

## Avionic مربوط به دستگاه های خودکار هواپیما

Avionic به معنی دستگاه های الکترونیک هوایی است . و سیستم های الکترونیکی برای استفاده در هواپیما ، ماهواره ها و فضاپیماها ، شامل ارتباطات ، هدایت هواپیما و نمایش و مدیریت سیستم های متعدد را در بردارد .

همچنین صدها سیستم دربردارد که روی هواپیما متناسب با آن قرار می گیرند تا اهداف واحد را دنبال کنند و می توتند به سادگی چراغ جستجوی یک هلیکوپتر پلیس و یا هشدار اولیه یک هواپیمای نظامی از طریق هوا باشد .

### Communications ارتباطات

ارتباطات کابین خلبان هواپیما را به زمین و مسافران متصل می کند . ارتباطات روی هواپیما از طریق سیستم صحبت در برابر جمع public address و ارتباط داخلی هواپیما فراهم می شود . سیستم ارتباطات هوایی VHF روی باند هوایی 18 MHZ تا 136.975 MHZ کار می کند هر کانال با باند کناری خود 8 KHZ فاصله دارد . و مدولاسیون دامنه AM استفاده می شود . تبدیل از طریق یک حالت ساده انجام می گیرد . ارتباطات هواپیما همچنین می توتند با استفاده از HF (مخصوصا برای پروازهای با عبور از اقیانوس) یا ارتباط ماهواره ای اتفاق بیفتند .

### Electro-Optics وسایل و دوربین های نشانه روی الکترونیکی

سیستم های دید الکترونیکی شامل Forward Looking Infrared (FLIR) (که به وسیله سنسورهای دید الکترونیکی با استفاده از تبدیل تشعشع الکترومغناطیسی به سیگنال های الکترونیکی تصویری از شی را به وجود می آورد ) Passive Infrared Devices (PIDS) (وسایل باتشعشع الکترومغناطیسی به صورت منفعل) می شود . این سیستم ها استفاده می شوند تا یک شبیه سازی را برای کارکنان هواپیما فراهم آورند . ای شبیه سازی برای هر چیزی استفاده می شود از جستجو و نجات گرفته تا به دست آوردن تحلیل بهتر از یک موضوع استفاده می شود .

### Aircraft Networks شبکه های هواپیما

سیستم دستگاه های الکترونیکی نظامی ، تجاری و مدل های پیشرفته هواپیماهای شخصی با هم از طریق یک پایگاه داده (databus) ارتباط داخلی دارند .

پروتکل های مشترک پایگاه داده دستگاه های الکترونیکی با کاربردهای اولیه آن شامل :

شبکه داده هواپیما : (AND) سیستم شبکه های اینترنتی برای هواپیماهای تجاری به کار گرفته می شود .

شبکه سوئیچ ارسال و دریافت همزمان داده هواپیما : (AFDX) به کارگیری خاص ARINC 664(AND) برای هواپیماهای تجاری

ARINC 429 : اشتراک داده عمومی با سرعت متوسط برای هواپیماهای شخصی و تجاری

ARINC 664 : مانند ADN است .

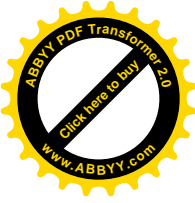
ARINC 629 : هواپیماهای تجاری (بوئینگ 777)

ARINC 708 : رادار آب و هوا برای هواپیماهای تجاری

ARINC 717 : ثبت کننده اطلاعات پرواز برای هواپیماهای تجاری

MIL-STD-1553 : هواپیماهای نظامی

MIL-STD-1760 : هواپیماهای نظامی



## سیستم ارتباطی ، آدرس دهی و گزارش دهی هواپیما :



سیستم ارتباطی ، آدرس دهی و گزارش دهی هواپیما (ACARS) مسیر داده هوا زمین ضروری برای ارتباط جهانی برای اطلاعات حیاتی مانند AOC و ATC برای هواپیماهای تجاری و مدیریت جهانی ترافیک هوایی (GATM) و قابلیت تحرک 21 (M21) اطلاعات برای کاربردهای نظامی می باشد .

پیام های ARINC از طریق VHF ، HF یا مسیرهای ماهواره ای (SATCOM) با فراهم کننده های سرویس انتقال داده (DSP) که از طریق شبکه های اینترنتی مربوط به زمین کار می کنند مبادله می شوند که یک مسیر فرستادن به هواپیما و یک مسیر برای گرفتن از هواپیما توسط ACARS به آن فراهم می شود تعیین مسیر از سیستم ها فرمان و کنترل (C2) و به فراهم می شود .

شرکت سازنده کامپیوتر هانی ول ACARS ایمن را توسعه داد تا شرکت های هواپیمایی تجاری را راضی کند و راه حل ایمن ACARS که بر پایه استاندارد های صنعت است را شناسایی کند . پیدایش به کار گیری ACARS امن و سرویس های ایمن ATN و پنهان کردن ارتباطات و پایگاه داده ها کلید های عمومی موجب فراهم آوردن مسیرهای مسافرتی موثر و اقتصادی برای خطوط هوایی و مالکان هواپیما منفعت های عملی مهمی را تشخیص دادند که شامل :

### اطمینان در فرستادن :

محافظت داده : سری کردن و فراهم کردن محتوی پیام های خطوط و پیام های احساسی مسافران از فاش شدن با درخواست های غیر مجاز محافظت می کرد .

