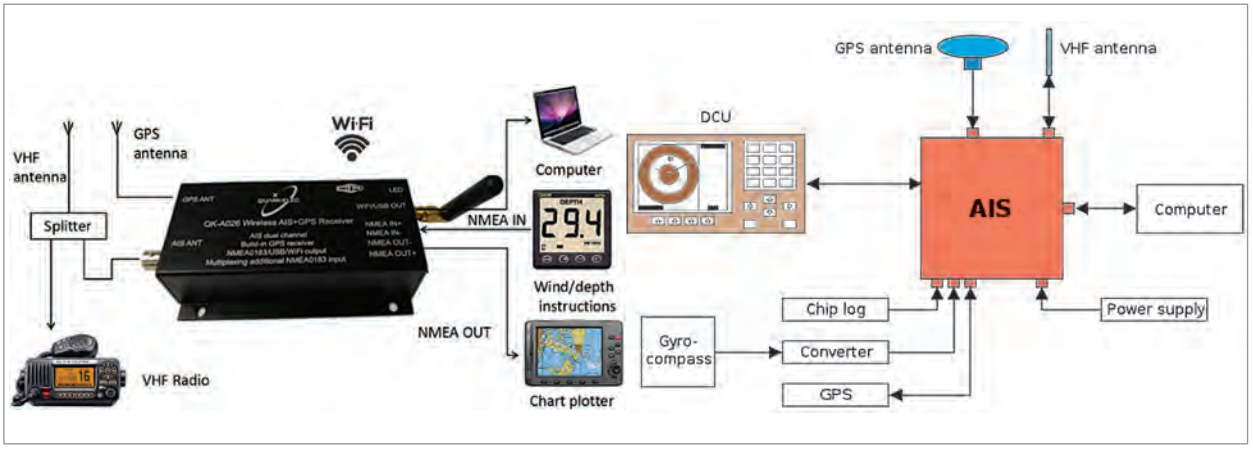
این دستگاه به‌طورکلی دارای اجزای زیر است:

۱ Global Navigation Satellite System (GNSS) (سیستم‌های موقعیت‌یابی مثل GPS)؛

۲ میکروپروسسور؛

۳ فرستنده و گیرندهٔ VHFوFM؛

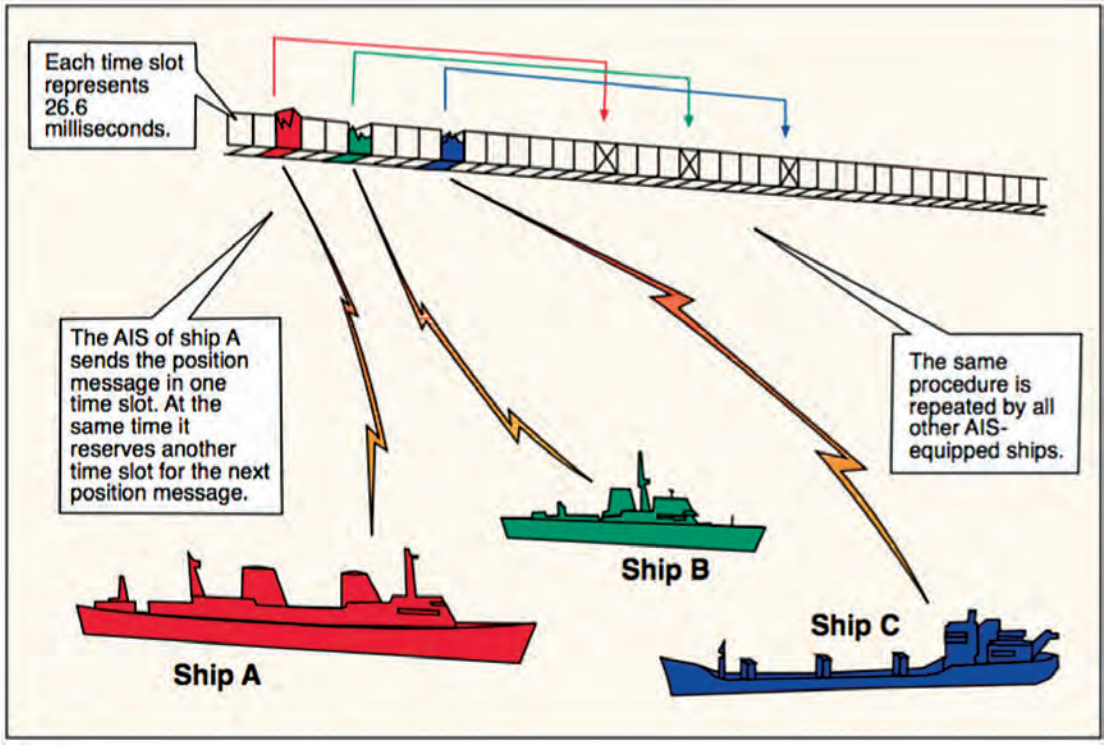
سایر اجزا مانند آنتن‌های VHF و GPS و منبع تغذیه و نمایشگرهای جانبی و دیتاهای ورودی و خروجی و موارد دیگر در شکل دیده می‌شوند.



شکل۲ــ دو تصویر از اجزای یک سیستم AIS

میکروپروسسور، اطلاعات را از سنسورهای شناور دریافت و آنها را به سیگنال‌های دیجیتال تبدیل نموده و به‌صورت خودکار پخش می‌نماید.
هر سیستم AIS، برنامهٔ زمان‌بندی ارسال اطلاعات خود را تعیین و در صورت وجود چند ایستگاه در حال

ارسال، به نحوی برنامه‌ریزی می‌کند که ایستگاه‌ها به‌صورت هم‌زمان اطلاعات خود را ارسال ننمایند.
انتشار اطلاعات بر روی دو کانال VHF که به حدود ۲۲۵۰ قسمت زمانی تقسیم‌شده‌اند، صورت می‌پذیرد.



شکل ۳ـ زمان‌بندی ارسال و دریافت اطلاعات

همان‌طور که گفته شد، یک سری اطلاعات ثابت و متغیر کشتی به‌وسیله دستگاه AIS، نصب‌شده بر روی آن به‌صورت دائمی به سایر شناورها و ایستگاه‌های رادیویی ارسال می‌شوند و در مقابل، اطلاعات ارسالی از سایر شناورها نیز توسط این دستگاه دریافت می‌شوند. اطلاعات دریافتی می‌توانند بر روی رایانه‌های شخصی، و یا رادار نمایش داده شوند. بر اساس قوانین ایمنی دریانوردی، کلیه کشتی‌های مسافربری و نفت‌کش‌ها و سایر کشتی‌ها باید تا تاریخ یکم جولای ۲۰۰۷ میلادی به این سیستم مجهز می‌شدند. بر اساس همین قوانین، کلیهٔ شناورهای ترددکننده در آب‌های داخلی نیز باید تا جولای ۲۰۰۸ به این سیستم مجهز شده باشند.

تقسیم‌بندی سیستم‌های AIS

سیستم‌های AIS به چهار گروه (کلاس) تقسیم می‌شوند:

۱ **کلاس A :** کشتی‌هایی که شامل کنوانسیون SOLAS می‌شوند.

اطلاعات AIS در کلاس A شامل اطلاعات استاتیکی، دینامیکی و اطلاعات مربوط به سفر دریایی می‌گردد که در جدول (۱) به آنها اشاره شده است.

جدول۱ـ اطلاعات مختلف شناور در کلاس A

سفر	دینامیک	استاتیک
آبخور شناور	موقعیت شناور	شمارهٔ IMO
محمولهٔ خطرناک	زمان UTC	CALL SIGN & NAME
مقصد و ETA	مسیر بر روی زمین (COG)	طول و عرض شناور
–	سرعت نسبت به زمین (SOG)	نوع شناور
–	سمت حرکت (HEADING)	محل و موقعیت آنتن ثابت
–	وضعیت دریانوردی	–
–	نوع چرخش (ROT)	–

تحقیق کنید

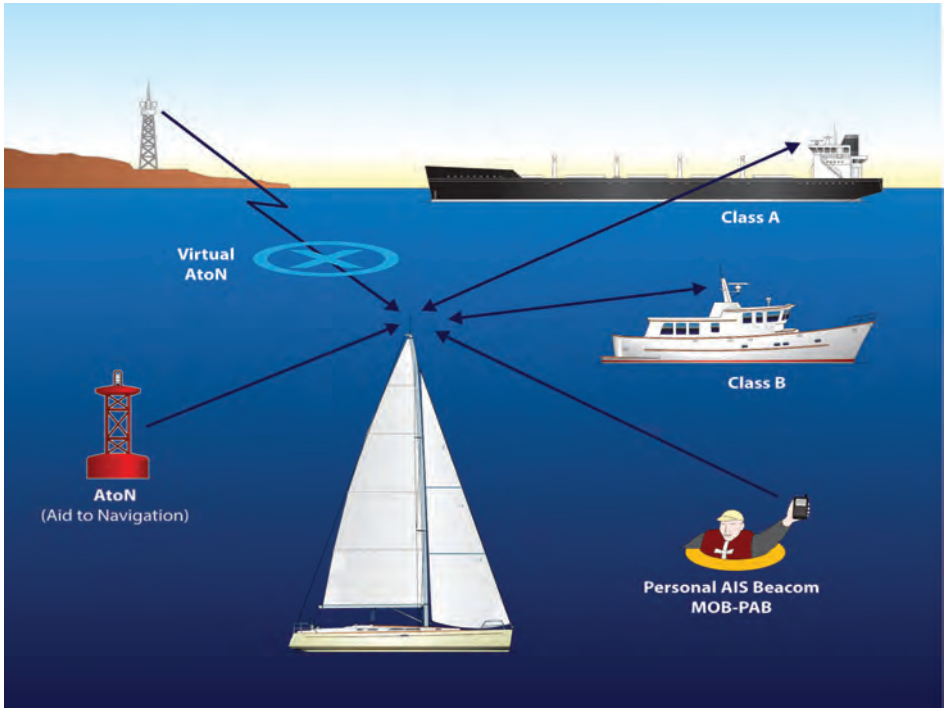
با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع بررسی نمایید که تقسیم‌بندی شناورها در این گروه چگونه می‌باشد.

