

# آیاراديو دیجیتال زنده است؟

وضعیت کنونی رادیوی دیجیتال در جهان



❖ اسد سمیر بقاریب

پژوهشگر دفتر همکاری‌های رسانه‌ای سنگاپور

ترجمه: حسین حسینی

دانشجوی دکتری ارتباطات

## چکیده

رادیو از زمان تولد خود در نزدیک به یکصد سال پیش، غالباً در قلمرو آنالوگ باقی مانده است. گرچه رادیو دگرگونی‌های اندکی را تجربه کرده اما این تغییرات در اصل تنها شامل بهبود کیفیت صدا یعنی از AM به FM و به FM استریو بوده است. انقلاب واقعی فناوری، تنها در اثر پیشرفت رادیوی دیجیتال که در اوایل دهه ۹۰ آغاز شد، به وقوع پیوست. این امر نویدبخش تغییر رادیو از یک تکررسانه‌ای به خدمتی چندرسانه‌ای است تا آنرا مناسب عصر دنیای چندرسانه‌ای‌ها سازد. از زمانی که رادیوی دیجیتال برای نخستین بار آغاز به کار کرد، بیش از ۱۰ سال می‌گذرد، اما در اغلب بخش‌های جهان دسترسی و کاربرد رادیوی دیجیتال هنوز در ابتدای راه قرار دارد. این مقاله نمایی کلی از سیستم‌های مختلف رادیو دیجیتال که در دسترس قرار دارند به دست داده، خدمات و کاربردهای این رادیو را در قسمت‌های گوناگون جهان مورد توجه قرار خواهد داد. این مقاله همچنین تلاش خواهد کرد تا براساس تجارب به دست آمده درباره موفقیت یا عدم موفقیت برخی از این خدمات اعلام نظر کند.

## دیباچه

گرچه تاریخ، مارکونی را پدر ارتباطات بی سیم در سال ۱۸۹۶ می شناسد، اما این رجینالد فسندن کانادایی بود که بیش از صدسال پیش به جهانیان نشان داد که می توان سیگنال های شنیداری را از طریق بی سیم ارسال کرد. اختراع رادیو AM، به این معنا که بیش از یک ایستگاه می تواند سیگنال بفرستد، به رجینالد فسندن و لی دو فورست نسبت داده می شود. رجینالد فسندن در شب عید سال ۱۹۰۶ از یک آلترا تور الکساندرسونی و ترانزیستور گردشی اسپارک گپ بهره برد تا نخستین پخش رادیویی را، از برنت راک ماساچوست، به انجام برساند. برخی کشتی ها امواج آن رادیو را دریافت کردند؛ امواجی که آهنگ «ای شب مقدس» با اجرای فسندن با ویولن و همچنین روخوانی از انجیل توسط او را به همراه داشت.

در سال ۱۹۳۳ ادوین آرمسترانگ اختراع رادیو FM را به ثبت رساند. این رادیو از مدولاسیون بسامدی موج رادیو بهره می برد تا حالت ایستایی را به کمترین اندازه برساند و اختلالات دیگر وسیله های برقی و همچنین جو زمین را از میان ببرد. در آوریل ۱۹۶۱ کمیسیون ارتباطات فدرال در آمریکا به طور رسمی سیستم های زنیت و جی ای را به عنوان روش پخش FM استریو در آمریکا تصویب کرد؛ سپس این دو سیستم که بسیار همانند هستند (آنچنان که از لحاظ نظری یکسان نگریسته می شوند) در دیگر کشورها کاربرد یافتند.

نیروی پیش برنده رادیو دیجیتال، زمانی به راستی به وجود آمد که CD های شنیداری در آغاز دهه هشتاد میلادی معرفی شدند. هواداران و ستایندهان موسیقی از اینکه کیفیت صدای بالایی را از CD ها دریافت می کردند بسیار خرسند بودند. شنوندگان رادیو آنالوگ مجبور بودند تا کیفیت صدای پایین را تاب آورند و پارازیت های برآمده از چیزهایی همچون پراکنش های چندراهه را تحمل کنند. رادیو های FM و AM دیرزمانی است که همین گونه بوده اند و انتظار بالاتر شنوندگان از کیفیت شنیداری به این معناست که وضع موجود باید دگرگون می شد.