کاهش هزینه خطوط انتقال داده : فشرده سازی فایل داده اندازه پیام ACARS منتقل شده را به 35% مقدار کلی آن کاهش می دهد .

دستگاه های الکترونیکی هواپیمایی خطوط داده GATM ، ACARS ایمن به کار گرفته شد و دولت آمریکا الگوریتم پنهان سازی را برای فراهم آوردن قانون ارتباط مستقیم از میدا به مقصد، جامعیت و سرویس های سری با قابلیت حفظ داده بالا که ارتباط بدون طبقه بندی و غیر محرمانه قابل احساس بین کارکنان هوایی و عناصر اعمال قدرت را محافظت می کند تصویب کرد .

مثالی از پیام خاص GATM که از طریق مسیر انتقال داده ACARS ایمن محافظت می شود شامل :

گزارش موقعیت مسیر

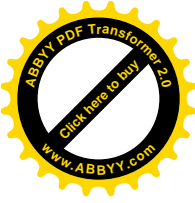
روشن کردن ماموریت

گزارش فرود و سوخت گیری مجدد

درخواست برنامه پرواز و به روز رسانی

انتقال برنامه پرواز

گازش بار



پیام های متنی آزاد

می شود .

هر دو سیستم ACARS ایمن نظامی و تجاری سیاست های ایمن پیکر سازی قابل انعطاف را پیشنهاد می دهد و یک بار پیکر بندی می شود و عملکرد آن به طور کامل مکانیزه با وسایل الکترونیکی و شفاف می شود تا آنکه هیچ اثر روی حجم کاری خلبان یا خدمه هواپیما نداشته باشد .

سیستم ارتباطی آدرسدهی و گزارش دهی (ACARS) یک سیستم مسیر داده دیجیتال برای انتقال پیام های کوتاه بین هواپیما و ایستگاه زمین از طریق رادیو یا ماهواره است. پروتکلی که با ACARS طراحی شده به منظور جایگزینی سرویس صدای VHF آنها و در سال 1987 به کار گرفته شد، یک نوع خاص از سیستم ارتباط تلگرافی (TELEX) را استفاده می کرد. SITA بعدها پهنای باند شبکه داده زمینی را با اضافه کردن ایستگاه رادیویی برای فراهم کردن سرویس ACARS افزایش داد. ACARS بعدها طی 20 سال با پروتکل شبکه ارتباطی مربوط به دانش فضایی (ATN) برای کنترل تردد هوایی و و با پروتکل اینترنت برای ارتباطات هواپیما جایگزین شد .

## تاریخچه ACARS

قبل از تعریف مسیر داده (datalink) تمام ارتباطات بین هواپیما (به عنوان مثال کارکنان هواپیما) و پرسنل روی زمین با استفاده از ارتباط هوایی انجام می شد . این ارتباط با سیستم های رادیویی VHF و HF انجام می شد که با ارتباط ماهواره ای بیشتر افزایش داده شد در اوایل ده 1990 در بیشتر موارد ، اطلاعات صدایی با تاخیر باعث می شد که یک اپراتور رادیو اختصاص داده شود و پیام های دیجیتال به یک سیستم دورنگار خطوط هوایی یا سیستم جانشین آن فرستاده می شد .

## تعریف سیستم ACARS

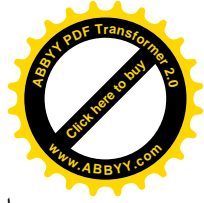
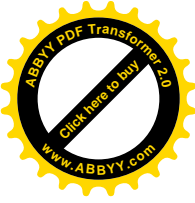
خطوط هوایی در یک تلاش برای کاهش حجم کاری خدمه هواپیما و بهبود مقدار درستی داده ها در اواخر دهه 1980 سیستم ACARS را معرفی کردند . (تعداد اندکی از سیستم های ACARS ابتدایی قبل از اواخر دهه 1980 معرفی شدند ، اما ACARS تا قسمت های آخر دهه 1980 شروع نشد که با مسیر داده هوایی گسترده شود .) اگرچه ACARS اغلب در متن ها به عنوان واحد جابه جایی خطوط مسیر داده هوایی که روی هواپیما نصب شده برده می شود ، این کلمه در اصل به یک سیستم هوا و زمین کامل اشاره دارد . روی هواپیما ، سیستم ACARS از یک کامپیوتر الکترونیکی هواپیما که یک واحد میریت ACARS (MU) و CDU (واحد نمایش کنترل) نامیده می شود . MU برای فرستادن و دریافت پیام های دیجیتال از زمین با استفاده از سیستم رادیویی VHF موجود استفاده می کند .

روی زمین ACARS از یک شبکه گیرنده و فرستنده امواج رادیویی تشکیل شده است ، که پیام مسیر داده را دریافت می کند یا انتقال می دهد . همان طوری که آنها را به سمت خطوط هوایی مختلف روی شبکه تعیین مسیر می کند .