۲ **کلاس B:** برای شناورهایی که عضو SOLAS نیستند و قواعد گروه A را رعایت نمی‌کنند، باید از استاندارد بین‌المللی (IEC ۶۲۲۸۷) که در سال ۲۰۰۳ ابلاغ‌شده است، پیروی نمایند. فرق کلاس B با بقیه در این است که برخی از اطلاعات را مانند نوع چرخش ROT، آبخور، وضعیت دریانوردی، مقصد و ETA ارسال نمی‌کنند.

۳ **کلاس C (کلاس جست‌وجو و نجات دریایی):** این کلاس AIS برای استفاده در جست‌وجو و نجات دریایی (SAR) به‌عنوان یک وسیلهٔ کمک ناوبری تعریف شده است و در آن قیدشده است که هواپیماها و بالگردهای جست‌وجو و نجات دریایی نیز می‌توانند به این سیستم مجهز شوند.

۴ **کلاس D:** این کلاس AIS شامل ایستگاه‌های ساحلی نظیر مراکز کنترل ترافیک دریایی (VTS) می‌شود که نقشی اساسی در مدیریت کنترل تردد شناورها دارند. این کلاس می‌تواند نقش اولیه را در تشکیل کانال‌های رادیویی ایستگاه AIS به‌عنوان یک تکرارکننده، انتشار دهد و دوباره اطلاعات دریایی را از دیگر ایستگاه‌ها دریافت نماید.

همان‌گونه که ذکر شد نصب تجهیزات AIS برای برخی از شناورها ضروری نیست و حتی اگر به AIS مجهز هستند، در بعضی شرایط باید آن را خاموش نگه‌دارند؛ چون گاهی تبادل حجم وسیع اطلاعات تحت برخی شرایط، خود می‌تواند موجب بروز اختلالات رادیویی گردد.



شکل ۴ـ برخی کلاس‌های تقسیم‌بندی شده

اهداف، مزایا و اطلاعات قابل‌دستیابی سیستم AIS

وظیفهٔ اصلی این سیستم، تبادل اطلاعات مشخص‌شده میان یگان‌های شناور با یکدیگر و یا شناورها با ایستگاه ساحلی است.

از مزایای این سیستم می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

سهولت بیشتر در شناسایی شناورها؛

سهولت در رهگیری شناورهای سطحی؛

مبادلهٔ اطلاعات ضروری میان کشتی‌ها به‌صورت خودکار؛

کاهش ترافیک بر روی باندهای VHF؛

افزایش اطلاعات فرمانده و افسران نگهبان پل فرماندهی از وضعیت پیرامونی خود.

اطلاعات ارسالی این سیستم به سه دسته تقسیم می‌شوند:

الف) اطلاعات ثابت یا استاتیک: این اطلاعات پس از نصب دستگاه، در آن ثبت‌شده و تنها در صورت ایجاد تغییرات در ساختار کشتی و یا نحوهٔ ثبت آن در IMO باید اصلاح گردند. این اطلاعات عبارت‌اند از:

ـ کد MMSI (MARITIME MOBILE SERVICE IDENTITY)؛

ـ نام و علامت‌های خطاب (نام شناور) (CALL SIGN)؛

ـ شمارهٔ IMO (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION)؛

ـ طول و عرض شناور؛

ـ محل نصب آنتن GPS بر روی کشتی.

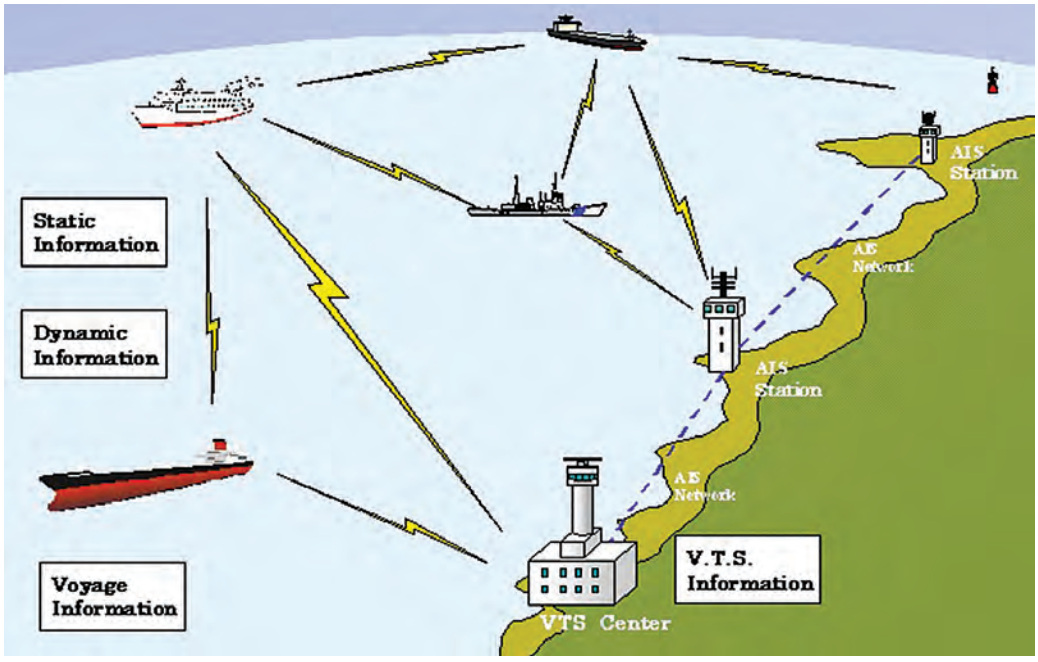
ب) اطلاعات متغیر یا دینامیکی: اطلاعاتی که به‌طور مداوم و در خلال روشن بودن دستگاه، تغییر و تصحیح می‌شوند. این اطلاعات عبارت‌اند از:

- موقعیت شناور؛
- زمان جهانی UTC؛
- مسیر حرکت نسبت به کف دریا؛
- سرعت حرکت نسبت به کف دریا؛
- هدینگ (راه جایرو).
- وضعیت شناور نسبت به قوانین راه (در حال حرکت، در لنگر، خارج از کنترل، محدودیت در مانور، متصل به بویه، محدودیت به دلیل آبخور...)؛
- سرعت یا نواخت گردش شناور.

ج) اطلاعات مرتبط با برنامهٔ حرکت کشتی:

این اطلاعات عبارت‌اند از:

- آبخور کشتی؛
- کالا و مواد خطرناک در کشتی؛
- مقصد شناور و زمان رسیدن به آن؛
- مسیرهای حرکت و نقاط چرخش؛
- پیام‌های کوتاه ایمنی (مربوط به بویه‌ها، کوه‌های یخ و مانند آن).



شکل ۵ـ نحوهٔ ارتباط و تبادل انواع اطلاعات

نحوهٔ عملکرد

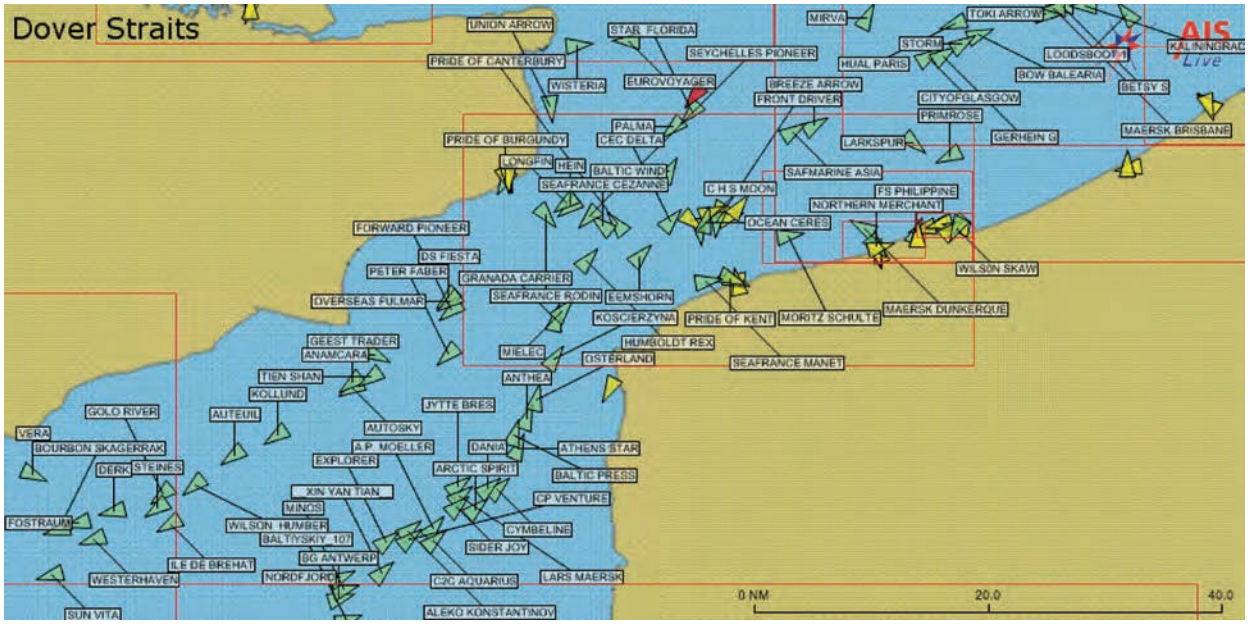
این سیستم دارای یک.فرستندهٔ.VHF، دو گیرندهٔ، VHF TDMA (Access Time Division Multiple)، یک گیرندهٔ VHF DSC، سیستم‌های استاندارد ارتباطات مخابرات الکترونیکی دریایی و سانسورهای مربوطه (جهت جمع‌آوری برخی اطلاعات) می‌باشد. موقعیت و اطلاعاتِ زمانی اغلب توسط یک گیرندهٔ سیستم کمک ناوبری ماهواره‌ای نظیر GPS به سیستم اعمال می‌گردد. دیگر اطلاعاتی که توسط سیستم AIS پخش می‌گردند، به‌صورت الکترونیکی از دیگر تجهیزات موجود در روی کشتی و از طریق سیستم‌های ارتباطی استاندارد موجود دریافت می‌شوند. اطلاعات هدینگ، مسیر و سرعت نسبت به کف دریا در تمام کشتی‌های مجهز به سیستم AIS وجود دارد. اطلاعات دیگری نظیر زوایای رول، پیچ و یاو، سرعت چرخش، مقصد و

ETA نیز باید به سیستم اضافه گردند.

