برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

رادار و کاربردهای آن

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۳۷۸)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول: مقدمه و تاریخچه

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- تاریخچه رادار ۴
۱-۳- تصاویری از اولین رادارها ۶

فصل دوم: پدیده ی اکو و داپلر

۲-۱- پدیده ی اکو و داپلر ۹

فصل سوم: اصول رادار و انواع آن

۳-۱- تعریف رادار ۱۴
۳-۲- کاربردهای غیر نظامی ۱۵
۳-۳- کاربردهای نظامی ۱۶
۳-۴- اساس کار رادارها ۱۶
۳-۵- رادار یک جا ۱۹
۳-۶- رادار TWS ۲۰
۳-۷- رادارOTH-HF ۲۰
۳-۸- رادار پالس دوپلری ۲۰
۳-۹- رادار دریایی ۲۰
۳-۱۰- راداری میلی متری ۲۱
۳-۱۱- رادارهای پالسی ۲۲
۳-۱۲- رادار موج پیوسته (CW) ۲۳
۳-۱۳- رادار آشکار ساز اهواف متحرک (MTI) ۲۴
۳-۱۴- کلاتر رادار ۲۵

WikiPower.ir

فصل چهارم: فرکانس و پهنای باند رادارها

۴-۱- فرکانس های رادار و انتشار امواج ۲۸
۴-۲- باند راداری A-B : HF و مقداری از UHF ۳۰
۴-۳- باند C رادار های UHF ۳۰
۴-۴- باند D یا همان L ۳۱
۴-۵- باند E/F یا S ۳۲
۴-۶- نحوه انتشار امواج ۳۲

فصل پنجم: قطبیدگی و رادار تصویری

۵-۱- قطبیدگی(polarization) ۳۶
۵-۲- رادار تصویری ۴۴
۵-۳- هندسه رادار (radar geometry) ۴۴
۵-۴- اثرات سطح بر تصویر رادار ۴۶
۵-۵- زاویه تابش(incidence angle) ۴۷
۵-۶- چشم سوم خلبان (چشم خفاشی) ۴۷

فصل ششم: رادارهای خاص

۶-۱- لیدار ۵۰
۶-۲- چگونه اطلاعات لیدار جمع آوری می شوند ؟ ۵۱
۶-۳- تفسیر نقشه های ارتفاعی لیدار ۵۳
۶-۴- رادار روزنه مصنوعی (SAR) ۵۵
۶-۵- سونار ۵۶
۶-۶- سونار فعال (active sonar) ۵۷
۶-۷- سونار غیر فعال (passive sonar) ۵۹
۶-۸- سونار در جنگ ۶۱
۶-۹- فیشرایزهای اکوستیکی(Fisheries Acoustics) ۶۴

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۶-۱۰- رادار ماورای افق باندOTH(HF) ۶۵

فصل هفتم: اهمیت اردار در علوم نظامی

۷-۱- LPI (استفاده از سیگنالهای الکترومغناطیسی با احتمال شنود کم) ۶۷
۷-۲- رادارهای آرایه فازی ۷۱
۷-۳- چشمان تیز بین جنگنده های قرن ۲۱ ۷۵

فصل هشتم- اساس کار رادار و پزشکی

۸-۱- سونوگرافی (Ultrasound) چیست؟ ۸۲
۸-۲ - تعریف امواج اولتراسوند (فراصوت) ۸۲
۸-۳- اکوکاردیوگرافی ۸۳
۸-۴- UWB ۸۷

فهرست اشکال

WikiPower.ir

عنوانصفحه

شکل ۱-۱- اولین رادارها ۶
شکل ۱-۲- اولین رادارها ۷
شکل ۱-۳- اولین رادارها ۷
شکل ۱-۴- اولین رادارها ۷
شکل ۲-۱- اکو و داپلر ۹
شکل ۳-۱- بلوک دیاگرام یک رادار ۱۷
شکل ۳-۲- رادار دو آنتن ۱۷
شکل ۳-۳- رادار دو آنتن ۱۸
شکل ۳-۴- رادار تک آنتن ۱۸
شکل ۳-۵- رادار تک آنتن ۱۸
شکل ۳-۶- رادار تک آنتن جانب گرا ۱۸

شکل ۳-۷- رادار پالسی ۲۲
شکل ۳-۸- بلوک دیاگرام رادار پالسی ۲۲
شکل ۳-۹-بلوک دیاگرام رادار موج پیوسته ۲۴
شکل ۴-۱- فرکانس کاری رادارها ۲۹
شکل ۴-۲- رادار meads ۳۱
شکل ۴-۳- تصویر راداری از عمق زمین ۳۱
شکل ۴-۴- انتشار موج در امتداد انحنای زمین ۳۳
شکل ۴-۵- انتشار موج توسط لایه ی یونسفر ۳۳
شکل ۴-۶- انتشار در امتداد افق ۳۴
شکل ۵-۱- پلاریزیشن ۳۶
شکل ۵-۲- موج الکترومگنتیک ۳۷
شکل ۵-۳- پلاریزیشن خطی ۳۷
شکل ۵-۴- نور طبیعی غیرپلاریزه ۳۸
شکل ۵-۵- دسته بندی نور پلاریزه ۳۸
شکل ۵-۶- فیلتر پلاریزیشن ۳۹
شکل ۵-۷- دستگاه مختصات پلاریزیشن ۴۰
شکل ۵-۸- فرمول های دستگاه مختصات ۴۰
شکل ۵-۹- فیلتر آنالیزور ۴۰

فهرست اشکال

عنوان

صفحه

شکل ۵-۱۰- انواع پلاریزیشن ۴۲
شکل ۵-۱۱- اختلاف فاز و نوع پلاریزیشن ۴۳
شکل ۵-۱۲- تصویر پلاریزیشن ۴۳
شکل ۵-۱۳- تصویر پلاریزیشن ۴۳

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۵-۱۴- نوع قطبیدگی ۴۴
شکل ۵-۱۵- هندسه ی رادار ۴۵
شکل ۵-۱۶- اثرات سطح بر تصویر رادار ۴۶
شکل ۵-۱۷- چشم سوم خلبان ۴۷
شکل ۶-۱- لیدار ۵۰
شکل ۶-۲- جمع آوری اطلاعات لیدار ۵۱
شکل ۶-۳- انیمشن از فرآیند لیدار ۵۲
شکل ۶-۴- تصویری از فرآیند لیدار ۵۴
شکل ۶-۵- عکس هوایی توسط لیدار ۵۴
شکل ۶-۶- سونار فعال ۵۷
شکل ۷-۱- رادار آرایه فازی ۷۱
شکل ۷-۲- تصویری از یک آرایه ی رادار ۷۲
شکل ۷-۳- تصویری از یک آرایه ی رادار ۷۳
شکل ۷-۴- آرایه ی فازی F16 ۷۴
شکل ۷-۵- رادار آرایه ی فازی زمینی هواشناسی ۷۵
شکل ۷-۶- رادار ریتیان هاوکر ۷۶
شکل ۷-۷- رادار تامسون ۷۷
شکل ۷-۸- رادار AN/AOG-79 ۸۰
شکل ۷-۹- رادار AN/AOG-79 ۸۰
شکل ۸-۱- اکو کادیوگرافی ۸۶
شکل ۸-۲- سیستم تصویر برداری مایکروویو ۸۸
شکل ۸-۳- ساختار سیستم یک رادار ۸۸
شکل ۸-۴- نمایی از مشخه های پالس های ارسالی و دریافتی ۸۹
شکل ۸-۵- ساختار آنتن ۸۹
شکل ۸-۶- آنتن شبیه سازی ۹۰

فهرست اشکال

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

عنوان **صفحه**

شکل ۸-۷- قابلیت تصویر برداری رادار UBW ۹۱
شکل ۸-۸- نتایج به دست آمده از اسکن استوانه ای ۹۱
شکل ۸-۹- نتیجه ی تصویر برداری از یک استوانه ی پر شده از آب ۹۱
شکل ۸-۱۰- نتیجه ی تصویر برداری از یک استوانه ی پر شده از آب ۹۱

فهرست جداول

WikiPower.ir

عنوان **صفحه**

جدول ۴-۱- باندهای رادارها و محدوده ی فرکانسی آن ها ۲۸

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول

WikiPower.ir

تاریخچه رادار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول- مقدمه و تاریخچه

۱-۱ مقدمه :

خیالپردازی در بسیاری از مواقع به حقیقت می‌پیوندد. جالب است بدانید که اختراع رادار هم در حقیقت همانند بسیاری از اختراعات دیگر ریشه در یک داستان علمی – تخیلی دارد. واژه رادار که امروزه در سرتاسر دنیا کاربرد دارد، همانند رادیو و تلویزیون یک اصطلاح بین المللی شده است. در واقع اختراع رادار از یک پدیده فیزیکی و بسیار طبیعی به نام انعکاس گرفته شده است. همه ما بارها و بارها بازگشت صدا را در مقابل صخره‌های عظیم تجربه کرده ایم. نور خورشید هم با استفاده از همین پدیده است که از سوی ماه و در هنگام شب به ما می‌رسد.

امواج رادیویی و الکترومغناطیس نیز قابلیت انعکاس و بازتاب دارند و رادار بر اساس همین خاصیت ساده بوجود آمد. ساده‌ترین رادارها در حقیقت از یک فرستنده و یک گیرنده رادیویی بوجود آمدند. در ابتدا این وسیله فقط قادر بود وجود شیء را اعلان کند و به هیچ وجه توانایی تشخیص اندازه و ویژه گی های دیگر آن را نداشت. بنابرین بشر در ساخت رادار نیز از طبیعت استفاده‌های فراوان و اساسی کرده و با تغییراتی جزئی برای خود وسیله ای سودمند ساخته است.

گاه امکان بررسی اجسام از نزدیک وجود ندارد . برای مثال جهت بررسی سطح اقیانوس ها نقشه برداری از عراضی جغرافیایی لزوم ساخت وسایلی که بتوانند از راه دور این کاررا انجام دهند به چشم می خورد . با دستیابی به تکنولوژی سنجش از راه دور بسیاری از این مشکلات برطرف گشت . در واقع در این روش امکان بررسی اجسام وسطوحی که نیاز به بررسی از راه دور دارند را فراهم می آورد . سنجش از راه دور رامی توان به دو بخش فعال وغیر فعال تقسیم کرد . گستره طول موج امواج مایکرویو نسبت به طیف مادون قرمز ومرئی سبب گردیده تا از سنجش از راه دور به وسیله امواج از این طیف استفاده گردد .

عملکردسیستم های سنجش غیرفعال همانند سیستم های سنجش دما عمل می کنند .در اینگونه سیستم ها با اندازه گیری انرژی الکترومغناطیسی که هر جسم به طور طبیعی از خود ساتع می کند نتایج لازم کسب می گردد .هواشناسی واقیانوس نگاری از کاربردهای این نوع سنجش می باشد .

در سیستم های سنجش فعال از طیف موج مایکرویو برای روشن کردن هدف استفاده می شود . این سنسورها را می توان به دو بخش تقسیم کرد : سنسورهای تصویری وغیرتصویری (فاقد قابلیت تصویربرداری) .

از انواع سنسور های غیر تصویری می توان به ارتفاع سنج واسکترومتر ها(پراکنش سنج) اشاره کرد .کاربرد ارتفاع سنج ها در عکس برداری جغرافیایی وتعیین ارتفاع ازسطح دریا می باشد .اسکترومتر که اغلب بر روی زمین نصب میگردند میزان پراکنش امواج را ازسطوح مختلف اندازه گیری می کنند . این وسیله در مواردی همچون اندازه گیری سرعت باد در سطح دریا و کالیبراسیون تصویر رادار کابرد دارد .

معمول ترین سنسور فعال که عمل تصویربرداری را انجام می دهد رادار می باشد..به طور کلی می توان عملکرد رادار را در چگونگی عملکرد سنسورهای آن خلاصه کرد . سنسورها سیگنال های مایکرویو را به سمت اهدف مورد نظر ارسال کرده وسپس سیگنال های بازتابیده شده از سطوح مختلف را شناسایی می کند . قدرت (میزان انرژی) سیگنالهای پراکنده شده جهت تفکیک اهداف مورد استفاده قرارمی گیرد . با اندازه گیری فاصله زمانی بین ارسال ودریافت سیگنال ها می توان فاصله تا اهداف را مشخص کرد . از مزایای شاخص رادار می توان به عملکرد رادار در شب یا روز وهمچنین قابلیت تصویربرداری درشرایط آب و هوایی مختلف اشاره کرد . امواج مایکرویو قادر به نفوذ در ابر مه ,گردوغبار وباران می باشند . از آنجاییکه عملکرد رادار با طرز کار سنسورهایی که با طیف های مرئی ومادون قرمز کار می کنند متفاوت است لذا می توان با تلفیق اطلاعات بدست آمده تصاویر دقیقی را بدست آورد

امواج رادار چیزی است که در تمام اطراف ما وجود دارد، اگر چه دیده نمی‌شود. اما مرکز کنترل ترافیک فرودگاهها برای ردیابی هواپیماها چه آنها که بر روی باند فرودگاه قرار دارند و چه آنها که در حال پرواز هستند، از رادار استفاده می‌کنند. در برخی از کشورها پلیس از رادار برای شناسایی خودروهای با سرعت غیر مجاز استفاده می‌کند. ناسا از رادار برای شناسایی موقعیت کرهٔ زمین و دیگر سیارات استفاده می‌کند، همین طور برای دنبال کردن مسیر ماهواره ها و فضاپیماها و برای

کمک به کشتی‌ها در دریا و مانورهای رزمی از آن استفاده می‌شود. مراکز نظامی نیز برای شناسایی دشمن و یا هدایت جنگ افزارهایشان از آن استفاده می‌کنند.

هواشناسان برای شناسایی طوفانها، تندبادهای دریایی و گردبادها از آن استفاده می‌برند. شما حتی نوعی خاص از رادار را در مدخل ورودی فروشگاهها می‌بینید که در هنگام قرار گرفتن اشخاص در مقابلشان، درب را باز می‌کنند. بطور واضح می‌بینید که رادار وسیله ای بسیار کاربردی می‌باشد.

استفاده از رادار عموماً در راستای سه هدف زیر می‌باشد:

شناسایی حضور یا عدم حضور یک جسم در فاصله ای مشخص – عمدتاً آنچه که شناسایی می‌شود متحرک است و مانند هواپیما، اما رادار قادر به شناسایی حضور اجسامی که مثلاً در زیرزمین نیز مدفون شده اند، نیز می‌باشد. در بعضی از موارد حتی رادار می‌تواند ماهیت آنچه را که می‌یابد مشخص کند، مثلاً نوع هواپیمایی که شناسایی می‌کند.

شناسایی سرعت آن جسم- دقیقاً همان هدفی که پلیس در بزرگراهها برای کنترل سرعت خودروها از آن استفاده می‌کند.

جابه‌جایی اجسام – شاتل‌های فضایی و ماهواره های دوار بر دور کره زمین از چیزی به عنوان رادار برای شناسایی حفره های مجازی ، تهیه نقشه جزئیات زمین ، نقشه های عوارض جغرافیایی سطح ماه و دیگر سیارات استفاده می‌کنند.

WikiPower.ir

۱-۲ تاریخچه رادار:

رادار یکی از مظاهر شگفت انگیز قرن بیستم است.اصول قدمتی برابر با قدمت بحث الکترومغناطیسی دارد.فاراده و ماکسول در سال های ۱۸۶۰-۱۸۴۵ پی بردند که جریان متغیر با زمان باعث ایجاد میدان های الکترومغناطیسسی متغیر با زمان در فضای آزاد میشود. هم چنین میدان های متغیر با زمان جریان الکتریکی متغیر با زمان تولید می کنند.میدان های الکترومغناطیسی بوجود آمده در فضای آزاد با سرعت نور حرکت می کنند.

در سال ۱۸۸۶ هرتز به طور تجربی نظریه های ماکسول را مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که امواج الکترومغناطیسی در بر خورد به اجسام منعکس و پراکنده می شوند که این مطالعه وی منجر به بوجود آوردن ایده رادار شد.جالب است بدانید که آزمایش های هرتز در فرکانس های بالا (طول موج ۶۶ سانتی متر)انجام شد ولی کارهای بعدی تا سال ۱۹۳۰ در فرکانس های بالا روشن شد.

به علت محدودیت در فناوری آن زمان ارسال و آشکار سازی در فواصل بیش از یک مایل تا سال ۱۹۲۲ مطرح نبود تا اینکه در سال ۱۹۲۲ مارکونی ارتباط رادیویی بین قاره ها را مطرح نمود و عنوان کرد که "امکان بوجود آمدن دستگاهی است که امواج را در جهات مختلف ارسال کند و پس از برخورد پرتو ها به یک جسم فلزی نظیر کشتی توسط یک گیرنده این پرتوها دریافت شود که در نتیجه می توان در هوای ابروی وجود کشتی را آشکار نمود" اما وی در بدست آوردن بعضی از ایده هایش از جمله آشکار سازی جسم و انتشار امواج کوتاه در ورای خط دید نا موفق ماند.

در پاییز ۱۹۲۲,تیلور و یانگ از آزمایشگاه تحقیقات دریایی (NRL)با استفاده از یک موج پیوسته (CW)با فرستنده و گیرنده مجزا وجود یک کشتی چوبی را آشکار نمودند.

بدین ترتیب می توان گفت که اولین سیستم های راداری آزمایشی به صورت موج پیوسته کار می کردند و نوع آشکار سازی آن ها بستگی به تداخل ایجاد شده بین علائم مستقیم دریافت شده از فرستنده و علائم انعکاسی از هدف متحرک با تغییر فرکانس داپلر داشت.این نوع رادارها را رادار امواج پیوسته تداخلی موجی نیز می نامند.البته این رادارها فقط برای آشکار سازی وجود هدف مفید بودند و استخراج

اطلاعات موقعیت هدف از آنها مقدور نبود.لازم به ذکر نمونه های رادار CW در آزمایشگاه NRL در همان سال ها در فرکانس ۳۲ و ۶۰ مگاهرتز ساخته شد.

از سال ۱۹۳۰ به بعد که آلمان شروع به تسلیح مجدد خود نمود، کشورهای اروپایی که خود را در معرض حمله ی مجدد آلمان می دیدند به فکر ساختن سیستمی افتادند که هواپیماهای آنان از گزند بمب افکن های آلمان در امان بدارد.

در آن زمان حتی صحبت بر سر کشف اشعه جدید و مرگ آوری بود که هر چه را بر سر راه خود می یافت نابود می کرد. البته کشف یا ابداع چنین اشعه ای در همان مرحله حدسیات و پیش گویی های اولیه باقی ماند. چند سال بعد در سال ۱۹۳۵ رابرت واتسون وات با نصب پنج ایستگاه رادیویی مختلف در پنج منطقه مختلف امکان محافظت کشورش را در برابر حملات دشمن فراهم نمود.

عملکرد این سیستم آنقدر جالب بود که چند سال بعد فرانسه هم لزوم نصب چنین سیستمی را احساس کرده و اقدام به ساخت و نصب آن نمود.

به این ترتیب سیستم های نصب شده حمله هواپیماهای آلمانی به یک یا چند نقطه مخصوص را گزارش کرده و وضعیت آنها را مشخص می کردند.

همه این کشورها آزمایشگاه اولیه خود را با رادار CW شروع کردند و زمانی که محدودیت های چنین راداری را متوجه شدند هر کشوری در جهت ساخت رادار پالسی در فرکانس بالا قدم های حیاتی رد بعد از جنگ جهانی دوم برداشته است.بنابراین ,رادار به طور مستقل در چندین کشور درست قبل از جنگ جهانی دوم شاخته شد و نمی توان هیچ کدام از را به عنوان مخترع رادار مشخص کرد.

پس از جنگ جهانی دوم با ساخت منابع تولید توان در فرکانس بالا و با استفاده از ویژگیهای دو رادار موج پیوسته و پالسی , رادار MTI و رادار ردگیر به مرحله ظهور رسیدند.

به طور کلی امروزه با بهره گرفتن از محدوده فرکانسی متفاوت رادارهای دیگری با قابلیت های خاص ساخته شده اند که می توان از رادارهای ماوراءافق.رادارهای لیزری ,رادارهای سنجش از راه دور,رادارهای پردازشگر تصویر با قدرت تفکیک بالا و ... با کاربردهای نظامی و غیر نظامی نام برد که از پیشرفت های این سیستم در طی یک سده محسوب می شوند.

به تدریج و با گذشت زمان این وسیله ساده جای خود را به سیستم های کامل تر و جالب تری داد به این ترتیب که سیستمی که ابتدا در بریتانیا بعنوان Radio Detection Finding نام گذاری شده بود؛ بعدها در امریکا با نام رادیوی جهت دار یا رادار که ترکیبی از حروف اول کلمات عبارت آشکار سازی و اعلام رادیویی است خوانده شد.

۱-۳ تصاویری از اولین رادارها:

شکل ۱-۱

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۱-۲

شکل ۱-۳

شکل ۱-۴

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

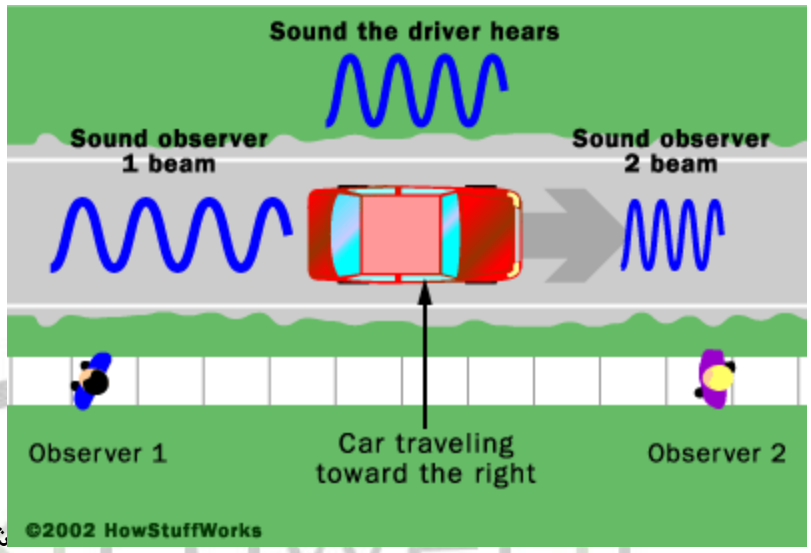
فصل دوم

پدیده اکو و داپلر

WikiPower.ir

فصل دوم- پدیده اکو و داپلر

۲-۱اکو و داپلر



شکل ۲-۱

اکو پدیده ای است که شما حتما آن را تجربه کرده اید. اگر شما در داخل یک چاه یا یک دره فریاد بزنید برگشت صدای خود را پس از چند لحظه خواهید شنید و دلیل این پدیده اینست که برخی از امواج صوتی فریاد شما به سطحی (مثلا بدنه چاه یا سطح آب در ته چاه و یا دیواره روبرویی شما در یک دره) برخورد کرده و مجددا به سوی شما منعکس شده و به گوش شما می رسد و شما مجددا آنها را می شنوید. فاصله زمانی بین احظه ای که شما فریاد زده اید و لحظه ای که اکوی صدای خود را می شنوید بستگی به فاصله بین شما و سطح منعکس کننده امواج دارد.

داپلر نیز یک پدیده رایج است . شما حتما بارها آن را تجربه کرده اید (شاید بدون اینکه آن را درک کرده باشید). این پدیده هنگامی اتفاق می افتد که منبع صدا و یا منعکس کننده آن، یک جسم در حال حرکت باشد و این پدیده در نهایت منجر به تولید امواج سونیک می شود . حال به توضیح این پدیده می پردازیم

.

تصور کنید اتومبیلی که با سرعت ۶۰ مایل در ساعت بسوی شما در حال حرکت است بوق خود را به صدا در میاورد . هنگامی که اتومبیل در حال نزدیک شدن است صدای بوق آن هم بطور یکنواخت با نزدیک شدن اتومبیل بلند تر می شود اما هنگاهی که اتومبیل از مقابل شما عبور کرد صدای بوق بطور ناگهانی کم می شود . در حالی که این صدای یک بوق است که آن بوق همیشه یه صوت را تولید

می کند اما پدیده داپلر باعث می شود که شما صدا را این گونه بشنوید.

چرا این اتفاق می افتد؟ سرعت صوت به شرط اینکه هوا ساکن باشد تقریبا در همه جا ثابت و حدود ۶۰۰ مایل بر ساعت است. (سرعت دقیق آن بستگی به فشار و رطوبت هوا و دما دارد)

تصور کنید اتومبیل متوقف است و دقیقا یک مایل با شما فاصله دارد و به مدت یک دقیقه بطور مداوم بوق می زند. امواج صوتی منتشر شده توسط بوق با سرعت ۶۰۰ مایل بر ساعت به سمت شما حرکت می کنند و شما صدای بوق را با ۶ ثانیه تاخیر خواهید شنید. (زیرا ۶ ثانیه طول می کشد تا امواج با سرعت ۶۰۰ مایل برساعت مسافت یک مایلی بین بوق و شما را طی کنند)

از پدیده اکو می توانیم برای تعیین فاصله یه شیء از یک محل مشخص استفاده کنیم همچنین مشاهده کردیم که با استفاده از ترکیب پدیده های اکو و داپلر می توانیم سرعت شیی را که به سمت ما می آید تعیین کنیم . بنابراین ما می توانیم یک رادار صوتی داشته باشیم و این دقیقا همان کاری است که سونار انجام می دهد. زیردریایی ها و کشتی ها همواره از سونار استفاده می کنند. دستگاه های سونار دقیقا طبق اصول انتشار صوت در هوا کار می کنند اما استفاده از امواج صوتی چندین مشکل دارد:

- امواج صوتی برد کمی دارند و حداکثر پس از یک مایل نابود می شوند .
- امواج صوتی را تقریبا همه می توانند بشوند و بنابراین یک رادار صوتی می تواند برای افرادی که در اطراف آن هستند مزاحمت زیادی ایجاد کند.(که البته می توان این مشکل را با استفاده از امواج فراصوتی بجای امواج قابل شنیدن تا حد زیادی مرتفع کرد)
- امواج صوتی پس از اکو ضعیف می شوند و این، کشف و دریافت آنها را مشکل می کند .

بنابراین در رادارها بجای استفاده از امواج صوتی از امواج رادیویی استفاده می شود. امواج رادیویی برد زیادی دارند ، توسط انسانها قابل حس نیستند و کشف و دریافت آنها حتی هنگامی که ضعیف هم شده اند براحتی امکان پذیر است.

اجازه بدهید عملکرد یک رادار را که برای کشف هواپیماهای در حال پرواز طراحی شده است شرح دهیم .

ابتدا مکانیزم ارسال در رادار فعال می شود و امواج رادیویی را با قدرت زیاد و فرکانس بالا را به طرف هواپیما ارسال می کند. مدت ارسال این امواج در حد یک میکروثانیه است. سپس مکانیزم ارسال در رادار غیر فعال شده و مکانیزم دریافت فعال می گردد و منتظر دریافت اکوی امواج ارسال شده می ماند. سیستم رادار مدت زمان بین ارسال امواج و دریافت اکوی آنها را به دقت اندازه گیری می کند. سرعت امواج رادیویی برابر با سرعت نور و در حدود ۱۰۰۰ فوت در هر یک میکروثانیه است . بنابراین اگر سیستم رادار از یک ساعت بسیار دقیق برخوردار باشد می تواند مسافت هواپیما با رادار را بسیار دقیق اندازه گیری کند و اگر مجهز به یک سیستم ویژه پردازشگر امواج نیز باشد می تواند امواج داپلر را به دقت بررسی کرده و سرعت هواپیما را به طور کاملا دقیق مشخص کند.

در رادارهای زمینی امکان مداخله امواج بسیار بیشتر از رادارهای هوایی است .هنگامی که یک رادار پلیس پالسی را ارسال می کند امواج آن به هر شیئ که در مقابل آن باشد مانند: حفاظهای جاده ، پل ها ، ساختمان ها ، کوه ها و ... برخورد کرده و اکو می شوند. بهترین راه برای فیلتر کردن امواج بازگشتی این است که بتوانیم امواج داپلر را از میان سایر امواج تشخیص دهیم . رادارهای پلیس فقط امواج داپلر را مورد بررسی قرار می دهند و چون این امواج بطور دقیق روی یک اتومبیل خاص فکوس شده می توانند سرعت آن اتومبیل را بدست آورند.

امروزه رادارهای پلیس از تکنولوژی لیزر برای بدست آوردن سرعت اتومبیل ها برخوردار گشته اند که این رادار های لیزری را لیدار می نامند. لیدار ها بجای امواج صوتی از نور استفاده می کنند.

واژه ی «رادار» از حروف اول چند کلمه‌ی انگلیسی به معنای آشکارسازی و فاصله یابی رادیویی درست شده است.

پس، رادار به دستگاهی می گویند که بتـواند وجـود چیزی را کشف و فاصله آن را نیز تعیین نماید. البته چنین کاری باید به وسیله امواج رادیویی انجام پذیرد تا بتوان نام آن دستگاه را رادار نهاد.

برای آشنایی با کار رادار بهتر است که آن را با یک چراغ قوه مقایسه کنیم.

مثلاً شما در جای تاریکی هستید و چراغ قوه ای هم در دست دارید. همین که آن را روشن می کنید می بینید امواج نور به صورت یک تابه، فضای تاریک را می شکافد و در جهتی متمرکز می شود که شما چراغ را به آن سو نگاه داشته اید. آیا می دانید در آن شب تار چه چیزی روی داده تا شما را قادر به دیدن کرده است؟

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در زمانی کمتر از یک میلیونیم ثانیه، نور چراغ قوه شما به درخت یا جسم دیگری برخورد می کند، دوباره نور برمی گردد و به چشم شما می رسد. در این صورت شما قادر به دیدن آن ها می شوید. البته در آن منطقه درختان دیگر یا اجسام دیگری هم هستند، ولی چون تابه نور چراغ به آن ها نرسیده است، شما نمی توانید آن ها را هم ببینید.

دستگاه رادار نیز عیناً همین گونه کار می کند، با این تفاوت که به جای « امواج نور » که از چراغ قوه بر می خیزد، از رادار امواج رادیویی پخش می گردد.

« امواج نور » را می توان با چشم دید، ولی « امواج رادیویی » نامرئی می باشند.

موج نور و موج رادیویی هر دو از امواج برقاطیس به شمار می روند.