توجه کنید که سیستم های ACARS اولیه برای استاندارد ARINC 597 طراحی شده بودند . این سیستم بعدها در اواخر دهه 1980 با ویژگی های ARINC 724 افزایش درجه پیدا کرد . ARINC هواپیماهای مورد نظر با واسط های پایگاه داده دیجیتال حمایت شده توسط وسایل الکترونیکی هواپیما نصب می شد سپس به ARINC724B تجدید نظر شد ، که ویژگی های اولیه ای بود که توسط هواپیماهای دیجیتال در دهه 1990 استفاده می شد . بامعرفی ویژگی های MU، 724B، ACARS با پروتکل های صنعتی برای کار با سیستم های دیریت پرواز MCDUS با استفاده از پروتکل ARINC739 و پرینتر ها با استفاده از پروتکل ARINC758 ترویج شد . صنعت یک مشخصه ARINC جدید را تعریف کرد که ARINC 758 نامیده می شد که سیستم های CMU بود که تولید بعدی MU های ACARS بود .

رخدادهای OOOI

یکی از کاربرد های ابتدایی ACARS این بود که به طور خودکار موقعیت های اصلی پرواز را آشکار می کرد و تغییرات را گزارش می داد . (خارج از هواپیما ، بالای زمین ، روی زمین ، داخل هواپیما) که در صنعت به عنوان OOOI به آن اشاره شده



است. این حوادث OOOI با الگوریتم در MU های ACARS تعیین می شوند که حسگرهای هواپیما را استفاده می کند (مانند درها ، ترمزهای برای پارک در پایه های تغییر وضعیت به شروع start switch ) به عنوان ورودی دریافت می کند . در شروع هر موقعیت پرواز ، ACARS MU یک پیام دیجیتال به زمین حاوی موقعیت پرواز انتقال می دهد . این پیام ابتدا برای عمل خودکار لیست حقوق در یک خط هوایی استفاده می شود ، از آنجایی که به کارکنان هواپیما مقدارهای متفاوتی با توجه به موقعیت پرواز پرداخت می شود .

### سیستم مدیریت پرواز حامل

برای آشکار کردن رخدادهای در هواپیما و فرستادن پیام به طور خودکار به زمین سیستم های ابتدایی گسترش داده شدند تا واسط های جدیدی را با دیگر وسایل الکترونیکی هواپیما حمایت کنند . در طول اواخر دهه 1980 و اوایل دهه 1990 یک مسیر داده حایل بین ACARS MU و سیستم مدیریت پرواز (FMS) معرفی شد . این حایل امکان ارسال نقشه های پرواز و اطلاعات هوایی از طریق زمین به ACARS MU ممکن می ساخت که بعد FMS ها را زمانی که در پرواز هستند ، به روز کنند . و به کارکنان پرواز این اجازه را می داد که شرایط هوایی جدید را بررسی کنند و نقشه های پرواز را رد و بدل کنند .

### به پایین انتقال دادن اطلاعات نگهداری

در اوایل دهه 1990 تعرف شد و به عنوان حایل بین سیستم های FDAMS/ACMS و ACARS MU بود که در بهره مسیر داده یک پذیرش گسترده تر با خطوط داده را نتیجه می دهد . سیستم های FDAMS/ACMS که موتور ، هواپیما و شرایط عملی عملکرد آن را تحلیل می کند که اکنون توانا به فراهم آوردن اطلاعات عملکردی برای خطوط هوایی روی زمین در یک زمان واقعی با استفاده از شبکه acars می باشد . و احتیاج به پرسنل خطوط هوایی برای رفتن به هواپیما به منظور بارگیری داده از این سیستم ها را کاهش می دهد . این سیستم ها توانایی تعیین انحراف از حالت عادی شرایط پرواز و به طور خودکار ارسال در زمان واقعی پیام به یک خط هوایی را دارد . همچنین گزارش جزئیات موتور می تواند از طریق ACARS به زمین انتقال یابد . خطوط هوایی این گزارشات را به منظور خودکار کردن فعالیت های موتور استفاده می کند . این امکان خطوط هوایی را به بررسی بهتر عملکرد موتور و تعیین و طرح فعالیت های تعمیر و نگهداری توانا می سازد .

### حایل محاوره ای کارکنان هواپیما

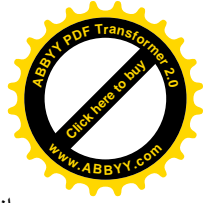
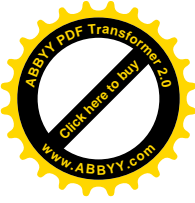
همه روند های توضیح داده شده در بالا با MU در ACARS و سیستم های الکترونیکی مرتبط دیگر و به وسیله عملکرد هایی که به وسیله خدمه پرواز انجام می شود به طور خودکار انجام می شوند . برای رشد عاملیت ACARS ، MU در ACARS معمولاً به طور مستقیم با یک واحد کنترل نمایش دهنده CDU در اتاق خلبان قرار می گیرد حایل می شود . و اغلب به یک MCDU یا MIDU اشاره می کند که برای خدمه پرواز توانایی فرستادن و دریافت پیام های همانند پست الکترونیکی را فراهم می آورد . برای آسان کردن این ارتباط ، خطوط هوایی در شراکت با فروشنده های ACARS خود هستند این فروشنده های ACARS نمایش MCDU را که برای کارکنان پرواز ارایه می شود را تعریف می کنند و آنها را برای کارهای خاص توانا می سازند . این ویژگی برای خدمه پرواز انعطاف پذیری در نوع اطلاعات مورد درخواست از زمان و نوع گزارش های ارسالی به زمین را فراهم می آورد .