فرستندهٔ صوتی AIS صرف‌نظر از اینکه کشتی در آب‌های ساحلی، سرزمینی و یا آب‌های آزاد باشد، به‌صورت داخلی و به‌طور مداوم کار می‌کند. فرستنده‌ها از مدولاسیون GMSK FM ۹/۶ kb روی کانال‌های ۲۵ و یا ۱۲/۵ کیلوهرتز استفاده می‌کنند. هرچند تنها یک کانال رادیویی برای این منظور موردنیاز می‌باشد، ولی هر ایستگاه روی دو کانال رادیویی اقدام به ارسال و دریافت پیام می‌نماید. این امر به‌منظور جلوگیری از مشکلات ناشی از تداخل و همچنین جهت امکان‌پذیر شدن انتقال پیام بین کانال‌ها جهت جلوگیری از قطع ارتباط با دیگر کشتی‌هاست.

بُرد این سیستم مشابه دیگر تجهیزات است که در باند فرکانسی VHF کار می‌کنند و بستگی به ارتفاع آنتن دارد. بنابراین، برد این دستگاه حدوداً بین ۲۰ الی ۳۰ مایل است که با بهره‌گیری از ایستگاه‌های تکرارکننده می‌توان این برد را افزایش داد.

اطلاعات دریافتی این سیستم را می‌توان یا به‌صورت گرافیکی و یا شبیه به یک صفحهٔ رادار مشاهده نمود.



شکل ۶ــ نمایش فرم گرافیکی AIS

شکل ۷ــ نمایش فرم راداری AIS

پایگاه اطلاع‌رسانی Marine Traffic در حال حاضر وضعیت ترافیک دریایی را در مناطق مختلف دریایی جهان به‌صورت مستقیم (online) از طریق ماهواره‌ها تحت پوشش قرار داده است. همچنین این پایگاه اطلاعات مختلف AIS Marine Network را به‌طور زنده از کشورهایی که در این زمینه اعلام همکاری نموده‌اند، دریافت نموده و بر روی شبکه قرار می‌دهد.

فعالیت کلاسی

به پایگاه اینترنتی Marine Traffic مراجعه کنید و اطلاعات چند شناور در خلیج فارس را پیدا کرده و در کلاس ارائه نمایید.

اطلاعاتی که در این پایگاه قابل‌دسترسی هستند عبارت‌اند از :

SHIP NAME .....؛
VESSEL TYPE .....؛
SPPED .....؛
COURSE .....؛
DESTINATION .....؛
ETA (UTC) .....؛
CURRENT PORT .....؛
CURRENT AREA .....؛
POSITION RECEVIED (UTC) ..... .

کار در کلاس

ترجمهٔ مفاهیم فوق را در مقابل آنها بنویسید.

کاربری سامانهٔ AIS DEBEG ۳۴۰۰

روشن و خاموش کردن دستگاه: برای روشن و خاموش کردن واحد کنترل و نمایش یا DCU فشردن کلید ON/OFF الزامی است. لازم به ذکر است که پس از خاموش کردن دستگاه، نباید بلافاصله اقدام به روشن نمودن مجدد آن نمود بلکه باید چند ثانیه برای این کار صبر کرد زیرا روشن کردن بلافاصلهٔ دستگاه موجب صدمه دیدن آن می‌شود.

نمایش‌دهندهٔ وضعیت و نمایش‌دهندهٔ اطلاعات هدف: کمی پس از روشن شدن واحد DCU، نمایش‌دهندهٔ عملیاتی آن روشن شده و نمایش‌دهنده به دو قسمت نمایش‌دهندهٔ وضعیت (SITUATION DISPLAY)و نمایش‌دهندهٔ اطلاعات هدف (TARGET DATA DISPLAY) تقسیم می‌شود. در نمایش‌دهندهٔ وضعیت، نماد شناور خودی و نمادهای اهداف دیگر در موقعیت صحیح خودشان، به‌صورت NORTH UP نمایش داده می‌شود. نمادهای هدف، به‌صورت مثلث‌هایی هستند که رأسشان مشخص‌کننده جهت حرکت آنهاست.

شکل۸ـ نمایش اهداف در سامانهٔ شناسایی خودکار

پس از روشن شدن دستگاه در قسمت نمایش اطلاعات هدف، در ابتدا اطلاعات شناور خودی به نمایش درمی‌آید سپس با انتخاب هر هدف، اطلاعات مربوط به آن هدف نمایش داده می‌شود.
برد (range) نمایش‌دهنده وضعیت را می‌توان بین ۰/۷۵ تا ۹۶ مایل دریایی تنظیم نمود. به این منظور برای افزایش برد باید کلید UP (اولین کلید با علامت Δ از سمت چپ) و برای کاهش برد باید کلید DOWN (سومین کلید با علامت Δ از سمت چپ) را فشار داد.

شکل ۹ـ سامانهٔ شناسایی خودکار جهانی مدل DEBEG ۳۴۰۰ UAIS

صفحه‌کلید: صفحه‌کلید دستگاه شامل نواحی زیر است:
ـ صفحه‌کلید الفبایی/ رقمی که در این ناحیه علاوه بر ۱۰ کلید حرفی/ عددی، کلید C و کلید ENTER نیز قرار دارند. لازم به ذکر است که کلید ۰ علاوه بر کاربرد ویرایشی، کاربرد دیگری نیز دارد که عبارت است از تنظیم روشنایی صفحه‌نمایش دستگاه.
ـ کلیدهای پیکانی که در جهت بالا، پایین، چپ و راست دارای چهار کلید با علامت‌های ▲ ▼ ► ◄ می‌باشد.
ـ کلیدهای SOFTKEYS که عبارت‌اند از چهار کلید با علامت Δ و بسته به موقعیت‌های مختلف، دارای

کاربری خاص خود هستند.

ـ کلید MENU که کاتالوگ مربوط به عملکردهای مختلف دستگاه توسط آن به نمایش درمی‌آید.

کلید منو و توابع آن: در کاتالوگ مربوط به کلید MENU، موارد عملیاتی زیر وجود دارد که با استفاده از کلیدهای پیکانی و کلید ENTER می‌توان به شرح عملکرد مربوط به هر تابع وارد شد:

ـ فهرست هدف TARGET LIST؛

ـ فهرست هشدار ALARM LIST؛

ـ خواندن پیام ایمنی READ SAFETY MESSAGE؛

ـ ارسال پیام ایمنی SEND SAFETY MESSAGE؛

ـ بازپرسی از راه دور LONG RANGE INTRROGATION؛

ـ اطلاعات سفر VOYAGE DATA؛

ـ مدیریت کانال CHANNEL MANAGEMENT؛

ـ وضعیت AIS؛

ـ تنظیمات SETTINGS؛

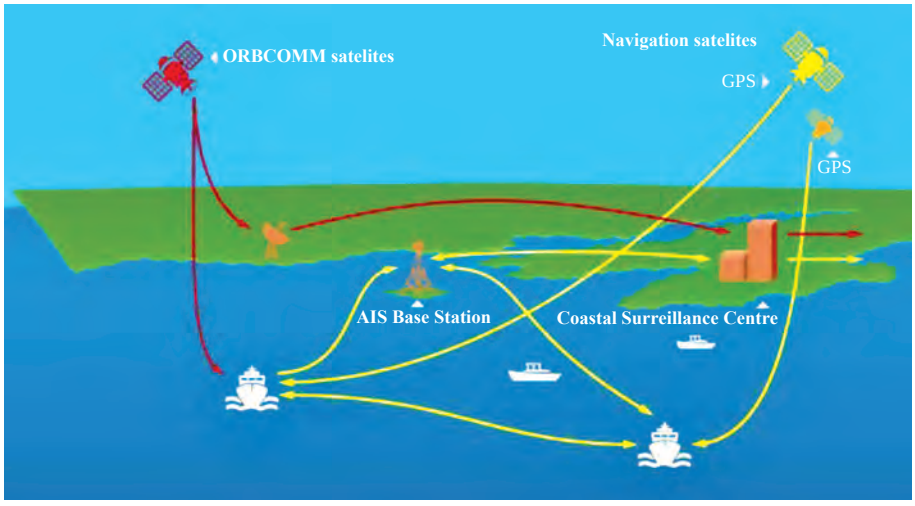
ـ پیکربندی CONFIGURATION.

با استفاده از کلیدهای پیکانی، با قرارگیری روی هر یک از دیالوگ‌های فوق می‌توان وارد عملکرد مربوط به آن شد و تنظیمات مورد نظر را انجام داد.

بازپرسی از راه دور

همان‌طور که می‌دانید، سامانهٔ AIS می‌تواند اطلاعات مربوط به شناور خودی را با استفاده از مخابرات ماهواره‌ای SatCom به سایر سامانه‌ها ارسال کند. ازآنجایی‌که انجام این تبادل اطلاعات ازفاصله‌ای بیشتر از برد VHF انجام می‌شود، به آن بازپرسی از راه دور می‌گویند.

در قسمت نمایش‌دهندهٔ اغلب گیرنده‌ها، تنها ۳۰ هدف قابل‌نمایش است؛ لذا در مکان‌هایی که بیش از ۳۰ هدف وجود دارد، دستگاه به‌طور خودکار تنها ۳۰ هدفی را که از همه به ما نزدیک‌ترند، نمایش خواهد داد.



شکل ۱۰ ـ ارتباط تجهیزات کمک ناوبری

سامانهٔ AIS به‌عنوان یک وسیلهٔ کمک ناوبری اطلاعات خود را به RADAR/ARPA و سامانهٔ نقشهٔ الکترونیکی نیز ارسال می‌کند.

شکل۱۱ ــ نمایش اطلاعات سامانهٔ شناسایی خودکار در نقشه الکترونیکی

فهرست پیام‌های هشدار

علاوه بر دریافت پیام‌های هشدار از سایر شناورها که موجب به صدا درآمدن هشدار صوتی دستگاه می‌شود، در صورت بروز هر یک از شرایط زیر دستگاه هشدار خواهد داد:

تغییر مدیریت کانال؛

بازپرسی از راه دور؛

پیام ایمنی جدید؛

عدم موفقیت در ارسال پیام ایمنی؛

نیازمندی به تنظیم جایرو؛

افزایش حجم اطلاعات هدف؛

افزایش تعداد هدف؛

عدم ارسال اطلاعات توسط دستگاه.