اختلاف امواج نور با امواج رادیویی، فقط در طول موجشان است. رادار امواج بسیار کوتاهی دارد که طولشان فقط به چند سانتی متر می رسد. از این رو آن ها را مایکرویو یعنی امواج بسیارکوتاه،

می خوانند.

از آن جا که طول این دو نوع موج با هم فرق دارد؛ پس هر کدام به گونه ای خاص عمـل می کنند.

برای مثال، امواج رادیویی رادار از ابرهای نزدیک افق ما نیز عبور می کند، ولی امواج نور هرگز نه.

همچنین ما نمی توانیم با چشم، گوش یا سایر حواس خود و بدون به کار گرفتن دستـگاه خاصی امواج رادیویی را درک کنیم. اما نور را با چشم هم می توان دید. دانشمندان برای گرفتن امواج رادیویی به دستگاه مخصوصی نیاز دارند.

ضمناً با اندکی چرخاندن تابه رادار می توان وجود چیزهای دیگر را نیز که در اطراف آن جسـم قرار گرفته اند، دریافت.

زمان بازگـشت موج رادار با واحد یک میلیونیم ثانیه تعیین می شود. پس باید حساب کنیم و ببینیم که موج، پس از برخورد با جسم مورد نظر، در چه مدتی به سوی دستگاه رادار بازگشته است. با تعیین این مدت می توان فاصله ی مکانی آن جسم را نسبت به خودمان نیز محاسبه کنیم.

آیا به وسیله ی رادار می توان بزرگی یا کوچکی جسم را نیز تعیین کرد؟

بلی. زیرا هر چه جسم، بزرگ تر باشد؛ رادار امواج بیشتری را بازتاب می نماید. رادار در راهنمایی هواپیماها

و کشتی ها نقش مهمی بازی می کند. به وسیله رادار است که هواپیما یا کشتی غول پیکری راه خود را در میان ابر و مه به خوبی می یابد و از برخورد با موانع خطرناک به موقع می گریزد.

رادار یک دستگاه رادیویی است که برای مشاهده اجسام و اندازه‌گیری برخی ویژگی‌های آنها به وسیله امواج الکترومغناطیسی به کار می‌رود. کاربرد اصلی رادار و محل پیدایش و رشد آن در صنایع نظامی و هوانوردی است و نقش اصلی یک سیستم راداری نظارت بر یک محدوده بزرگ و تشخیص اجسام متحرک، ردیابی اهداف و استخراج مشخصاتی مانند سرعت و ارتفاع و ...می باشد.

رادار با ارسال و دریافت امواج رادیویی کار می‌کند. اهدافی که رادار استخراج می کند، معمولا اهداف فلزی هستند. ویژگی های رادار نسبت به دید چشمی:

- برد زیاد
- عدم وابستگی به وجود نور
- عبور امواج از موانع
- امکان اندازه گیری دقیق مشخصه هایی مانند فاصله، ارتفاع، سرعت

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

اصول رادار و انواع آن

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم- اصول رادار و انواع آن

۳-۱ تعریف رادار و انواع آن:

رادار یک سیستم الکترومغناطیسی است که برای تشخیص و تعیین موقعیت هدف ها به کار می رود.کلمه رادار اختصار کلمات آشکارسازی و برد یابی رادیویی می باشد که توصیف کنندهٔ کاربرد های اولیه این سیستم توسط مرکز تحقیقات NRL می باشد.گر چه امروزه توسط رادار های جدید و پیشرفته اطلاعات بیشتری از هدف علاوه بر فاصله استخراج می شود, ولی تعیین فاصله هدف از فرستنده هنوز یکی از مهم ترین وظایف این دستگاه می باشد.

رادار وسیله ای است که بطور رایج در همه جا استفاده می شود . اما اغلب فعالیت این وسیله از دید ما پنهان است . درکنترل ترافیک هوایی از رادار برای تعیین موقعیت هواپیماها هم از روی زمین و هم در آسمان و همچنین کمک به آنها برای پیمودن مسیر صحیح استفاده می شود. پلیس از رادار برای بدست آوردن سرعت اتومبیل ها استفاده می کند . ناسا از رادار برای ترسیم نقشه سطح کره زمین و دیگر سیارات ، همچنین برای تعیین موقعیت ماهواره ها و اجسام فضایی وهدایت سفاین خود استفاده می کند. و در صنایع نظامی نیز رادار کاربردهای وسیعی از جمله کشف نیروهای دشمن و یا هدایت موشک دارد. هواشناسان از رادار برای ردیابی و تعیین سرعت و موقعیت توفان ها ، تندبادها و توده های هوا بهره می جویند و حتی شما می توانید نوعی از رادار را در ساختار دربهایی که به طور خودکار بروی شما گشوده می شوند نیز بیابید. پس همانطور که به نظر می رسد رادار یک وسیله بسیار سودمند است.

جایی از رادار استفاده می شود که غالبا یکی از اهداف زیر مد نظر است:

- **تشخیص وجود یک جسم در فواصل دور** که معمولا اجسام در حال حرکت هستند . اما رادارها قادرند اجسام ثابت و حتی اجسامی که در زیر خاک یا آوار مدفون شده اند را نیز تشخیص دهند. حتی در بعضی

موارد رادارها می توانند نوع جسمی را که کشف کرده اند مشخص کنند مثلا رادارهایی که در صنایع هوایی مورد استفاده قرار می گیرند می توانند نوع هواپیما را هم تشخیص دهند.

- **تشخیص سرعت حرکت یک جسم** که این خاصیت رادارها دلیل استفاده پلیس از این وسیله است .
- **نقشه برداری از سطوح** : برخی سفینه های فضایی و ماهواره ها مجهز به وسیله ای به اسم

Synthetic Aperture Radar هستند که از آن برای تهیه نقشه های توپوگرافی از سطح سیاره ها و اجسام فضایی دیگر استفاده می کنند .

هر سه مورد از این کاربردهای با بهره جویی از دو پدیده فیزیکی که در زندگی روزمره شما هم به طور متعدد اتفاق می افتد انجام می شوند : پدیده های صوتی اکو و داپلر ! مفهوم این دو پدیده صوتی در فصل قبل توضیح داده شد.

سیگنال فرستنده که با توان بالایی ارسال شده است توسط هدف منعکس و دوباره از راه همان آنتن و یا آنتن گیرنده دیگر دریافت می شود. در اولین مرحله سیگنال منعکس شده آشکار شده با سیگنال ارسالی فرستنده مقایسه می شود و پس از فیلتر شدن (جهت کاهش نویز) تقویت و پردازش سیگنال، اطلاعات خروجی و وضعیت هدف توسط نمایشگر نمایش داده می شود.

۳-۲ کاربرد های غیر نظامی

به برخی از کاربردهای غیر نظامی رادار که در جهت صلح و آرامش و راحتی زندگی انسان استفاده می شود به طور اختصار اشاره می گردد:

-کنترل ترافیک هوایی : کنترل ترافیک و اعلام وضعیت هوایی در اطراف فرودگاهها و در برخی از هواپیماهای پیشرفته در یاری رساندن به خلبان هنگام فرود در وضعیت بد آب و هوایی که دید کافی ندارد.

-ناوبری هوایی و دریایی : جهت نشان دادن موقعیت، سرعت، مسافت طی شده و مسیریابی در هر لحظه.

-جلوگیری از تصادف کشتی ها : استفاده از یک رادار کوچک با برد محدود در جلوی کشتی جهت شناسایی موانع مقابل کشتی.

-فضایی:جابجایی اجسام - شاتل‌های فضایی و ماهواره‌های دوار بر دور کره زمین از چیزی با عنوان رادار حفره های مجازی برای تهیه نقشه از عوارض جغرافیایی سطح زمین ، ماه و دیگر سیارات استفاده می‌کنند.

-کنترل سرعت : کنترل سرعت خودروها در بزرگراهها توسط پلیس

-کنترل خط تولید : کنترل خط تولید و سرعت بهره برداری از خطوط

۴ -هواشناسی : در سالهای اخیر رادار برای افزایش کارایی پیش‌بینی وضع هوا به ابزاری بسیار ارزشمندی تبدیل شده است.

زمینه‌های استفاده از رادار در هواشناسی به شرح زیر است :

۱- تعیین فاصله هدف (ابر، منطقه بارش، جبهه ها و ...) تا ایستگاه مورد نظر;

۲- شناخت نوع هدف (انواع جبهه ها، انواع ابرها و ...);

۳- شناخت نوع ریزش (باران، تگرگ، برف و ...);

۴- شناخت موقعیت و ارزیابی انواع سیکلونهای حاره‌ای و توفندها;

۵- شناخت مسیر حرکت و تعقیب روند تغییرات تظاهرات فوق در مسیر حرکت.

کار رادار براساس خاصیت قطرات آب و ذرات بلور موجود در ابرهاست که مانند مانعی، امواج ارسال شده از رادار مستقر بر سطح زمین را منعکس می‌کنند.

۵ -زمین شناسی : بررسی و شناسایی وضعیت اقیانوس ها، دریاها، منابع زیرزمینی، معادن و آتشفشان ها

و کشاورزی : محاسبه میزان اراضی زیر کشت و برآورد محصولات مختلف کشاورزی (با توجه به آن که محصولات مختلف کشاورزی دارای خواص الکترومغناطیسی (انعکاس امواج) متفاوتی هستند)

۳-۳ کاربردهای نظامی

کاربرد های نظامی رادار دارای طیف و انواع گسترده ای است که در این جا به چهارنوع از این کاربردها اشاره می شود:

۱ -دیده بانی، مراقبت و تعیین مشخصات هدف Early Warning با توجه به نوع کاربرد، باند فرکانسی

این رادارها و مشخصات آن ها متفاوت است و برد آن ها تا حدود ۴۰۰ کیلومتر قابل افزایش است.

۲ -ناوبری نظامی :Navigation هدایت هواپیما در حین پرواز و هنگام فرود و صعود و تعیین ارتفاع و سرعت هواپیمای نظامی.

۳ -کنترل و هدایت آتش :Fire control system کنترل و هدایت آتش که بنا به چگونگی بهره برداری (هوا به هوا – زمین به هوا – زمین به دریا و هوا به زیر دریا) متفاوت می باشد. (در این مورد از رادارهای تک پالسی استفاده می شود)

۴ -ردیابی :(Tracking) مشخص کردن مسیر و مقصد اهداف متحرک مانند هواپیما و یا موشک های بالستیک. (برد رادارهای فوق بسیار بیشتر از رادارهای کنترل و هدایت آتش است، ولی از نظر اصول کار شبیه یکدیگرند)

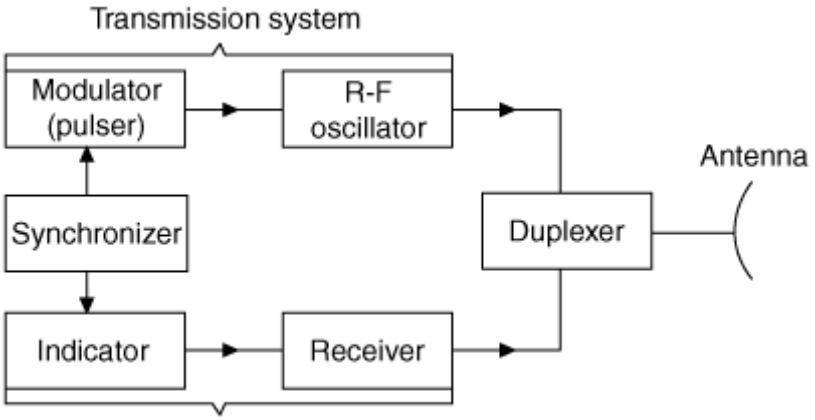
۳-۴ اساس کار رادار ها:

وظیفه رادار ارسال امواج الکترو مغناطیسی به سمت هدف و دریافت مقدار کمی از این موج که به هدف اصابت کرده است می باشد.برای امواج ارسالی می توان شکل های سینوسی,پالسی و اشکال دیگر را مورد استفاده قرار داد.با توجه به نوع سیگنال منتشر شده توسط فرستنده اطلاعاتی از قبیل فاصله, سرعت و

WikiPower.ir

تحرک هدف در گیرنده استخراج می شود. یک رادار را می توان شامل قسمتهای اساسی زیر دانست:

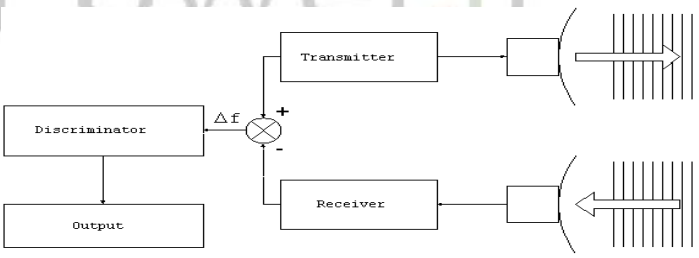
- فرستنده
- گیرنده
- آنتن



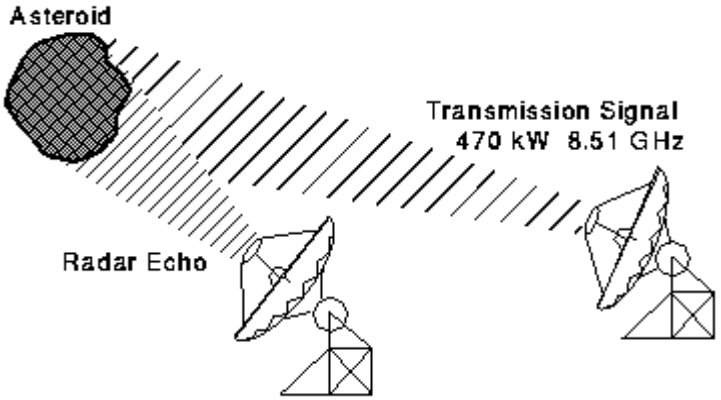
شکل۳-۱

در صورتی که برای فرستنده و گیرنده آنتن مجزا استفاده شود آنها را رادارهای جفت آنتن یا بای استاتیک می گویند.از این نوع رادارها می توان رادارهای CWرا نام برد.

WikiPower.ir

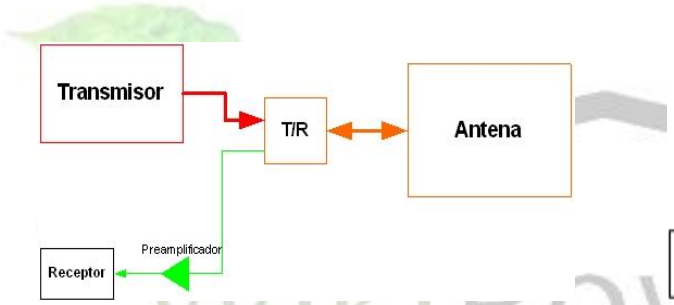


شکل۳-۲

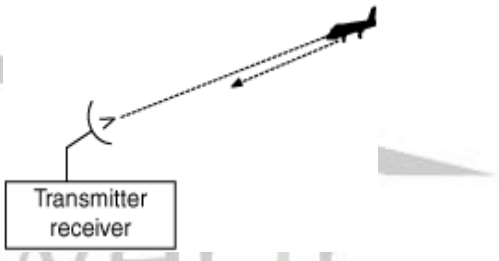


شکل۳-۳

اگر برای فرستنده و گیرنده از یک آنتن استفاده شود آنرا تک آنتن یا مونو استاتیک می گویند که اکثر رادارها تک آنتنی می باشند.



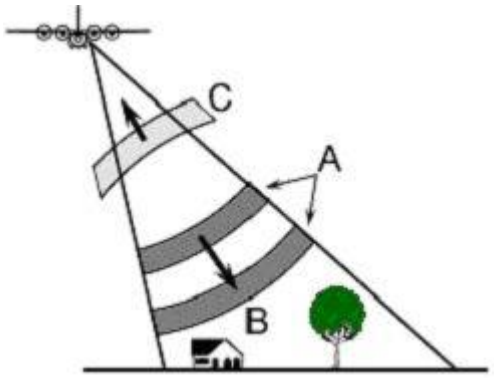
شکل۳-۵



شکل۳-۴

همانطور که در تصویر شماره ۳-۶ نیز مشاهده می شود فرستنده پالس های کوتاه مایکرویو (A) را که بوسیله آنتن راداربه صورت پرتو متمرکز می شوند(B) با فاصله زمانی معیین تولید می کند . آنتن راداربخشی از سیگنال های بازتابیده شده (C) از سطوح مختلف را دریافت می کند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳-۶

با اندازه گیری مدت زمان ارسال پالس و دریافت پژواک های پراکنده شده از اشیاء مختلف می توان فاصله آنها ودر نتیجه موقعیت آنها را تعیین نمود .با ثبت و پردازش سیگنال بازتابیده توسط سنسور تصویر دو بعدی از سطح مورد نظر تشکیل می گردد .

۱-۱- ۳-۵ رادار یکجا

رادار یکجا راداریست که آنتن گیرنده و فرستادنده اش در یکجا باشند و اغلب اوقات آنتن گیرنده و فرستنده در این نوع رادار یکی هستند. معادلهٔ رادار یکجا اصولی ترین معادله برای شناختن اغلب سامانه‌های راداری است:

$$P_r = \frac{P_t G_t A_r \sigma}{(4\pi)^2 R_t^4}$$

P_r توانی است (با واحد وات) که آنتن گیرنده پس از فرستادن موج پس میگرد.

- G_t بهره تقویت آنتن فرستنده‌است.
- A_r مساحت موثر آنتن گیرنده‌است و با مساحت فیزیکی بدنی آنتن فرق دارد.
- σ سطح مقطع راداری (در انگلیسی Radar Cross Section یا RCS می‌گویند) و پراگندگی نیروی برگشت از هدف تقسیم بر نیروی فرستاده بر هدف است.
- R_t دوری هدف است که با واحد متر سنجیده می‌شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

-رادار با توجه به کاربرد و ساختار آن از لحاظ سخت افزاری به شکل های متفاوت طراحی می شود که در اینجا به مهم ترین انها اشاره می کنیم:

- رادار پالسی
- رادار موج پیوسته
- رادار تشخیص هدف های متحرک
- رادار ردگیر

در این چهار مجموعه رادارهای دیگری نیز وجود دارند که با تغییرات جزئی درآنها انواع گوناگون شکل می گیرند از جمله:

۳-۶ رادار TWS

این رادار دو نوع دارد:

نوع اول دارای آنتن گردان است و ردیابی هدف از طریق مقایسه ی انعکاسات مختلف از هدف در طی دو چرخش متوالی آنتن حاصل می شود. از این نوع رادار جهت دیده بانی و مراقبت هوابرد استفاده می شود.

نوع دوم راداری است که آنتن آن سریعا زاویه ی کوچک را جاروب می کند تا موقعیت زاویه ای هدف را بیابد. از این رادار در فرود هواپیما و کنترل آتش استفاده می گردد.

۳-۷ رادار HF-OTH

این رادار در باند HF عمل می کند و برد آن به دلیل انتشار در لایه ی اتمسفر بسیار زیاد است و در بعضی مواقع به ۴۰۰۰ کیلومتر نیز می رسد. این رادار قادر به آشکارسازی اهداف هوایی بزرگ مانند هواپیما و

موشک های بالستیک و همچنین اهداف دریایی باشد و به دلیل برد زیاد توان ارسالی بالایی حدود چنر صد کیلووات نیاز دارد.

۳-۸ رادار پالس دوپلری

این رادار به صورت پالسی عمل می کند و می تواند اهداف متحرک را در حضور کلاترهای قوی آشکارسازی نماید. در این رادار ابهام در تشخیص صحبت از بین می رود و سرعت کور وجود ندارد.

۳-۹ رادار دریایی

علی رغم این که کار گیرندگی و فرستندگی رادار دریایی و غیر دریایی یکسان است، اما با توجه به وجود کلاترهای خاص دریایی باید ملاحظات ویژه ای را لحاظ نمود.

از مهمترین عوامل کلاترها می توان وجود توفان و باد و رطوبت را برشمرد. سیگنال های کلاتر دریایی عامل محدود کننده عمده در شناسایی اهداف نزدیک آب و یا روی آب می باشد. میزان سیگنال کلاتر دریافتی تابعی از رادارهای معروف دریایی فاصله هدف، پهنای پالس رادار، سرعت و جهت وزش باد و پلاریزاسیون موج تابش می باشد. رادارهای معروف دریایی اغلب در باند ۸ الی ۱۲ گیگاهرتز و در باند C 4 الی ۸ گیگاهرتز جهت دیده بانی و مراقبت نزدیکی طراحی می شود.

۳-۱۰ رادار میلیمتری

فرکانس کار این رادار ۳ الی ۳۰۰ گیگاهرتز است و مزیت عمده آن این است که برای ابعاد آنتن یکسان پهنای بیم آنتن کوچکتر و در نتیجه بهره ی آن بیشتر می گردد و حتی برای افزایش بهره می توان آنتن را کوچکتر کرد. این قابلیت در مورد رادارهای ردیاب داخل موشک ها برای پیدا کردن مسیر صحیح بسیار لازم و حیاتی است. از دیگر مزیت های این سیستم، سبکی و قابل حمل بودن آن هاست. اما عمده مشکل آن ها اثرات تضعیف کنندگی شدید جو اتمسفر در انتشار امواج در این محدوده فرکانس می باشد، لذا برد این رادارها بسیار کمتر از سایر رادارهاست. در ضمن عواملی مثل باران و گرد و غبار و رطوبت و برف نیز باعث ایجاد تلفات اضافی در سیگنال در باند میلیمتری می شوند. این نوع رادارها عموما در امور نقشه

برداری و هدایت و کنترل آتش نزدیک کاربرد دارند.

هم چنین رادارهایی وجود دارند که به آنها عنوان خاص اطلاق می شود و دارای کاربرد های ویژه هستند که از جمله می توان به مواردی اشاره کرد:

- رادار لیزری
- رادار ماوراء افق یا رادار HF
- رادار روزنه مصنوعی

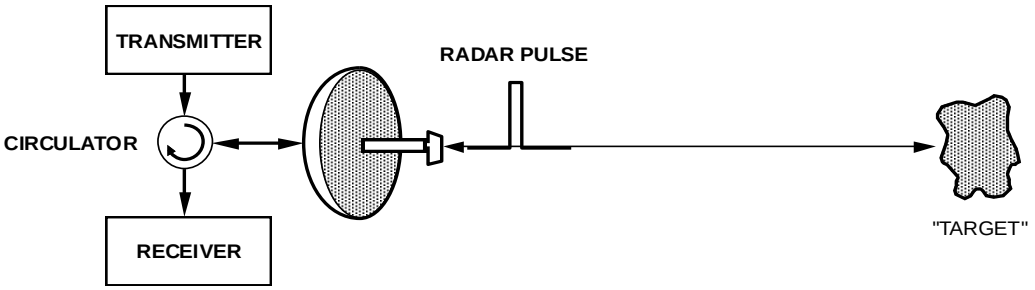
که این رادرها نیز در فصل پنجم تشریح می شود.

به طور کلی می توان از انواع مختلف رادارها اطلاعات زیر را بدست آورد:

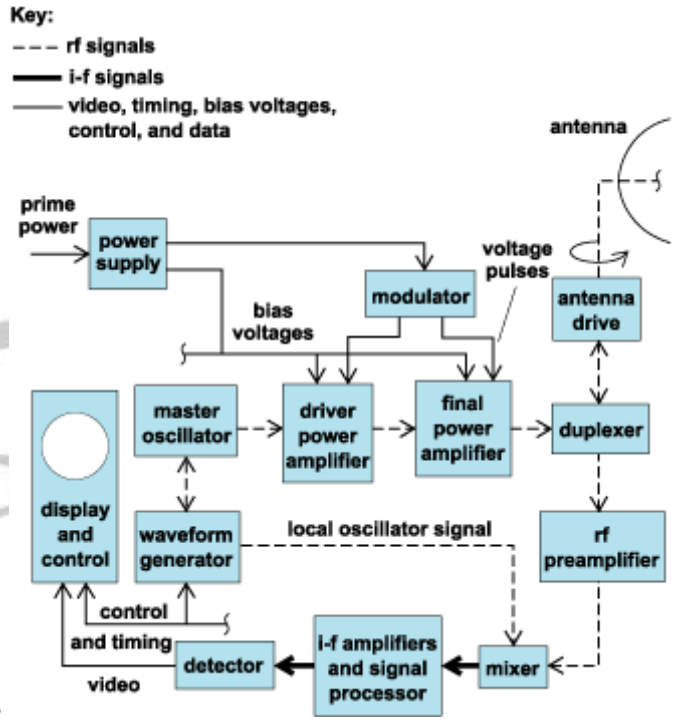
- آشکارسازی هدف
- تعیین فاصله هدف تا رادار
- تعیین سرعت نسبی هدف
- تعیین شکل و تصویر هدف(در موارد خاص)

۳-۱۱ رادارهای پالسی

در این رادارها موج ارسالی به صورت یک پالس با فرکانس مشخص به نام) PRF فرکانس تکرار پالس) می باشد. نسبت دوره تناوب PRT زمان تکرار پالس به عرض پالس را نسبت به زمان کار می گویند. رادارهای پالسی با توجه به دوره تناوب و نسبت زمان کار دارای تنوع بوده که به مواردی از آن ها اشاره می شود:



شکل۳-۷



شکل۳-۸

رادارهای پالسی معمولی : در این رادارها معمولا عرض پالس در حدود چند میکروثانیه است و نسبت زمان کار بین حدود ۰۱/۰ تا ۰۰۱/۰ تغییر می کند. از این رادارها جهت هواشناسی و دیده بانی و مراقبت هوایی استفاده می شود.

رادارهای پالسی با قدرت تفکیک بالا (High Resolution): در این رادارها عرض پالسی بسیار کوچک انتخاب می شود و چون میزان دقت در تشخیص فاصله توسط عرض پالسی مشخص می گرددارای دقت بالایی در تشخیص فاصله هدف می باشد. (هر قدر عرض پالس کوچکتر باشد محاسبه فاصله دقیق تر

است.) این رادار ها برای آشکار سازی اهداف ساکن در حضور کلاتر (سیگنال های برگشتی ناخواسته به صفحه رادار) و نیز تشخیص یک هدف در میان چند هدف نزدیک به هم قابل اتصال می باشد.

رادار پالس فشرده :(Pulse Compression)این رادار از پالس های با عرض زیاد استفاده می نماید و برای افزایش دقت از مدولاسیون فاز یا فرکانس در هر پالس استفاده می کند. در نتیجه ضمن افزایش پهنای باند تشخیص دقیق فاصله اهداف نیز حاصل می شود و نسبت به رادار نوع قبلی دارای این مزیت است که توان پیک (حداکثر توان) فرستنده را در حد معتدلی نگاه می دارد.

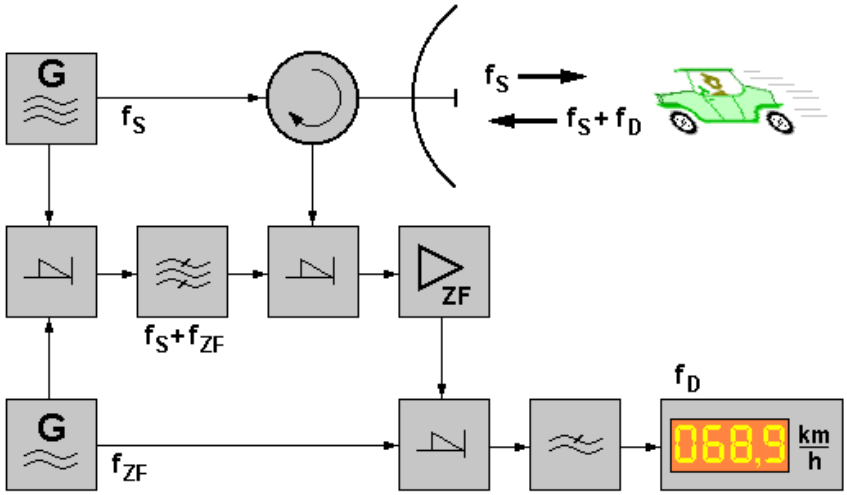
۳-۱۲ رادار موج پیوسته(CW)

این رادار دارای نسبت زمان کار واحد می باشد. یعنی موج ارسالی به صورت پیوسته است. این نوع رادار نیز دارای انواع مختلف به ترتیب زیر است:

۱ -رادار موج پیوسته معمولی: در این نوع رادار می توان سرعت و جهش حرکت هدف را در راستای خط واصل رادار تشخیص داد و امکان تشخیص فاصله به دلیل عدم استفاده از هرگونه مدولاسیون وجود ندارد و معمولا در ناوبری هوایی کاربرد دارند.

۲ -رادار موج پیوسته مدوله شده فرکانس: در این رائار از مدولاسیون فرکانس برای افزایش پهنای باند و ایجاد امکان تشخیص فاصله استفاده می شود. از مهمترین کاربردهای این نوع رادار ارتفاع سنج های هواپیما می باشد.

- **رادار موج پیوسته چند فرکانسه:** در این نوع رادار با توجه به اختلاف فاز موج دریافتی از یک هدف در فرکانس های مختلف می توان فاصله هدف را تشخیص داد.



شکل ۳-۹

عملکرد رادار cw را با توجه به بلوک دیاگرام بالا می توان تشریح نمود. در این شکل f_s فرکانس سیگنالی ارسالی و f_d فرکانس دوپلر می باشد.

سیگنال دریافتی با فرکانس $f_s \pm f_d$ در مخلوط کننده با سیگنالی به فرکانس f_s مخلوط و فرکانس دوپلر f_d از آن استخراج می شود.

تقویت کننده ی دوپلر در این سیستم باید دارای مشخصات زیر باشد:

الف) حذف سیگنال های برگشتی از هدف های ساکن

ب) تقویت سیگنال برگشتی دوپلر، که بتوان آنرا از طریق نمایشگر، نمایش داد.

ج) پاسخ فرکانسی این تقویت کننده که می تواند مشابه شکل باشد. به طوری که فرکانس قطع لبه ی پایین ضمن حذف مؤلفه های DC ایجاد شده توسط هدف های ساکن، کوچکترین فرکانس دوپلر را نیز از خود عبور می دهد. معمولا در طراحی یک مصالحه بین این دو وضعیت وجود دارد. همچنین فرکانس قطع لبه ی بالایی طوری انتخاب می شود که بالاترین فرکانس دوپلر را از خود عبور دهد.