### ACARS چگونه کار می کند ؟

یک شخص یا یک سیستم روی هواپیما می تواند یک پیام بدهد و آن را از طریق ACARS به سیستم یا کاربر روی زمین بفرستد و برعکس . پیام ها می تواند به طور خودکار یا دستی فرستاده شود .

### زیر شبکه VHF

یک شبکه ایستگاه رادیویی زمینی ، VHF اطمینان می دهد که هواپیما با سیستم های زمینی ر مدت زمان خالص تماس از تقریباً همه جا در جهان می تواند ارتباط برقرار کند . ارتباط VHF از نوع در دید رس است و ارتباط با ایستگاه های گیرنده و فرستنده زمینی را فراهم می کند (اغلب به ایستگاه های زمینی دور یا RGS اشاره دارد) یک محدوده نوعی بستگی به دامنه دارد ، با یک محدوده



انتقال 200 مایل در بیشترین مقدار دامنه انتقال می یابد . بنابراین ارتباط VHF در یک محدوده پوسته زمین که شبکه VHF نصب شده دارد مناسب است .

### زیر شبکه SATCOM یا HF

ارتباط ماهواره ای SATCOM پوشش وسیعی را فراهم می آورد به جز عملکرد در عرض جغرافیایی بالا (از قبیل احتیاج به پرواز در طول قطب ها) خطوط ارتباطی HF یک شبکه مرتبط جدید است که در 1995 شروع به نصب شد و در 2001 کامل شد . خطوط ارتباطی HF مسئولیت مسیر های قطبی جدید را بر عهده داشت . هواپیماهای با خطوط ارتباطی HF می توانند در مسیر های قطبی پرواز کنند و در ارتباط با سیستم های ایستگاهی زمینی باقی بمانند (مرکز ATC و مرکز عملکرد خطوط هوایی) . ARINC تنها فراهم کننده خطوط ارتباطی HF است .

### انواع پیام های مسیر ارتباطی

پیام های ACARS می توانند از سه نوع باشند .

- 1- کنترل هوایی ترافیک (ATC)
- 2- کنترل عملکرد مربوط به دانش هوانوردی (AOC)
- 3- کنترل جریان خطوط هوایی (AAC)

پیام های ATC برای ارتباط بین هواپیما و کنترل ترافیک هوایی استفاده می شود . این پیام ها در استاندارد ARINC 623 تعریف می شوند . پیام های ATC به وسیله کارکنان هواپیما برای درخواست اجازه و ترخیص و به وسیله کنترل کننده های زمینی برای دادن اجازه و ترخیص استفاده می شود .

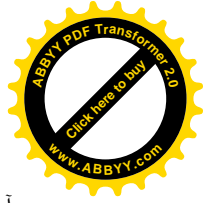
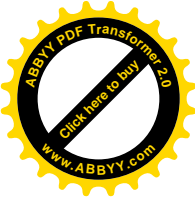
پیام های AAC و AOC برای ارتباط بین هواپیما و ایستگاه استفاده می شود . این پیام ها یا با کاربر ها تعریف می شوند اما سپس باید حداقل راهنمایی ARINC 618 را داشته باشند و یا مطابق استاندارد ARINC 623 استاندارد می شوند . انواع مختلف پیام ها ممکن هستند که این پیام ها شامل مصرف سوخت داده های عملکرد موتور و وضعیت هواپیما به خوبی داده های متنی آزاد است .

### خطوط ارتباطی رو به پایین تاخیر حرکت

یک خلبان ممکن است بخواهد دپارتمان عملکرد پرواز خود را از اینکه حرکت با کنترل ترافیک هوایی (ATC) به تاخیر افتاده است مطلع کند .

خلبان ابتدا یک صفحه CMU MCDU را بالا می آورد که به او اجازه می دهد که یک زمان تاخیر مورد انتظار و علت تاخیر را وارد کند بعد از وارد کردن اطلاعات روی MCDU ، خلبان سپس یک کلید SEND روی MCDU را فشار می دهد . CMU کلید SEND فشار داده شده را آشکار می کند و یک پیام دیجیتال که حاوی اطلاعات تاخیر است تولید می کند . این پیام ممکن است حاوی اطلاعاتی مانند شماره ثبت هواپیما ، کدهای فرودگاه مبدا و مقصد ، زمان پیش بینی شده رسیدن قبل از تاخیر و زمان قابل انتظار تاخیر . CMU سپس پیام را از طریق یکی از رادیوها (HF ، SATCOM یا VHF با انتخاب ایستگاه رادیویی با منطق خاصی که روی CMU وجود دارد) . برای اینکه پیام ها از طریق شبکه VHF فرستاده شود ، رادیو سیگنال های VHF حاوی پیام تاخیر را انتقال می دهد . این پیام سپس با یک ایستگاه زمینی از راه دور VHF (RGS) دریافت می شود . باید توجه شود که اصلی ترین پیام های ACARS به طور نوعی تنها 100 تا 200 کرکتر دارند .