شرکت‌های جهانی سازندهٔ این نوع دستگاه‌ها، هم‌زمان با پیشرفت علوم و فناوری، کسب تجربه، نظرات کاربران و موارد مختلف دیگر، را در راستای رفع کمبودها روی این سیستم و البته سایر سیستم‌های کمک ناوبری، تغییرات بهینه اعمال خواهند نمود.

فعالیت کارگاهی

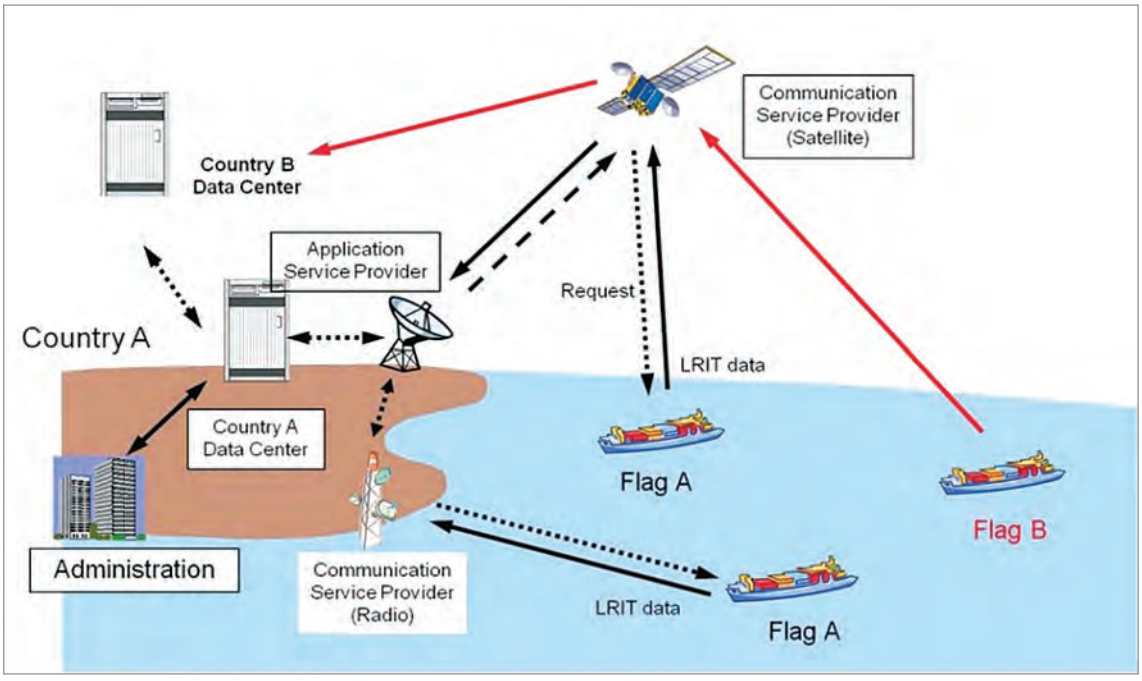
به یک واحد شناوری مراجعه نموده و ضمن شناسایی اجزای سیستم AIS، با راهنمایی کاربر آن، از دستگاه استفاده نمایید.

ارزشیابی

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (شایستگی ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات	کاربری سامانهٔ شناسایی خودکار	بررسی سامانهٔ شناسایی خودکار	بالاتر از حد انتظار	۱ شناسایی و تشخیص اجزای AIS و نحوهٔ اتصال آنها. ۲ شناسایی شناورهای هدف، اطلاعات ارسالی، کاربران دارای دسترسی به اطلاعات. ۳ کار عملی با یک نمونه سامانهٔ AIS و دیدن و خواندن اطلاعات. ■ هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱ شناسایی و تشخیص اجزای AIS و نحوهٔ اتصال آنها. ۲ شناسایی شناورهای هدف، اطلاعات ارسالی، کاربران دارای دسترسی به اطلاعات. ۳ کار عملی با یک نمونه سامانهٔ AIS و دیدن و خواندن اطلاعات. ■ هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	۱ شناسایی و تشخیص اجزای AIS و نحوهٔ اتصال آنها. ۲ شناسایی شناورهای هدف، اطلاعات ارسالی، کاربران دارای دسترسی به اطلاعات. ۳ کار عملی با یک نمونه سامانهٔ AIS و دیدن و خواندن اطلاعات. ■ هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمرهٔ مستمر از ۵					
نمرهٔ شایستگی پودمان از ۳					
نمرهٔ پودمان از ۲۰					

۲ـ کاربری سامانهٔ شناسایی و ردیابی بردبلند کشتی
LRIT (Long Range Identification and Tracking)

سامانهٔ LRIT برای شناسایی و رهگیری کشتی‌ها با هدف ایمنی دریانوردی در سطح جهان عرضه‌شده است. در واقع سامانهٔ LRIT این امکان را برای صاحبان کشتی‌ها، دولت‌های صاحب‌پرچم و بنادر تجاری دنیا فراهم می‌کند تا به‌طور دائم از آخرین موقعیت و وضعیت ایمنی کشتی موردنظر خود و همچنین از تأخیر یا تعجیل کشتی در رسیدن به بنادر مقصد آگاهی یابند. بدین ترتیب آنها می‌توانند سازمان تخلیه و بارگیری منظم‌تری را در خطوط کشتیرانی به‌وجود آورند. همچنین در صورت به خطر افتادن ایمنی کشتی، در اسرع وقت از نوع و چگونگی خطر آگاهی یافته و اقدامات لازم را در این خصوص انجام دهند.



شکل ۱۲ـ ارتباطات و فعالیت‌های LRIT

این سامانه بنا به تشخیص ناوبر، در صورت به خطر افتادن ایمنی و امنیت کشتی و پس از آگاه‌سازی دولت صاحب پرچم، می‌تواند خاموش شود.

در ابتدای این بحث لازم است جدول (۲) را مطالعه کنید.

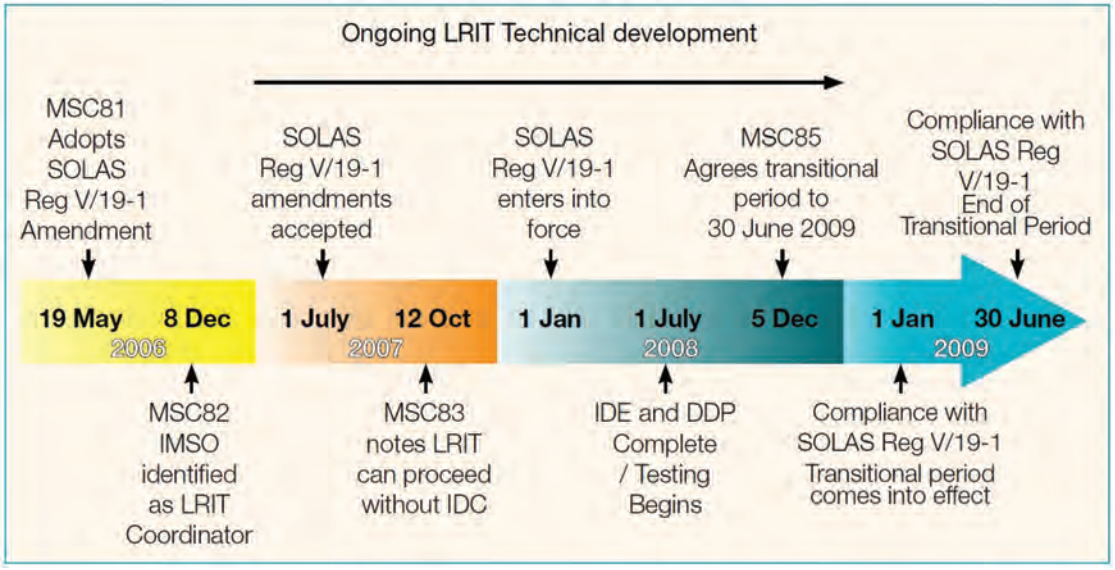
جدول۲ـ برخی عبارات مخفف پرکاربرد دریایی

acronym	definitions	ترجمه
APR	Automatic Position Report	
ASP	Application Service Provider	
CDC	Cooperative Data Centre	
CSP	Communications Service Provider	
CTR	Conformance Test Report	
DC	Data Centre	
DDP	Data Distribution Plan	
IDC	International Data Centre	
DSC	Digital Selective Calling	
GISIS	Global Integrated Shipping Information System	
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	
IDE	International Data Exchange	
IMO	International Maritime Organization	
IEC	International Electrotechnical Comission	
IMSO	International Mobile Satellite Organization	
LRIT	Long_Range Identification and Tracking	
MDA	Maritime Domain Awareness	
MSC	Maritime Safety Committee (of the IMO)	
NDC	National Data Centre	
PSC	Port State Control	
RCC	Rescue Coordination Centre	
RDC	Regional Data Centre	
SAR	Search And Rescue	
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	

فعالیت کلاسی

ترجمهٔ فارسی اصطلاحات انگلیسی را در ستون مربوط بنویسید.

سیستم LRIT در نوزدهم می ۲۰۰۶ میلادی موردقبول IMO قرار گرفت و در اول جولای ۲۰۰۸ در هشتاد و یکمین اجلاس کمیتهٔ ایمنی دریانوردی به‌عنوان اصلاحیه‌ای به فصل پنجم کنوانسیون ایمنی جان اشخاص در دریا (SOALS) باهدف ارتقای ایمنی دریانوردی و حفاظت از محیط زیست دریایی به تصویب رسید.



شکل ۱۳ـ روند تاریخی توسعهٔ LRIT

در جدول(۳) شناورهایی که ملزم به ارسال اطلاعات خود به‌صورت خودکار در سیستم LRIT هستند، معرفی‌شده‌اند. ترجمهٔ هرکدام را در ستون مربوط بنویسید.