۳-۱۳ رادار آشکارساز اهداف متحرک (MTI)

این رادار یک رادار پالسی است که قادر به آشکار سازی اهداف متحرک در حضور کلاترها می باشد.

شکل موج ارسالی یک قطار پالس معمولی با فرکانس تکرار پالس کم می باشد، لذا رادار فوق امکان تشخیص فاصله را فراهم می کند. شکل سرعت های کور (سرعت هایی که امکان تشخیص و سنجش آن ها نیست) در این رادارها وجود دارد

۳-۱۴ کلاتر رادار

در رادار ها فرض بر این است که امواج راداری در فضای آزاد به سمت هدف حرکت می کنند و بعد از برخورد به هدف بدون تداخل به گیرنده باز می گردد. ولی در محل انعکاس های نا خواسته یا کلاترباعث محدود شدن کارایی و بازده رادار می شود.

کلاتر در رادار ،برگشت ناخواسته از کلیه امواج غیر از هدف را شامل می شود.این انعکاس ها باعث کاهش کارایی رادار و از بین رفتن سیگنال هدف و ایجاد اهداف درغین در رادار می شود.

به طور کلی اجسامی که سطوح بزرگی دارند (مانند کوه و صخره) دارای برگشت های خیلی قوی هستند. این امر باعث می شود که در یک تقسیم بندی کلی کلاتر را می توان به سه نوع متفاوت تقسیم کرد.

۱.کلاتر دریا ۲.کلاتر زمین ۳.کلاتر اتمسفر

البته انعکاس امواج از اجسام تیز مانند برجها و دکل ها و یا پرندگان در حال حرکت که نیز در قالب خود نوعی کلاتر به نام کلاتر نقطه ای شناسایی می شود. اکنون به طور اجمالی به هر یک از کلاترها می پردازیم.

WikiPower.ir

کلاتر دریا

انعکاس امواج رادار از سطوح صاف و گسترده دریاها و اقیانوسها خود منبع نویزی است که بر روی نسبت سیگنال به نویز رادارهایی که بر روی سطح دریا عمل می کنند اثر نا مطلوب می گذارد.چنانچه میزان انعکاس امواج از سطوح دریا نسبت به برگشت های امواج از هدف بیشتر باشد آشکارسازی هدف بسیار مشکل خواهد بود.عوامل متعددی در میزان انعکاس امواج از سطوح دریا مؤثرند مانند: سرعت باد-طول مدت زمانی و جهت وزش باد-جهت امواج نسبت به پرتو اصلی رادار-طغیان آب-وجود آلودگی در سطح آب-فرکانس کار رادار-نوع پلاریزاسیون موج ارسالی-زاویه تابیدن امواج به سطح دریا نسبت به افق و اندازه سطح قابل رویت رادار.

کلاتر زمین

کلاتر زمین هم در تئوری و هم در عمل معمولا مهمتر و مشکل سازتر از کلاتر دریاست.حتی در مورد رادارهایی که در دریا مصرف می شود جز در نواحی تابش عمودی در سایر نقاط میزان کلاتر زمین به مراتب از کلاتر دریا بیشتر است.

انعکاس رادار از سطح زمین بستگی به نوع زمین و خواص دی الکتریک آن و میزان رطوبت سطح زمین و پوشش برفی و گیاهی منطقه و عوامل جزئی دیگر دارد.

کلاتر اتمسفر

این نوع کلاتر ناشی از ذرات موجود در هوا نظیر گرد و خاک و برف ومه و باران و تگرگ است.رادارهای OTH که در فرکانسهای پایین کار می کنند هیچ گونه تاثیری از ذرات جوی

نمی پذیرند. اما در رادارهای فرکانس بالا (رادارهای میلیمتری) انعکاسهای جوی مشکل بسیار بزرگی برای رادار است.

تاثیر برف و یخ بر رادار معمولا کمتر از باران است.یکی از دلایل این امر میزان ریزش کم برف نسبت به باران است.

روشهای حف کلاتر

برای حذف کلاتر در رادار می توان از روش های متفاوت و پیچیده ای استفاده کرد که منجر به حذف قسمتی از کلاتر و استخراج سیگنال در حضور نویز و کلاتر می گردد. استفاده از تکنیک رادار PRF,MTI کم و فیلتر کردن مناسب هم چنین بکار بردن مواد جاذب امواج الکترومغناطیسی در اطراف رادار از روش های متدوال حذف کلاتر می باشد.

در حالی که از آنتن هایی با پهنای پرتویی زیاد در اطراف رادار استفاده کنیم انعکاس امواج از زمین باعث ایجاد یک مسیر جعلی بین هدف و رادار می گردد، این امر باعث ایجاد خطای قابل ملاحظه ای در تشخیص قابل حل است.

آیا کلاتر همواره یک عامل مزاحم است:

همانطور که در بالا دیدیم از کلاتر به عنوان یک عامل مزاحم که باعث کاهش توانایی رادر در تشخیص هدف اصلی و ایجاد اهداف دروغین می شود نام برد. اما در این جا باید به این نکته اشاره کرد که همواره کلاتر یک عامل مزاحم نیست بلکه در بعضی موارد انعکاس دریافتی از زمین یا برف و باران و ... هدف است.

فهرستی از موارد کاربرد کلاتر در زیر آمده است:

۱. در هواشناسی از کلاتر اتمسفر و انعکاس امواج برای تعیین میزان بارش برف و باران در یک منطقه استفاده می شود.

۲. در رادارهایی که برای نقشه برداری از سطح زمین به کار می روند از کلاتر زمین به خوبی استفاده می شود.

۳. رادارهای SAR برای استخراج جزئیات زمین در یک ناحیه از کلاتر زمین بهره می گیرند.

۴. در هواپیماها به منظور تعیین ارتفاع از سطح زمین و تشخیص توده های هوای سنگین در اطراف هواپیما و اعلام وجود مناطق طوفای به خلبان و تشخیص بهتر در هوای مه آلود و اعلام خطر نسبت به وجود مانع در مسیر حرکت هواپیما از کلاتر استفاده می شود.

۵. در سنجش از راه دور به وسیله ی رادارهای ارتفاع سنج و Scattero meter از انعکاس و بازگشت امواج بهره می برند.

۶. در رادارهای MTI نیز همزمان وجود کلاتر باعث امکان آشکار سازی هدف می شود و کلاتر در حکم یک نوسان ساز محلی(LO) عمل می کند.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

فرکانس و پهنای باند رادارها

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم- فرکانس و پهنای باند رادارها

۴-۱ فرکانس های رادار و انتشار امواج:

یکی از مهمترین شاخص ها در دسته بندی انواع رادارها مؤلفه فرکانس می باشد.رادار مشابه یک فرستنده و گیرنده می باشد و در اکثر محدوده های فرکانسی می توان تین سیستم را طراحی کرد.با توجه به اینکه فرکانس یکی از مشخصه های مهم در این سیستم می باشد طراحی رادار در هر محدودهٔ فرکانسی قابلیت های خاص خود را خواهد داشت.اما رادارها عموما در محدوده فرکانس ۲۲۰مگا هرتز تا ۳۵گیگا هرتز کار می کنند.البته رادارهای HFبا فرکانس ۲مگا هرتز و رادارهای موج میلی متری در فرکانسهای خاص از جمله ۹۴گیگا هرتز و رادارهای لیزری در فرکانس های بالاتر کار می کنند.

جدول زیر(۴-۱) محدوده فرکانسی را نمایش می دهد.

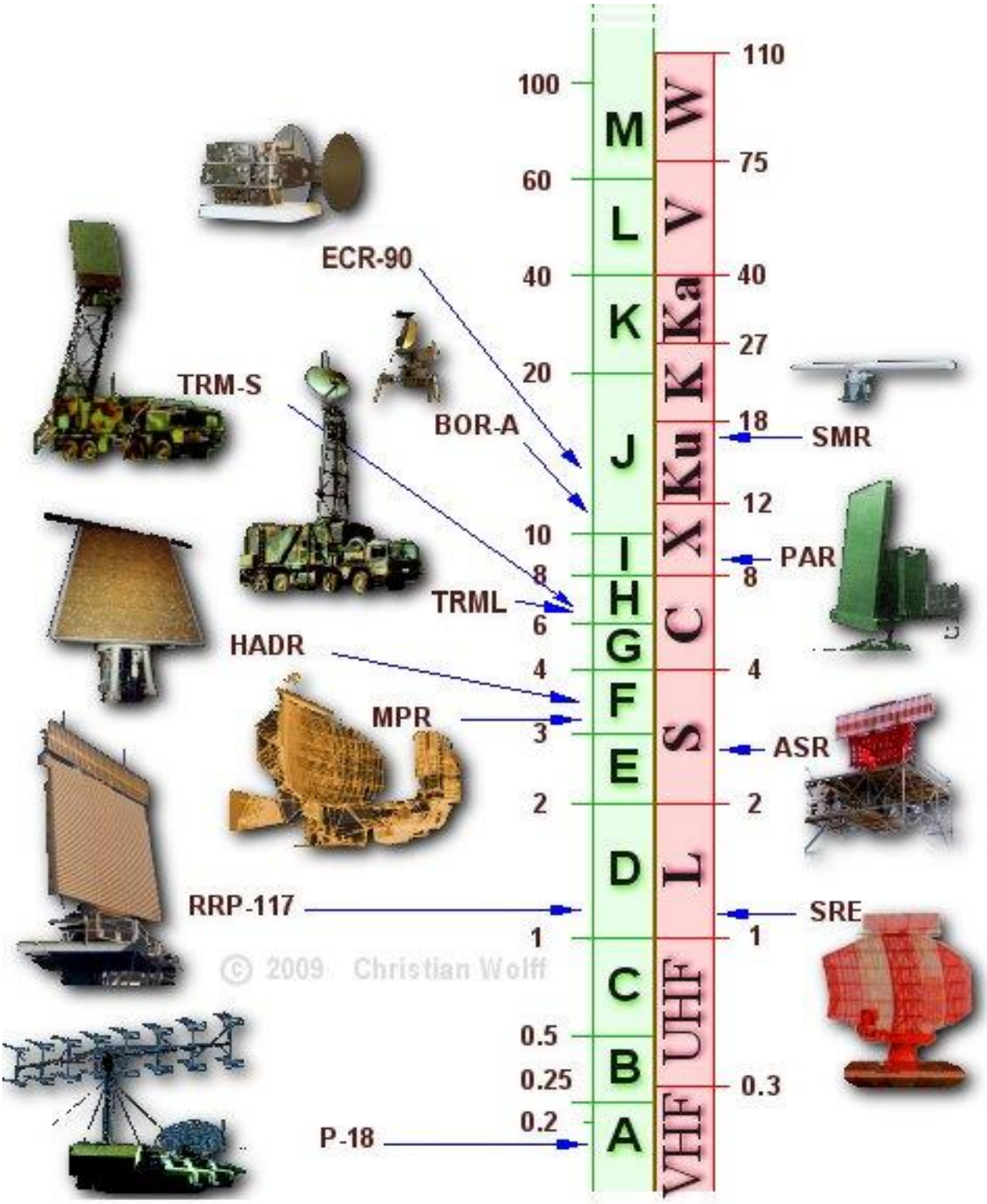
WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ردیف فرکانس نامی	اختصار باندی
3-30MHz	HF
30-300MHz	VHF
300-1000MHz	UHF
1000-2000MHz	L
2000-4000MHz	S
4000-8000MHz	C
8000-12500MHz	X
12-18GHz	K_u
18-27GHz	K
27-40GHz	K_a
40-300GHz	Mm

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۴-۱

۴-۲ باند راداری A-B : HF و مقداری از UHF

این باند راداری محدوده ای زیر ۳۰۰ مگاهرتز را به خود اختصاص داده و از یک تاریخ بهره گیری طولانی برخوردار است .
و سابقه استفاده از آن به رادیو های ابتدایی و تکنولوژی مخابراتی جنگ جهانی دوم بر میگردد .
و اما در رادار های امروزی از این سیگنال همچنان برای راداری هشدار پیش هنگام (در جهت بهره گیری از امواج در فراروی افق) Over The Horizon یا (OTH) استفاده میشود .
چون استفاده از این فرکانس های پایین براحتی امکان تولید و ارسال پالسهای قدرتمند را فراهم می آورد که در نتیجه برد امواج افزایش یافته و رادار قابلیت دید و اکتشاف گسترده تر را بدست می اورد . اما به همان نسبت دقت کاهش میابد زیرا فرکانس پایین تر دقت کمتر و نیاز به دقت بیشتر وارد شدن به فرکانس بالاتر را طلب میکند .
و در حالت دیگر فرکانس پایین تر نیاز به به آنتن های بزرگ تر دارد چرا که نسبت ابعاد آنتن برد کاهش و افزایش پیدا میکند و به همان نسبت دقت و کیفیت کاوش زاویه و تفکیک هدف بدست می آید .

این باند فرکانسی همچنین برای استفاده در سیستم های مخابراتی تلویزیونی و برخی سرویس های دیگر استفاده میشود . که طبعا پهنای باند مورد استفاده در رادار ها نیز محدود میشود . که کاربرد خود را در استفاده در رادار ها مدت زیادی از دست داد .

اما این باند استفاده در رادار مجددا به چرخه استفاده بازگشت چرا که تجربیات مشخص کردند فناوری پنهانکار توانایی مطلوبی برای تاثیر گذاری بر طول موج های پایین ندارد ...

۴-۳ باند C رادار های UHF

برخی رادار های خاص در پهنه ۳۰۰ تا ۱ گیگاهرتز توسعه یافته اند . این فرکانس محدوده خوبی برای عملیات شناسایی و رهگیری ماهواره ها موشک های بالیستیک از فواصل دور هستند .
این رادار بعنوان سامانه پیش اخطار و کشف هدف بکار میروند که رادار های پیشرفته شناسایی برد میانی (افزوده) یا MEADS Medium Extended Air Defense System در این رده میباشند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

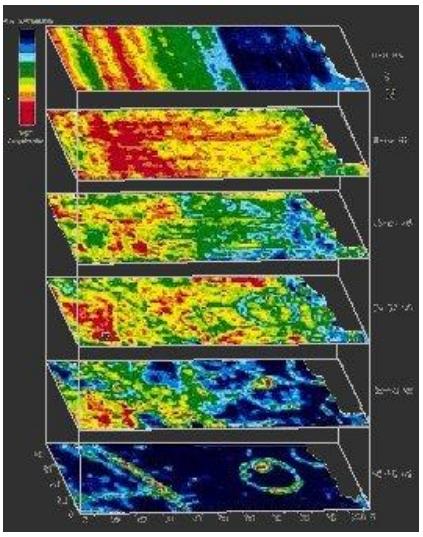
و همچنین در برخی از رادار ها و تجهیزات هواشناسی که حرکت بادها و طوفان ها را به نمایش میگذارند استفاده شده است . چرا که طول موج های پایین تحت تاثیر ابر و باران قرار میگیرند.

رادار MEADS :

شکل۴-۲

همچنین رادار های بسیار پیشرفته ای وجود دارد که با دادن تمام پهنه باند آ تا سی با قدرت به زمین تصاویر از عمق زمین بدست می اورد که میتوانند در کاوشهای باستان شناسی بکار روند ! ... و البته مین یابی . !!

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۴-۳

۴-۴ باند D یا همان L

این فرکانس بین ۱ تا ۲ گیگاهرتز قرار گرفته است و در عملیات شناسایی راداری بلند نظارت هوایی تا برد ۲۵۰ نایتیکال مایل (تقریبا ۴۰۰ کیلومتر)استفاده میشود .
مشخصه عمومی این رادار ها تولید پالسهای قدرتمند پهنای باند بالا و مدولاسیون داخلی پالس میباشد .
این برد با توجه به کروی بودن زمین در صورت حرکت اهداف پرنده در ارتفاع پایین با محدودیت هایی در شناسایی هواگرد در پشت افق دید رادار مواجه میشود .

معمولا راداری های بلند برد کنترل ترافیک هوایی از این محدوده فرکانسی بهره میبرند .
و در طراحی انتن های این باند باید تساوی آنتن بزرگتر برد بلند تر را بخاطر سپرد ..

۴-۵ باند E/F یا S

در این باند میرایی اتمسفر بیشتر از باند D است . مجموعه های راداری به ارسال مقداری قابل توجهی از پالسهای قدرتمند نیاز دارند در فرکانس های پایین نیاز دارند تا به برد مناسب برسند .برای مثال رادار های با قدرت متوسط باید قدرت پالسی تا ۲۰ مگاوات داشته باشند ! ...
در این محدوده فرکانسی تاثیر شرایط آب و هوایی بیشتر است بنابر این هر دو باند E/F به منظور استفاده در رادارهای هواشناسی بکار میروند. چون این رادار ها بیشتر تحت تاثیر شرایط آب و هوایی گرم و حاره ای قرار میگیرند میتوانند یک طوفان شدید را رویت کنند ...

از این باند در رادار های مخصوصا نظارت فرودگاهی ASR برای کشف موقعیت هواپیما های موجود در کریدور پروازی محدوده فرودگاه تقریبا از ۱۰۰ کیلومتری استفاده میشود .
این رادار بطور همزمان موقعیت هواپیما و وظعیت آب و هوایی را در مجاورت فرودگاه های مسافری و نظامی شناسایی میکند ...

همچنین در طراحی انتنهای این باند نیز باید بر خلاف باند D بهتر است بگوییم آنتن کوچکتر برد کمتر ...

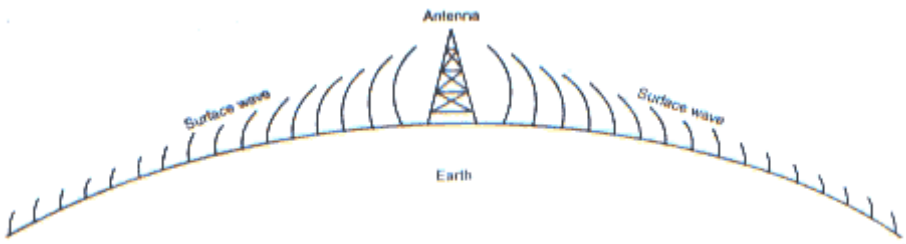
۴-۶ نحوه انتشار امواج

رفتار امواج الکترومغناطیسی با توجه به محدوده ی فرکانسی اتخاذ شده برای رادار حائز اهمیت می باشد. با توجه به انحنای کره ی زمین و وجود لایه ی جوی متفاوت و فرکانس سیگنال رادار، امواج به سه طریق زیر در فضای آزاد منتشر می شوند:

WikiPower.ir

الف) انتشار اموج در امتداد انحنای زمین (امواج زمینی)

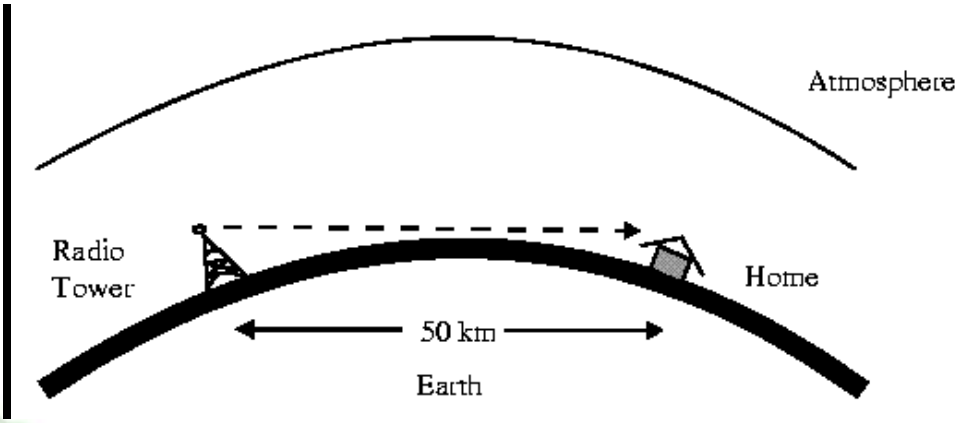
در محدوده ی فرکانس کمتر ازHF موانعی نظیر کوه ها و ساختمان های بلند و ... تاثیر کمی در انتقال این امواج دارندو ارسال این سیگنال ها نیاز به آنتن های خیلی بزرگ و گران دارند که این امر محدودیت بزرگی در استفاده از امواج زمینی می باشد و در رادارها این محدوده ی فرکانسی استفاده نمی شود. نحوه ی انتشار امواج زمینی در انحنای زمین در شکل نشان داده شده است.



شکل ۴-۴

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در محدوده ی فرکانس بالاتر از HF شکست امواج رادیویی کمتر می شود و آنها تمایل به انتشار خطی پیدا می کنند و به خاطر داشتن یک سری ویژگی خاص این محدوده معمولا برای رادارها موارد استفاده ی زیادی دارد. شکل زیر نحوه ی انتشار امواج خطی را نمایش می دهد.



شکل ۴-۶

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم

قطبیدگی و رادار تصویری

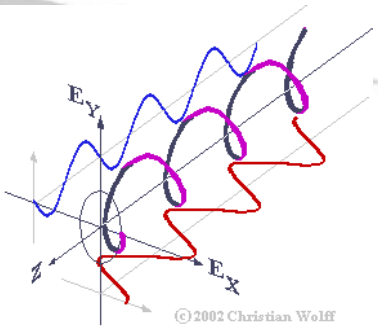
WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم- قطبیدگی و رادار تصویری

۵-۱ قطبیدگی(polarization) :

هنگامی که در مورد امواج الکترومغناطیسی همانند امواج مایکروویو صحبت می گردد بحث درباره قطبیدگی حائز اهمیت می باشد . قطبیدگی عبارت است از جهت میدان الکتریکی در امواج الکترومغناطیسی . پلاریزیشن ازویژگی های موج به شمار می رود و جهتگیری (orientation) نوسان های موج را مشخص می کند. این پدیده برای امواج الکترومگنتیک و امواج مکانیکی صادق است.ضمنا پلاریزیشن نه فقط به عنوان پدیدارشناسی نظری که به عنوان ابزار ساز و توجیه کننده در سایر رشته های علوم و نیزدرصنعت اهمیت دارد.



شکل۵-۱

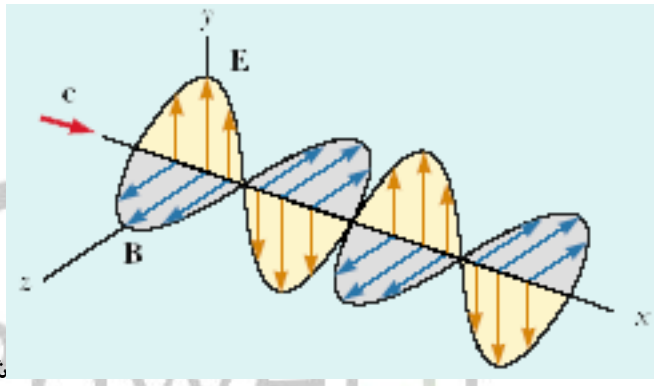
در واقع پلاریزیشن از ویژگی های موج به شمار می رود و جهتگیری (orientation) نوسان های موج را مشخص می کند. این پدیده برای امواج الکترومگنتیک و امواج مکانیکی صادق است و ما به طور خاص در این جا به امواج الکترومگنتیک خواهیم پرداخت که امیدوارم مفید فایده برای علاقه مندان واقع شود.

ضمنا پلاریزیشن نه فقط به عنوان پدیدارشناسی نظری که به عنوان ابزار ساز و توجیه کننده در سایر رشته های علوم و نیز در صنعت اهمیت دارد. از جمله کاربرد آن می توان پلاریمتری (polarimetry) مواد شیمیایی، شناسایی رفتار جانوران به ویژه نحوه جهت یابی حشرات، زمین شناسی و نجوم را نام برد.

ضمنا عکاسان از کاربرد های وسیع فیلتر های پلرایزر و دیپلرایزر در عکاسی هنری و حرفه ای بهره مندند.

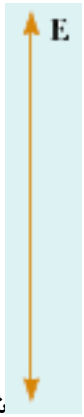
از سویی یکی از کاربرد های صنعتی دیگر ویژگی قطبیدگی امواج الکترومگنتیک استفاده از آن در آنتن های رادیویی و تلویزیونی و نیز در رادارها و فرستنده های ماهواره ای است. به عنوان مثال از نمود های این کاربرد این است که آتن های تلویزیونی وی اچ اف (VHF: very high frequency) در امریکای شمالی جهتگیری افقی دارند ولی در انگلستان این جهتگیری عمودی است. دلیل این امر پلاریزه خطی بودن امواج VHF فرستاده شده توسط فرستنده ها در دو راستای افقی و عمودی در امریکای شمالی و انگستان است که در ادامه متوجه مفهوم آن خواهیم شد.

اما پیش از آن که به بررسی ریاضی پلاریزیشن برسیم باید مفاهیم هندسی آن را دریابیم. می دانیم هنگامی که یک چشمه موج نقطه ای (مثلا فقط یک تک الکترون اتم هیدروژن برانگیخته) موج الکترومگنتیک گسیل کند شکل موج آن به صورت زیر خواهد بود.



شکل۵-۲

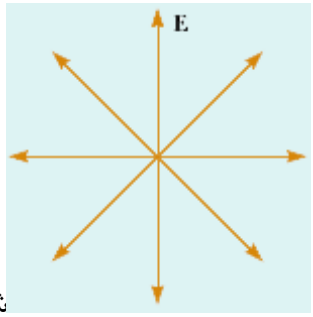
اگر هر یک از میدان های الکتریکی یا مغناطیسی را در نظر بگیریم می توانیم یک صفحه گذرا بر میدان رسم کنیم. که به آن صفحه نوسان (oscillating plane) می گویند. حال اگر از جلو به این صفحه نگاه کنیم ان را به صورت خطی که حرکت نوسان ساده (SHM) دارد خواهیم دید. و اگر کل مسیر نوسانش را رسم کنیم چیزی مشابه شکل زیر خواهد شد.



شکل۵-۳

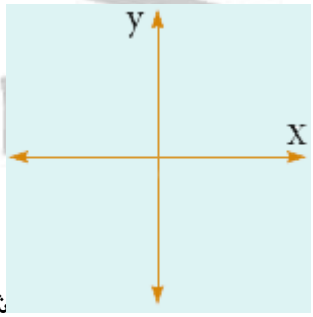
و این دقیقا حالت پلاریزیشن خطی است! همان طور که در تعریف پلاریزیشن آوردیم، این خط نشان می دهد که میدان الکتریکی موج ما چگونه جهت گیری کرده است. (و همین طور میدان مغناطیسی که عمود و مرتبط با آن است.) حال تصور کنید که n الکترون که به حالت پایه بازمی گردند و موج گسیل می کنند، اگر همه جهت گیری میدان الکتریکی (یا مغناطیسی) شان موازی با صفحه ای باشد که رسم کردیم، می گوییم نور پلاریزه خطی است(linear polarized) . قطبیدگی نور مانند ویژگی های نور لیزر است. همان طور که برای لیزر می گوییم تمام فوتون ها هم فاز، هم بسامد و هم دامنه هستند، این جا می گوییم همه فوتون ها جهتگیری الکتریکی (یا مغناطیسی) مشابه دارند.

ضمنا همانطور که ما منبع طبیعی نور لیزر نداریم چرا که هیچ منبعی تمام فوتون ها را در یک بسامد و با زاویه فاز یکسان تولید نمی کند، هیچ منبع نوری نیز نور طبیعی پلاریزه تولید نمی کند. تصور بفرمایید که یک چشمه شامل تعداد n ذره گسیلنده موج می باشد. هر یک از فوتون های گسیل شده در این حالت می توانند جهت گیری رندم میدان الکتریکی داشته باشند. و به طور آماری می توان تصور کرد برای تعداد زیاد ذرات، جهت گیری میدان الکتریکی در غیاب میادین خارجی در تمامی راستا ها یکسان توزیع شده است.(به عبارت دیگر یک درجه آزادی (degree of freedom) برای میدان ایجاد شده است.) به طوری که اگر صفحات گذرنده از همه میدان ها را رسم کرده و بار دیگر از جلو به همه آن ها نگاه کنیم چیزی شبیه شکل زیر را خواهیم دید:



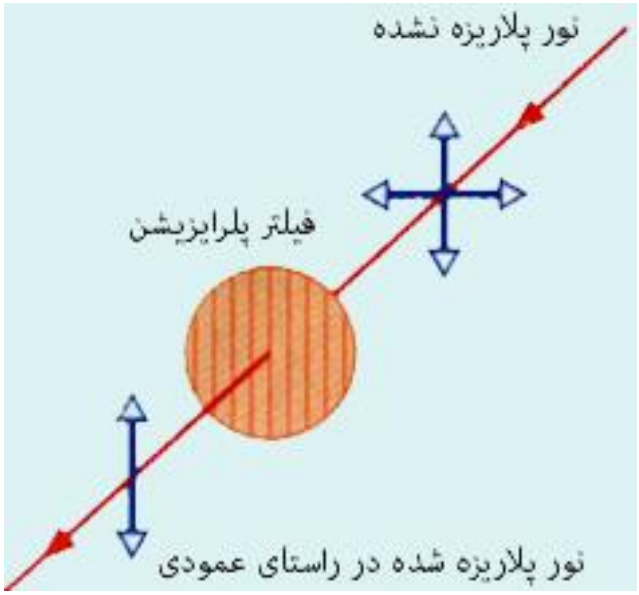
شکل۵-۴

و این شکل در حقیقت همان طور که گفته شد متعلق به نور طبیعی غیر پلاریزه (unpolarized light) می باشد. اما ما برای بسیاری از کاربرد ها از قبیل همان آنتن های رادیو تلویزیونی که ذکر شد، نیاز داریم تا موج پلاریزه معینی گسیل کنیم. برای پلاریزه کردن امواج در بسامد های گوناگون از روش های مختلفی استفاده می شود که در این جا مورد بحث ما نیست ولی به روش های ساده پلاریزیشن نور معمولی که از آن در فیلتر های پلارایزر عکاسی و یا عینک های آفتابی پلارایزر استفاده می شود می پردازیم. اگر به گرافی که بالا رسم کردیم دقت بفرمایید، واضح است که می توانیم آن را به راحتی به دو مولفه متعامد تجزیه کنیم. و به این ترتیب در واقع نور غیر پلاریزه را به دو دسته پرتو پلازیره متعامد تجزیه کرده ایم.