هر زمانی که RGS پیام کامل را دریافت می کند آن را به سیستم کامپیوتر اصلی فراهم کننده سرویس خطوط ارتباطی (DSP) می فرستد ، شبکه زمینی DSP خطوط ارتباطی در زمین را برای ارتباط بین RGS و DSP استفاده می کند . DSP اطلاعاتی را که در جدول های مسیرشان قار دارد برای فرستادن پیام به خطوط هوایی یا مقصد های دیگر استفاده می کند این جدول با DSP نگهداری می شود و هر هواپیما را (با شماره دم) و نوع پیام هایی که پردازش می کند شناسایی می کند (هر خط هوایی باید به فراهم کننده سرویس خود پیام و برچسب پیامی که سیستم ACARS آنها می فرستد را بگوید ، و برای هر پیامی که آنها می خواهند فراهم



آورنده سرویس به آن پیام مسیر بدهد ، فراهم آورنده سرویس جدول مسیر آنها را با این اطلاعات به روز می کند . ( هر پیامی که با CMU فرستاده می شود یک برجسب پیام خاص دارد ، که در اطلاعات اول پیام وجود دارد . با استفاده از برجسبی که در پیام وجود دارد ، DSP پیام را جستجو می کند و پیام را به سیستم کامپیوتر خطوط هوایی می فرستد . پیام سپس با سیستم کامپیوتر خطوط هوایی پردازش می شود .

### خطوط ارتباطی به سمت بالای گزارش آب و هوا

برای انتقال یک پیام به هواپیما (اشاره به خطوط ارتباطی رو به بالا پیام) پردازش تقریباً تصویر آینه ای خطوط رو به پایین برای فرستادن از هواپیما است .

پردازشی که در خطوط ارتباطی رو به بالای پیام توسط CMU اجرا می شود به احتیاجات خاص خطوط هوایی بستگی دارد . به طور کلی ، یک خط ارتباطی رو به بالا یا به کامپیوتر یسیتمهای الکترونیکی هوایی دیگر انتقال می دهد مانند FMS یا FDAMS یا با CMU پردازش می شود . برای پیام هایی که CMU مقصد است مانند یک مسیر ارتباطی رو به بالا گزارش آب و هوا خدمه پرواز می توانند به صفحه MCDU خاصی بروند که لیست پیام های مسیر ارتباطی رو به بالا را در بردارد . خدمه پرواز سپس می توانند پیام آب و هوا را انتخاب کنند و پیام را روی MCDU مشاهده کنند . واحد ACARS می تواند همچنین پیام را روی چاپگر کابین خلبان چاپ کند ( که یا به طور خودکار بر پایه تلاش خدمه پرواز برای فشار دادن PRINT روی صفحه MCDU انجام می شود ) .

### مسیر های ارتباطی رو به پایین FDAMS

پیام هایی که به وسیله سیستم های دیگر روی هواپیما به زمین فرستاده می شوند رفتار مشابه با مثال تاخیر پیام که در قبل بحث شد را دارند .

سیستم های مسیر های ارتباطی ACARS دارای عنصر اصلی هستند .

- 1- تجهیزات هواپیما
- 2- فراهم کننده خدمات
- 3- سیستم های پردازش زمین

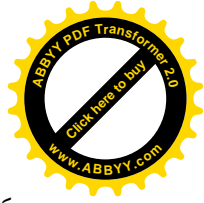
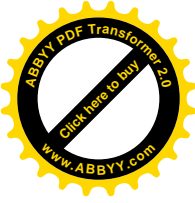
### تجهیزات هواپیما

قلب سیستم خطوط ارتباطی روی هواپیما واحد مدیریت ACARS (MU) است . نسخه قبلی MU در مشخصات ARINC 724B تعریف می شد . نسخه های دیگر به واحد مدیریت ارتباطات (CMU) اشاره دارد و در مشخصات ARINC 758 تعریف می شود . تجهیزات هواپیما متشکل از سیستم های انتهایی جابه جایی و یک وسیله ارتباطی که اطلاعات را بین شبکه ها هدایت می کند ، است . سیستم های انتهایی منبع مسیر های ارتباطی رو به پایین ACARS و مقصد مسیر های ارتباطی رو به بالا هستند . MU/CMU هدایت کننده اطلاعات بین شبکه ها است عملکرد آن هدایت یک مسیر ارتباطی رو به پایین به وسیله کارترین زیر شبکه زمین هوا است . همچنین در بیشتر موارد MU/CMU به عنوان سیستم های انتهایی پیام های AOC عمل می کند .

سیستم های انتهایی در جابه جایی هوایی عبارتند از : سیستم مدیریت پرواز (FMS) ، خطوط ارتباطی ، چاپگر ، کامپیوتر نگهداری و پایانه کابین . و عملکرد های خطوط ارتباطی عبارتند از :

FMS : درخواست تغییر نقشه پرواز ، گزارش وضعیت و غیره را می فرستد . و اجازه ترخیص و دستورالعمل های کنترل کننده را دریافت می کند .