جدول ۳ـ شناورهایی که ملزم به ارسال اطلاعات خود به‌صورت خودکار در سیستم LRIT هستند

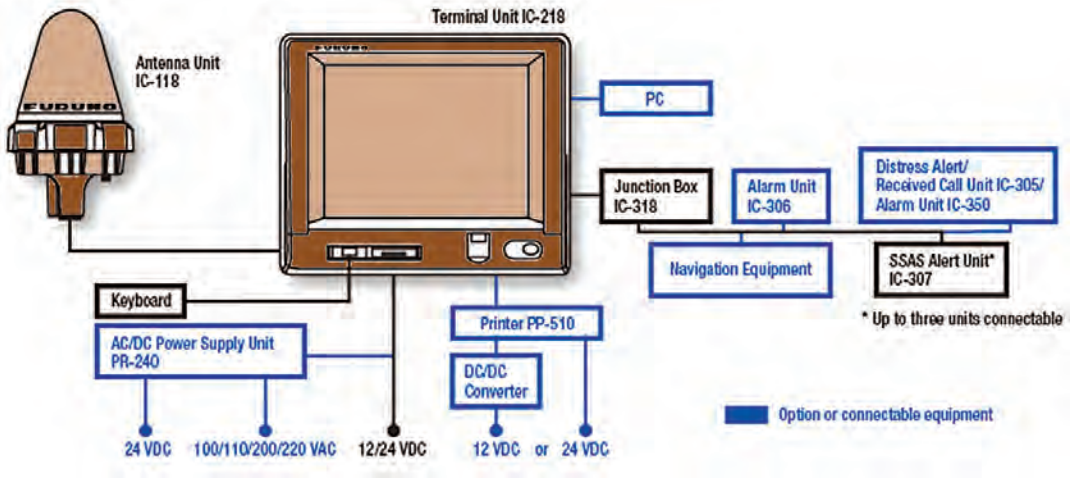
ترجمهٔ فارسی	عبارت انگلیسی
.....	cargo ships over 300 tons
.....	passenger ships
.....	mobile offshore drilling units (MODU)

در جدول (۴) اطلاعاتی که باید در سیستم LRIT ارسال گردد آورده شده‌اند. معادل انگلیسی آن را در ستون مربوط بنویسید.

جدول ۴ــ اطلاعاتی که باید در سیستم LRIT ارسال گردد

ترجمهٔ فارسی	عبارت انگلیسی
شمارهٔ شناسایی شناور	.....
موقعیت جغرافیایی	.....
ساعت و روز ارسال موقعیت جغرافیایی	.....

این کشتی‌ها باید حداقل روزی ۴ بار (هر ۶ ساعت یک‌بار) و در صورت درخواست بیشتر (مثلاً هر ۱۵ دقیقه یک‌بار) موقعیت خود را به کشور صاحب‌پرچم گزارش نمایند. بیشتر شناورها سامانهٔ ارتباطات ماهواره‌ای موجود خود را جهت ارسال خودکار این گزارش‌ها تنظیم کرده‌اند. همچنین می‌توان به‌وسیلهٔ یک کنترل از راه دور، زمان بین ارسال پیام‌ها را از ساحل تغییر داد. همهٔ دولت‌های عضو معاهده، تحت این مقررات قانونی، می‌توانند اطلاعات کشتی‌هایشان را داشته باشند.



شکل ۱۴ــ اجزای یک ارسال‌کنندهٔ اطلاعات LRIT از شناور به ماهواره‌ها (INMARSAT)

تجهیزات LRIT درون کشتی توانایی‌های زیر را نیز باید داشته باشند:

ـ امکان تنظیم فواصل زمانی ارسال اطلاعات از راه دور (از ساحل)؛

ـ ارسال اطلاعات LRIT طبق یک درخواست مشخص از ساحل؛

ـ امکان ارتباط با یک ماهوارهٔ موقعیت‌یابی یا ناوبری خارجی (خارج از خود LRIT) یا داشتن توانمندی موقعیت‌یابی داخلی.

مطابق قوانین و مقررات، چهار گروه از بهره‌برداران می‌توانند اطلاعات سیستم LRIT را به‌صورت خودکار دریافت کنند:

۱ **کشور صاحب پرچم:** مجاز به دریافت اطلاعات شناورهایی است که با پرچم آن کشور دریانوردی می‌کنند.

۲ **کشور صاحب‌بندر:** مجاز به دریافت اطلاعات شناورهایی است که قصد ورود به بندر آن کشور را دارند.

۳ **کشور ساحلی:** مجاز به دریافت اطلاعات شناورهایی است که در فاصله ۱۰۰۰ مایل دریایی از سواحل آن کشور تردد می‌کنند.

۴ **بهره‌بردار ایمنی:** ازجمله نهادهای جست‌وجو و نجات دریایی(SAR).

ناگفته نماند که سیستم AIS در واقع می‌تواند مکمل سیستم LRIT در برد VHF باشد.

کشورهای‌زیادی برای قسمتی از فعالیت‌های اقیانوس‌پیمایی،دارای شرکت‌های مجاز برای سیستم رهگیری شناورها هستند. تعدادی از کشورهایی که در ابتدا این کار را آغاز نمودند عبارت‌اند از:

ـ پاناما که تعداد زیادی از شناورها تحت پرچم آن کشور ثبت شده‌اند (حدود ۸۰۰۰ کشتی)؛

ـ اتحادیهٔ اروپا که در سال ۲۰۰۷ سیستم رهگیری شناورها را پذیرفت؛

ـ کانادا که در سال ۲۰۰۹ به دنبال امریکا به این معاهده وارد شد؛

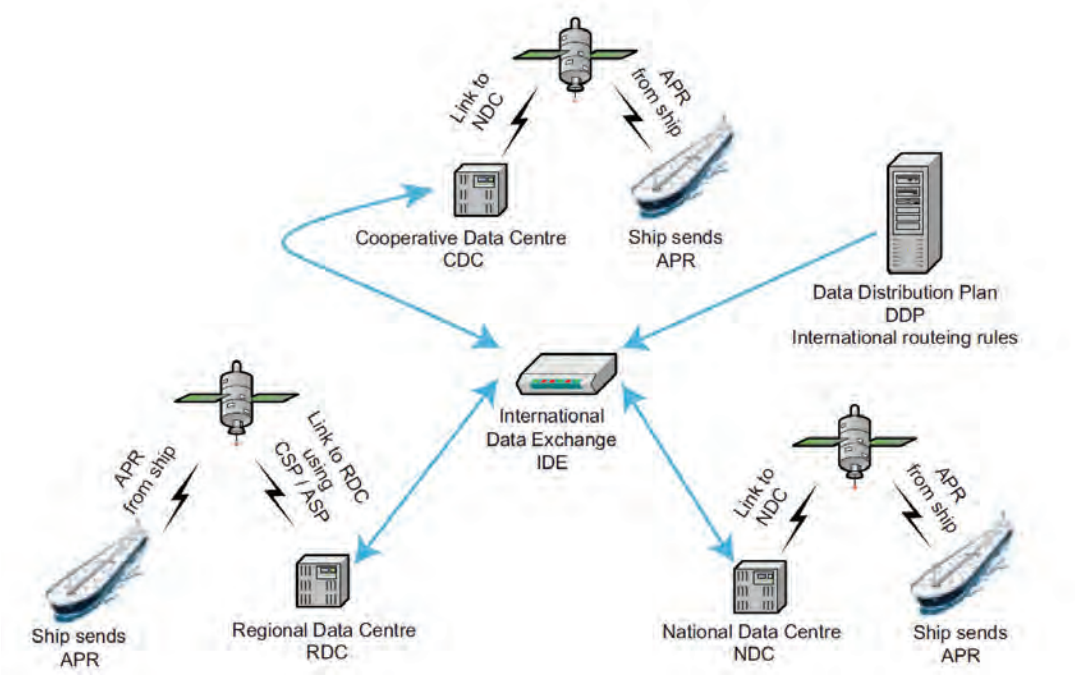
ـ تعدادی از کشورهای امریکای جنوبی مانند برزیل، شیلی، ونزوئلا و بولیوی.

یک سیستم LRIT شامل اجزای زیر است:

جدول۵ـ اجزای یک سیستم LRIT

ترجمهٔ فارسی	عبارت انگلیسی
تجهیزات ماهواره‌ای کشتی	Shipborne LRIT information transmitting equipment
مهیّاکنندهٔ سرویس ارتباطی	Communication Service Provider(s)
مهیّاکنندهٔ خدمات کاربردی	Application Service Provider(s)
مرکز دادهٔ LRIT	LRIT Data Centre(s), including any related Vessel Monitoring System(s)
طرح توزیع اطلاعات LRIT	LRIT Data Distribution Plan
تبادل اطلاعات بین‌المللی LRIT	International LRIT Data Exchange