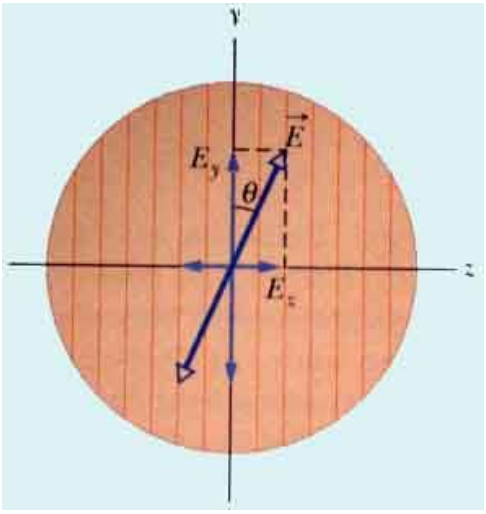
شکل۵-۵

اگر ما بخواهیم در هر یک از دو راستا به نور کاملا پلاریزه دست یابیم باید پرتو های با پلاریزیشن مخالف (عمود بر محور پلاریزیشن) را حذف کنیم. که برای این منظور ساده ترین روش استفاده از صفحه قطبنده (polarizing sheet) است که اولین بار در ۱۹۳۲ توسط ادوین لند (Edwin Land) ساخته شد. وی در دوران دانشجویی اش مولکول بلند خاصی را یافت و آن را بر روی پلاستیک چسباند. سپس با کشیدن پلاستیک، مولکول های ماده را روی پلاستیک به شکل یک توری در آورد. چیزی که امروز از آن با نام پلاروئید (Polaroid) یاد می شود و اساس ساز و کار عینک های آفتابی و فیلتر های عکاسی پلارایزر را تشکیل می دهد. که شماتیک آن مانند تصویر زیر است.



شلک۵-۶

حال می توانیم شدت این نور را نیز بررسی کنیم. اگر شدت نور ورودی به فیلتر را I. بنامیم، با توجه به این که گفتیم جهتگیری میدان الکتریکی یک درجه آزادی دارد، نتیجه مستقیم آماری آن است که جهت گیری ها به طور یکنواخت در تمام راستاها توزیع شده است و بنا براین پس از تجزیه به مولفه های افقی و عمودی، نیمی از نور جهت گیری افقی و نیم دیگر جهت گیری عمودی خواهد داشت. پس بعد از عبور از فیلتر پلرایزر عمودی به شکل بالا، تمام مولفه های افقی نور جذب خواهند شد و در نتیجه شدت نور دقیقا نصف خواهد شد. یعنی I=I.۲/. حالا آن چه ما داریم یک نور پلاریزه عمودی است. اما ما می توانیم دوباره آن را در جهت دیگری پلاریزه کنیم. این بار محور پلاریزیشن را مورب و با زاویه θ نسبت به محور قبلی (عمودی) انتخاب می کنیم. در این حالت دستگاه کارتزین جدید را بر پایه محور مورب جدید می نویسیم و واضح است بار دیگر می توانیم پرتوهای عمودی قبلی را بر پایه دستگاه مورب به مختصات دوگانه دیگری تجزیه کنیم.



شکل۵-۷

در این حالت خواهیم داشت:

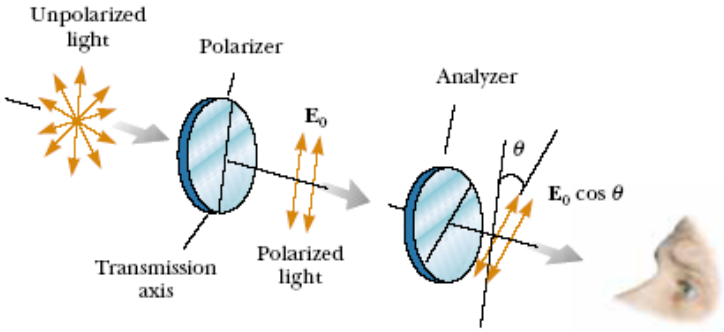
$$E = E_y \cos\theta$$

$$I = \frac{E_{rms}^2}{c\mu_0}$$

$$I = I_0 \cos^2\theta$$

شکل۵-۸

بنابراین در حالت کلی تر چیزی مثل شکل زیر داریم که نور را در هر راستایی پلاریزه می کند. (به فیلتر دوم همان طور که در شکل هم آمده آنالایزر نیز گفته می شود.)



شکل۵-۹

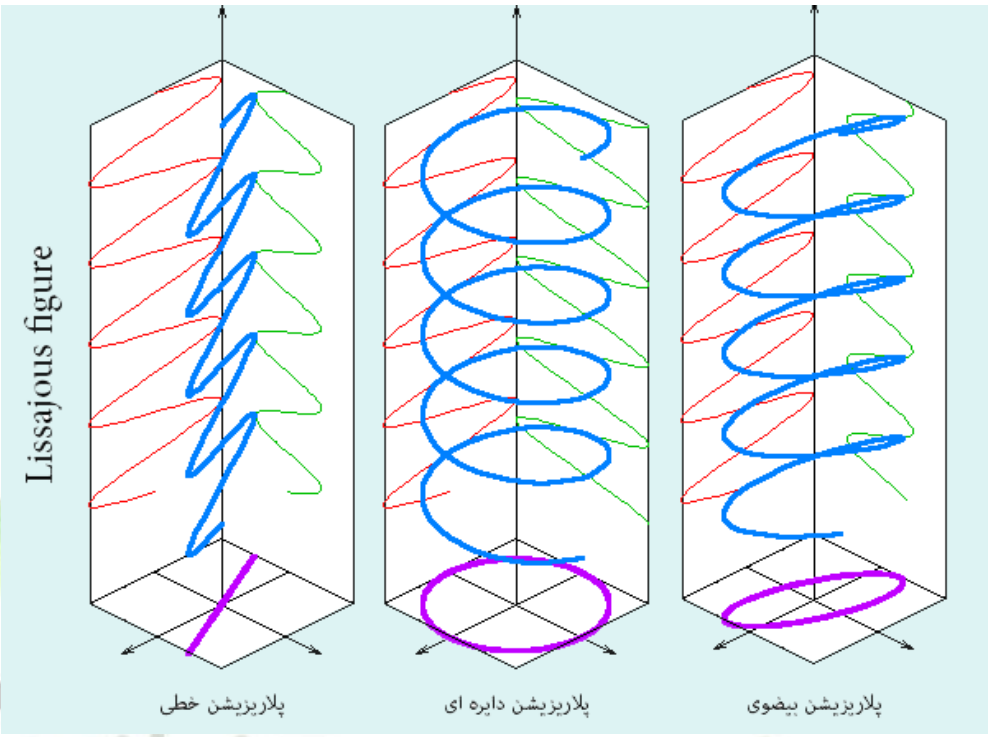
هم از رابطه و هم از شکل بالا می توان دریافت که اگر دو فیلتر پلارایزر مشابه را با زاویه ۹۰ درجه نسبت به هم قرار دهیم شدت نور عبوری از آن ها صفر خواهد شد (cos 90=0). و این چیزی است که در شکل زیر توسط دو عینک پلارایزر مشاهده می شود.

حالا که این ویژگی موج را به صورت تجربی و هندسی فرا گرفتیم، می توانیم به بررسی ریاضی پلاریزشن بپردازیم. البته بررسی دقیق و کامل این پدیده پیچیده خواهد بود و ما از آن امتناع می کنیم و تنها به بررسی نحوه ایجاد پلاریزیشن و انواع آن خواهیم پرداخت. برای این کار نگاه خود را معطوف امواج مسطح الکترومگنتیک می کنیم. که تقریب بسیار خوبی برای این موج در فواصل دور از منبع است. در این حالت معادلات مکسول به طور خاص به معادله گاوس کاهش پیدا کرده و حاصل آن تعامد دو میدان الکتریکی و مغناطیسی است. و چنان که تا اینجا نیز دیدیم، مرسوم آن است که فقط از میدان الکتریکی کمک می گیریم و معادلاتمان را بر پایه آن می نویسیم. بنابراین فقط با یک میدان برداری دو بعدی سر و کار داریم که می توانیم این میدان را دستگاه منختصات کارتزین به طور دلخواه به دو مولفه x و y تجزیه کنیم و داریم:

$$\vec{E}(\vec{r},t) = (A_x \cdot \cos(kz-\omega t), A_y \cdot \cos(kz-\omega t+\phi), 0)$$

که در آن A_x و Ay هر کدام دامنه موج در راستای x و y انتخابی ماست و z نیز راستای انتشار موج خواهد بود. بنابراین اگر گراف این میدان برداری را رسم کنیم مانند شکلی که در زیر آمده است، بر روی دو صفحه x و y دو نمودار سینوسی خواهیم داشت که الزاما از نظر بسامد با هم برابرند ولی دامنه و زاویه فاز اولیه آن ها می تواند تغییر کند و بستگی به دستگاه مرجع ما نیز دارد. و در واقع همین تغییرات است که نوع پلاریزیشن را تعیین می کند. به طور کلی انوع مختلفی از پلاریزشین وابسته با ضابطه میدان برداری الکتریکی داریم که ما در اینجا به سه نوع خطی، دایره ای و بیضوی می پردازیم و البته می دانیم

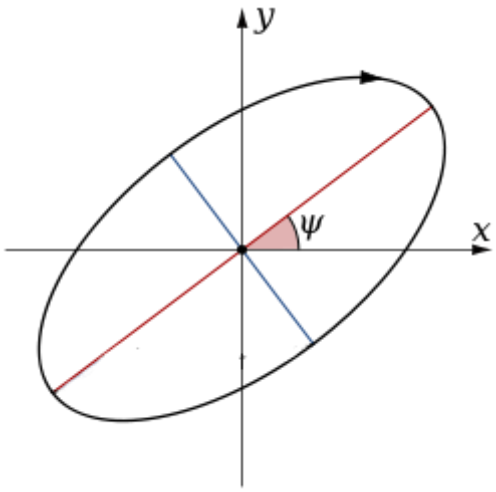
که با دانش هندسه تحلیلی می توانیم هر سه تای آن ها را با معادله پارامتری بیضی مشخص کنیم و عامل تعیین کننده نیز مقدار خروج از مرکز (eccentricity) بیضی خواهد بود. نمودار های زیر مربوط به حالت های پلاریزشین معروف به Lissajous figure می باشند.



شکل۵-۱۰

در این گراف ها، نمودار آبی مربوط به میدان برداری الکتریکی بوده و نمودارهای سبز و قرمز تجزیه مولفه های میدان برداری الکتریکی را روی صفحات نشان می دهند. و آن چه با رنگ بنفش نشان داده شده است تصویر میدان برداری بر صفحه عمود بر راستای حرکت است که پیش تر نیز از آن بحث کردیم.

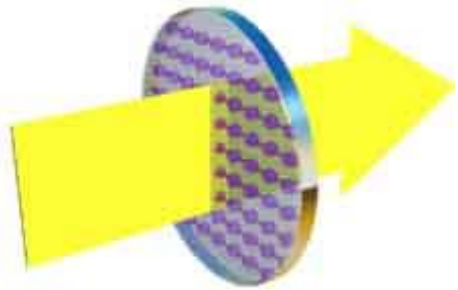
حال به نمودار سمت چپ نگاه کنید، دو مولفه بردار هم دامنه، هم بسامد و هم فاز می باشند، در نتیجه پلاریزیشن خطی می باشد، در نمودار وسط دو مولفه بردار هم بسامد و هم دامنه هستند ولی نسبت به هم دقیقا در فاز مقابلند (اختلاف فاز ۹۰ درجه) که حاصل آن پلاریزیشن دایره ای است و در نمودار سوم مولفه های بردار هم بسامد بوده ولی از نظر دامنه و فاز مقادیر دلخواه نابرابر اختیار کرده اند که سرانجامش پلاریزیشن بیضوی بوده است. می توانیم تصویر میدان برداری الکتریکی را به تنهایی مورد بررسی قرار دهیم که در حالت کلی شکل زیر را برای میدان برداری با ضابطه ای که تعریف کردیم روی صفحه عمود بر راستای انتشار خواهیم داشت:

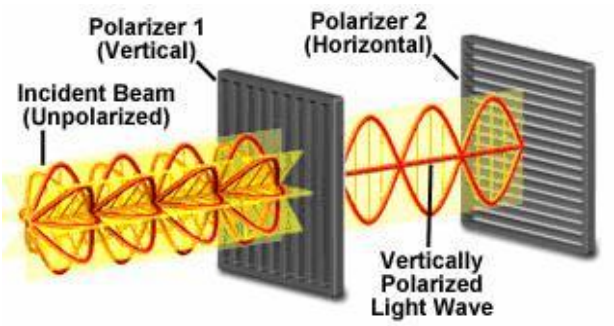


شکل۵-۱۱

اگر این جا نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ بیضی را منظور کنیم به کمیتی به نام ellipticity خواهیم رسید. که اگر مقدار آن ۰ باشد، پلاریزیشن خطی است، اگر ۱ باشد، دایره ای است و اگر مقداری بین ۰ و ۱ باشد، بیضوی خواهد بود. ضمنا در محاسبات آرکتانژات زاویه میان محور افقی و قطر بزرگ بیضی نیز مورد استفاده است که البته ادامه مباحث ریاضی خارج از حوصله این بحث است ولی برای مطالعه بیش تر باید دانست که این مطالعات بر پایه بردار های مختلط جونز (Jones complex vectors) و ماتریس های مختلط صورت می گیرد که می توان از آن ها بهره گرفت.

تصاویر زیر نیز به درک بهتر موضوع کمک می کنند: شکل۵-۱۲



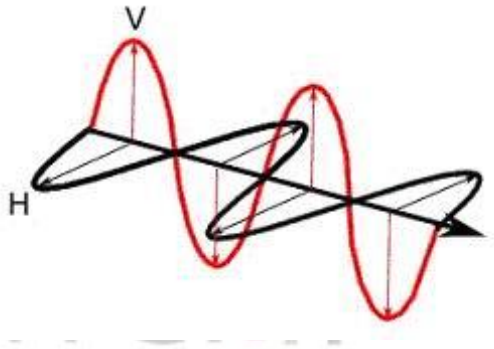


شکل۵-۱۳

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۲ رادار تصویری

حال که مفهوک قطبیدگی را دریافتیم به نحوه استفاده این پدیده را در رادار تصویری بررسی می کنیم اغلب رادار های تصویری از **قطبیدگی خطی** استفاده کرده , که این نوع قطبیدگی را می توان به دو بخش **عمودی(vertical)** **وافقی (horizontal)** تقسیم بندی کرد (تصویر شماره5-14). اغلب سنسورهای رادار طوری طراحی شده اند که قابلیت ارسال وهمچنین دریافت امواج را به یکی از دو صورت بالا دارا هستند . در بعضی از رادارها دریافت وارسال امواج با ترکیبی از دو نوع قطبیدگی انجام می پذیرد .



شکل۵-۱۴

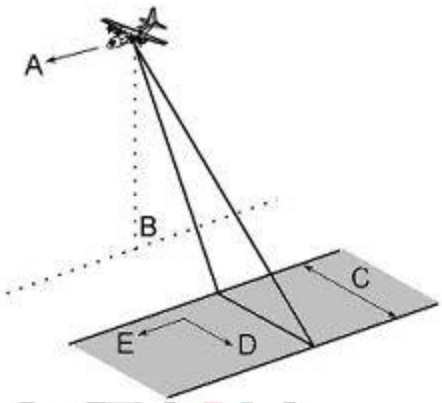
به طور کلی می توان چهارترکیب از قطبیدگی رادرا در نظر گرفت :

- **HH**
- **VV**
- **HV**
- **VH**

حرف Hنشان دهنده قطبیدگی افقی وحرف Vنمایانگر قطبیدگی عمودی میباشد . درچهارترکیب بالا حرف سمت راست نحوه دریافت سیگنال را نشان می دهد .

۵-۳ هندسه رادار (radar geometry):

درسیستم تصویربرداری رادار هوایی با جابجانمودن سکو در یک مسیر مستقیم که **مسیرپرواز(flight direction)**(A) نامیده می شودعمل تصویربرداری انجام میگردد . پای قائم در صفحه تصویر را **ندیر(nadir)**(B) می نامیم .آنتن رادار امواج را برای روشن کردن **نوارتصویر(swath)** (C) ارسال می کند . با قرار گرفتن نوارهای تصویر در کنار هم **ناحیه تصویر(track)** (ناحیه خاکستری رنگ) تشکیل می گردد که این ناحیه نسبت به **خط ندیر** فاصله دارد . محور طولی ناحیه تصویرکه با مسیر پروازموازی می باشدرا **سمت(azimuth)**(E) ومحورعرضی راکه برمسیرپروازعمود است را **برد(range)**(D) می نامیم .



شکل۵-۱۵

واژه شناسی :

محدوده نزدیک (Near range): بخشی از نوارتصویر که به خط ندیر نزدیک است .

محدوده دور(far range) : بخشی از نوار تصویر که در فاصله دور نسبت به خط ندیر قرار دارد .

برد مایل (slant range): خط شعاعی که از رادار به هریک از اهداف می توان نظیر کرد .

برد زمینی (ground range) : تصویر برد مایل در سطح زمین .

زاویه تابش(incidence angle) : زاویه بین پرتورادار و سطح زمین .

زاویه دید(look angle) : زاویه بین خط عمود وپرتو رادار.

۵-۴ اثرات سطح بر تصویر رادار :

میزان **روشنایی** (درخشندگی) تصویر به میزان **پراکندگی(scattering)** سیگنال های مایکرویودر برخورد باسطح بستگی دارد . پراکنش سیگنال به پارامترهایی از قبیل **مشخصات رادار** (فرکانس قطبیدگی هندسه دید و...) وهمچنین **خصوصیات سطح** (پستی وبلندی نوع پوشش و...) وابسته است . به طور کلی می توانیم عوامل بالا را در سه عامل اصلی زیر خلاصه کنیم :

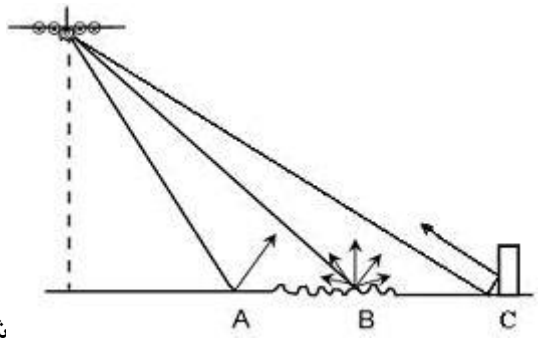
۱) صیقلی بودن سطح

۲) هنسه دید و رابطه آن باسطح

۳) درصد رطوبت وخصوصیات الکتریکی سطح

صیقلی بودن سطح مهمترین عامل تعیین کننده روشنایی تصویرمی باشد . **سطوح صاف** موجب **بازتابش آیینه ای(A)** در فعل وانفعال سیگنال رادار با سطح می گردند . درنتیجه این نوع بازتابش مقدار اندکی ازسیگنال های بازتابیده شده به سمت رادار باز میگردند . بنابراین سطوح صاف با درجه تیره گی بیشتر در تصویر ظاهر خواهند گشت . **سطوح ناصاف** سیگنال های رادار راتقریبا به صورت یکنواخت بازتاب می دهند . و درنتیجه بخش عمده ای از این سیگنال ها به سمت راداربازمیگردند . بنابراین سطوح ناصاف با درجه روشنایی بیشتر در تصویر مشاهده می شوند . به این نوع انعکاس **بازتابش پخشیده(B)** گفته می شود . احتمال وقوع **انعکاس زاویه ای (C)** در نواحی که از **سطوح عمود برهم** تشکیل شده وجود دارد.

به بیان ساده تر سیگنال های بازتابیده شده از سطح اول پس از برخورد به سطح دوم به سمت رادار بازتاب داده میشود .این نوع انعکاس به طور معمول در مناطق شهری (ساختمان ها خیابان ها پل ها و...) اتفاق می افتد . صخره ها کوه ها ونیزار رودخانه ها نیز سیگنال رادار را اینگونه بازتاب می دهند .



شکل۵-۱۶

۵-۵ زاویه تابش(incidence angle) نیز در نحوه شکل گیری تصویر همچنین صیقلی بودن سطوح نقش ایفا می کند . با در نظر گرفتن سطح وطول موج ثابت با افزایش زاویه تابش سیگنال های کمتری به سوی رادار بازمیگردند ودر نتیجه درجه تیره گی افزایش می یابد .به بیان دیگر با افزایش زاویه تابش سطوح صیقلی تر از مقدار واقعی خود در تصویر ظاهرمی شوند .

به طور کلی تغییر در هندسه دید در بهبود نقشه های جغرافیایی وهمچنین برطرف کردن اختلال هایی از قبیل سایه دارشدن تاثیر گذار است.

۵-۶ چشم سوم خلبان (چشم خفاشی)

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۵-17

سیستم Pathfinder یک سیستم مخصوص برای کمک به خلبان در ناوبری است که توسط شرکت Lockheed Martinبرای هواپیما های ترابری نظامی و هواگردهای ارتفاع پایین مثل انواع هلیکوپتر ها طراحی و ساخته شده و اقتباسی از سنسور دید در شب پیشرفته Modernized Pilot Night Vision Sensor (M-PNVSمیباشد که در حال حاضر روی هلیکوپتر AH-64D نصب و مورد استفاده قرار گرفته است .

این سیستم به طور محسوسی موجب میشود تا خدمه از محیط اطراف به واسطه دید بهتر شناخت بهتری را کسب کنند که این امر باعث کاهش فشار کار بر روی خدمه طی ماموریت ها در روز یا شب و در آب و هوای نامساعد و همچنین در شرایط دید کم میشود .

این سیستم نسل دوم سنسور موج بلند فروسرخ long-wave infrared(LWIR) با وضوح بسیار بالاست که زاویه دیدش به 52 درجه میرسد .

نمایشگر این سیستم تصویر برداری روی کلاه خلبان قرار میگیرد و با حرکت سر خلبان برجک این سیستم به جهت دلخواه چرخیده و تصویر دلخواه را به خلبان ارایه میدهد .

همچنین نمایشگر حالت پرواز پرخطر روی کلاه خلبان نصب میشود و به خلبان کمک که در حالت سر بالا اقدام به پرواز کند(و دیگر مجبور نباشد مدام به نمایشگر LCD خیره شود)

ابزار و قطعات این سیستم جلوی دید خلبان را سد نمیکند و باعث میشود تا دید خلبان به حداکثر میزان خود برسد و قدرت تشخیص اهداف و تهدیدات محیط اطراف را برای خدمه به ارمغان میاورد .

این سیستم کار خلبان را آسان تر کرده و باعث اعتماد به نفس بیشتر او میشود و در نتیجه علاوه بر پروازی ایمن تر باعث افزایش سرعت و کاهش میزان خطر نیز خواهد بود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم

رادارهای خاص

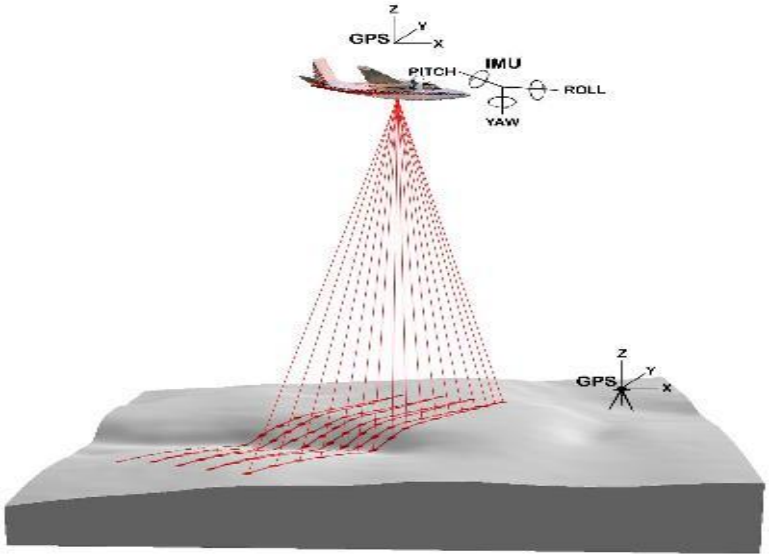
WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم- رادارهای خاص

۶-۱ لیدار

لیدار (Light Detection and Ranging) یک تکنیک قدرتمند در سنجش از راه دور لیزری می‌باشد.لیدار مشابه اصول رادار کار می‌کند که بعضی اوقات نیز رادار لیزری نامیده می‌شود .اختلاف اصلی بین لیدار و رادار در واقع نوع طول موج‌های تابشی مورد استفاده‌است .رادار طول موجهایی در ناحیه رادیویی را استفاده می‌کند در حالی که لیدار طول موجهای لیزری را بکار می‌برد.لیدار جهت جمع آوری اطلاعات توپوگرافی استفاده می شود . این تکنولوژی توسط سازمان بین المللی دریایی و فضایی (NOAA)و دانشمندان NASA جهت بررسی تغییرات توپوگرافی در امتداد خط ساحلی دریاها، تولید و مورد استفاده قرار گرفته است . این اطلاعات با استفاده از لیزر هایی که قابلیت حمل بر روی هواپیما دارند جمع آوری می شوند . این لیزر ها قادرند در هر ثانیه 2000 تا 5000 پالس را برای ضبط اندازه گیری های ارتفاعی ارسال نمایند.و دقت عمودی در حدود 15 سانتی متر (6اینچ)نیز دارند . پس از آنکه خطوط مبنا مشخص شد می توان پرواز را انجام داد و اطلاعات مربوط به تغییرات خطوط ساحلی را به دست آورد .



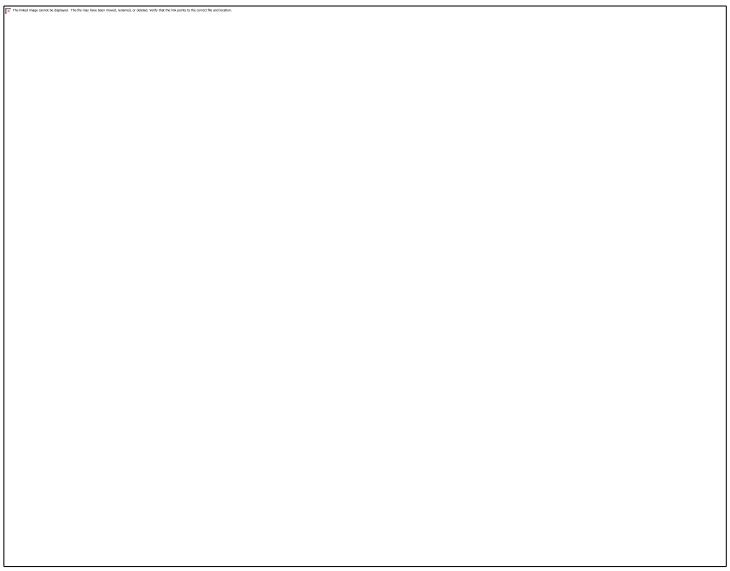
شکل۶-۱

۶-۲ چگونه اطلاعات لیدار جمع آوری می شوند ؟

جهت انجام پروژه South Carolina ، سنسور های لیدار ،همانطور که در شکل زیر نیز می بینیم ، بر روی هواپیمای سازمان NOAA سوار شد . پس از آغاز پرواز هواپیما با سرعتی درحدود 60 متر بر ثانیه بر فراز ساحل عبور نمود . در طی پرواز لیدار تعدادی اشعه لیزر با فرکانس بالا به سوی سطح زمین ارسال می نماید . حسگرهای لیدار زمان بین ارسال اشعه لیزر به سطح زمین و بازگشت آن به هواپیما را ضبط می کنند .

دستگاه حسگر لیدار محکم به هواپیما بسته می شود . به طوری که کاملا بدون حرکت باقی بماند . آینه اسکن نیز در زیر دستگاه فرستنده نصب شده است . یک آینه ی با زاویه 45 درجه پالس های لیزر را به داخل یک آینه متحرک منعکس می کند ،که این اشعه ها را به زمین هدایت می کند . لیزر منعکس شده از زمین به داخل یک تلسکوپ Cassegrainian کوچک هدایت می شوند .آینه ی متحرک یک الگوی مخروطی از اشعه های لیزر از زیر هواپیما با زاویه ی راس 30 درجه تولید می کتد . بدین طریق اطلاعات توپوگرافی بر روی نوار حدودا 300 متری) در حدود 1000 فوت (در پهنا و در ارتفاع حدودا 600 متری هواپیما از سطح زمین جمع آوری می شود.

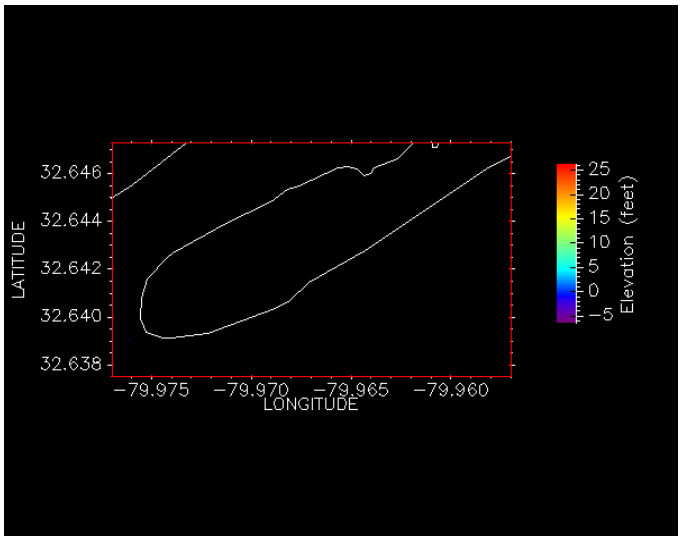
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۶-۲

WikiPower.ir

در شکل زیر یک تصویر انیمیشنی از فرایندی که لیدار انجام می دهد مشاهده می کنیم



شکل۶-۳

دستگاه دقیق لیدار فقط می تواند اطلاعات ارتفاعی را جمع آوری نماید . جهت دسترسی به اطلاعات کامل و سه بعدی از منطقه ی اسکن شده می بایست موقعیت نقاط نیز شناخته شوند . به همین منظور یک جی پی اس با دقت بالا بر بالای بدنه هواپیما سوار شده است . همزمان که حسگر های لیدار اطلاعات ارتفاعی را ضبط می کنند ، حسگر های جی پی اس نیز موقعیت نقاط را برداشت و ضبط می کنند . پس از اتمام پرواز اطلاعات به وسیله ی یکسری از نرم افزار های مخصوص به داخل کامپیوتر منتقل و یا به اصطلاح دانلود می گردد . محصول نهایی کار ، نقاطی هستند که از نظر طولی ،عرضی و ارتفاعی (x,y,z) دارای دقت بالا و صحت زیادی می باشند . این اطلاعات مکانی و یا به اصطلاح همین (x,y,z)ها ، به ما این امکان را می دهد تا یک مدل ارتفاعی رقومی (DEM) از سطح زمین داشته باشیم .مجموعه ی اطلاعات جمع آوری شده توسط لیدار یک منطقه شامل آب های کم ارتفاع تا خشکی و تلماسه ها و شن ها را پوشش می دهد . پرواز ها جهت بیشینه کردن تعداد ارتفاع نقاط جمع آوری شده در کمترین میزان جزر و مد برای وسیعترین منطقه ی ممکن برنامه ریزی می شوند . مسیر پرواز هواپیما همیشه موازی خط ساحلی است 4. مسیر جهت پرواز در بالای هر بخش ساحل در نظر گرفته شده است .در دو تا از این مسیر ها که پرواز روی آن انجام می شود مرکز مسیر در بالای محل اتصال شن و آب است و در دوتای دیگر مرکز مسیر در بالای جایی که شن پیشرفت کرده قرار دارد .