چاپگر : به عنوان یک سیستم انتهایی ، می تواند از طریق زمین آدرس دهی شود و به طور خودکار یک پیام در در مسیر ارتباطی رو به بالا (uplink message) را چاپ کند .



کامپیوتر های نگهداری : پیام های عیب یابی در مسیر های رو به پایین . در سیستم های پیشرفته ، عیب یابی در پرواز می تواند به وسیله تکنسین های روی زمین با استفاده از پیام های در مسیر داده برای دادن فرمان روال های عیب یابی به کامپیوتر های نگهداری و تحلیل نتایج خطوط داده رو به پایین هدایت شود .

پایانه کابین : غالبا به وسیله دستیاران پرواز به منظور ارتباط برای نیاز های خاص مسافران ، تغییر ورودی به دلیل تاخیر ، سرو و غیره استفاده می شود .

پیام های ACARS از طریق یکی از سه زیر شبکه زیر ارسال می شوند .

VHF : رایج ترین و کم هزینه ترین روشی است که استفاده می شود . خطوط انتقال از نوع در خط دید است بنابراین در اقیانوس در دسترس نیست .

SATCOM : به وسیله شبکه ماهواره ای INMARSAT پوشش جهانی (به جز در نواحی قطبی) فراهم می آورد . و یک سرویس پر هزینه ، مناسب و عادلانه است .

HF : زیر شبکه ای است که به تازگی انتشار پیدا کرده است . و هدف آن فراهم آوردن پوشش در نواحی قطبی ، جایی که پوشش SATCOM نامطمئن می باشد ، است .

عملکرد هدایت کننده در داخل MU/CMU به وجود می آید که معین می کند کدام زیر شبکه زمانی که یک پیام از هوا به زمین هدایت می شود استفاده شود . کاربر خطوط هوایی یک جدول هدایت فراهم می کند که CMU آن را برای انتخاب بهترین زیر شبکه استفاده می کند .

### فراهم کننده سرویس طوط ارتباطی

نقش فراهم کننده خطوط ارتباطی (DSP) تحویل دادن پیام هواپیما به سیستم های انتهایی روی زمین و بر عکس است .

به دلیل اینکه شبکه های ACARS بعد از شبکه تلگرافی نقطه به نقطه مدل می شود تمام پیام ها به یک مکان پردازش مرکزی می آیند . DSP پیام را به وسیله شبکه خطوط و ایستگاه های زمینی به یک سیستم انتهایی مناسب هدایت می کند .

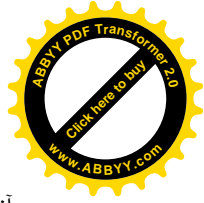
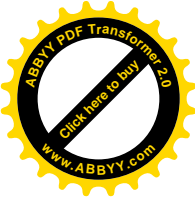
قبل از پیدایش کامپیوتر پیام ها به مکان پردازش مرکزی می آمدند و به نوارهای کاغذ سواخ می شدند . نوار به وسیله ماشین های هدایت کننده به سوی مقصد مورد نظر به طور فیزیکی حمل می شد . امروزه عمل هدایت پیام ها به وسیله کامپیوتر انجام می شود اما مدل آن به همان صورت باقی مانده است . به طور رایج دو فراهم کننده سرویس ابتدایی شبکه های زمینی در جهان وجود دارند (ARINC و SITA) اگر چه کشورهای خاص شبکه های خودشان را با کمک ARINC و SITA تکمیل می کنند .

ARINC به عنوان یک شبکه جهانی عمل می کند و همچنین به CAAC در چین به خوبی تایلند و امریکای جنوبی با نصب زیر شبکه VHF کمک می کند . SITA به عنوان یک شبکه در اروپا ، خاورمیانه ، امریکای جنوبی و امریکای جنوبی به نصب زیر شبکه VHF کمک می کند SITA به عنوان یک شبکه در اروپا ، خاورمیانه ، امریکای جنوبی و آسیا برای سال های زیادی عمل می کند . همچنین آنها اخیرا یک شبکه را در امریکا شروع کرده اند که با ARINC رقابت کنند .

تا سال های اخیر ، هر ناحیه از جهان با یک فراهم کننده سرویس حمایت می شد . این روند تغییر کرد و هر دوی ARINC و SITA در رقابت و نصب شبکه هایی منطقه مشترکی را پوشش مد هند .

### سیستم های انتهایی زمین

سیستم های انتهایی زمینی مقصد خطوط ارتباطی به سمت پایین و منبع خطوط ارتباطی رو به بالا هستند به طور کلی سیستم های انتهایی زمین ، با آژانس دولتی مانند CAA/FAA هستند یا ارکان عملکردی خطوط هوایی . سیستم های انتهایی CAA سرویس عبور و مرور هوایی مانند عملکرد خطوط هوایی اطلاعات ضروری برای عملکرد کارای خطوط هوایی را فراهم می کند مانند



آزاد کردن دروازه ، نگهداری ، احتیاجات مسافران و غیره . در شروع اکثر خطوط هوایی برای مدیریت پیام های ARINC شان سیستم های گروه میزبان به وجود آوردند .