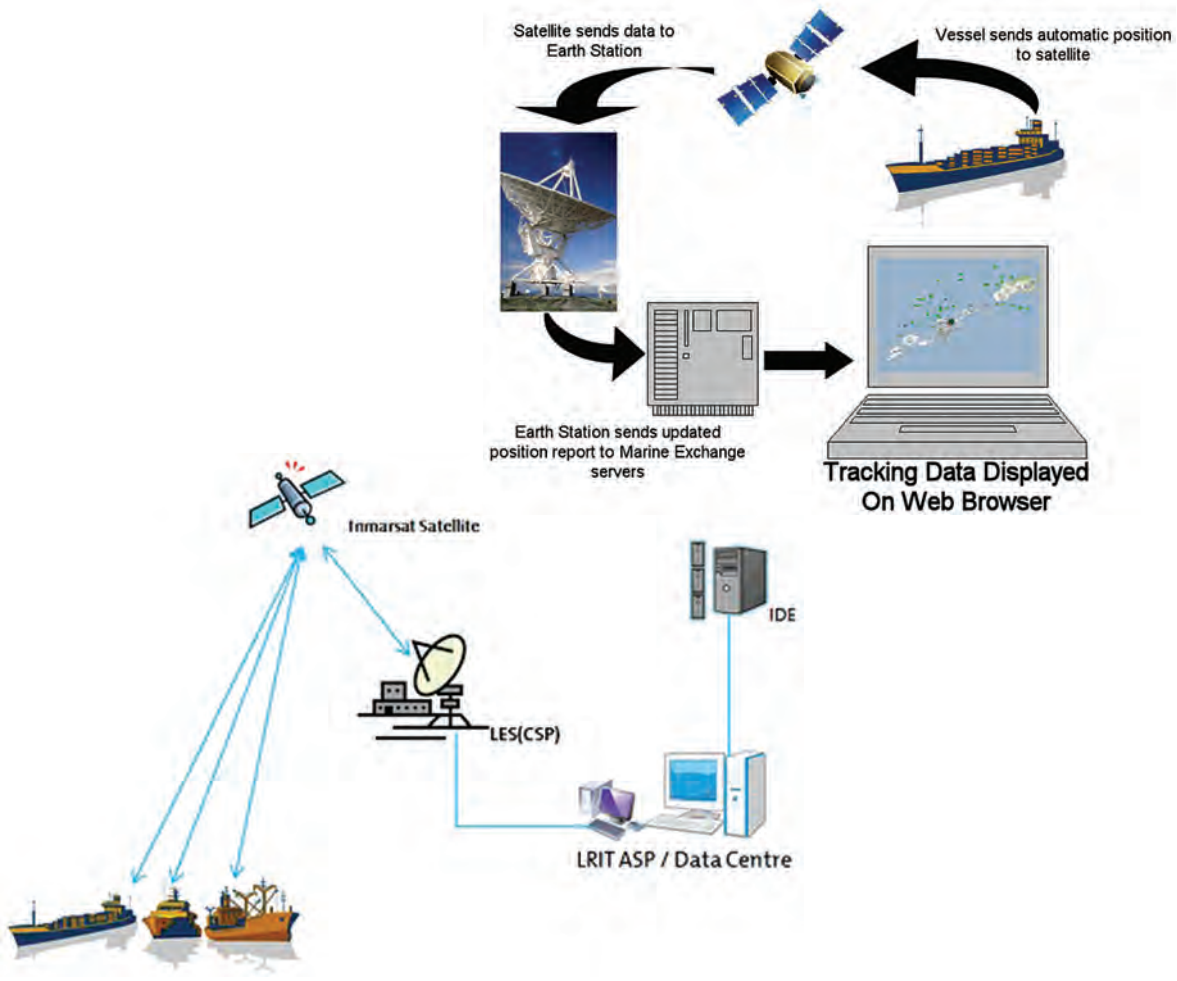
در شکل ۱۵ یک نمای ساده از جریان گردش اطلاعات دیده می‌شود. این شکل، فرایند ارتباطی بین مراکز اطلاعات و کشورهای عضو معاهده را مطابق با یک سیستم تبادل اطلاعات به نام IDE نشان می‌دهد. سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO)، سازمان بین‌المللی ارتباطات سیار (IMSO) را به‌عنوان ناظر و هماهنگ‌کنندهٔ سیستم LRIT متعهد کرده است که عهده‌دار نظارت و خطاهای عملکردی فعالیت‌های سیستم LRIT باشد.



شکل۱۵ـ اجزای یک سیستم سادهٔ LRIT

LRIT در واقع یک سیستم پرسش و پاسخ است. این سیستم، شامل یک فرایند درخواست و پاسخ است و برای این منظور دارای چندین بخش مختلف است. این سیستم باید توانمندی ارسال خودکار اطلاعات APR را داشته باشد.APR شامل نام، موقعیت، زمان و تاریخ ارسال اطلاعات شناور می‌باشد.

به‌علاوه این سیستم باید بتواند به حداکثر درخواست‌های گزارش موقعیت پاسخ بدهد و فوراً نسبت به اصلاح اطلاعات APR در فواصل زمانی حداکثر هر ۱۵ ثانیه اقدام نماید.



شکل ۱۶ــ دو شکل از فرایند انتقال اطلاعات در سیستم LRIT

صاحبان کشتی‌ها همواره باید از اطلاعات سیستم ASP کشوری که تحت پرچم آن هستند یا سازمان‌هایی که مجاز به آزمایش‌های این سیستم هستند، آگاه باشند.

تحقیق کنید

قواعد LRIT در جمهوری اسلامی ایران رابررسی نمایید.

فعالیت کارگاهی

به یک واحد شناوری مراجعه نموده و ضمن شناسایی اجزای سیستم LRIT، با راهنمایی کاربر آن با دستگاه کار کنید.

فعالیت کارگاهی

به یک واحد LRIT ساحلی یا مرکز VTS مراجعه نموده و با کمک کاربر دستگاه، اجزای آن را شناسایی کنید و از نزدیک با نحوهٔ فعالیت آنها آشنا شوید.

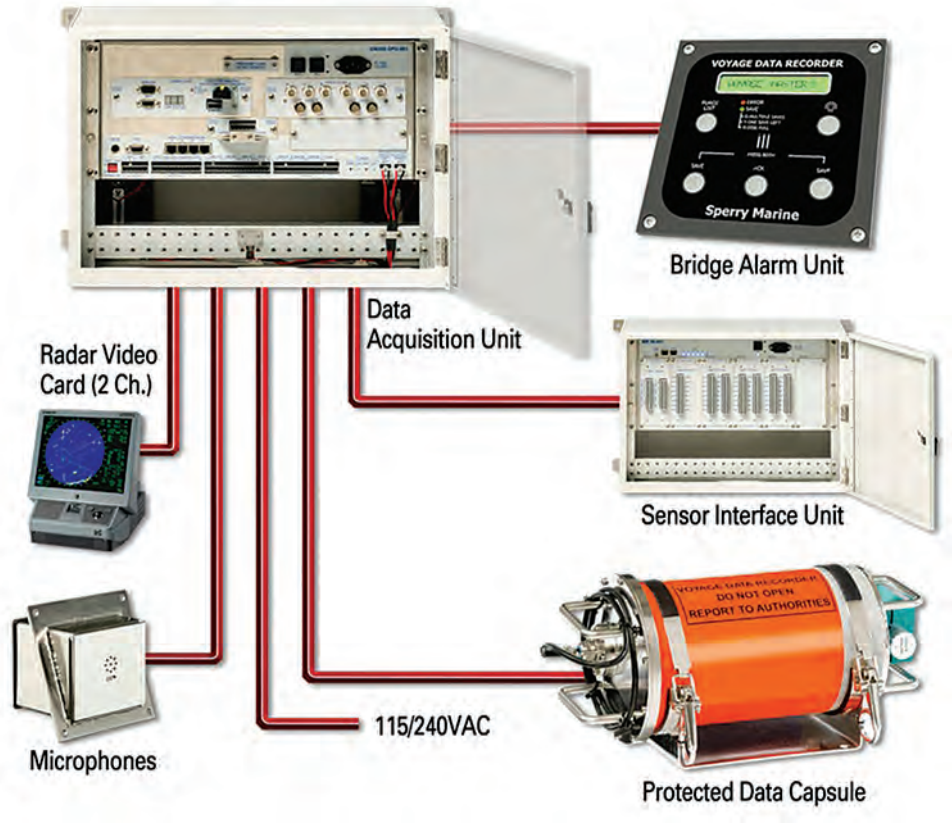
ارزشیابی

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات	کاربری سامانهٔ شناسایی و ردیابی برد بلند کشتی	بررسی سامانهٔ شناسایی و ردیابی برد بلند کشتی	بالاتر از حد انتظار	۱ تشخیص مؤلفه‌های اجرای یک سیستم LRIT و نیز اجزای آن در شناور. ۲ تشخیص شناورهای ملزم به نصب و توان خواندن اطلاعات ارسالی. ۳ شرح روند تاریخی LRIT در قواعد دریانوردی و نحوهٔ ارسال اطلاعات. ■ هنرجو توانایی بررسی همه شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱ تشخیص مؤلفه‌های اجرای یک سیستم LRIT و نیز اجزای آن در شناور. ۲ تشخیص شناورهای ملزم به نصب و توان خواندن اطلاعات ارسالی. ۳ شرح روند تاریخی LRIT در قواعد دریانوردی و نحوهٔ ارسال اطلاعات. ■ هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	۱ تشخیص مؤلفه‌های اجرای یک سیستم LRIT و نیز اجزای آن در شناور. ۲ تشخیص شناورهای ملزم به نصب و توان خواندن اطلاعات ارسالی. ۳ شرح روند تاریخی LRIT در قواعد دریانوردی و نحوهٔ ارسال اطلاعات. ■ هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمرهٔ مستمر از ۵					
نمرهٔ شایستگی پودمان از ۳					
نمرهٔ پودمان از ۲۰					

۳ــ کاربری سامانهٔ ثبت اطلاعات سفرهای دریایی (VDR (Voyage Data Recorder

VDR چیزی مانند جعبهٔ سیاه در هواپیماست که روی کشتی نصب می‌شود تا اطلاعات متنوع شناورها را ثبت نماید. این اطلاعات برای بازبینی جزئیات فعالیت‌های کشتی هنگام تحقیقات در خصوص حوادث دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. IMO، این سامانه را به‌عنوان یک سیستم کامل مشتمل بر واحدهای مورد نیاز برای ارتباط با منابع سیگنال‌های ورودی، پردازش و شناسایی سیگنال‌ها، وسیلهٔ ثبت نهایی، وسیلهٔ بازخوانی، منبع تغذیه و منبع تغذیهٔ اضطراری تعریف می‌کند.

به بیان‌دیگر،VDR یک وسیلهٔ ایمنی بر روی کشتی است که همواره اطلاعات ضروری مربوط به عملیات کشتی را ثبت می‌کند. این سیستم توانایی ضبط صدا برای مدت حداقل ۱۲ ساعت (تا ۴۸ ساعت) را دارد تا با بازخوانی آن بتوان به بررسی اتفاقات در لحظهٔ وقوع تصادم یا دیگر حوادث در کشتی‌ها پرداخت.جعبهٔ سیاه یک کشتی از جهاتی برتر و متفاوت از جعبهٔ سیاه یک هواپیماست، هم ازنظر کثرت اطلاعات ثبت‌شده و هم از نظر مدت‌زمان، یعنی اینکه اطلاعات ضبط‌شده هرگز نباید از یک دورهٔ ۱۲ ساعته کمتر باشد. این بدان معناست که اطلاعات ثبت‌شده در ۱۲ ساعت گذشته، به‌طور پیوسته و خودکار، به‌وسیلهٔ آخرین اطلاعات واردشده جایگزین می‌شوند.



شکل ۱۷ــ شکل کلی ساختار یک سیستم VDR

اطلاعات ذخیره‌شده در VDR

اطلاعات ذخیره‌شده در این سیستم علاوه بر استفاده در یک تحقیق و تجسس در خصوص تصادم یا سایر حوادث دریایی، می‌تواند برای موارد مختلف دیگری از قبیل انجام تعمیرات پیشگیرانه(PM)، سنجش میزان کارایی و بازده سیستم‌ها، تحلیل آسیب‌های شرایط ناگوار جوی، اجتناب از تصادم و اهداف آموزشی به منظور بهبود ایمنی و کاهش هزینه‌های جاری مورد استفاده قرار گیرد.