مدت زمان پرواز ها عموما 4 ساعت خواهد بود . شرایط آب و هوایی باید دقیقا کنترل شود . پرواز ها زمانهایی که هوا بارانی یا مه آلود است و یا میزان بخار آب در منطقه زیاد است انجام نمی شود ؛ زیرا بخار آب می تواند سبب پراکندگی اشعه لیزر در فضا شود و اطلاعات را غلط برداشت نماید . همچنین در مواقعی که باد به شدت در حال وزیدن است نیز نمی توان عمل پرواز و برداشت نقاط را انجام داد چون پالس های برگشتی از زمین به سمت لیزر به درستی ضبط نمی شوند.

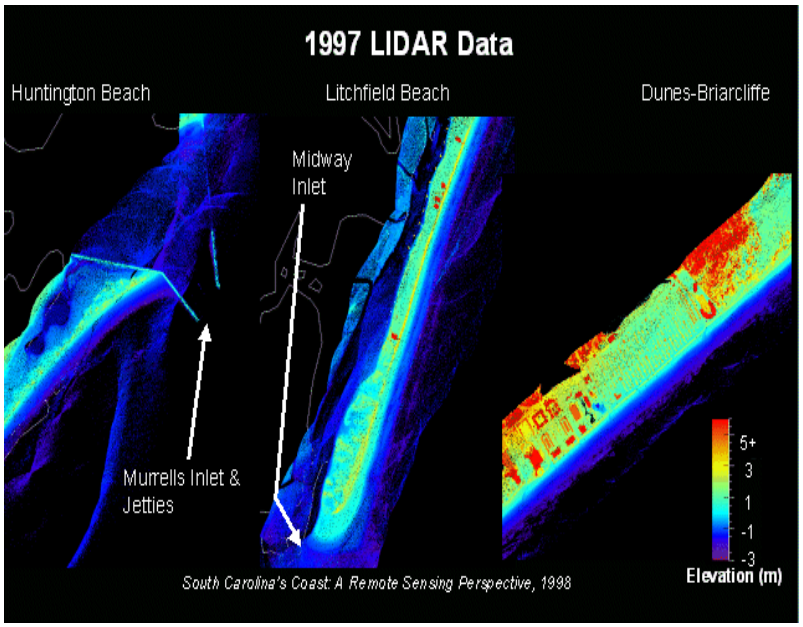
۳-۶ تفسیر نقشه های ارتفاعی لیدار

در سنجش از دور ، عکس های رنگی مجازی مثل نقشه های ارتفاعی لیدار رایج است . و نقش موثری را در داده های بصری ایفا می کنند .اصطلاح رنگ مجازی به این نکته بر می گردد که در حقیقت این تصاویر عکس آنالوگ نیستند ، بلکه اینها تصاویر دیجیتال هستند . که در هر کدام از این تصاویر پیکسل

ها نماینده ی اطلاعات مکانی نقاط هستند که بر طبق ارزش آنها رنگ بندی شده اند . هدف از این بخش این است که به کاربر کمک شود تا بتواند رنگ مجازی تصاویر را بهتر تفسیر نماید.

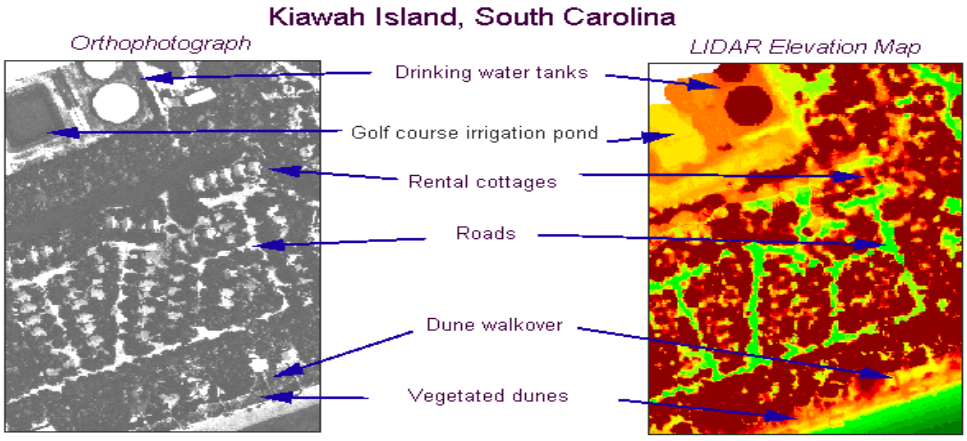
نقشه های تهیه شده توسط لیدار بر اساس اندازه گیری های ارتفاعی از سطح زمین هستند . و به نوعی می توان گفت از روش های نقشه برداری هوایی به دست آمده اند . فرمت فایل هایی که جهت ضبط و ذخیره ی داده های لیدار استفاده می شوند شبیه به فایل های متنی است و در واقع همان "x,y,z"می باشد ، که x معادل طول یا طول جغرافیایی ، y معادل عرض یا عرض جغرافیایی و z معادل ارتفاع است . استفاده از اطلاعات ارتفاعی لیدار ممکن است در تهیه نقشه های توپوگرافی تفصیلی مفید باشد .

در سه تصویری که در زیر نمایش داده شده است ، یک راهنما در گوشه پایین سمت راست وجود دارد که یک سری اعداد از -3 متر تا +5 روی آن نوشته شده است . این اعداد به رابطه ی بین رنگ های روی راهنمای نقشه و ارتفاع مجسم شده روی نقشه اشاره دارد . به عنوان مثال در نقشه ساحل Huntington، رنگ آبی پررنگ نشان می دهد که خشکی تقریبا هم سطح آب دریاست و یا به عبارتی ارتفاع آن صفر است . رنگ فیروزه ای (آبی روشن) نیز مکان هایی را که ارتفاع آنها در حدود یک متر و یا به عبارتی 3 فوت بالای سطح دریاست (به عنوان مثال اسکله ها) بیان می کند .



شکل۶-۴

اطلاعاتی که لیدار به ما می دهد در صورتی که با یک سری اطلاعات اضافی که از عکسبرداری هوایی به دست آمده ضمیمه شود ، قابل فهم تر خواهد بود . در مثال زیر یک نقشه ی ارتفاعی لیدار با یک عکس اورتوفتو (نقشه عکسی)مقایسه شده است . این منطقه ی کوچک در جزیره ی Kiawah مجموعه ای از ویژگی های جذاب را برای ما فراهم می کند. مقایسه ی اورتوفتو با اطلاعات به دست آمده از لیدار تشخیص ویژگی هایی مثل خانه ها ، معابر ، بوته زار ها و تالاب های آب را برای برای ما راحت تر می کند.



شکل۶-۵

۴-۶ رادار روزنه مصنوعی SAR

رادار SAR هوابرد که در حالت عمود به مسیر هواپیما در حال تصویربرداری است یک تصویر دو بعدی تولید می کند. یک بعد این تصویر به نام Range – Cross track کمیتی برای خط دید از رادار تا هدف است.

اندازه گیری بعد و وضوح در رادارهای روزنه مصنوعی مشابه اکثر رادارهای دیگر انجام می گیرد. با سنجش دقیق زمان طی شده از هنگام فرستادن یک پالس تا زمان برگشت آن برد تعیین می شود. در ساده ترین SARها قدرت تفکیک برد بر اساس پهنای پالس فرستاده شده مشخص می گردد. به عبارت دیگر پالس های با عرض کم وضوح برد خوبی را به ما می دهند.

بعد دوم تصویر زاویه ی سمت نامیده می شود که عمود بر برد است. این توانمندی SAR به منظور تعیین زاویه سمت با وضوح نسبتا خوب به کار می رود که آن را از دیگر رادارها متمایز می سازد. برای به دست آوردن زاویه سمت با وضوح مطلوب به یک آنتن بزرگ از لحاظ فیزیکی نیاز است تا انرژی فرستاده شده و یا دریافت شده را در یک پرتو باریک متمرکز کند. زیرا میزان ضخامت پرتو دریافتی است که وضوح زاویه سمت را مشخص می کند.

در سامانه های اپتیکی برای به دست آوردن تصویری با وضوح بالا به روزنه های بزرگ نیاز می باشد. از آن جا که فرکانس در SAR ها پایین تر از سامانه های اپتیکی است حتی به دست آوردن وضوح متوسط در SARمستلزم یک آنتن بزرگ است. برای این کار به آنتن هایی با طول بیش از چندصد متر نیاز است. یک رادار هوایی می تواند در حالی که این فاصله چندصد متری را طی می کند اطلاعات را جمع آوری کرده و سپس اطلاعات را طوری پردازش کند که گویی از یک آنتن از نظر فیزیکی بزرگ به دست آمده است. مسافتی را که پرنده طی می کند تا یک آنتن مصنوعی به وجود آید را روزنه مصنوعی می گویند.

همینطور که رادار SAR حرکت می کند یک پالس به هر هدف فرستاده می شود. اکوهای بازگشتی به

وسیله گیرنده دریافت و در محل ذخیره اکو نگهداری می شوند. از آن جا که رادار نسبت به زمین در حال حرکت است اکوهای بازگشتی تغییر مکان داپلری پیدا می کنند. مقایسه فرکانس های تغییر مکان یافته داپلری با یک فرکانس مرجع به بسیاری از سیگنال های برگشتی این امکان را می دهد که بر روی یک نقطه متمرکز کنند و در نتیجه به طور موثر طول آنتن را که در حال تصویربرداری از یک نقطه خاص است افزایش دهد. این عمل تمرکز که معمولا به عنوان روند SAR شناخته می شود در حال حاضر به صورت دیجیتال روی سیستم های رایانه ای سریع انجام می شود. فوت و فن در پروسه SAR به منظور مطابقت صحیح تغییرات فرکانسی داپلری که برای هر نقطه در تصویر به کار می رود است. این امر مستلزم اطلاعات دقیق در مورد حرکت نسبی بین سکو و اشیای تصویربرداری شده است .SAR اکنون یک تکنیک کامل برای تولید تصاویری است که جزییات بسیاری را نشان می دهد.

SARها توانایی منحصر به فردی را به عنوان تصویربرداری فراهم می آورند. از آن جا که این رادارها خود تشعشعات خود را ایجاد می کنند در هر زمان از شبانه روز بدون نیاز به تشعشعات خورشیدتصویربرداری می کنند و از آن جا که طول موج های این رادار از نور مادون قرمز یا مرئی بیشتر است آن ها می توانند در شرایط ابری و گرد و غبار نیز دید داشته باشند در حالی که وسایل مادون قرمز و مرئی نمی توانند. تصاویر رادار از تصاویر زیادی نقطه تشکیل شده است. هر پیکسل در تصویر رادار نشان گر بازتاب همان نقطه روی زمین است. نواحی تیره تر روی زمین بازتاب ضعیف تری دارند و نواحی روشن تر بازتاب قویتر. قسمت های روشن بیانگر این است که کسر بزرگی از انژی رادار به رادار بازتابیده شده است در حالی که قسمت های تیره به معنی آن است که انرژی بسیار کمی بازتابیده شده است. بازتاب های یک محوطه هدف در یک طول موج به خصوص بنا به شرایط بسیار تغییر پذیر است. اندازه ی بازتاب کننده ها در محوطه هدف مقدار رطوبت موجود در خاک، پلاریزاسیون پالس ها و زوایای دیده بانی، بازتاب ها همچنین با استفاده از طول موج های مختلف مورد استفاده متفاوت قرار می گیرند. بازتاب ها به خصوصیات هدف و همچنین مقدار آب حساس هستند. اشیای مرطوب تر، روشن ظاهر می شوند و اشیای خشک تر کمرنگ تر و تیره تر. استثنایی که وجود دارد سطح صاف و راکد آب است که پالس های رسیده را به صورت یک سطح صاف و صیقلی از محوطه هدف منعکس می کند و این قسمت ها تیره ظاهر می شوند.

بازتاب ها همچنین بنا به استفاده از پلاریزاسیون مختلف تغییر می کنند. بعضی ازSAR ها می توانند پالس ها را با هر دو پلاریزاسیون قطبیت افقی و عمودی بفرستند یا دریافت کنند. به علاوه بعضی ازSAR ها می توانند فاز ورودی پالس را اندازه گیری کنند و تفاوت فازی را بر حسب درجه در هنگام برگشت سیگنال

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

های عمودی و افقی اندازه گیری کنند.

زاویه ردیابی خصوصیات خطی بازتاب ها را تحت تاثیر قرار می دهد. زاویه موج رادار در سطح زمین نیز باعث تغییرات در بازتاب می شوند. زاویه برخورد کوچک بازتاب قوی تری خواهد داشت و با افزایش زاویه ی برخورد بازتاب کاهش خواهد یافت.

۶-۵ سونار:

سونار (sonar) ، ناوبری و تشخیص فاصله توسط صوت(sound navigation and ranging) ، تکنولوژی است که با استفاده از انتشار صدا در زیر آب قادر به شناسایی دیگر ناوها یا کشتی ها است . در انگلستان این تکنولوژی با نام ASDIC (1948) شناخته شده است.

تاریخچه :

در سال ۱۹۰۶ ، اولین سونار غیر فعال جهت شناسایی توده های یخ توسط لوییس نیکسون اختراع گردید . در جنگ جهانی اول به علت نیاز به شناسایی اهداف دریایی تمایل به استفاده از سونار افزایش یافت . پاول دانکوین فرانسوی به همراه کنستانتین چلوسکی روس موفق به اختراع اولین سونار فعال در سال ۱۹۱۵ شدند . اگرچه مبدل های پیزوالکتریک نسبت به این سونار ترجیح داده شدند ، اما در جای خود این نوع سونارها آینده روشنی را در علم رادار شناسی باز کردند.

در سال ۱۹۱۶ زیر نظر بخش تحقیقاتی و اختراعات ناوگان دریایی بریتانیا ، رابرت بویل (فیزیکدان کانادایی) ، پروژه ای را بر عهده گرفت و با تشکیل کمیته تحقیقاتی تشخیص ضدزیر دریایی (یا زیردریایی)،

(antisubmarine detection vestigation committee or alied)موفق به ساخت نمونه آزمایشی شدند که با نام مخفف ASDIC شناخته می شود.

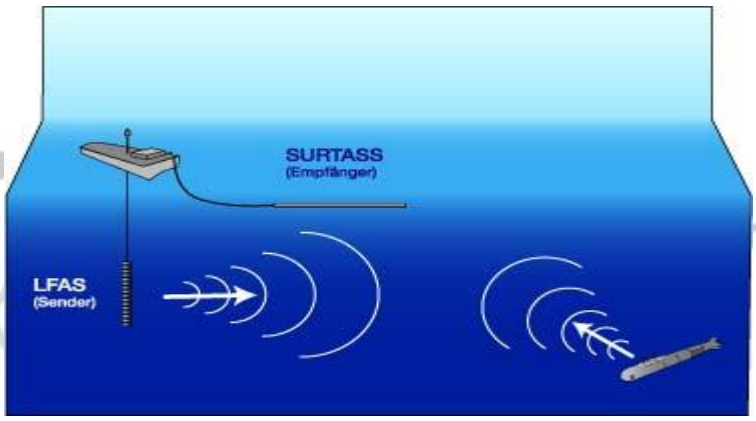
درسال ۱۹۱۸ انگلیس و ایالات متحده متفقا موفق به ساخت سیستم های مجهز به سونارفعال گشتند ، ودرسال ۱۹۲۳ تولید این نوع سیستم ها به طور رسمی آغاز گشت . تکنیک تشخیص نابودگرهای سیستم هایی که مجهز به تکنیک ASDIC بودند در سال ۱۹۲۲ ساخته شد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پس از جنگ جهانی دوم ناوگان آمریکا اقدام به تولید کشتی ها و زیر دریایی های که دارای فناوری معروف به ماهی کوچک بودند ، کرد.

۶-۶ سونار فعال : (active sonar)

سونار فعال با ایجاد پالس های صوتی (معروف به پینگ) ، وسپس گوش دادن به پالس بازگشتی عمل میکند . برای تشخیص فاصله از هدف ، شخص می تواند مدت زمان بین دریافت و ارسال پالس را اندازه گیری کند. برای اندازه گیری جهت و راستای هدف می توان از هیدروفونیک های متعدد (hydrofonic)استفاده کرده ، و سپس زمان دریافت پالس توسط هر یک از این هیدروفون ها را اندازه گرفت ، و با مقایسه این زمان ها به راحتی می توان جهت و راستای هدف را تعیین نمود.



شکل۶-۶

پالس ارسالی ممکن است دارای فرکانس ثابت بوده یا دارای چهچهه ای (chirp) از تغییرات فرکانس حامل باشد . درحالت دوم ما شاهد تغییر نامطلوب در بسامد حامل موج پیوسته هستیم . و میتوان از روش فشرده سازی برای دست یابی به سیگنالی با باند باریک و عاری از فرکانس های نامطلوب استفاده کرد . درعمل هنگامی که سیگنال ما از نوع چهچهه ای است مدت زمان دریافت سیگنال افزایش میابد . در نتیجه ما سیگنال دریافتی را با انرژی کمتری نسبت به زمانی که سیگنال ما دارای یک فرکانس بود دریافت می کنیم . در حالت کلی رابطه بین فرکانس مسافت بدین صورت است که برای مسافت های طولانی از فرکانس های ضعیف تری استفاده می شود.

در یکی از موارد کاربردی ما از این سونار به عنوان چراغ قوه استفاده می کنیم . از یکی از نقاط زیر

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زیردریایی یا کشتی سنسور به درون آب فرستاده شده و می تواند فواصل خواسته شده را اندازه گیری کند .یگی دیگر از کاربردهای سونار فعال در شناسایی توده ماهیهای درون آب است . یکی دیگر از کاربردهای سونار فعال درعملیات نظامی می باشد و این سونار قادر به ایجاد یک تصویر سه بعدی با وضوح بالا ازمحیط اطراف سونار می باشد .با این وجود از این نوع سونار در عملیات جاسوسی مورد استفاده قرار نمی گیرد .درادامه کاربردهای این نوع سونار را به طور دقیق تر مورد بررسی قرار می دهیم.

از سونار فعال می توان در اندازه گیری عمق دریا استفاده کرد ، که این عملکرد معروف به عمق سنجی آکوستیکی (echo sounding) است.

از سونارهای فعال معمولا در اندازه گیری مسافت بین دو پاسخگر (transponder) استفاده میگردد . پاسخ گر وسیله ای است که قادر به دریافت و ارسال پالس های نوع اول (فرکانس ثابت) می باشد . ونیز هنگامیکه این پاسخ گر پالسی را دریافت می کند بسته به میزان انرژی پالس دریافتی از خود عکس العمل نشان میدهد . برای اندازه گیری مسافت یکی از پاسخ گرها اقدام به تولید پالس می کند سپس به اندازه گیری مدت زمان ارسال به پاسخگر دیگر و دریافت پالس می پردازد .حال کافی است تنها سرعت صوت (پالس ارسالی) را درون آب بدانیم . یعنی در اینجا مدت زمان طی مسافت بین دو پاسخگر اندازه گرفته شده و در سرعت پالس در آب ضرب می کنیم تا مسافت بین دو پاسخگر بدست آید . با بکارگیری پاسخگرهای متعدد ما قادر به شناسایی نسبی موقعیت های اجسام ثابت و متحرک درون آب هستیم.

آنالیز داده های سونار فعال :

داده های کسب شده توسط سونار فعال با اندازه گیری صوت مشخص شده ، برای یک پریود زمانی کوچک پس از ارسال پینگ ، بدست می آید . مسافتی که پالس تا کف دریا یا هر جسمی که دارای خاصیت بازتابش آکوستیکی (acoustic reflection) است می تواند با اندازه گیری زمان سپری شده بین ارسال پالس و تشخیص هدف انجام می گیرد . سایر ویرگی هایی راکه می توان از شکل پالس بازگشتی دریافت کرد به صورت زیر است:

در هنگام ارسال پالس به کف دریا یا اقیانوس ، برخی از پالس های بازگشتی با برخورد به فصل مشترک بین آب دریا و محیط خارج از آب مجددا بازتاب پیدا می کنند و برای دومین بار ازکف دریا بازتابیده می شوند . این امواج بازگشتی حامل اطلاعاتی است که بیانگر میزان خاصیت آکوستیکی آن ناحیه ازکف دریا می باشد .

بسته به میزان ناهمواری کف دریا ما شاهد زمان های متفاوتی از بازگشت پالس ارسالی خواهیم بود . برای زمانی که کف دریا صاف است ، اغلب موج های بازگشتی در یک مسیر باز تابیده میشوند در نتیجه ما شاهد اطلاعاتی حاکی از وجود گیاهان نوک تیز (sharp spike) درکف دریا هستیم . برای سطوح با ناهمواری بیشتر موج های بازگشتی گستره وسیع تری را به خود اختصاص میدهند ، و بعضی از پالس های بازگشتی پس از چند بازتابش که ناشی از ناهمواری سطح کف دریا میباشد به سونار بازمیگردند .درنتیجه کاهش میزان گیاهان نوکتیز در داده ها بیانگر سطح ناصاف کف دریا می باشد .

سونار وحیوانات دریایی:

بعضی از حیوانات دریایی نظیر وال ها و دلفین ها ، از سیستمی مشابه سیستم سونار (پژواک مکانی) جهت شناسایی دشمنان و نیز شکارها ی خود استفاده می کنند . اما خطر اینکه فعالیت سونار سبب تداخل و اغتشاش در مسیریابی حیوانات میشود وجود دارد ، وشاید از تغذیه مناسب و جفت گیری آنها جلوگیری کند . گزارش اخیر منتشر شده در ژورنال nature بیانگر تاثیر عملکرد نظامی سیستم های سونار در بیماری ودر نتیجه به ساحل آمدن وال ها بود . سونار های فعال که از ارسال پالس برای شناسایی اهداف خود استفاده می کنند به طور غیر مستقیم حیات حیوانات دریایی را به خطر می اندازند ، اگرچه تحقیقات علمی مجموعه ای از این عوامل را موثر می داند . در سال ۲۰۰۰ ، آزمایشی در ناوگان آمریکا با استفاده از فرستنده ای با قدرت ۲۳۰ dbودر فرکانس بین ۳-۷ khz بر روی ۱۶ وال ها انجام گرفت که منجر به مرگ ۷ وال گردید . با این وجود در صورتی که قدرت پالس های ارسالی کم باشد خطری حیات پستانداران دریایی را تهدید نمی کند.

۶-۷ سونار غیر فعال: (passive sonar)

در این نوع سونار ها تنها عمل گوش دادن (و عدم ارسال پالس) انجام می شود . ازکاربردهای مهم این سونار می توان به عملیات جاسوسی که از این سونار بهره می برند اشاره کرد.

سرعت صوت:

عملکرد سونار وابسته به سرعت صوت می باشد . سرعت صوت در آب های شیرین آهسته تر از سرعت صوت در آب دریا می باشد . در تمامی آب ها سرعت صوت وابسته به چگالی آب می باشد . چگالی وابسته به پارامترهایی نظیردما واملاح آب (معمولا میزان شوری آب) و فشار میباشد . سرعت صوت به طور تقریبی برابراست با

:

temperature (in °F)) + (0.0182 × depth (in feet) + salinity (in parts-per-thousand))

که از رابطه قبل جهت فرآیندهایی از قبیل تغلیظ آب و تعیین عمق آب استفاده می شود . دمای آب متناسب با عمق آب از سطح دریا تغییر می کند . اما در عمق ۳۰ تا ۱۰۰ متری از سطح دریا شاهد تغییرات قابل توجهی هستیم . که به این محدوده دما شیب (themocline) گفته می شود که حد واسطی بین آب گرم تر و آب سردتر است که امواج صدا در این ناحیه طوری خم می شوند که زیر دریایی ها می توانند با پنهان شن در زیر این ناحیه از آشکارشدن بگریزند.

دما شیب مکن است در آبهای سطحی نزدیک ساحل نیز وجود داشته باشد که ما از منظور کردن آن صرف نظر میکنیم.

فشار آب اغلب بر نحوه انتشار صوت اثرگذار است . افزایش فشار باعث افزایش چگالی شده که در نتیجه شاهد افزایش سرعت صوت می باشیم . افزایش سرعت صوت منجر به منکسر شدن آن در برخورد با محیط دیگر می شود .که به آن قانون شکست اسنل گوییم.

امواج صوتی که در جهت پایین به سمت کف اقیانوس تابانده شده بودند به صورت قوس هایی که وابسته به فشار آب میباشند به طرف سطح آب بازتابیده می شوند . اقیانوس باید لا اقل دارای عمق ۶۰۰۰ فوتی باشند یا اینکه امواج به جای اینکه انکسار یابند به طرف بالا پژواک شوند . تحت این شرایط امواج در محدوده ای نزدیک سطح دریا فوکوس میشوند و مجددا به طرف پایین انکسار می یا بند (به صورت قوس) هر یک از این قوس ها با نام ناحیه همگرایی (convergence zone) شناخته می شود . قطر نا حیه همگرایی بسته به دمای آب و میزان املاح آب می باشد.

برای مثال در آتلانتیک شمالی قطر ناحیه همگرایی که به فصل ندازه گیری وابسته بود و به صورت دایره های متحدالمرکز شناخته می شد برابر ۳۳ مایل به دست آمد . در ضمن امواج شناسایی شده در صورتی که دارای خط مستقیم بودند مسافت کمی را به خود اختصاص ددند اما در حالت دوم در فواصل بیش از ۱۰۰ مایلی قابل شناسایی بودند . با توجه به عواملی از قبیل مسافت دما و موانع راه سیگنال دریافت شده توسط گیرنده دارای انرژی بسیار ضعیف تری نسبت به حالت اولیه بودند که این مشکل با استفاده از سونار های دقیق حل شد.

شناسایی منبع صدا:

سونارهای نظامی زا راه های متعددی برای شناسایی منبع صوت استفاده می کنند . برای مثال ناوگان ایالات متحده از سیستم هایی که با جریان متناوب ۶۰ hzکار می کنند بهره می برد . در صورتی که ارسال کننده ها بر روی بدنه کشتی و با ایزولاسیون کامل سوار شده باشند یا اینکه در آب شناور شده باشند یک صوت با فرکانس ۶۰ hz می توان از ژنراتورهای زیردریایی جهت کمک به تعیین اشیاء که اطراف زیردریایی هستند ساتع شوند . به طور قرار دادی اکثر زیردریایی های اروپا از فرکانس ۵۰ hz جهت توان سیستم های خود استفاده می کنند . نویز های ادواری نظیر پیچ ها یا تکان هایی که در زیردریایی هنگام افتادن در آب می کنند نیز برای سونار نیز قابل شناسایی است.

سیستم های سونار غیر فعال دارای اطلاعات بسیار مفیدی برای رادار هستند . با این وجود اغلب طبقه بندی های انجام شده به طور دستی و توسط اپراتور انجام می پذیرد . سیستم های کامپیوتری مکررا از اطلاعات پایه جهت تشخیص طبقه بندی کشتی ها سرعت کشتی نوع سلاح استفاده شده و حتی کشتی های خاص استفاده می کنند . داده های طبقه بندی شده مرتبا توسط ناوبر به روز میشود تا اشتباهی در دریافت اطلاعات رخ ندهد.

نویز: (noise)

سیستم های سونار غیر فعال به علت اغتشاشی که توسط وسیله نقلیه ایجاد می شود دارای محدودیت های بسیار هستند . به این دلیل اغلب زیر دریایی ها دارای واکنش پذیری هسته ای هستند که در نتیجه بدون استفاده از پمپاژها به راحتی می توانند سرد شوند و از انتقال دهنده های گرمای بی صدا یا استفاده از سوخت های فسیلی یا استفاده از باتری هایی که در تمامی حالات می توانند به طور بی صدا به فعالیت بپردازند استفاده کنند . وسایل انتقال دهنده مناسب با کمترین نویز ساتع شده به صورت دقیق طراحی و ماشینیزه می شوند . این انتقال دهنده های مناسب در سرعت های بالا تنها حبابهایی را درون آب ایجاد می کنند و همچنین صدای خفیفی ایجاد میکنند هیدروفونهای سونار های فعال به طور مستور به بدنه کشتی یا زیر دریایی یدک کشیده می شوند تا تاثیر نویز حاصل شده ناشی از خود زیردریایی کاهش یابد . این هیدروفون ها بسته به کاربرد آن ها می توانند در بالای محدوده دماشیب یا پایین آن یدک کشیده شوند .در سالهای زیادی ایالات متحده اقدام به ساخت و جایگزینی سونار های پسیو متعدد در نقاط مختلف اقیانوس های جهان کرد که مجموعه آنها را sosus می نامند . در تمام مت زمانی که عملیات نظامی نظیر اکتشاف انجام می شد آنها به صورت آهسته عمل کرده و به صورت کاملا مخفیانه یدک کشیده میشدند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اغلب نمایشگر هایی که در سونارهای غیر فعال می بینیم دارای تصاویر دو بعدی هستند . محور افقی بیانگر فرکانس و محور عمودر بیانگر موقعیت رادار است.