### ارتباطات مربوط به دانش فضایی

- 1- خطوط خروجی ارتباطات مربوط به دانش فضایی
- 2- انواع ارتباطات هواپیما

### 1- خطوط خروجی ارتباطات مربوط به دانش فضایی

- 1- سیستم کنترل عبور و مرور هوایی

این سیستم بین موسسه کنترل عبور و مرور هوایی و هواپیما قرار داده شده است با فراهم کردن هوانوردی از طریق هوا یا توصیه ، اطلاعاتی درباره هواپیما و شرایط آب و هوایی هواپیما تامین سلامت و سیار بودن هواپیما را فراهم می آورد .

- 1- تلفن بیسیم VHF

- 2- رادار نظارت هوایی (ACARS) ، رادار نظارت فرودگاه (ASR) ، رادار نظارت دوم (SSR)

- 2- سیستم کنترل ارتباط هوایی

یک سیستم ارتباطی است که شرکت های خطوط هوایی برای تعیین وضعیت هواپیما برلی امنیت هواپیماهای اختصاصی شان استفاده می کنند. تلفن بیسیم به روش VHF ، HF و ارتباطات ماهواره های بین المللی دریایی .

- 3- تلفن هواپیما

سرویس تلفن عمومی روی هواپیما است که مسافران هواپیما برای ارتباط استفاده می کنند. اکنون تلفن ماهواره ای که از طریق ماهواره INMARSAT به کار گرفته می شود .

- 4- سیستم هوانوردی دریایی

یک سیستم رادیویی هوانوردی است که هواپیما در هوانوردی برای آشکار کردن مسیر خود از آن استفاده می کند .

### TACAN , NDB , VOR/DME

علاوه بر این توسعه یک سیستم هوانوردی ماه واره ای با استفاده از GPS در دست پیشرفت است .

- 5- سیستم فرود هواپیما

سیستمی است که برای هوانوردی هواپیما به وسیله ارسال امواج رادیویی به سمت فرودگاه برای فرود ایمن استفاده می شود .

- 1-وسایل سیستم فرود (ILS)

- 2- فرود در هوانوردی با سیستم هوانوردی دریایی

به علاوه به عنوان یک سیستم هوانوردی ماهواره ای که بیشتر مشهور می شود برای توسعه سیستم GPS به کار گرفته شده است و این سیستم در دست پیشرفت است .

6- تجهیزات رادیویی به کار گرفته شده در هواپیما

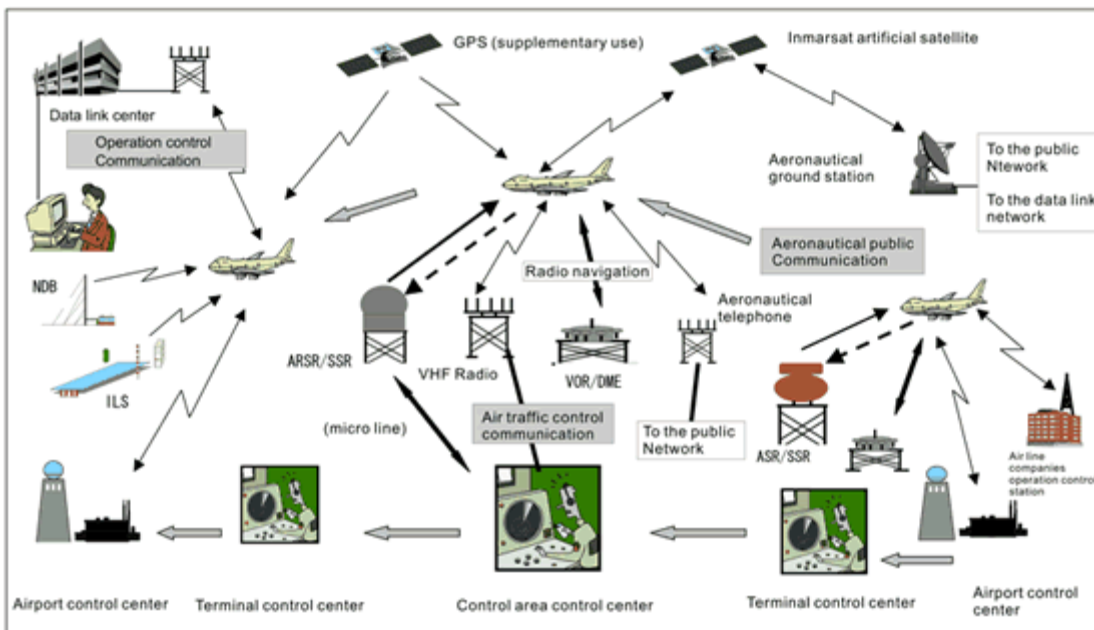
انواع مختلفی از تجهیزات رادیویی روی روی هواپیما به کار گرفته می شوند در حالی که دو هدف اصلی آنها هوانوردی و ارتباط است .