اطلاعاتی که VDR باید ذخیره نماید در جدول ۶ بیان‌شده‌اند، ترجمهٔ آنها را در ستون مربوط بنویسید.

جدول۶ـ اطلاعاتی که AVR باید ذخیره نماید

اطلاعات	ترجمهٔ انگلیسی
Date and time (SVDR)	.....
Ship's position (SVDR)	.....
Speed and heading (SVDR)	.....
Bridge audio (SVDR)	.....
Communication audio (radio) (SVDR)	.....
Radar data (SVDR)	.....
ECDIS data (SVDR)	.....
Echo sounder	.....
Main alarms	.....
Rudder order and response	.....
Hull opening (doors) status	.....
Watertight and fire door status	.....
Speed and acceleration	.....
Hull stresses	.....
Wind speed and direction	.....

اجزای سیستم VDR

اجزای اصلی سیستم VDR به همراه شرح وظایف هرکدام عبارت‌اند از:

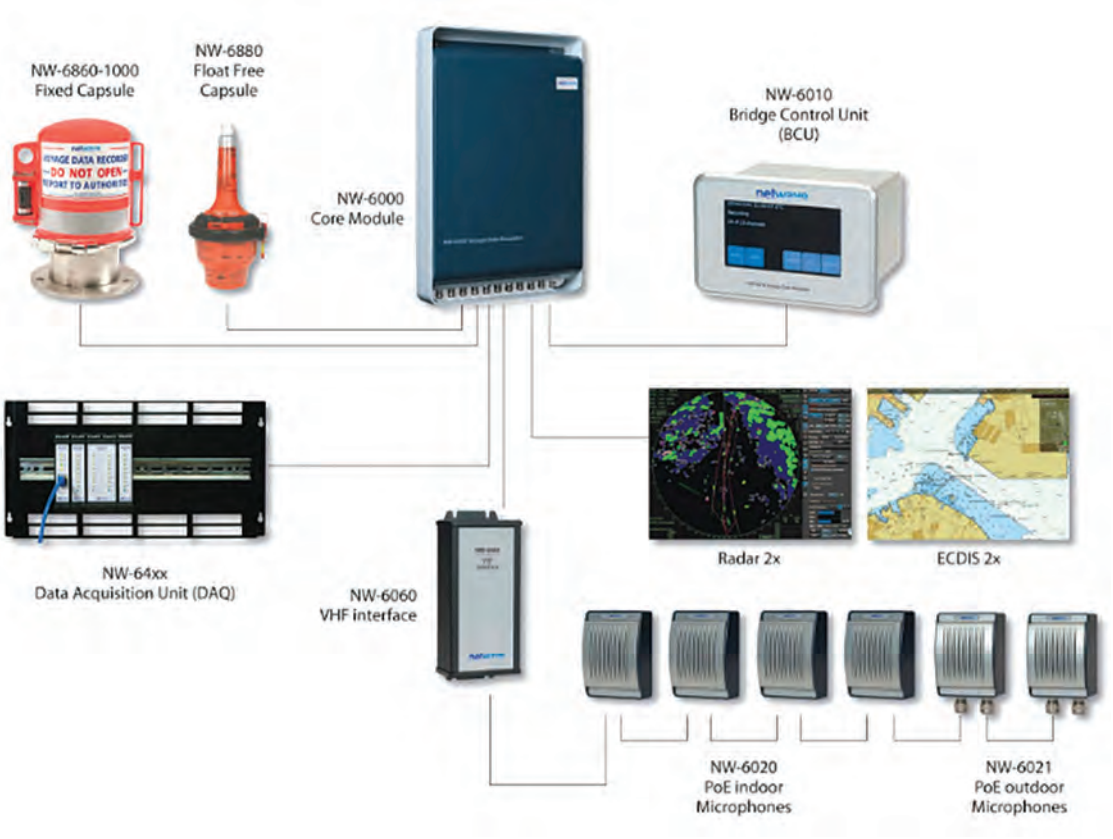
۱ واحد جمع‌آوری اطلاعات (DCU) که در پل فرماندهی نصب می‌شود، تا اطلاعات را از همهٔ منابع گردآوری کند.

واحد DCU دارای بخش‌های پردازش اطلاعات (DPU)، ماژول‌های اینترفیس (نوعی مدار واسط) و باتری تغذیهٔ پشتیبان می‌باشد. این واحد اطلاعات را از سنسورهای معین‌شده در استانداردهای IMO و IEC گردآوری می‌کند. باتری DCU باید بتواند در صورت بروز اشکال در تغذیهٔ اصلی شناور، تا دو ساعت عملکرد ذخیرهٔ صداهای پل فرماندهی را پشتیبانی کند.

۲ واحد ثبت اطلاعات (DRU) که تقریباً در بالاترین عرشهٔ کشتی نصب می‌شود تا هم کلیهٔ اطلاعات ثبت شدهٔ موجود در بخش‌های پل فرماندهی را ذخیره کند و هم دسترسی به آن در هنگام بروز حادثه راحت‌تر باشد.

شکل ۱۸ــ کپسول‌های حاوی DRU نصب‌شده در عرشهٔ آزاد

فلش مموری در DRU اطلاعات دریافت شده از DCU را ذخیره می‌کند. این اطلاعات می‌تواند به منظور تحقیق و جست‌وجو بعد از یک حادثه، مورد بازخوانی واقع شود.
مؤلفه‌های DRU در یک کپسول مستحکم قرار می‌گیرند. این کپسول متضمن نگه‌داری اطلاعات در برابر حوادثی مانند انفجار، آتش‌سوزی، ضربه، فشار و... و همچنین بازیابی اطلاعات در صورت وقوع حادثه می‌باشد.
۳ میکروفون‌هایی برای ضبط صداهای پل فرماندهی.



شکل۱۹ــ اجزای یک سیستم VDR

در سیستم VDR همچنین یک کلید فشاری در پل فرماندهی برای ثبت اطلاعات، نصب شده است که در مواقع بروز حوادثی مانند تصادم یا به گل زدن کشتی،کاپیتان کشتی آن را فشار می‌دهد که پس از این عمل، آخرین اطلاعات موجود در بازهٔ زمانی ذکرشده (حداقل ۱۲ ساعت)، ثبت و ذخیره می‌گردد.

شکل ۲۰ــ چند نمونه پانل کنترل VDR در پل فرماندهی

کپسول محافظ، یک قسمت بسیار محکم از سیستم VDR است، با توانایی مقاومت در برابر حرارت، ضربه و فشارهای زیاد و متوالی در حوادث دریایی (تصادم، به گل زدن، شرایط سخت آب و هوایی و مانند آن). این کپسول پس از وقوع حادثه برای کشتی، در آب شناور می‌شود که در این صورت به یک EPIRB مجهز است تا راحت‌تر و سریع‌تر پیدا شود.

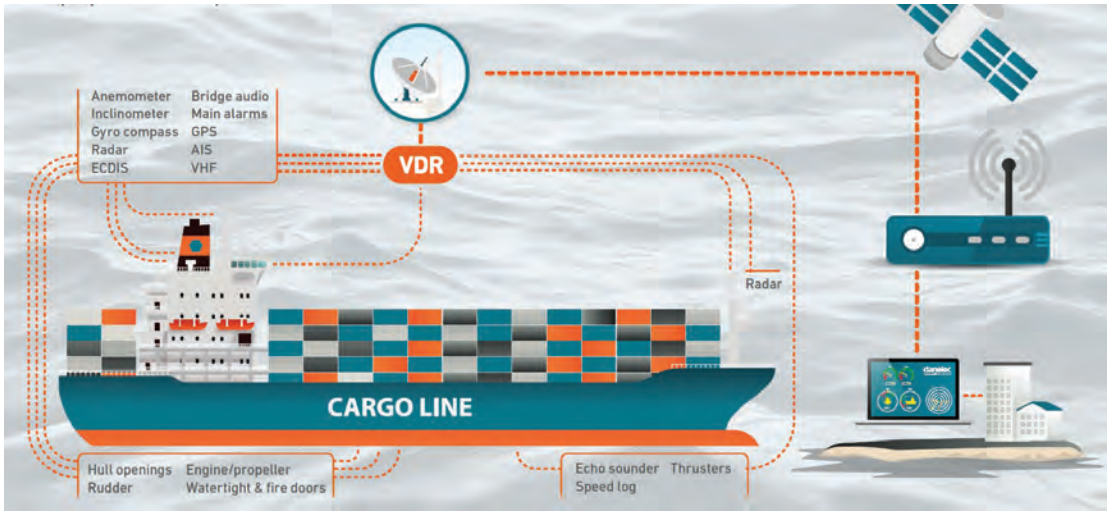
شکل۲۱ــ کپسول حاوی اطلاعات

تحقیق کنید

با مراجعه به اینترنت و کتب مرجع در خصوص EPIRB به‌طور خلاصه تحقیق کنید.

شرایط کارکرد عمومی

این سیستم باید به‌طور پیوسته فرایند ضبط کردن دائمی اطلاعات از پیش تعیین‌شدهٔ قسمت‌های مرتبط با وضعیت کشتی و اطلاعات خروجی تجهیزات کشتی و همچنین فرمان‌ها و اَعمال کنترلی کشتی را که در جدول (۶) فهرست شده‌اند، پشتیبانی کند. همچنین در یکVDR، به‌منظور تحلیل و بررسی آتی عوامل پیرامونی یا علل یک تصادم، روش ثبت اطلاعات باید به‌گونه‌ای باشد که تضمین کند تا اطلاعات قسمت‌های گوناگون در هنگام بازخوانی در تجهیزات مربوطه، تناسب زمانی (ساعت و تاریخ) داشته باشند.