۸-۶ سونار در جنگ:

ناوگان های مدرن امروزی به طور گسترده از سونار استفاده می کنند دو نوع سوناری که در مباحث قبلی مطرح شد (سونار های فعال و غیر فعال) به طور مکرر مورد استفاده قرار می گیرند . زمینه فعالیت های این رادار ها بسته به نوع موقعیت ناوها و زیردریایی ها تغییر می کند و بسته به نوع عملکرد نظامی در زمینه های مختلف باهم تفاوت می کنند . سونار های فعال زمانی که بتوانند موقعیت هدف را به خوبی تشخیص دهند بسیار مفید هستند . عملکرد سونارهای فعال مشابه رادار می باشد . پالس صوتی ارسال می شود سپس امواج صوتی در تمامی مسیرها شروع به حرکت می کنند . زمانی که این امواج به زمین برخورد میکنند امواج برخوردکننده در تمام جهات بازتابیده می شوند . و بعضی از سیگنال های بازتابیده شده به سنسور سونار فعال میرسند . این سیگنال های بازتابیده شده تکنیسین های سونار را قادر می سازد تا به شناسایی پارامتر هایی از قبیل فرکانس سیگنال انرژی سیگنال رسیده شده عمق درجه حرارت آب و درنتیجه موقعیت هدف بپردازند . اگرچه که استفاده از سونارهی فعال در عملیات نظامی بسیار خطرناک است زیرا به راحتی توسط ناوها و زیردریایی های دیگر قابل شناسایی است. برای اینکه نوع سونار ساتع کننده انرژی چیست کافی است تا به سیگنال صوتی ناشی از سونار گوش فرا دهیم (معمولا با استفاده از فرکانس سیگنال های رسیده شده به سنسور) . در نتیجه با استفاده از انرژی دریافتی می توان موقعیت رادار را شناسایی کرد . سونارهای فعال قادر به شناسایی اهداف دریک فاصله معین می باشند اما مشکل این است که این رادار توسط شناساگرهای دیگر در فواصل چندین برابر فاصله شناسایی این سونارها قابل شناسایی هستند.

اهداف سونار رابطه کمی با محدوده ای که سونار در مرکز آن واقع شده است دارد . به طور نسبی بزرگی سیگنال دریافت شده از سونار ارسالی و نیز مسافت تا هدف وابسته است . و سیگنالها ی رسیده شده به سونار تنها مقدار کمی از اندازه سیگنال های ارسالی را به خود اختصاص می دهند . حتی اگر سیگنال دریافت شده توسط سونار دارای قدرتی مشابه باشند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مثال زیر بیان کننده برخی از مشکلات به وجود آمده است:
فرض کنیم که سونار قابلیت ارسال سیگنالی با انرژی ۲۰ وات و دریافت سیگنالی با حداقل انرژی ۵ وات باشد . حال فرض نمایید که در فاصله ۵۰۰ متری انرژی سونار به میزان ۱۰ وات کاهش یابد . در صورتی که سیگنالی که بازتابیده میشود به طور کامل بازتابیده می شود با انرژی بیش تر از ۵ وات به دریافت کننده سیگنال می رسند سیگنال اصلی دارای انرژی بالاتر از سیگنال با انرژی بیش از ۵ وات در فاصله بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری است . اما دراین فاصله سیگنال بازگشتی به سونار دارای انرژی کمتر از ۵ وات است و در نتیجه توسط سنسور قابل شناسایی نیست و در صورتی که از بویه صوتی استفاده کنیم پالس بازگشتی قابل شناسایی است . گیرنده آکوستیکی یا فرستنده آکوستیکی رادیویی نصب شده روی بویه که می تواند از هواپیما یا چتر پایین انداخته شود تا صداهای زیر آبی زیر دریا ها را دریافت و آنها را به هواپیما ارسال کند . برای ردیابی هدف تعداد زیادی بویه با الگوهایی که دارای مکان های معلوم یا مشکوک بوده به حضور هدف فرستاده می شود که هر بویه سیکنال قابل شناسایی خود را ارسال میکند.

در نتیجه جهت شناسایی سیگنال بازگشتی دو راه وجود دارد:

- سیگنال ارسالی بسیار پر قدرت باشد .
- شناساگرها بسیار حساس باشند تا بتوانند حداکثر فاصله رفت و برگشتی را که موج بازگشتی ارسال میکند تشخیص دهند .

زمانی که سونارهای فعال ایجاد نویز های شدید می کنند در نتیجه کسب اطلاعات توسط آنها ضعیف می باشد این نوع تشخیص توسط وسایلی که سکوها بروی آنها نصب می شوند نظیر هواپیما و هلی کوپترها انجام می گیرد وبه ندرت از زیر دریایها یا کشتی ها استفاده می گردد . زمانی که سونارهای فعال توسط کشتی ها یا زیر دریایی ها مورد استفاده قرار می گیرند این سونارها بوسیله تحریک های کوچک ادواری فعال می شوند(به وسیله پریود های متناوب و به وسیله تحریک های ضعیف) جهت کاهش خطر شناسایی زیر دریایی توسط سونارهای غیر فعال دشمن در اغلب موارد سونار فعال به صورت پشتیبانی برای سونارهای غیر فعال در نظر گرفته می شود . زمانی که از هواپیما استفاده می شود سونارهای فعال درقالب بویه های یک بار مصرف استفاده می شوند که در هواپیماهای گشت زنی یدک کشیده می شوند یا در مجاورت یا نزدیکی محدوده ای که با سونارهای دشمن در ارتباط هستند انداخته می شوند بطور کلی سونارهای غیر فعال دارای محدوده و بست عملکرد گسترده تر نسبت به سونارهای

فعال جهت شناسایی و کسب اطلاعات مورد نظر از هدف هستند.

زمانی که هر یک از وسایل موتور ریزه شده تولید بعضی تحریکات می کنند ممکن است سونار مورد نظر شناسایی شود . جهت بهبود وضعیت شناسایی سونارهای غیر فعال این سونارها دارای چشمی هستند چشمی مرکزی دارای دید ۲۷۰ درجه است و دو چشمی دیگر که در دو سمت سونار تعبیه می شود هر کدام دارای دید ۱۶۰ ردجه می باشد در نتیجه سونار دارای دید ۳۶۰ درجه نسبت به محیط اطراف خودمی گردد .دراینجابا دو مسئله مواجه می شویم نخست نویزهای که زیر دریایی تولید می کند دیگر سیگنالهای دریافتی رسیده به سونار هنگامی که یک سیگنال در یک جهت مشخص شناسایی می شود و توسط سونار تعیین می گردد (بدین معنا که هر سونار دارای ناحیه دیدی است که قادر به شناسایی سیگنالهای دریافتی است که به آن پهنای باند موقعیت گفته می شود) این سیگنال توسط سونار آنالیز می شود (آنالیز با استفاده از پهنای باند باریک) که به طور کلی از تبدیل فوریه برای مشخص کردن سیگنال و آنالیز آن استفاده می شود سیگنال اصلی دارای فرکانسی است وهر کدام از موتورها نویزهای با فرکانس مشخص تولید می کنند در نتیجه با استفاده از یک فیلتر فرکانس گزین به راحتی سیگنال اصلی از داخل سیگنال همراه با نویز تشخیص داده می شود.

یکی دیگر از کاربردهای سونارهای غیر فعال در مسیریابی اهداف می باشد . این فرایند با نام آنالیز حرکت هدف (Target motion Analysis)شناخته می شود و قادربه مشخص کردن محدوده حرکت هدف جهت راستا و سرعت هدف می باشد TMA . طی فرایند خاصی وبا استفاده از دریافت سیگنالهای با جهت های مشخص از زمانهای متفاوت انجام می گیرد وهر سیگنال بیانگر مکانی است که هدف در آنجا قرار می گیرد با مقایسه این مکانها توسط اپراتور می توان نحوه حرکت را مشخص کرد . هنگامی که آنالیز حرکت نسبی هدف انجام می گیردبه یک مدل هندسی که با تعیین شرایط محدود انجام می پذیرد دست می یابیم.

یکی دیگر از کاربردهای سونارغیر فعال انجام عملیاتهای جاسوسی می باشد. در اینجا وجود تکنولوژی بالا از جمله فیلترهای فرکانس گزین و نیز دریافت کننده های حساس ضروری است . در نتیجه هزینه سیستمها سنگین می شود بطور کلی این آرایش در کشتیهای گران قیمت جهت بهبود وضعیت تشخیص (شناسایی آنها (استفاده می شود . زیردریایی های مجهز به سونارهای غیر فعال دارای این قابلیت هستند که در زیر لایه های حرارتی آب مخفی شده یا اینکه با پائین رفتن در جهت عمق دریا می توانند سرعت خود را بهبود بخشند. البته متعاقبا نویزهای تولید شده نیز افزایش می یابد.

۹-۶ فیشرایزهای اکوستیکی(Fisheries Acoustics)

این فیشرایزها در سونارها جهت شناسایی توده های ماهی انجام می پذیرد یک پالس درون آب ارسال

شده وبا برخورد به اشیاء مورد هدف سونار که دارای چگالی متفاوتی نسبت به محیط اطراف خود هستند فرستاده می شوند مانند ماهی که صوتی را نسبت به منبع صوت پاسخ می دهد در واقع یک عکس العمل اکوستیکی از خود بروز می دهد این پژواک حاوی اطلاعاتی از قبیل اندازه ماهیها و موقعیت و فراوانی میزان ماهی ها می باشد . سخت افزارهای که برای اکوسوندر (echosounde)مورد نیاز است جهت فعالیتهای از قبیل فرستادن صدا، دریافت ، فیلترینگ ، آنالیز کردن پژواک مورد استفاده قرار می گیرد.

کاربرد فیشرایزهای اکوستیکی(Fisheries Applications)

ماهی گیری یکی ازصنایع مهم است که با تقاضای زیادی روبرو شده است اما میزان صید جهانی به علت عدم دسترسی به منابع و نیز محدودیت منابع مشکل شده است در نتیجه تقاضای ناوگانهای ماهی گیری جهت بکارگیری روشهای مصنوعی جهت شکار با استفاده از وسایل الکترونیکی نظیر سنسورها ، مولد صدا و سونارها افزایش یافته است . ماهی گیرها در طول تاریخ روشهای متعدد و گوناگونی جهت بهره برداری کردن وصید ماهی ها استفاده کرده اند. بنابراین وجود تکنولوژی های اکستیکی یکی از روشهای بسیار موثر در ماهی گیری تجاری است.

عبور امواج صوتی (انتشار امواج صوتی به علت تفاوت چگالی بین ماهی و آب متفاوت است این تفاوت به ما اجازه شناسایی توده های ماهی را می دهد تکنولوژی اکوستیک در زیر دریا کابرد فراوان دارد زیرا امواج صوتی در آب به مراتب مسافت بیشتری را می پیماید . امروزه کشتیها و ناوهای ماهی گیری فعالیت صیدی خود را به طور کامل بروی تکنولوژی اکوستیک ، سونارها و مولد های صدا متمرکز کرده اند. امروزه از سونارهای فعال جهت تعیین عمق آب و شناسایی وضعیت کف دریا استفاده می گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۶-۱۰ رادار ماورای افق باندOTH(HF)

در این نوع رادارها برد آشکارسازی سیستم نسبت به برد آشکارسازی رادارهای مایکروویو افزایش می یابد. برد از حدود nmi 500 به حدود nmi 2000 می رسد. اگرچه رادارهای ماورای افق بزرگ و گران هستند ولی با هزینه ای بسیار کمتر از رادارهای مایکروویو همان پوشش را فراهم می کند.

همینک استرالیایی ها از رادارهای OHT برای مراقبت از آب های خارج از خط ساحلی وسیع و کم جمعیت خود با موفقیت استفاده می کنند. نیروی دریایی آمریکا برای مراقب منطقه گسترده جنوب ایالت متحده که برای قاچاق هوایی مواد مخدر استفاده می شود از سیستم راداری ماورای افق جابه جایی ROTHERاستفاده می کند. فناوری سیستم های آمریکایی و استرالیایی مبتنی بر رادارهای CW-FM است که نیاز به فاصله زیادی در حدود nmi 100 بین سایت های فرستنده و گیرنده دارند.

برای رادارهای با بازدهی بالا سیستم CW-FM یک طرح مهندسی قدیمی و دست و پا گیر است. یک رادار پالسی OHT تنها در یک سایت قابل پیاده سازی است. از طرفی بیش از سیستم های CW انعطاف پذیر بوده و در مقایسه با سیستم های عملیاتی فعلی که به دو سایت جداگانه نیاز دارند کم هزینه تر است. علاوه بر تغییر عمده در معماری یک رادار OHT بر روی عرشه کشتی نیز قابلیت عمل دارد، به طوری که برای پوشش منطقه ای وسیع از قابلیت جابه جایی کامل برخوردار است و این همان نیاز مهم مراقبت هوایی نظامی است.

چنین راداری محدوده ای بسیار فراتر از میدان نبرد را پوشش داده و برای عملیات های آبی خاکی با ارزش است. از یک سیستم نسبتا ساده یک سایتی OHT می توان در منطقه ای با وسعت بیش از ده میلیون مایل مربع از اقیانوس و جهت و سرعت باد اقیانوسیه را تعیین کرده و برای مشاهدات هواشناسی در مناطقی از جهان که انجام مشاهدات هواشناسی دشوار است استفاده نمود. (رادارهای OHT استرالیا این نوع اطلاعات را به عنوان محصول فرعی ماموریت اصلی خود تامین می کنند)

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در واقع امکان دسترسی به پردازش دیجیتالی مدرن این زمینه را فراهم کرد که از ۳۰ سال قبل استفاده از رادار OHT عملی گردد و متعاقب آن پردازش دیجیتالی بهبود یافته حتی قابلیت های بیشتری را تامین کند.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل هفتم

WikiPower.ir

اهمیت رادار در علوم نظامی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل هفتم- اهمیت رادار در علوم نظامی

۷-۱ LPI (استفاده از سیگنالهای الکترومغناطیسی با احتمال شنود کم)

بهره‌برداری از سیگنال‌های الکترومغناطیسی ارسال شده توسط دشمن در کلیه‌ی بخش‌های طیف الکترومغناطیسی به منظور کسب آگاهی در مورد توانایی جنگیدن و مقاصد او و نیز استفاده از اقدامات ضد آن برای جلوگیری از استفاده موثر دشمن از سیستم‌های تسلیحات و مخابراتی‌اش و در عین حال استفاده از همان طیف به صورت پنهانی برای مقاصد خود را جنگ الکترونیک نامیده‌اند.

WikiPower.ir

جنگ الکترونیک را می‌توان به چهار بخش کلی تقسیم کرد. بخش اول آگاهی از سیگنال (SIGINT) که عملیات مربوط به جستجو، محل یابی و تشخیص امواج الکترومغناطیسی به منظور تهدیدها و بکارگیری تمهیدهای مناسب را SIGINT می‌نامند. معمولا آگاهی از سیگنال را به دو بخش آگاهی الکترونیکی (ELINT) و آگاهی مخابراتی (COMINT) تقسیم می‌کنند. منظور از ELINT همان عملیات آگاهی از سیگنال در حوزه سیگنال‌های راداری، و منظور از COMINT آگاهی از سیگنال در حوزه سیگنال‌های مخابراتی است. به طور متناظر عملیات ضد SIGINT را که موسوم به عملیات امن سازی سیگنال (SIGSEC) است و به دو بخش ELSEC و COMSEC تقسیم می‌کنند.

بخش دوم اقدامات پشتیبانی الکترونیکی(ESM) که کار ESM دقیقا مانند SIGINT است با این تفاوت که سیستم‌های ESM عملیات مذکور را به منظور شناسایی‌های فوری انجام داده و در شرایط تاکتیکی بکار می‌روند، درحالی که سیستم‌های SIGINT معمولا در شرایط غیر تاکتیکی و به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد استفاده واقع می‌شوند. به عنوان مثال با استفاده از سیستم‌های SIGINIT اطلاعات مربوطه به رادارهای دشمن جمع‌آوری و ذخیره شده و سپس در مواقع ضروری و شرایط جنگی، گیرنده هشدار دهنده راداری که نوعی سیستم ESM است با دریافت و تشخیص سیگنال دریافتی و مقایسه با سیگنال‌هال ذخیره شده آن را تحلیل می‌نماید. واضح است که اقتضای ESM آنست که سریع بوده و از فاصله‌ای دورتر از برد فرستنده عمل کند.

بخش سوم اقدامات ضد الکترونیکی (ECM) که عملیات مربوط به جلوگیری یا کاهش استفاده موثر دشمن از طیف الکترومغناطیسی را ECM می‌نامند. اختلال و فریب عمده‌ترین روش‌های ECM به شمار می‌آیند.

بخش چهارم اقدامات ضد الکترونیکی (ECCM) که عملیاتی که ما را برای استفاده از طیف الکترومغناطیسی در مقابل جنگ الکترونیک دشمن توانمند می‌سازد، ECCM نامیده می‌شود.

برای مقابله با تهدیدات دشمن، یکی از مهمترین و شاید بهترین راه حل‌ها، کور کردن دشمن از جهت دستیابی به خود سیگنال و مشخصات آن، و نیز توانمند کردن سیستم در مقابل اختلال است.

به عبارت دیگر این دو ویژگی، دست دشمن را در جهت انجام بسیار از مراحل دیگر حمله می‌بندد. ویژگی اول در حقیقت با عملیات مربوط به بهره برداری دشمن از سیگنال ها و به عبارت دقیق تر، کاهش احتمال بهره‌برداری دشمن (LPE) است. این ویژگی جزئی از عملیات SIGSEC است و از آن جهت که

ECM را نیز برای دشمن دشوارتر می‌ساز جزئی از ECCM نیز به شمار می‌آید. ویژگی دوم، مقابله با اختلال (AJ) نامیده شده و از مهمترین روش‌های ECCM محسوب می‌گردد.

در صورت وجود دو ویژگی LPE و AJ، مخابرات را مخابرات مستتر می‌نامند. اگر چه برخی از روش‌های تحقق مخابرات مستتر، به طور همزمان دو ویژگی فوق را جامه عمل می پوشانند، اما بسیاری از آنها تنها به یکی از ویژگی‌ها توجه می‌کنند.

هدف اصلی طراحی LPE آنست که حتی‌الامکان اطلاعات کمتری در اختیار دشمن قرار داده شود و به عبارت دیگر عدم قطعیتی برای او ایجاد شود که او نتوان بهره‌برداری مفیدی از سیگنال کند. بر همین اساس می‌توان کلیه روش‌هایی که ابهام دشمن را زیاد می‌کند را در زمره روش‌های LPE جای داد. به عنوان مثال کدینگ منبع، کدینگ کانال، مدولاسیون متناسب، کنترل توان(کم نمودن توان تا حد ممکن)همگی از روش‌های LPE محسوب می‌شوند. اما در این میان، استفاده از سیگنال‌های با BT بزرگ (حاصلضرت زمان پهنای باند بزرگ) جایگاهی ویژه و منحصر به فرد دارد. علل اهمیت این روش را می‌توان در قابل انعطاف بودن آن (یعنی قابلیت محاسبه کارآیی آن بصورت کمی و ارتباط تاثیر آن با ۱پارامترهای مورد استفاده) و نیز تاثیر آن بر خاصیت دیگر مخابرات مستتریعنی AJ دانست. توجه نمایید که همه روش‌های LPE لزوما خاصیت AJ را بهبود بخشیده و حتی ممکن است آنرا مخدوش سازند. به عنوان مثال روش کاهش توان تاثیری مثبت بر LPE و تاثیری منفی بر خاصیت AJ دارد. بنابراین از مزایای مهم استفاده از BT، تحقق همزمان این دو ویژگی است.

به دلیل آنکه سیگنال‌های راداری اطلاعات نیستند، شنود آنها در حقیقت به منزله‌ی بهره برداری از آنهاست و دشمن می‌تواند پس از آشکارسازی و تشخیص نوع آن، استفاده‌ی لازم را در جهت تخریب یا فریب رادار داشته باشد. لذا LPI در رادار یا مترادف با LPI است. پس روش‌هایی مانند استفاده از آنتن‌های با لوب فرعی کم، کنترل توان، جاروب کردن کم وقوع، وطراحی سیگنال به منظور کاهش احتمال آشکارسازی، روش‌های مناسبی برای کاهش احتمال شنود می‌باشند. اما در این میان به همان دلیل

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مذکور در مورد روش‌های مخابراتی، روش طراحی سیگنال‌های با BT بزرگ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گر چه در مقوله رادار، اشاره‌ای به عنوان سیگنال‌های طیف گسترده نشده است، اما روش‌های پیشنهاد شده به منظور بر آورده نمودن لوازم و نیازهای خاصی که با نحوه ارسال سیگنال‌های رادار تطبیق یافته‌اند، نیز وجود دارند که از جمله می‌توان به روش PRF تصادفی در رادار اشاره کرد. بنابراین به طور کلی تفاوت‌هایی میان طراحی سیگنال در رادار و مخابرات وجود دارد و این تفاوت ها مانع از تعمیم ساده روش‌های طراحی سیگنال از هر حوزه به حوزه دیگر شده است.

تفاوت ماهوی دیگری که بین دو مقوله رادار و مخابرات وجود دارد از حیث مسئل امنیتی و شنود آنهاست. اولا فرستنده و گیرنده رادار معمولا در یک محل قرار دارند و لذا محل یابی رادار برای دشمن ساده تر است. ثانیا در رادار گیرنده مجاز تضعیف دو مسیر (رفت و برگشت) را تحمل می‌نماید و گیرنده غیر مجاز یک مسیره را، در حالی که در مخابرات هر دو تضعیف یک مسیر دارند، ثانیا در مخابرات آنچه اهمیت دارد معمولا محتوای پیام است که می‌توان آن را رمز گذاری حفاظت کرد، در حالیکه در رادار چنین امکانی وجود ندارد. همه این تفاوت ها حاکی از پیچیده‌تر بودن طراحی سیگنال‌های LPI در رادار است.

WikiPower.ir

متاسفانه عمده‌ی مباحث مطرح شده در مورد گیرده‌های شنود راداری، سعی در بالابردن احتمال پوشش(C)pr از نظر زمانی، فرکانسی و فضایی داشته و کمتر به افزایش(C)Pr می‌پردازند. به عبارت دیگر اغلب آنها در قسمت آشکار سازی از یک آشکار ساز ساده (مانند آشکار ساز مربعی) استفاده کرده و در عوض سعی می‌کنند پهنای باند گیرنده، سرعت آن و مسائلی از این قبیل را افزایش دهند.

نقش مدیریت جنگ الکترونیک

نگرش سامانه ای به جنگ ها و منازعات بشری در قالب اصول و تئوری های فرماندهی و مراقبت در بستر شبکه های عملیات هوایی، پدافند هوایی، شناسایی الکترونیکی و ارتباطی (اطلاعات و عملیات) ؛ عملیات موشک های سطح به سطح در نیروی هوایی؛ شبکه های عملیات عرشه (شناورهای سطحی و زیر

سطحی) در نیروی دریایی؛ همچنین شبکه های عملیات توپخانه صحرایی، موشکی، زرهی، خمپاره اندازها و پیاده نظام در نیروی زمنی را آنچنان به ارتباطات قوی و پیچیده در اعمال هدایت، وحدت فرماندهی و کنترل های سریع، به علاوه اتخاذ تصمیم های قاطع و به موقع نیازمند کرده است که نقش تجهیزات الکترونیکی و مخابراتی را در اجرای این اصول و شیوه ها، نه تنها انکار ناپذیر می سازد، بلکه هر اقدام نظامی بدون آنها را غیر ممکن و قرین شکست نموده است.

به منظور اعمال موفقیت آمیز اقدامات جنگ الکترونیکی در زمان صلح و جنگ توسط هر نیروی مسلحی، استفاده گسترده و برنامه ریزی شده از تجهیزات الکترونیکی، که به طور مستقل انجام می گیرد (مانند رادارها و مخابرات و ...) یا به صورت همراه و جزیی از جنگ افزارهای آفندی و پدآفندی (مانند انواع هواپیماها، شناورها، موشک ها و ...) در حال رایج شدن است، که در هر حال کاربرد صحیح آنها به هر صورتی که باشد، باعث ارتقاء بُرد تجهیزات و جنگ افزارها، سرعت (شتاب)، دقت و قدرت نظامی (کشندگی) می شود و موجب می گردد تا ضمن افزایش ضریب موفقیت، مدت زمان جنگ های امروزی نیز کوتاه شود. دستیابی به چنین تحولاتی در گرواعمال مدریت مفید و موثر جنگ الکترونیکی به همراه سایر اقدامات سخت افرازی، اطلاعاتی و عملیاتی سامانهٔ فرماندهی و کنترل نیروهای مسلح در هر کشوری می باشد .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۷-۲ رادارهای آرایه فازی :

شکل ۷-۱

رادارهای آرایه فازی نه یک تکنولوژی نوین بلکه انقلابی در صنعت الکترونیک هوائی است .

رادارهای آرایه فازی از جدیدترین و پیش رفته ترین نوع رادارهای نظامی و صنعتی می باشد . اساسی ترین تفاوت های رادارهای Phqse Array با رادارهای متداول نسل گذشته نحوه ی اسکن پترن تشعشعی می باشد . در این نوع رادارها با استفاده از بخش BeamFormer امکان اسکن پترن تشعشعی در هر جهت Elevation و Azimuth به صورت الکترونیکی بوجود می آید . اصطلاح Beam Forming یا Digital Beam Forming به یک روند پردازش اتلاق می شود که سیگنالهای آنتن را دریافت و با پردازش بر نمونه برداریهای انجام شده از امواج الکترو مغناطیسی در هر المان آرایه ای یک دسته از بیم ها را که در فضا به صورت متفاوت جهت دار شده اند پراکنده می کند . از پارامترهای پر اهمیت در DBF بحث اصلاح خطای مربوط به Side Lobe ها است .

به زبان ساده تر :

یک آرایه آنتن عبارت است از سیستم تشعشعی که شامل چندین تشعشع کننده یا عنصر تکی است. این عناصر چون در یک آرایه در کنار هم قرار دارند که هریک در میدان القائی بقیه واقع میشوند. بنابراین ،

این عناصر بر روی هم اثر گذاشته و یک پرتو کلی ایجاد میکنند که به صورت جمع برداری تک تک پرتوها حاصل میشود .

نمونه ابتدائی این رادارها (آرایه فازی غیر فعال) و سری جدید (آرایه فازی فعال) هستند. در این رادار ها به جای گردش آنتن رادار - امواج به چرخش در میایند. در این سیستم آنتن آرایه ای شامل تعداد زیادی آنتن تکی است که با تغییر فاز به تغذیه کنهای آنتن تکی پرتو به گردش درمیاید. از مشخصات این گونه رادارها اسکن بسیار سریع محیط اطراف (در حد میلی ثانیه) / قابلیت هدایت چندین موشک به سمت هدف و مقاومت بالا بر علیه اقدامات ضد الکترونیک و کشف بسیار مشکل محل رادار توسط سیستمهای الکترونیکی گیرنده و هشدار راداریست. در نمونه اکتیو این رادارها قادرند تا ۱۰۰۰ بار درثانیه تغییر فاز بدهند !

و در صورت اشکال بر روی گیرنده و فرستنده ها کل رادار دچار اختلال نمیشود. بسیاری از کشورها در حال خرید این گونه رادارها و نصب بر روی جنگنده های خود هستند. یکی از مهمترین اصول به کار گرفته شده در جنگنده های نسل ۵,۴ و ۵ بکار گیری این رادارهای جدید است. این رادارها قابلیت جنگنده ها - ناوها - ایستگاههای زمینی را به نحو تحسین برانگیزی افزایش میدهد .

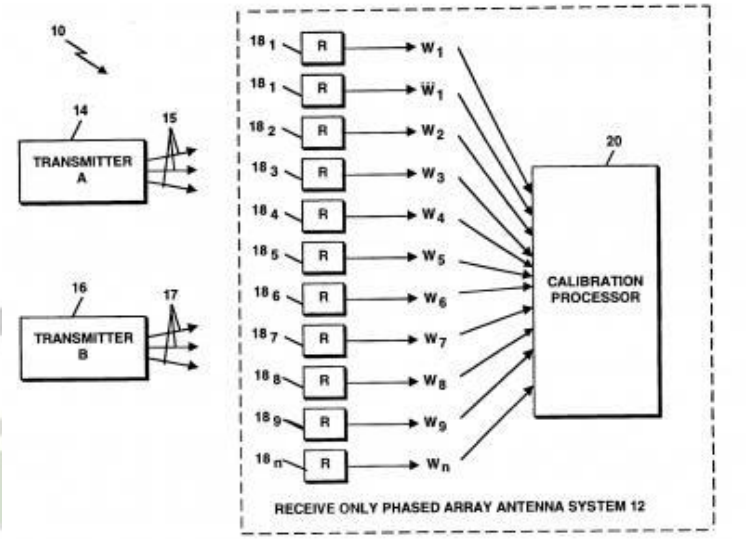
رادارهای آرایه فازی قادر به هدایت چندین موشک بر علیه چندین هدف در یک زمان هستند و چون در کسری از ثانیه تغییر فاز میدهند شناسائی منبع پرتو برای دشمن کاری بسیار مشکل است . از اینروی قابلیت بقاپذیری یک جنگنده را در میدان نبرد به میزان چشمگیری افزایش میدهند. رادارهای آرایه فازی در طیف وسیعی به کار گرفته شده اند از جمله :

-رادارهای هواشناسی
-نصب بر روی جنگنده ها
-ناوها
-رادارهای رهگیری موشکهای بالستیکی

در این نوع رادارها به جای آنکه آنتن رادار به گردش دربیاید، این امواج هستند که به گردش درمیایند. چنین رادارهائی قادرند پرتوهای انرژی رادار با پهنای متفاوت را در کسری از ثانیه در سطحی بسیار وسیع گسیل نمایند. این رادارها در برابر موشکهای کروز (RCSپائین) حساسیت خوبی دارند و در واقع در هر

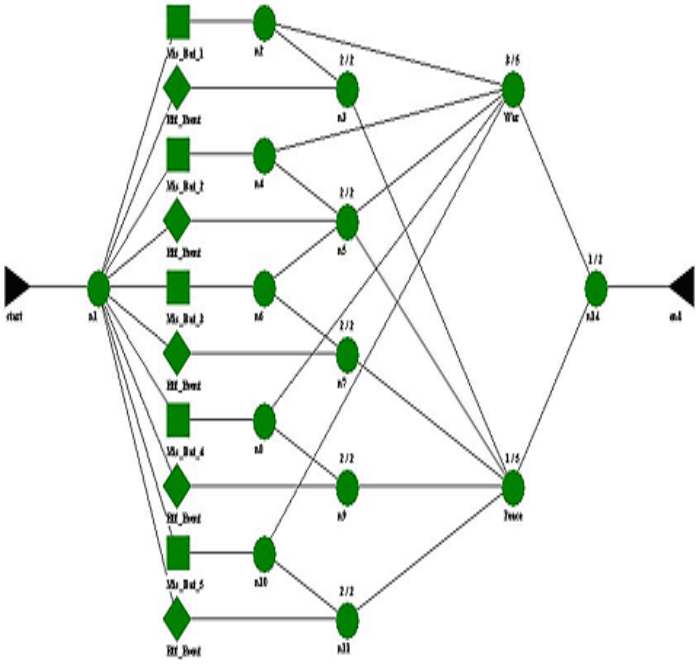
زمان میتوانند پالسهای راداری کوتاه، باریک و دقیقی ارسال کنند که کشف آنها بسیار مشکل است. در صورت کشف شدن توسط دشمن یا اخلال های الکترونیکی به دلیل تغییر فاز مقاومت بسیار بالائی در محیطهای آلوده از خود نشان میدهند .