1- تجهیزات هوانورئی

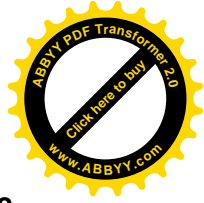
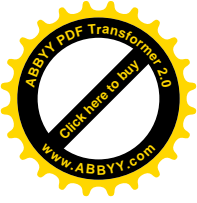
VDD/DME ، گیرنده پاسخ دهنده خودکار ATC ، رادار آب و هوایی ، ارتفاع یاب رادیویی ، تجارت رادیویی دریافت کننده رادیویی ILS

2- تجهیزات ارتباطات

HF/ VHF / تلفن بیسیم ماهواره ای INMARSAT ، تلفن هواپیما



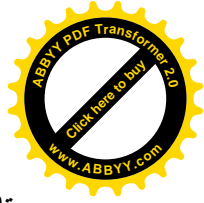
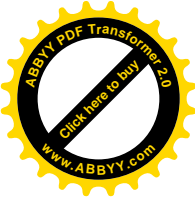
شکل اصول ارتباط هواپیما



## 2- انواع ارتباط هوایما

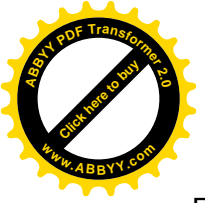
جدول انواع ارتباطات هوایما

ارتباط هوایما	ارتباط	کنترل عبور و مرور هوایی (ATC) ← تلفن بیسیم VHF و تلفن بیسیم HF ارتباطی است که به وسیله موسسه کنترل عبور و مرور هوایی به منظور تامین امنیت سلامت و تحرک عبور و مرور هوایی
		کنترل عملکرد مربوط به دانش فضاوردی (AOC) ← تلفن بیسیم VHF ، خطوط ارتباطی VHF در فضای باز و غیره . ارتباطی است که به وسیله خلبان هوایما برای هدایت کردن هوایما و غیره استفاده می شود .
		ارتباطات اجرایی مربوط به هدایت هوایما (AAC) ← خطوط ارتباطی در فضایی باز VHF ارتباط با استفاده تجاری برای شرکت های خطوط هوایی و غیره .
	NAVIGATION	هوانوردی رادیویی ← NDB , TACAN , DME , VOR ارتباطی برای دریافت امواج رادیویی به صورت پاسخ و گرفتن اطلاعاتی از قبیل مسیرها یا مسافت به وسیله دریافت امواج رادیویی زمینی یا درخواست های عبوری به صورت امواج رادیویی از هوایما .
		هوانوردی ماهواره ای ← GPS ارتباطی است برای دریافت امواج رادیویی از چندین ماهواره و دریافت موقعیت مکانی سه بعدی است .
	نظارت	نظارت از طریق زمین ← ORSR , ARSR , SSR , ASR ارتباطی برای تعیین موقعیت مکانی هوایما از طریق رادار زمینی است .
نظارت وابسته خودکار ← داده های موقعیت مکانی را به وسیله GPS و غیره ارتباط می دهد . به وسیله ارتباط ماهواره ای با MTSAT , INMARSAT و غیره . ارتباطی برای به دست آوردن هوانوردی به طور خودکار بدون هیچ دخالت بشر ، بر پایه داده های هوانوردی ارسالی از طریق هوایما .		
سیستم های اطلاعاتی گروهی ← توسعه آن در حال پیشرفت است . ارتباطی برای به دست آوردن راه های موقعیت مکانی سه بعدی به صورت خودکار بدون هیچ دخالت بشر با استفاده از چند ماهواره تعیین موقعیت مکانی است .		

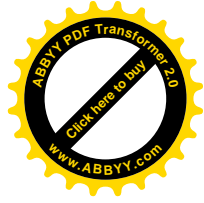


## تاریخچه ارتباطات هواپیما

خانگی	بین المللی	
	قانون توجه به معاهده های هواپیما وضع شد کمیته بین المللی هواپیما ( یک سازمان پایدار فدراسون بین المللی پیدا شد.)	OCTOBER /1919 اکتبر 1919
کار ارتباط هواپیما شروع شد . (دستگاه های تلگراف با امواج رادیویی متوسط در دست استفاده قرار گرفت .)		1929
عملکرد امواج رادیویی آغاز شد . (ایستگاه های هدایتی با امواج رادیویی متوسط)		1941
عملکرد ، تولید یا تحقیقات هواپیمای غیر نظامی به وسیله اساسنامه GHO ممنوع شد .		1945
حمل و نقل داخلی انتشار داده شد و حمل و نقل از طریق هواپیمای داخلی دوباره شروع شد .  ژوپیتر (THE JUPITER) اولین پرواز بین هاندا و فوکوکا در 1951 را جشن گرفت .	سیستم فرود از طریق ماهواره (ILS) به عنوان استاندارد بین المللی ICAO به روز شد .	ژانویه 1950
	ARINC سرویس خطوط ارتباطی VHF در فضای باز را در قاره امریکای شمالی شروع به ارائه کرد .	1977
	ضمیمه معاهده IMSARMAT به روز شد . (سرویس ارتباط ماهواره ای INSARMAT به هواپیما معرفی شد .)	1985
سرویس خطوط ارتباطی VHF در فضای باز شروع شد .سرویس ارتباط ماه واره ای INMARSAT شروع شد .		آوریل 1990 ، دسامبر 1990



References:



[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

[www.patentstrom.us](http://www.patentstrom.us)

[www.honeywell.com](http://www.honeywell.com)