شکل ۲۲ـ فرایند گردآوری اطلاعات از حسگرها (سنسورها) و اماکن مختلف و نیز ارتباط با ماهواره در سیستم VDR

همچنین این سیستم باید امکان انجام عملکردهای دیگری که برخی از آنها قبلاً گفته شد، ازجمله، انجام دادن آزمون میزان بازدهی سیستم در هر زمان مثلاً سالانه، فعالیت‌های تعمیر و نگه‌داری سیستم‌ها و یا دریافت هر پیام از منابع اطلاعات به VDR را نیز در خود داشته باشد. این آزمون باید متوجه تجهیزات بازخوانی اطلاعات باشد و اطمینان دهد که همهٔ انواع اطلاعات مورد نیاز و مشخص‌شده به‌درستی ثبت می‌شوند.

فعالیت کارگاهی

به یک واحد شناور مراجعه نموده و با کمک کاربر، اجزای VDR را شناسایی کرده و در صورت امکان عملکرد آن را بررسی نمایید.

شناورهای مورد هدف این سیستم

همانند همهٔ تجهیزات کمک ناوبری در شناورها، VDR نیز تحت فصل پنجم معاهدهٔ SOLAS می‌باشد که الزام نصب VDR در شناورها در جدول(۷) بیان شده است.

فعالیت کلاسی

با توجه به دانسته‌های خود، ترجمهٔ فارسی این موارد را در ستون مربوط بنویسید.

جدول ۷ـ الزام نصب VDR و SVDR در شناورها

فارسی	انگلیسی
.....	Passenger ships constructed on or after 1 July 2002(VDR)
.....	Ro-ro passenger ships constructed before 1 July 2002(VDR)
.....	Passenger ships other than ro-ro constructed before 1 July 2002(VDR)
.....	Ships other than passenger ships of 3000 GT and upwards constructed on or after 1 July 2002(VDR)
.....	Cargo ships of 20000 GT1 and upwards constructed before 1 July 2002(S&VDR)
.....	Cargo ships of 3000 GT and up to 20000 GT constructed before 1 July 2002(S&VDR)
.....	Cargo ships built before 1 July 2002 may be exempted from requirements to carry (S&VDR)

S ـVDR: S_VDR در واقع یک VDR ساده‌شده است که اطلاعاتش کمتر و خلاصه‌ترند، یعنی فقط اطلاعات کاملاً ضروری را ثبت می‌کند؛ اما از نظر ضوابط و قوانین ذخیرهٔ اطلاعات، همانند VDR است. هفت مورد اول از جدول (۶)، اطلاعات ارائه‌شدهٔ S_VDR می‌باشند و فقط سه نوع شناور آخر از جدول (۷) می‌توانند از S_VDR به‌جای VDR استفاده نمایند.

ارزشیابی مرحله‌ای کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

عنوان پودمان	تکالیف عملکردی (شایستگی‌ها)	استاندارد عملکرد (کیفیت)	نتایج	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره دهی)	نمره
کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری	کاربری سامانهٔ ثبت اطلاعات سفرهای دریایی	بررسی سامانهٔ ثبت اطلاعات سفرهای دریایی	بالاتر از حد انتظار	۱ شرح VDR و شناسایی همهٔ اجزا و قطعات آن؛ ۲ شناسایی وظایف هر واحد در سیستم VDR و جانمایی آنها؛ ۳ دانستن اطلاعات ذخیره شده در VDR و شناورهای ملزم به داشتن آن. ■ هنرجو توانایی بررسی همهٔ شاخص‌ها را داشته باشد.	۳
			در حد انتظار	۱ شرح VDR و شناسایی همهٔ اجزا و قطعات آن؛ ۲ شناسایی وظایف هر واحد در سیستم VDR و جانمایی آنها؛ ۳ دانستن اطلاعات ذخیره شده در VDR و شناورهای ملزم به داشتن آن. ■ هنرجو توانایی انجام دو مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۲
			پایین‌تر از انتظار	۱ شرح VDR و شناسایی همهٔ اجزا و قطعات آن؛ ۲ شناسایی وظایف هر واحد در سیستم VDR و جانمایی آنها؛ ۳ دانستن اطلاعات ذخیره‌شده در VDR و شناورهای ملزم به داشتن آن. ■ هنرجو توانایی انجام یک مورد از شاخص‌ها را داشته باشد.	۱
نمرهٔ مستمر از ۵					
نمرهٔ شایستگی پودمان از ۳					
نمرهٔ پودمان از ۲۰					

ارزشیابی شایستگی کاربری سامانه‌های انتقال اطلاعات ناوبری

۱ـ شرح کار:

- شناخت عملکرد AIS و تشخیص اجزا و مؤلفه‌های آن؛
- تشخیص و توان خواندن اطلاعات مورد تبادل در سیستم AIS؛
- شناسایی شناورهای هدف سیستم AIS؛
- کاربری یک نمونه از سیستم AIS موجود در شناورها؛
- شناخت سیستم LRIT و تشخیص اجزا و مؤلفه‌های آن؛
- تشخیص و توان خواندن اطلاعات مورد تبادل در سیستم AIS؛
- خواندن و تشخیص عبارت‌ها و مخفف‌های انگلیسی مطرح‌شده در این فصل؛
- شناخت سیستم VDR، اجزا و مؤلفه‌های آن و وظایف هر یک؛
- تشخیص و توان خواندن اطلاعات ذخیره‌شده در VDR به زبان اصلی و ترجمهٔ فارسی؛

۲ـ استاندارد عملکرد:

- بررسی، تشخیص، شناخت و کار با تجهیزات کمک ناوبری معرفی‌شده در این فصل.

۳ـ شاخص‌ها:

- تشریح کامل سیستم‌های کمک ناوبری انتقال اطلاعات در این فصل

۴ـ شرایط انجام کار، ابزار وتجهیزات:

شرایط: مکان مناسب انجام کار و حتی‌الامکان استفاده در شناور یا شبیه‌ساز و مکان کارگاهی نیز مجهز به لوازم ایمنی باشد.

ابزار وتجهیزات: کلیهٔ دستگاه‌های نام برده شده و در صورت نیاز، بازدید از مراکز در دسترس و دارای تجهیزات استاندارد.

۵ـ معیارشایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کاربری سامانهٔ شناسایی خودکار	۱	
۲	کاربری سامانهٔ شناسایی و ردیابی برد بلند کشتی	۲	
۳	کاربری سامانهٔ ثبت اطلاعات سفرهای دریایی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشتی، توجهات زیست‌محیطی و... ۱ـ رعایت نکات ایمنی دستگاه‌ها؛ ۲ـ دقت و تمرکز در اجرای کار؛ ۳ـ رعایت اصول و ایمنی اخلاق حرفه‌ای؛ ۴ـ استفاده صحیح و مناسب از ابزار و تجهیزات ناوبری.		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی وکسب شایستگی۲ است.

منابع

۱ جی. یوریک، «اصول صوت زیرآبی برای مهندسین»؛ انتشارات مک گروهیل (ترجمهٔ گل‌محمد بهاری دانشکدهٔ جوادالائمه علیه‌السلام ندسا)

۲ لارنس؛ کینزلر و آستین آز فرای، «مبانی اکوستیک»؛ ترجمهٔ دکتر ضیاءالدین اسماعیل بیگی و مهدی برکشکی؛ انتشارات امیرکبیر.

۳ «کارگاه و آزمایشگاه الکترونیک عمومی» (جلد اول) مؤلفان: یدالله رضازاده، غلامحسین نصری، سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی؛ تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

۴ «جزوه سونار»، محمود رضا عباسی؛ انتشارات دانشکده جوادالائمه علیه‌السلام ندسا.

۵ م.م. نشاطی، «معرفی سیستم موقعیت‌یاب جهانی GPS»، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۳.

۶ ف. نصری و م. فراست، «ناوبری الکترونیکی»، نوشهر: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی، ۱۳۸۷.

۷ برنامهٔ درسی رشتهٔ الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۳)؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۸ استاندارد شایستگی حرفه رشتهٔ الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۲)؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۹ استاندارد ارزشیابی حرفهٔ رشتهٔ الکترونیک و مخابرات دریایی (۱۳۹۲)؛ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

۱۰ شیوه‌نامهٔ نحوهٔ ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای.

۱۱ برنامهٔ درسی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱.

۱۲ P.C. litter, "Underwater Acoustic Modeling, Principles, Techniques and Applications", E & FN Span, Chapmann and Hall, 1996.

۱۳ W.S. Burdic,"Underwater Acoustic System Analysis". 2nd ed., Peninsula Pub., 2003.

۱۴ X.Lurton,"An Introduction to Underwater Acoustic: principles and applications", Springer, 2002.

۱۵ H.Sato, and M.C.Fehler. "Seismic Wave Propagation and Scattering in the Heterogenous Earth", American Institute of Physics, 1997.

۱۶ R.F.W. Coats."Underwater Acoustic System", Macmillan. 1990.

[ii].W.C. Knight , R. G. Pridham and S.M. Kay, "Digital signall processing for sonar", Proceeding of the IEEE , vol. 69, no.11, Nov. 1981.

۱۷ P.Wille,"Sound Images of the Ocean: in Research and Monitoring", Springer, 2005.

۱۸ R.E.Miller and H. Schmidt, "Observation and inversion of seismoacoustic waves in a complex arctic ice environment, "Journal o, Acoustical Society of America, vol. 89, pp. 1668- 1685,1991.

۱۹ S. Stergiopoulos. "Advanced Signal Proceltsinigy Handbook, "CRC Press, 2000.
۲۰ H. Schmidt, and A. B. Baggeroer, "Environmentally tolernt beamforming for high-resolution matched Field Processing:
Deten-ninistic mismatch", Journal of Acoustical Society of America, vol. 88, pp. 1851-1862, 1990.
۲۱ J.R. Daugherty and J.F. Lynch, "Surface wave, internal wave and source motion effects on matched Field processing in a shallow water
waveguid", Journal of Acoustic-al Society qf America, vol. 87, pp. 2503-2526, 1990.
۲۲ N.R. Chapman, R.M. Dizaji, and R.L. Kirlin, "Advance Signal Processing Handbook", CRC Press, 2000.

ارگان‌ها و مؤسساتی که در فرایند اعتبار سنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند:
۱ اداره کل امور دریایی و سازمان‌های تخصصی بین‌المللی سازمان بنادر و دریانوردی؛
۲ مؤسسه آموزشی کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران؛
۳ نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران؛
۴ نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران؛
۵ مرزبانی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران؛
۶ دبیرخانهٔ کشوری هنرستان‌های علوم و فنون دریایی.