نکته بسیار مهم: رادارهای آرایه فازی (فعال/ غیر فعال)هیچ الگوی یکنواختی به وجود نمی آورد تا توجه دشمن به آن جلب شود. ترکیب بسامد غیر قابل پیش بینی و کاوش غیر قابل پیش بینی باعث میگردد تا دشمن حتی متوجه نشود که تحت نظر است. (البته به نوع رادار بستگی کامل دارد.)



شکل۷-۲

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



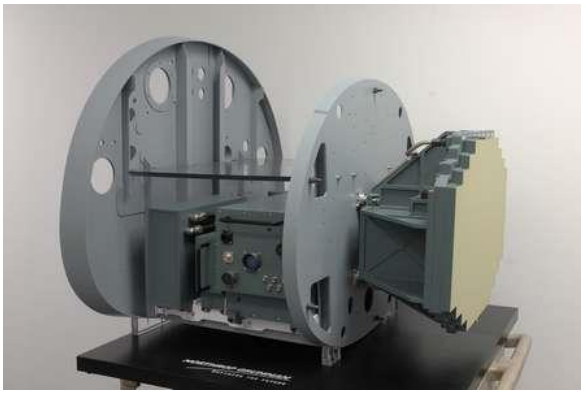
شکل۷-۳

WikiPower.ir

مثال :

رادارهای APG-63/V2 جنگنده های F-15 ، از نوع رادارهای آرایه فازی فعال هستند. یعنی هر واحد مولد پرتو، خود به طور مستقل آنتنی مسقل با تغییر فازی مستقل است ! حال اگر فرض کنیم که یک مجموعه رادار متشکل از حداقل ۳۰۰ واحد مولد باشد، یعنی در یک رادار آرایه فازی فعال ۳۰۰ رادار آرایه فازی در کنار هم خواهیم داشت که هر کدام قادر به تغییر فاز در ۱۰۰۰ بار در ثانیه هستند! اهدافی را که رادارهای قدیمی تر از فاصله ۹۰ کیلومتری کشف میکردند ، رادارهای AESA باند X جنگند های F-15از فاصله ۱۸۵ کیلومتری کشف میکند. ضمن اینکه قابلیت درگیری همزمان با چندین موشک کروز را دارند .

یکی از نمونه های رادار آرایه فازی نمونه پیشرفته برای اف ۱۶ است.



شکل۷-۴

Northrop Grummanرادار جدید آرایه کاوش الکترونیکی فعال (AESA) ،جهت نصب بر روی F-16و دیگر هواپیماها را به نمایش گذاشت .رادار جدید آرایه فازی فعال SABR که با سرمایه Northrop Grummanتوسعه یافته به گونه ای طراحی شده تا بدون نیاز به داشتن تغییراتی بر روی F-16، سوار شود Northrop .قبلا رادارهای APG-66 وAPG-68 ، از خانواده رادارهای کاوش مکانیکی ، که تقریبا بر روی تمامی F-16 ها نصب شده را تولید کرده. جنگنده های F-16 Block 60 امارات متحده عربی نیز مجهز به رادارهای بسیار پیشرفته 'پرتو سریع APG-80 'ساخت Northrop میباشند .

Northropرادارهای APG-77 را برای جنگنده های F-22 و رادارهای APG-81 را برای جنگنده های F-35 فراهم میکند. هر دو این جنگنده های ساخت Lockheed میباشند، در حالیکه Raytheonرادارهای APG-79 را برای جنگنده های F/A-18E/F و رادارهای APG-63/V را برای جنگنده های F-15 که هر دو محصول بوئینگ میباشند را فراهم میکند. رادارهای SABR مشابه RANGR، جدیدترین طرحهای توسعه رادارهای AESA برای جدیدترین جنگنده های آمریکا میباشند . از دیگر رادارهای ارایه فازی می توان از رادار Zhuk-ME که توسط شرکت فازترون برای جنگنده های جدید میگ ۲۹ طراحی شده و یا AN/APG-65/73 و APG-66که به ترتیب در جنگنده های اف ۱۸ و اف ۱۶ استفاده می شوند.

- رادار آرایه فازی AN/SPY-1D از نوع چندمنظوره دریایی
- رادار AN/APG-81 که در جنگنده های JSF BAC-1-11 در حال نصب و انجام تستهای عملیاتی می باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- رادار NIIP N-011M که در جنگنده Su-30MKI استفاده شده و قابلیت شناسایی و ردگیری ۱۵ هدف هوایی و درگیری همزمان با ۴ هدف را دارد
- رادار AN/APG-65 استفاده شده در جنگندهF/A-18A
- رادار AN/APG 79 AESA مخصوص جنگندهF/A-18E/F

رادار ارایه فازی برای ایستگاه های زمینی هواشناسی

شکل۷-۵

WikiPower.ir

۷

۳- چشمان تیز بین جنگنده های قرن ۲۱

.....قسمت اول

از آنجایی که رادارها جزئ لاین فک و غیر قابل انکار جنگنده ها برای مقایسه به حساب می اید در چند قسمت به توضیح نسل جدید رادارها میپردازیم و امیدوارم با توجه به این که مقایسه های زیادی در

سایت بین جنگنده ها انجام میشود و این قسمت هواپیما کاملا نادیده گرفته میشود .

رادار ریتیان هاوکAN/APG_79 جز، اولین ها در زمینه AESA

شکل۷-۶

آغاز قرن بیست و یکم مصادف بود با پیدایش یک فناوری جدید در عرصه رادارهای هواپیما های جنگنده ;

این فناوری جدید که با نام(AESA آرایه کاوش الکترونیکی فعال) شناخته میشود در ابتدا یک فناوری کاملا آمریکایی محسوب میشد و تنها بر روی برخی از جنگنده های ساخت این کشور به چشم میخورد,اما رفته رفته جای خود را در بین جنگنده ها باز میکند و دیگر کشورها نیز برنامه های متعددی را در جهت تجهیز جنگنده های خود به این فناوری جدید در دست اجرا دارند.در این قسمت بر انیم تا نگاهی به روند تکامل این رادار ها در سطح دنیا داشته باشیم :

در ساختار سنتی رادار جنگمده ها نیروی بسامد رادیویی به وسیله یک فرستنده(transmitter) ایجاد میشود آنتن این نوع رادارها یا یک بشقاب سهمی شکل است یا یک ارایه (ردیف)صفحه تخت که به روش مکانیکی هدایت میشود. در نخستسن رادارهای کاوش الکترونیکی که وارد خدمت شدند باز هم نیروی بسامد رادیویی به وسیله یک فرستنده ایجاد میشد. خروجی این فرستنده از طریق یک شبکه به یک آنتن منتقل میشد این انتن از یک ردیف تغییر دهنده فاز
(معمولا از جنس فریت)تشکیل شده بود .

فناوری آرایه کاوش الکترونیکی غیر فعال(pesa) در نخستین نسل رادارهای کاوش الکترونیکی مورد استفاده قرار گرفت که نمونه شاخص آن رادار زاسلون (N007 فلش دنس) ساخت شرکت تیخو موروف بود که برای جنگنده میگ ۳۱ فاکس هاند تکمیل شده بود. این رادار باند l/j و وزن ۴۵۰

کیلوگرمی برای نخستین بار در سال ۱۹۸۳ به کار گرفته شد در حالی که با افزودن یک پردازشگر داده جدید,برد و کارایی ضد اخلال ان افزایش یافته بود .
نمونه های بعدی این رادار دارای توانایی پردازش بهبود یافته و انتن بزرگتر بودند,اما مشخص نیست که ایا به مرحله ورود به خدمت رسیدند یا خیر !

زمانی که شرکت ((داسو الکترونیک)) کار بر روی رادار RBE2 جنگنده رافال را آغاز نمودند برتری های پردازش الکترونیک به همگان ثابت گردید اما فناوریAESA هنوز در دسته فناوریهای دارای خطر پذیری قرار داشت.گروه طراحی این رادار همچنین یک نمونه دارای فناوری pesa را تکمیل نمود.این رادار (رادانت))نام داشت ودر ان پرتو به وسیله دو لنز بسامد رادیویی که به ترتیب در جهت ارتقاع و سمت (azimuth)عمل میکردند,هدایت میشد .

رادار تامسون CSF برای رافال RM_O1

شکل۷-۷

طراحان روسی وقت بسیار یصرف کار بر روی فناوری pesa کردند رادار (کوپیو)شرکت فازاترونNIIR در اصل با یک انتن صفحه تخت پردازش مکانیکی تکمیل شد. اما نمونه بعدی آن که سوپر کوپیو PH_نام داشت دارای انتن آرایه فازی و توانایی پردازش دیجیتالی داده و سیگنال بود .

رادار فارزاترونN010 انتن پردازشگر مکانیکی دارد و در دهه ۹۰ بر روی پیش نمونه های MIG 29M آزمایش شد. گزارشهایی نیز در مورد فروش نمونه های ژوک ۸ II_و N010M ژوک M به چین برای نصب بر روی جنگنده های F_8II و FC_1 وجود دارد. این رادار دو نمونه pesa نیز داردکه با نامهای

ژوک MSE سوکول و ژوک PH شناخته میشود که گونه اول احتمالا برای ارتقا، جنگنده های , SU_27 و SU_30MKKبه چین فروخته شده است .
جنگنده SU_30MKI هند نیز مجهز به رادار V تیخوموروفN011M بارس میباشد.این رادار نمونه آرایه فازی رادار N011 است که در اصل برای SU_27M تکمیل شده بود. این انتن که دارای قطر ۱۰۰ سانتی متر میباشد. از فناوری pesa استفاده میکند و میانگین توان خروجی آن برابر پنج تا هفت کیلو وات میباشد .

رادار چند حالته باند I/j اوزا ساخت شرکت تیخوموروف یک رادار آرایه فازی ۱۲۰ کیلو گرمی است که برای جنگنده های تازه ساخت و یا در دست ارتقا، ارایه شده است.طبق گزارشهای موجود,این رادار بر روی هواپیمای تهاجمی زمینی/ آموزشی رزمی دو سرنشینه MIG_29UBT نصب شده استو میتواند همزمان تا هشت هدف هوایی و دو هدف زمینی را ردگیری کند و درگیری همزمان با چهار هدف هوایی را ممکن میسازد .
شرکت V)) تیخوموروف ((NIIP همچنین بازار بالقوه خوبی برای ارتقا، رادار های پردازش مکانیکی کنونی به نمونه آرایه فازی پیش بینی نموده است. مجموعه آنتن pero این شرکت با قطرهای ۱۰۵ و ۷۵ سانتی متر به ترتیب برای استفاده رادار N001 میچ(اسلات بک) جنگنده SU_27 فلانکر و رادار N019جنگنده MIG_29 فلاکروم ارایه شده است.این انتن ها هنوز موفق به نفوذ در بازار فروش نشده اند .
اما فناوری pesa یک مشکل اساسی دارد: نیروی بسامد رادیویی آن در شبکه توزیع توان تغییر دهنده های فاز و سوئیچ های فرستنده/گیرنده از بین میرود .
وقتی رادار در حال دریافت سیگنال است این اتلاف نیرو توان سیگنال را قبل از رسیدن ان به بخش ورودی تقویت کننده صدای پایین گیرنده کاهش میدهد و در نتیجه از حساسیت کلی رادار به اندازه ۱۰ تا ۱۵ دسی بل کاسته خواهد شد .

رادار APG_81 بکار رفته در F_35 نیروی هوایی امریکا که قابلیت تبادل اطلاعات و شبکه نیز به ان اضافه شده

در قسمتهای قبلی اگر خاطرتان باشد درباره رادارهای pesa و نقاط ضعف و قوت ان بحث کردیم و دریافتیم که نقاط ضعف ان اساسی تر از نقاط قوت ان است الارقم برد زیاد و سادگی وضوح و شفافیت

کمتری نسبت به رادارهای AESA که در این تاپیک راجع به ان بحث میکنیم دارد .اولین کشوری که شروع به ساخت و تولید و ارتقا،به کارگیری گسترده و همچنان پیشتاز در فناوری AESA است ایالت متحده امریکا و به دنبال ان کشورهای روسیه و کنسرسیومی اروپایی متشکل از فرانسه و المان و انگلستان ایتالیا و اسپانیا و اسرائیل به طور محدود و چند کشور اسیایی به طور کاملا محدود و ابتدایی. شرکتهایی که در این زمینه فعالیت میکنند هم عبارتند از ریتیان هاوکر و نورثروپ گرومن و بوئینگ و بخش نظامی ناسا و فازاترون و تامسون csf و التا سیستمز و البیت سیستمز و سلکس,EADS,گالیله آویونیکا و ایندرا ...و چند شرکت اسیایی به صورت کاملا محدود .

اگر دقت کرده باشید این فناوری به طور انحصاری در خدمت کشورهای غربی و قسمتی از ان در خدمت روسیه است .

.....قسمت دوم

در دهه,1990 تکمیل فناوری مدار یکپارچه مایکروویو تک لایه (Mmic) بر پایه مواد گالیم آرسنید,راهی جدید را برای پردازش الکترونیکی گشود که در ان انتن در بر دارنده آرایه ای از واحد های گیرنده /فرستنده است که هر یک در بر دارنده یک تقویت کننده گیرنده صدای پایین,یک تغییر دهنده فاز و یک سوئیچ گیرنده/فرستنده میباشد.تجهیزات تغییر دهنده فاز در سطح انرژی پایینی عمل میکنند,میتوان در انها به جای فریت از فناوری مدار یکپارچه حالت جامد استفاده کرد, در حالی که در فنون توزیع و ترکیب سیگنال نیز میتوان از فناوری مدارهای چاپی کم هزینه بهره گیری نمود .
تکمیل این فناوری های جدید در اواخر دهه ۱۹۹۰ میلادی به ایجاد آرایه های پردازش الکترونیکی فعال (AESA)انجامید.در این طرح جدید برای به کار گیری در رادارهای جدید بسییار مناسب مینمود.نخستین رادار که AESA وارد خدمت شدAN/APG_63 (V)2محصول شرکت ریتیان هاوکر بود. این رادار در سال ۲۰۰۰ برای
نصب بر روی ۱۸ فروند از F_15C های نیروی هوایی ایالات متحده که در پایگاه هوایی المندروف مستقر بودند انتخاب شد .

رادار به کار رفته در F_15C نمای بقل AN/APG_63(V)2 مدارات و تجهیزات تغیر دهنده فاز و روبرو مواد گالیم برای گیرنده ها

اما هیچ راداری به اندازه رادار AN/APG _77 جنگنده F_22A رپتور در تکمیل فناوری AESAنقش نداشت.سخت افزار پیش نمونه این رادار در نوامبر سال ۲۰۰۲ نخستین پرواز خود را بر روی F_22 شماره ۴۰۰۴ ثبت نمود. تولید رادارهای گونه ((لات (1 در همان سال ۲۰۰۲ آغاز شد و این رادر در حال حاضر وارد خدمت شده است

ابتدا F_22 به عنوان یک جنگنه برتری هوایی کلاسیک طراحی شد,اما پیش از ورورد به خدمت به یک جنگنده چند منظوره تغییر نقش داد و به F_22A تغییر نام داد.در سال ۲۰۰۲ نورثروپ گرومن اعلام کرد که ازمایش پروازی نمونه ای از رادار AN/APG_77 را که دارای حالت نقشه کشی زمینی با وضوح بالا میباشد را آغاز کرده است .
این رادار برای جلوگیری از ایجاد اختلال در تواناییهای پنهانکاری هواپیما طراحی شده است و دارای حالت های هوا به هوا و هوا به زمین عالی میباشد.طبق گزارشهای موجود رادار جدید می تواند هدفی را با سطح مقطع راداری یک متر مربع را از فاصله ۱۹۰ کیلو متری رد گیری کند.رادار یاد شده دارای یک حالت غیر فعال نیز میباشد که اجازه ردگیری اهداف دارای تشعشع را بدون به هم زدن پنهانکاری رپتور میدهد.حالت((وضوح بسیار بالا))نیز برای ردگیری و تشخیص اهداف از فواصل دور و با وضوح ۳۰ سانتی متر مورد استفاده قرار میگیرد. این حد وضوح در شناسایی هوابرد برای تشخیص نوع یک هدف زمینی و شکل یک هدف هوایی کافی میباشد .

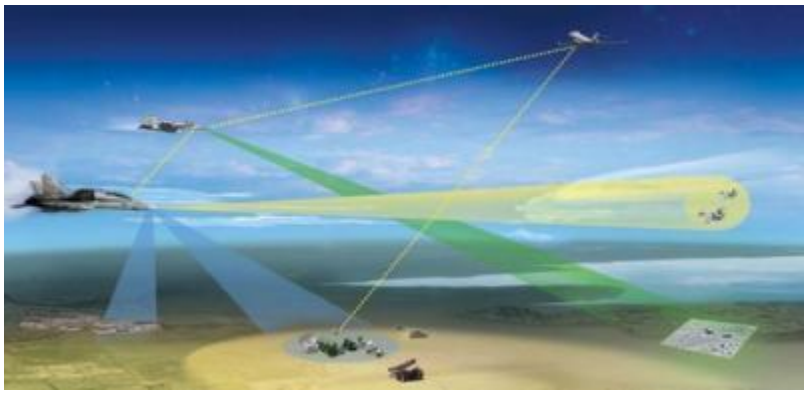
جنگنده F/A_18E/F با رادار کاوش مکانیکی AN/APG_73 شرکت ری تیان وارد خدمت شد اما جدید ترین گونه های آن به رادار کاوش الکترونیکی فعال AN/APG_79 مجهز شده انداین رادار از این بخشها تشکیل شده است:یک انتن آرایه فعال,یک زیر سامانه دریافت کننده/محرک,یک پردازشگر حسگر یکپارچه مشترک (Cisp) با ساختار باز , یک زیر سامانه حسگر متحرک و یک واحد تامین توان رادار , اجازه درگیری با اهداف فواصل دور را میدهند و بنابر این بار کاری خدمه را تا حد زیاتدی کاهش خواهد داد. گفته میشود برد ردگیری هوا به هوای AN/APG_79 دو تا سه برابر رادار قبلی

F/A_18E/Fخواهد بود و ردیابی اهداف بیشتری را با وضوح بالاتر میدهد.حالتهای هوا به زمین نیز نقشه کشی زمینی با وضوح بالا را ممکن میسازد.وضوح حالت رادار روزنه ساختگی (SAR) این رادار , دو تا سه برابر APG_73 میباشد .

رادار AN/APG_79 مربوط به F/A_18E/F سوپر هورنت

شکل۷-۸

رادار AN/APG_79 جنگنده F/A_18E/F سوپر هورنت که قابلیت شبکه و تبادل اطلاعات در کسری از ثانیه و همکاری دو رایانه برای نابودی اهداف مدنظر به صورت کاملا اتوماتیک و خودکار به کمک ماهواره و اواکس و یا سایت های زمینی و دریایی



شکل۷-۹

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل هشتم

اساس کار رادار و پزشکی

WikiPower.ir

فصل هشتم- اساس کار رادار و پزشکی

۸-۱ سونوگرافی (Ultrasound) چیست؟

ریشه لغوی : کلمه سونوگرافی از لفظ لاتین sound به معنی صوت و نیز graphic به معنی شکل و ترسیم گرفته شده و ultrasound از ultra به معنی ماورا و نیز sound به معنی صوت یا صدا گرفته شده است.

تاریخچه : در سال ۱۸۷۶ میلادی ، فرانسیس گالتون برای اولین بار پی بوجود امواج فراصوت برد. در زمان جنگ جهانی اول کشور انگلستان برای کمک به جلوگیری از غرق شدن غم انگیز کشتی‌هایش توسط زیردریاییهای کشور آلمان در اقیانوس آتلانتیک شمالی دستگاه کشف کننده زیردریایی‌ها به کمک امواج صوتی به نام Sonar ابداع کرد. این دستگاه امواج فراصوت تولید می‌کرد که در پید اکردن مسیر کشتیها استفاده می‌شد. این تکنیک در زمان جنگ جهانی دوم تکمیل گردید و بعدها بطور گسترده‌ای در صنعت این کشور برای آشکار سازی شکافها در فلزات و سایر موارد مورد استفاده قرار می‌گرفت. از کاربرد بخصوصی که انعکاس صوت در جنگ و صنعت داشت Sonar به علم پزشکی وارد شد و تبدیل به یک وسیله تشخیصی بزرگ در علم پزشکی گردید.

سیر تحولی در رشد

نخستین دستگاه تولید کننده امواج فراصوت در پزشکی ، در سال ۱۹۳۷ میلادی توسط دوسیک اختراع شد و روی مغز انسان امتحان شد. اگر چه اولتراسوند در ابتدا فقط برای مشخص کردن خط وسط مغز بود، اکنون بصورت یک روش تشخیصی و درمانی مهم در آمده و پیشرفت روز به روز انواع نسلهای دستگاههای تولید اولتراسوند ، تحولات عظیمی در تشخیص و درمان در علم پزشکی بوجود آورده است.

۸-۲ تعریف امواج اولتراسوند (فراصوت)

امواج فراصوت به شکلی از انرژی از امواج مکانیکی گفته می‌شود که فرکانس آنها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. گوش انسان قادر است امواج بین ۲۰ هرتز تا ۲۰۰۰۰ هرتز را بشنود. هر موج (شنوایی یا فراصوت) یک آشفتگی مکانیکی در یک محیط گاز ، مایع و یا جامد است که به بیرون از چشمه صوتی و با سرعتی یکنواخت و معین حرکت می‌کند. در حرکت یا گسیل موج مکانیکی ، ماده منتقل نمی‌شود. اگر ارتعاش ذرات در جهت عمود بر انتشار صوت باشد، موج عرضی است که بیشتر در جامدات رخ می‌دهد و در صورتی

که ارتعاش در راستای انتشار امواج باشد، موج طولی است. انتشار در بافتهای بدن به صورت امواج طولی است. از این رو در پزشکی با اینگونه امواج سر و کار داریم.

روشهای تولید امواج فراصوت

روش پیزو الکتریسیته

تاثیر متقابل فشار مکانیکی و نیروی الکتریکی را در یک محیط اثر پیزو الکتریسیته می‌گویند. بطور مثال بلورهایی وجود دارند که در اثر فشار مکانیکی ، نیروی الکتریکی تولید می‌کنند و برعکس ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سوی همین بلور و در همین راستا باعث فشردگی و انبساط آنها می‌شود که ادامه دادن به این فشردگی و انبساط باعث نوسان و تولید امواج می‌شود. مواد (بلورهای) دارای این ویژگی را مواد پیزو الکتریک می‌گویند. اثر پیزو الکتریسیته فقط در بلورهایی که دارای تقارن مرکزی نیستند، وجود دارد. بلور کوارتز از این دسته مواد است و اولین ماده‌ای بود که برای ایجاد امواج فراصوت از آن استفاده می‌شد که اکنون هم استفاده می‌شود.

اگر چه مواد متبلور طبیعی که دارای خاصیت پیزو الکتریسیته باشند، فراوان هستند. ولی در کاربرد امواج فراصوت در پزشکی از کریستالهایی استفاده می‌شود که سرامیکی بوده و بطور مصنوعی تهیه می‌شوند. از نمونه این نوع کریستالها ، مخلوطی از زیرکونیت و تیتانیت سرب (Lead titanat & Lead zirconat) است که به شدت دارای خاصیت پیزوالکتریسیته می‌باشند. به این مواد که واسطه‌ای برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی و بالعکس هستند، مبدل یا تراسدیوسر (transuscer) می‌گویند. یک ترانسدیوسر اولتراسونیک بکار می‌رود که علامت الکتریکی را به انرژی فراصوت تبدیل کند که به داخل بافت بدن نفوذ و انرژی فراصوت انعکاس یافته را به علامت الکتریکی تبدیل کند.

روش مگنتو استریکسیون

این خاصیت در مواد فرومغناطیس (مواد دارای دو قطبی‌های مغناطیسی کوچک بطور خود به خود با دو قطبی‌های مجاور خود همخط شوند) تحت تاثیر میدان مغناطیسی بوجود می‌آید. مواد مزبور در این میدانها تغییر طول می‌دهند و بسته به فرکانس (شمارش زنشهای کامل موج در یک ثانیه) جریان متناوب به نوسان در می‌آیند و می‌توانند امواج فراصوت تولید کنند. این مواد در پزشکی کاربرد ندارند و شدت امواج تولید شده به این روش کم است و بیشتر کاربرد آزمایشگاهی دارد.

کاربرد امواج فرا صوت

۱. کاربرد تشخیصی (سونوگرافی)

۲. بیماریهای زنان و زایمان (Gynocology) مانند بررسی قلب جنین ، اندازه گیری قطر سر (سن جنین) ، بررسی جایگاه اتصال جفت و محل ناف ، تومورهای پستان

۳. بیماریهای مغز و اعصاب (Neurology) مانند بررسی تومور مغزی ، خونریزی مغزی به صورت اکوگرام مغزی یا اکوانسفالوگرافی

۴. بیماریهای چشم (ophthalmalogy) مانند تشخیص اجسام خارجی در درون چشم ، تومور عصبی ، خونریزی شبکیه ، اندازه گیری قطر چشم ، فاصله عدسی از شبکیه

۵. بیماریهای کبدی (Hepatic) مانند بررسی کیست و آبسه کبدی

۶. بیماری‌های قلبی (cardology) مانند بررسی اکوکار دیوگرافی

۷. دندانپزشکی مانند اندازه‌گیری ضخامت بافت نرم در حفره‌های دهانی

۸. این امواج به علت اینکه مانند تشعشعات یونیزان عمل نمی‌کنند. بنابراین برای زنان و کودکان بی‌خطر می‌باشند

۹. کاربرد درمانی (سونوتراپی)

۱۰. کاربرد گرمایی

با جذب امواج فراصوت بوسیله بدن بخشی از انرژی آن به گرما تبدیل می‌شود. گرمای موضعی حاصل از جذب امواج فراصوت بهبودی را تسریع می‌کند. قابلیت کشسانی کلاژن (پروتئینی ارتجاعی) را افزایش می‌دهد. کشش در scars (اسکار=جوشگاههای زخم) افزایش می‌دهد و باعث بهبود آنها می‌شود. اگر اسکار به بافتهای زیرین خود چسبیده باشد، باعث آزاد شدن آنها می‌شود. گرمای حاصل از امواج فراصوت با گرمای حاصل از گرمایش متفاوت است.

میکروماساژ مکانیکی

به هنگام فشردگی و انبساط محیط ، امواج طولی فراصوتی روی بافت اثر می‌گذارند و باعث جابجایی آب میان بافتی و در نتیجه باعث کاهش ورم (تجمع آب میان بافتی در اثر ضربه به یک محل) می‌شوند.

درمان آسیب تازه و ورم :آسیب تازه معمولا با ورم همراه است. فراصوت در بسیاری از موارد برای از بین بردن مواد دفعی در اثر ضربه و کاهش خطر چسبندگی بافتها بهم بکار می‌رود.

درمان ورم کهنه یا مزمن :فراصوت چسبندگیهایی که میان ساختمانهای مجاور ممکن است ایجاد شود را می‌شکند.

خطرات اولتراسوند

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سوختگی

اگر امواج پیوسته و در یک مکان بدون چرخش بکار روند، در بافت باعث سوختگی می‌شود و باید امواج حرکت داده شوند.

پارگی کروموزومی

استفاده دراز مدت از امواج اولتراسوند با شدت خیلی بالا پارگی در رشته دی ان ای (DNA) را نشان می‌دهد.

کاویتاسیون

یکی از عوامل کاهش انرژی امواج اولتراسوند هنگام گذشتن از بافتهای بدن ایجاد حفره یا کاویتاسیون می‌باشد. همه محلولها شامل مقدار قابل ملاحظه‌ای حبابهای گاز غیر قابل دیدن هستند و دامنه بزرگ نوسانهای امواج اولتراسوند در داخل محلولها می‌تواند بر روی بافتها تغییرات بیولوژیکی ایجاد کند (پارگی در دیواره سلولها و از هم گسستن مولکولهای بزرگ)

۸-۳ اکوی قلب (اکوکاردیوگرافی) یک روش گسترده و غیر تهاجمی است که در آن با استفاده از امواج صوتی تصویر اجزاء قلب و میزان جریان خون تعیین می‌شود.

مقدمه

اکوکاردیوگرافی یکی از ابزارهای بسیار مفید دقیق در بررسی کالبد طبیعی و غیر طبیعی قلب می‌باشد. با استفاده از این روش می‌توان نمای دقیقی از دیواره‌های قلبی ، دریچه‌ها و ابتدای سرخرگهای بزرگ را بدست آورد. غیر تهاجمی بودن این آزمون از امتیازهای خاص آن به شمار می‌رود اما از سوی دیگر انجام دقیق آن محتاج تجربه و خبرگی پزشکی است که اقدام به انجام آن می‌کند.

اساس کار اکو

اساس اکوکاردیوگرافی این است که امواج صوتی با فرکانس بالا به قلب هدایت می‌شود و پژواک آن توسط گیرنده خاصی گرفته می‌شود. به عبارت دیگر هیچگونه اشعه یا موج خطرناکی به فرد انتقال پیدا نمی‌کند و امواج صوتی ساده برای تصویر برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

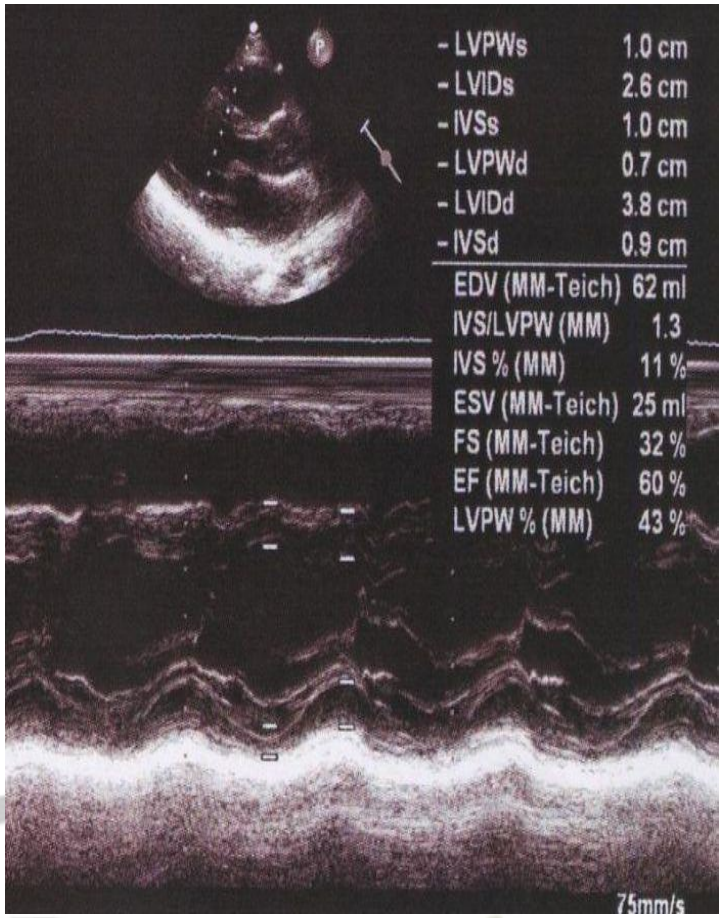
انواع اکو

- در نوع ساده اکوی قلبی یا حالت M , نمای داخل قلب فقط از یک بعد مورد بررسی قرار می‌گیرد و با تغییر جهت دادن پروب دستگاه از زوایای مختلف قلب تصویر تهیه می‌شود.

- در اکوی دو بعدی تصویر دقیقتر از آناتومی قلب ایجاد می‌شود و جزئیات بیشتری در یک نما مشخص می‌شود. این نوع اکوکاریوگرافی بیشتر برای اندازه‌گیری اندازه قلب و اجزا و میزان کارایی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- نوعی دیگر اکو به نام اکوی داپلر می‌باشد که برای تشخیص جهت و اندازه‌گیری سرعت جریان خون در داخل قلب و عروق بزرگ ، تصاویر رنگی (قرمز و آبی) ایجاد می‌کند که شاید بهترین و دقیقترین روش در ارزیابی ناهنجاریهای مادرزادی قلبی و اشکالات دریچه‌ای باشد. از سوی دیگر قدرت عضلانی قلب و بویژه توانایی بطن چپ در بیرون راندن خون از قلب توسط اکوی قلبی قابل ارزیابی می‌باشد.

- در برای تشخیص دقیق مشکلات قلبی بعضی مواقع اکوکاردیوگرافی از طریق مری انجام می‌شود که امکان تصویربرداری دو بعدی و داپلر قلب از طریق مری با بلع یک گاستروسکوپ دارای کریستال فراصوت در نوک آن توسط بیمار امکان‌پذیر می‌شود. با توجه به مجاورت مری و قلب تصاویر شفافی از قلب بدست می‌آید که بخصوص در تشخیص پارگی آئورت ، اختلال عملکرد دریچه‌های مصنوعی ، توده‌های دهلیز چپ و ... مفید است.



شکل۸-۱

WikiPower.ir

روش انجام اکوکاردیوگرافی

انجام این آزمون هیچگونه آمادگی قبلی نمی‌خواهد و بگونه‌ای هست که بیمار روی تخت به پهلوی چپ بخوابد و پزشک پروب مخصوص دستگاه را که به ژل روان کننده آغشته شده برای مدت چند دقیقه روی سینه وی حرکت دهد و از نماهای مورد نظر تصویربرداری کند. با این حال انجام این آزمون نباید بیش از اندازه ساده انگاشته شود و انجام آن باید صرفا توسط متخصصان با تجربه کافی در این زمینه صورت پذیرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۸UWB

تشخیص سرطان سینه به وسیله تصویر برداری امواج اولترابند گسترده

سال ها تشخیص سرطان سینه به وسیله ماموگرافی بر روی فیلم با استفاده از اشعه Xانجام می گرفت و به عنوان یک روش استاندارد برای تشخیص سرطان سینه انجام می شد. با این وجود این روش دارای نواقصی است، و در سینه حجیم و توده های فشرده این روش پاسخ گو نیست،همچنین در مواردی که لازم است چندین بار یک تست انجام شود، خطر تشعشع برای بافت های سالم وجود دارد.تشخیص نهایی در همه موارد سرطان سینه به وسیله بیوپسی انجام می گیرد. بیوپسی یک روش تهاجمی برای خارج ساختن و تست بافت های سرطانی است .در بیشتر موارد تصمیم گیری برای عمل انجام عمل بیوپسی بر اساس یافته هایی است که از ماموگرافی به دست می آید. متاسفانه نتایج بیوپسی نشامن می دهد که در بیشتر از ۸۰ % موارد، توده های تشخیص داده شده در ماموگرافی خوش خیم بوده اند.تحقیقات اخیر در تشخیص سرطان سینه به وسیله تصویر برداریMRI ، توموگرافی اولتراسوند، توموگرافی مایکرو ویو و رادار مایکرو ویو است .تحقیقات نشان داده است که MRI یک شیوه بسیار مفید و موثر در تشخیص سرطان سینه بوده ولی بسیار وقت گیر و هزینه بر است .همچنین توانایی به تصویر کشیدن توده هایی که از ته نشین شده کلسیم تشکیل شده و در مراحل اولیه تشکیل سرطان سینه هستند را ندارد.

تصویر برداری اولتراسوند، توانایی تشخیص بین تومورهای حالت جامد و کیست هایی که با آب پر شده اند را دارد. از این روش می توان برای ارزیابی قسمت هایی که به وسیله ماموگرافی قابل مشاهده نیستند نیز استفاده کرد. همچنین می توان از اولتراسوند برای چندین بار تصویر برداری بدون این که آسیبی به بافت های بیولوژیک وارد کنند، استفاده کرد. با وجود این اولتراسوند فاقد تشخیص رزولوشن فضایی است و قابلیت به تصویر کشیدن کلسیفیکیشن ها را نداشته و بسیار وابسته به اپراتور است.تکنیک های مایکروویو شامل اشاعه انرژی مایکروویو از بافت سینه است. از آنجا که خواص الکتریکی این امواج در بافت سالم و بافت تومورال کاملا با یکدیگر متفاوت هستند، بافت سینه نرمال نسبت به امواج مایکروویو بسیار شفاف است در حالی که توده های سرطانی دارای آب و خون بسیار هستند، که سبب برگشت سیگنال ارسالی می شود. سیگنال بازتابی به وسیله آنتن مایکروویو دریافت شده و آنالیز به وسیله کامپیوتر انجام

می شود .در توموگرافی به وسیله امواج مایکروویو، اختلاف سیگنال ارسالی و بازگشتی تحت بررسی قرار گرفته تا بافت های سرطانی تشخیص داده شوند.مشکلات سیگنال ارسالی در هر محدوده فرکانسی مورد بررسی قرار می گیرد. تکنیک تصویربرداری مایکروویو شامل تولید و دریافت پالس های کوتاه در موقعیت های مختلف پروب یا قرار گرفتن آنتن های مختلف در مکان های متفاوت است، این پالس های کوچک به وسیله تکنیک سنتز پالس های فرکانسی ایجاد می شود. نمایش فضایی یا زمانی به وسیله تبدیل فوریه معکوس(IFFT) انجام می گیرد. سیگنال پردازش شده از موقعیت های مختلف پروب یا از آرایه های مختلف با یکدیگر ترکیب شده تا تصویر دو بعدی یه سه بعدی از بافت هایی که انعکاس بسیار بالایی دارند نمایان گر بافت سرطانی هستند، بدهد. .ساختار سیستم تصویر برداری مایکروویو در شکل (2-8) نشان داده شده است.در این ساختار یک آنتن هم برای ارسال و هم دریافت سیگنال به کار می رود، در نتیجه گیرنده نقش بازتاب سنج را هم بازی می کند . ساختار سیستم تصویر برداری در شکل -8 (3)نشان داده شده است. در سیستم (3-8) از دو آنتن استفاده شده است که با یک فاصله مشخص نسبت به هم قرار گرفته اند .اولین نسل سیستم های تصویر برداری مایکروویو بر پایه تکنیک تولید پالس های فرکانسی بود که اولین بار در دانشگاه queensland ساخته شد.

اساس آن بر پایه استفاده از یک رادار مدار باز بوده که به عنوان پروب استفاده شده که بتواند یک اسکن خطی یا دایره ای را بر روی اندام انجام دهد و محدوده فرکانسی که این سیستم استفاده می شد بین 2/8 GHz تا 4/12 GHz است. این طرح برای تشخیص نقاط کوچکی که دارای رسانندگی بالا هستند، مفید است.

موضوع اصلی این تحقیق، ساخت اولیه و قسمت های الحاقی این دستگاه است. سیستم مورد نظر جهت دسترسی به محدوده فرکانسی 1/3 GHz تا 6/10 GHz بهبود یافته است.

جهت دستیابی به این محدوده فرکانسی لازم است که از یک آنتن بسیار باریک که جایگزین پروب مدار باز شده است،استفاده شود.

ساختار علمی

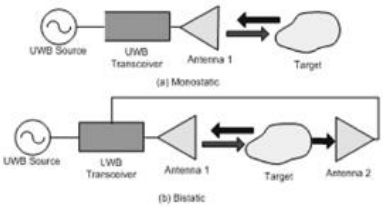
ساختار یک سیستم رادار UWB در شکل ۲ نشان داده شده است.

سیستم شامل یک استوانه دوار Φ-Y که دارای یک صفحه دوار است،جهت انجام رزولوشن ۲۲/۵ برای اسکن کامل فانتوم سینه و یک اسکنر مکانیکی مسطح با رزولوشن mm1/0 در راستای محور Y است.صفحه اسکن شونده شامل یک پروب آنتن است که به شکل نوارهای UWB است.

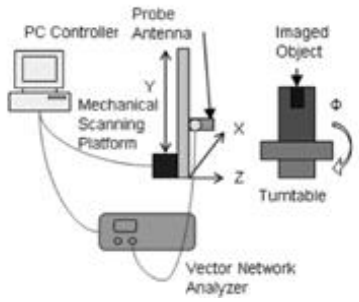
این آنتن در محدوده فرکانسی بین 1/3 GHzتا1/10 GHzکار می کند که در ادامه توضیحات بیشتری در مورد آن داده شده است. در ساختار سیستم یک کابل هم محور برای اتصال آنتن به شبکه آنالایزر

امواج مایکروویو که قابلیت اندازه گیری مجموعه کاملی از پارامترهای S از شبکه ای همراه با ۲ پورت را دارد قرار گرفته است. پالس های کوتاه زمانی به وسیله انتقال امواج پیوسته (CW) در فرکانس های مساوی از GHz 6/10 تا GHz 1/3 ایجاد می شود. با اعمال تبدیل فوری معکوس (IFFT) بر روی هر دو سیگنال ارسالی و دریافتی معادل زمانی سیگنال به/ فضایی دست می آید. پالس های به دست آمده از یک سیگنال دارای دامنه مشخص در فضای فرکانسی هستند، به سوی هدف ارسال می شوند.این توضیحات در شکل 8-2 نشان داده شده است.

شکل 8-2 : سیستم تصویربرداری مایکروویو



شکل 8-3 : ساختار یک سیستم رادار

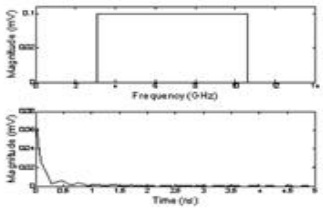


این شکل از پالس ها، در سیستم های تصویر برداری تحقیقات انجام شده مورد استفاده قرار گرفته است.اشکال دیگر سیگنال را می توان توسط این سیستم تولید کرد، این قابلیت بستگی به تکنیک های تولید فرکانسی که در سیستم استفاده می شود دارد. پیش از اندازه گیری سیستم در محدوده فرکانسی GHz 1/3تا GHz 6/10طبق یک پروسه کالیبراسیون تک پورتی که دارای سه پهنای باند است،کالیبره می شود. دو بار اول هم محور بوده و توسط یک مدار باز، شیلد شده اند(همانند پروسه کالیبراسیون رفلکتومتر ۴ پورتی) در حالی که استاندارد سوم، پایانه هم محوری است که به وسیله باری که توسط پروب تشخیص داده شده و امواج مایکروویو را در فضای آزاد منتشر می کند، جایگزین می شود .

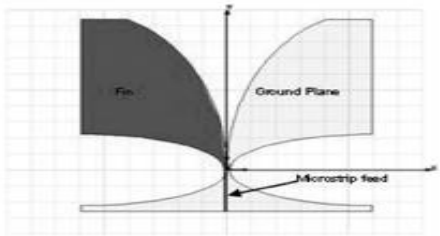
این پروسه کالیبراسیون تصحیح شده به عنوان روش A نام گذاری می شود. با استفاده از روش A سیگنال های ناخواسته شامل انعکاس های داخلی پروب یا حد واسط بین آنتن و فضای هوایی اطراف پروب کاهش یافته یا کاملا حذف می شود.کالیبراسیون طبق مراحل زیر انجام می شود. اطلاعاتی که برای انجام کالیبراسیون لازم است، شامل فاصله پله ها، تعداد پله ها برای اسکن در راستای محور Y است.

در هر یک از موقعیت های پروب در راستای محور Y ،کنترل گر کامپیوتری ،آنالیزگر شبکه، آنالیز برداری را تریگر کرده و بسته به مشخصات اندازه گیری ۵۰ تا 800 نقطه اندازه گیری در پهنای باند فرکانسی اضافه می کند. پس از این که اندازه گیری در فضای فرکانسی با اندازه گیری ضرایب انعکاسی کامل شد، با استفاده از IFFT داده ها به فضای زمانی بر می گردند.

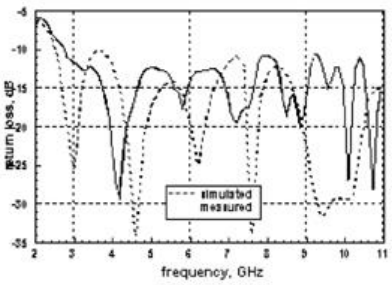
هنگامی که نتایج در فضای زمانی و فرکانسی برای یک موقعیت خاص پروب به دست آمد و ذخیره شد، پروب جا به جا شده و به نزدیک ترین نقطه به محل اندازه گیری قبلی منتقل می شود.پروسه اندازه گیری سپس برای نقاط باقی مانده پروب و آنتن انجام می شود.با استفاده از یک برنامه MATLAB ساده می توان داده های به دست آمده در هر موقعیت زاویه ای را به یک موقعیت X-Y منتقل کرد تا بتوان یک تصویر دو بعدی از بزرگی دامنه انعکاس ها به دست آورد. با استفاده از نقشه کشی رنگی (Color Mapping)موقعیت و مکان هدف را با یک رنگ مجزا از قسمت های مختلف سینه نمایش داده می شود.



شکل 8-4: نمایی از مشخصه پالس های ارسالی و دریافتی



شکل 8-5: ساختار آنتن



شکل 8-6: آنتن شبیه سازی شده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طراحی آنتن

طراحی آنتن UWB مطابق فرمول توضیح داده شده در مرجع است که دارای مزایایی نسبت به طراحی قبلی UWB است و شامل بررسی دقیق EM و ابزارهای شبیه سازی است.

طراحی آنتن به شرح زیر انجام می شود:

آنتن بر روی یک لایه ثابت دی الکتریک (۱۰,۲) و نسبت به تانژانت زاویه(۰/۰۰۲۳) و ضخامت (mm64/0)که با یک پوشش هادی به ضخامت mm 17 پوشیده شده است، نصب می شود .

این عنصر تشعشع دهنده دارای ابعاد mm 50 در mm 50است، که برای کاربردهای فعلی مناسب است. ساختار و شکل ظاهری آنتن در شکل ۴ و ۵ نشان داده شده است[۱۶].

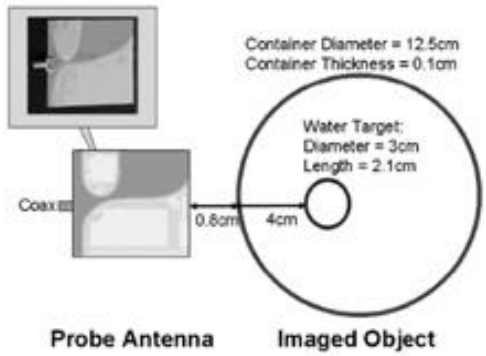
سایر آنتن ها از روش Finit Element و بسته نرم افزاری Ansoft HFSSV9.2 استفاده می کنند .

آنتن های پیشرفته از محفظه های بدون انعکاس امواج مایکروویو Hp8530/hp8510 با شبکه هایی از گیرنده ها استفاده می کنند. شکل ۶ آنتن شبیه سازی شده را نشان می دهد .عملکرد آنتن در محدوده فرکانسی ۲,۷۵ GHz تا ۱۱ GHzبرای میزان بازتاب 10 dbاست[۱۶] .[این آنتن قطعا قابلیت کارکردن در محدوده فرکانسی GHz1/3 تا6/10 GHzرا دارد. این مقدار تابش از جلو به سمت عقب دارای میزان تشعشع 11 dbاست، این بدان معنا است که قابلیت متمرکز کردن انرژی بر روی فانتوم سینه را دارد. این سیستم دارای مزایایی نسبت به سیستم رادار تک نقطه ای برای اسکن سینه است. به عنوان مثال دارای میزان تشعشع کمتری به نقاط اطراف است.

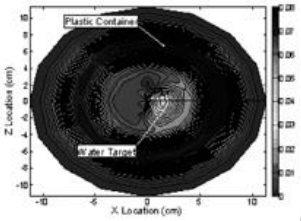
بحث و نتیجه گیری

قابلیت تصویر برداری رادار UWB برای یک فانتوم سینه ساده در شکل ۷ نشان داده شده است.فانتوم شامل یک استوانه دایره است که قطری به اندازه cm 5/12 و ضخانت mm 1 داشته و با روغن گیاهی (نقش دی الکتریک با ثابت ۴ را بازی می کند) پر شده است .محفظه و روغن به ترتیب نقش پوست و بافت سینه را بازی می کنند. محفظه پلاستیکی دیگری با آب که ثابت دی الکتریک ۸۰ دارد، پر شده است و نقش توموری که درون محفظه اول) سینه) قرار گرفته را بازی می کند. مدل به کار رفته نمایان گر نقش تومور و بافت سرطانی را نشان می دهد که دارای ثابت دی الکتریک به ترتیب در محدوده ۹ و ۵۰ است .ساختار عملی به کار برده شده در این تحقیق، نسل اول سیتم های تصویر برداری مایکروویو بوده است

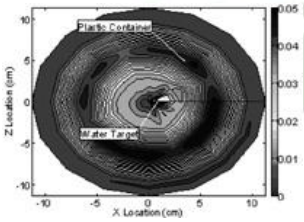
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



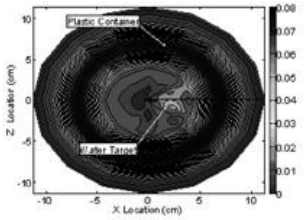
شکل8-7: قابلیت تصویربرداری رادار UWB برای یک فانتوم سینه



شکل 8-8: نتایج به دست آمده از اسکن استوانه ای



شکل 8-9: نتیجه تصویربرداری از یک استوانه پر شده از آب



شکل 8-10: نتیجه تصویر برداری از یک استوانه پر شده از آب

شکل10 -۸ نتایج به دست آمده از اسکن یک استوانه پر شده از آب به قطر 30 mmکه در وضعیت افقی قرار گرفته و با زاویه ای° ۲۲/۵ اسکن می شود را نشان می دهد. در این شکل، مرزهای محفظه پلاستیکی، موقعیت، سایز و شکل هدف به وضوح دیده می شود. این نسل از سیستم های UWB نسبت به نسل اول که در محدوده فرکانسی GHz 5/8 تا GHz 4/12 کار می کنند، بهتر است. تصاویر به دست آمده از آن سیستمها دارای محو شدگی بودند، علت این محو شدگی را می توان چنین توضیح داد که با افزایش فرکانس امواج مایکروویو، میزان نفوذ پذیری این امواج در فانتوم سینه کاهش می یابد(پهنای باند کمتری داشته اند). همان طور که در شکل ۸ نشان داده شده است، سیستم های رادار UWB به علت داشتن پهنای باند فرکانسی بیشتر، مشکل رزولوشن را کاملا برطرف کرده اند. میزان نفوذپذیری بیشتر امواج مایکروویو با کاهش فرکانس،برطرف می شود.تصاویر به دست آمده از چنین تصویر برداریی، قابلیت تشخیص توده هایی به قطر ۳ cm را دارا هستند. آزمایش بعدی قابلیت یک سیستم رادار UWB جهت تشخیص هدف های کوچک نشان می دهد. اشکال ۹ و ۱۰ نتایج تصویر برداری از یک استوانه پر شده از آب به قطر 11 mm و 5 mm را نشان می دهد.

وجود دو هدف در محفظه های پر شده از آب به خوبی در هر ۲ شکل نشان داده شده است.

این بدان معنا است که با استفاده از تکنولوژی رادارهای موجود، با یک بازبینی بسیار سطحی از روی تصاویر به دست آمده می توان هدف هایی به قطر 5 mm را به راحتی تشخیص داد.

در حال حاضر بیشتر تحقیقات بر روی استفاده از روش های مختلف پردازش سیگنال برای تشخیص بهتر توده ها از تصاویر به دست آمده UWB است ..

رادار UWB هم چنین برای اندازه گیری از راه دور علائم حیاتی بیماران همانند تنفس، ضربان قلب و حرکت قفسه سینه و نیز مشکلات قلبی مورد استفاده قرار می گیرد. از کاربردهای دیگر این رادار استفاده از آن برای پیدا کردن افراد زیر خرابه ها و یا بین انبوه پوشش گیاهی و یا برف انبوه همچنین برای مجرمین پنهان شده در محلهای مختلف است. در اینجا به مورد اندازه گیری علائم حیاتی می پردازیم.

۱- روش اندازه گیری و مزایای سیستم:

روش اندازه گیری از راه دور تنفس و ضربان قلب با استفاده از فرکانس بر اساس اندازه گیری شتاب حرکت قفسه سینه و ضربان قلب می باشد. اندازه گیری بر اساس روش راداری می باشد و از امواج الکترومغناطیسی،

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برگشت جزئی آنها و میزان نفوذ امواج برای پردازش و محاسبات استفاده می شود. سیگنالهای UWB با طول موج های ما بین ۲ تا ۱ نانو ثانیه برای انتقال انرژی انتخاب شده اند. این انتخاب سیگنال برای ما این امکانات را فراهم می آورد:

۱. برای افزایش دقت برای اندازه گیری پارامترهای مربوط به قلب و حرکات سینه

۲. برای کاهش حداقل فاصله قابل اندازه گیری برای انجام محاسبات

۳. برای کاهش چگالی طیفی و قدرت سیگنال انتشار یافته، سطح انتشار الکترومغناطیسی و استفاده به عنوان وسیله ی پزشکی

۴. برای کاهش حجم دستگاهها

۵. برای افزایش حفاظت دستگاهها در مقابل تداخل های محیطی و بالا بردن قابلیت های اندازه گیری

۱

۲- توصیف روش اندازه گیری بدون تماس

ماهیت روش در این بخش توضیح داده می شود. رادار رشته پالسهایی با دوره ی تناوب ۲۵۰ پیکو ثانیه تولید می کند. که آنتن را تحریک نموده و در فضا انتشار می یابد.

دوره ی تکرار پالسها برابر است با:

$$T = d / c$$

که d فاصله ی فضایی هدف بین پالسها، c سرعت نور(m/s) می باشد.

این رشته پالسها به وسیله ی هدف بازگردانده می شوند. اگر هدف ثابت باشد، دوره ی تکرار نامتغییر باقی می ماند. در صورت متحرک بودن هدف سرعت حرکت آن بدین صورت تغییر می یابد:

$$V = V_s \ \mathrm{Sin}(\omega_s t)$$

در نتیجه فاصله ی فضایی بین پالسها بدین صورت خواهد بود:

$$D_s = d - TV_s \ \mathrm{Sin}(\omega_s t)$$

و دوره ی تناوب پالسها:

$$T_s = d - TV_s \ \mathrm{Sin}(\omega_s t) / c$$

و بالاخره فرکانس تکرار پالسها:

$$F_s = 1 / T_s = c / d - TV_s \, Sin(\omega_s t)$$

بنابراین، ما سیگنال مدوله شده فرکانسی با وابستگی غیر خطی فرکانس نسبت به سرعت حرکت هدف را دریافت می کنیم.

رشته پالسهای مدوله شده حامل اطلاعات از پارامترها و شاخص های اعضا می باشند که توسط رادار در گیرنده تحلیل می شوند که شامل تبدیل اطلاعات به دیجیتال و وارد کردن آن به کامپیوتر جهت پردازش می باشد.

۲- نمای بلوکی رادار UWB :

نوسانساز با کنترلر فرکانسهای تکرار پالسها رشته پالسهای مستطیلی با فرکانس تکرار ۰,۰۵ تا ۳۰MHz تولید می کند. این پالسها وارد شکل دهنده ی پالس و خط تاخیر می شوند. سپس از خروجی شکل دهنده وارد آنتن می شود و در فضا انتشار می یابد. پالسهای انتشار یافته از آنتن به وسیله ی سطح متحرک قفسه سینه و قلب شخص مورد آزمایش که در جای خود تحرک دارد، انعکاس می یابد. در این حالت، سیگنال های برگشتی که با توجه به سرعت طپش قلب و یا حرکت قفسه ی سینه مدوله شده است توسط آنتن گیرنده دریافت می شود. واضح است که در این مورد رادار تحت نویز شدید قرار دارد که شامل عوامل خارجی و سیگنال های برگشتی از اجسام و دیوارها می باشد که دارای دامنه ی زیاد می باشند.

برای از بین بردن تداخل، از بازه های زمانی تعریف شده در خود پردازنده ی رادار استفاده ی می کنیم؛ بدین صورت که هنگام ورود سیگنال برگشتی، ورودی را باز کرده و در زمان های دیگر بسته نگه می دارد. این وظیفه توسط قسمت تفکیک کننده زمانی انجام می شود که فواصل ما بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ پیکو ثانیه می باشد که شامل کلیدهای سریع می باشد. کلید مستقیما آنتن را به تقویت کننده ی UWB وصل می کند. زمان های قطع و وصل کلید با توجه به ورودی همراه با تاخیر زمانی کنترل می شود که خود این شامل یک نرم افزار کنترلی است. در حقیقت دروازه ورودی سیستم شامل نرم افزار کنترلر خط تاخیر و شکل دهنده پالس است که توسط یک میکرو کنترولر انجام می شود. که همچنین فاصله ی بیمار تا رادار را نیز تعیین می کند. ثابت زمانی انتگرال در تقویت کننده انتگرالی با توجه به عرض باند سیگنال مورد نظر انتخاب می شود. در مورد اندازه گیری میزان تپش قلب و دیگر تحرکات در قفسه ی سینه، فرکانس این نوسانات معمولا بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ هرتز است و به عبارت دیگر ۱۰ تا ۳۰ هزار پالس. این مقادیر اجازه کاهش توان تشعشعی و افزایش ضریب سیگنال به نویز را به ما می دهد. سیگنال ها بعد از تقویت کننده وارد مبدل

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آنالوگ به دیجیتال می شود. در این قسمت سیگنال ها به صورت داده های دیجیتال درآمده و به قسمت بعدی هدایت می شوند. در قسمت میکرو کنترولر الگوریتمهایی روی داده ها اعمال می شود و نتایج آماده نمایش می گردد. برنامه های اعمالی روی داده ها در قسمت کامپیوتر الگوریتم تبدیل سریع فوریه و فیلتر کردن اطلاعات است و همچنین تمیز دادن اجسام متحرک از اجسام ثابت نیز مربوط به این قسمت می شود. خود سخت افزار رادار طوری طراحی شده است که از تداخل فرکانس و مدولاسیونی خارجی و حتی تداخل قسمتهای خود رادار در کار یکدیگر اجتناب شود.

WikiPower.ir

- نتیجه گیری:

ملموس ترین کاربرد رادار در علوم نظامی می باشد؛ با توجه به اینکه امروزه، جنگ تن به تن جای خود را به جنگ الکترونیک داده است، رادار مهمترین ابزار در مهندسی و مدیریت جنگ است.

شاید تعجب آور به نظر آید اما رادار و اساس کار آن در حیطه ی علم پزشکی نیز کاکرد گسترده ای دارد، مانند رادار UWB که در تصویر برداری های تشخیصی ره گشای بسیار خوبی برای کادر درمانی می باشد و نتایج بدست آمده برای نمونه اولیه هاکی از قابل استفاده بودن این رادار در مواردی از این دست می باشد. نتایج، این امیدواری را بوجود می آورد که سیگنالهای UWB در آینده نقش مهمی را در صنعت مهندسی پزشکی دارا خواهند بود، همچنین با توجه به مزایای این سیگنال ها استفاده از آنها در موارد دیگر در آینده قابل پیش بینی است.

امروزه رادار جزو سیستم های جالب و پر استفاده ای است که در تمام نقاط دنیا مورد استفاده قرار می گیرد و هر روز سیر تکاملی خود را با سرعت زیادی طی می کند. به هر تقدیر مصارف و موراد استفاده از رادار روز به روز بیشتر شده و شاخه ی جدید را در عالم الکترونیک به خود اختصاص داده است. امید است با توجه هرچه بیشتر به این موضوع، در جهت ارتقای هرچه بیشتر صنایع کشورمان قدم برداریم.

WikiPower.ir