در سال ۱۹۸۶ پروژه رادیوی دیجیتال **EUREKA147** با این هدف راه اندازی شد که جایگزین رادیوی FM آنالوگ شود. اگرچه

این اصطلاح بیشتر به عنوان پخش شنیداری دیجیتال یا همان DAB شناخته می شود، اما به دیگر فناوری های دیجیتال همچون رادیوی HD هم اطلاق می شود. تولید تجاری اینگونه رادیوها در آمریکا از سال ۲۰۰۳ آغاز شد. در ژاپن سرویس های تلفیقی در پخش دیجیتال زمینی طراحی شد تا برنامه های رادیویی و تلویزیونی را روی آنتن بفرستد. برای پخش AM در باندهای موج کوتاه (SW) و متوسط (MW) سیستمی با نام رادیو دیجیتال موندیال ساخته شد. در کنار رادیو های دیجیتال زمینی، چندین سرویس رادیویی ماهواره ای دیجیتال هم در چند سال گذشته آغاز به کار کردند؛ مانند **Worldspace** و **XM**.

به نظر می رسد که همای انقلاب دیجیتال سرانجام بر شانه رادیو نشست و اکنون اوست که باید کامیاب باشد و به پیش برود. بیش از ۱۰ سال از روزی که نخستین سرویس رادیو دیجیتال در انگلستان و سوئد به کار رفت، می گذرد، اما هنوز پوشش و گزینش این رادیو در بسیاری از کشورها در روزگار نونهالی خود به سر می برد. بگذارید این پرسش را بی پرده باز گویم: آیا رادیو دیجیتال امروز زنده است؟

این نوشتار می کوشد تا با ترسیم سیستم های گوناگون رادیو های دیجیتال که امروز در دسترس هستند و همچنین با نگاهی به سرویس ها و کاربردهایی که در جای جای این کره خاکی از رادیو دیجیتال گرفته شده است به این پرسش پاسخ دهد. همچنین خواهد کوشید تا با بهره جستن از آموخته های گذشته تعیین کند که آیا این رادیو کامیاب بوده است یا در برخی از سرویس های خود دچار کاستی است. سرانجام درباره آینده رادیو دیجیتال سخن خواهیم گفت، آنهم به یاری گزارش ها و چشم انداز های پیش نهاده شده از سوی برخی خبرگان و پژوهندگان این صنعت.

**پخش شنیداری دیجیتال EUREKA147** استاندارد **EUREKA147**، برای رادیو دیجیتال پرکاربردترین است و از سوی نشست جهانی DAB - که در آن سی کشور حضور داشتند- تأیید شد. این استاندارد در پایان دهه هشتاد تعریف شد و هم اکنون در بسیاری از کشورها ارائه می شود. سرویس DAB برای نخستین بار در انگلستان و سوئد در سال ۱۹۹۵ به راه افتاد. سرویس های تجاری و آزمایشی در بسیاری از

کشورها؛ از کانادا تا استرالیا، در سرتاسر اروپا و خاور دور، در حال اجرا هستند. بیش از پانصد میلیون نفر در سرتاسر جهان زیر پوشش این استاندارد بوده و بیش از هزار سرویس DAB روی آنتن است. فروش گیرنده های DAB تجاری در سال ۱۹۹۹ آغاز شد و هم اکنون بیش از صد و هشتاد گونه از گیرنده های DAB در بازار موجود است که قیمت آنها حدود ۲۵ دلار است. بیش از هشت میلیون گیرنده تاکنون فروخته شده اند و بخش اعظم این فروش در انگلستان و دانمارک صورت گرفته است. این گیرنده ها شامل تیونرهای خانگی، رادیو های آشپزخانه، گیرنده های ویژه خودرو، کارت های PCI، CD خوان ها، رادیو های ساعتی و سیستم های صوتی دیگر می شدند.

رادیو دیجیتال که برای جایگزینی FM طراحی شد، به خاطر سیستم پخش بسیار نیرومند و گسترده اش سکویی مناسب برای پخش داده ها و پیام های شنیداری شد. داده های برنامه محور که برای انتقال اطلاعات به همراه برنامه شنیداری به کار می روند، بخشی از جریان بی تی شنیداری دیجیتال را شکل می دهند. نمونه های بارز کاربردهای PAD اینها هستند: **DLS**، نمایش دادن عنوان موسیقی، نام هنرمند، خبرها و همچنین سرویس **MOT** در قالب نمایش اسلایدی عکس هنرمندان، پوشش آلبوم **CD** و مانند اینها. افزون بر این، **NPAD** که داده های غیر برنامه ای است، می تواند به عنوان سرویس جداگانه ای که خاص داده هاست، کارگر باشد. نمونه هایی از **NPAD** عبارتند از: گزارش های ترافیکی با تصویرهایی از بزرگراه ها، هواشناسی لحظه به لحظه، آگهی درباره پروازها، خبرهای متنی به همراه تصویر و حتی کلیپ های ویدیویی و بسیاری مانند اینها.

نسخه به روز شده این سیستم، که **DAB+** نام داشت در فوریه ۲۰۰۷ انتشار یافت. این، وارونه **DAB** نبود؛ یعنی اینگونه نبود که گیرنده های **DAB** نتوانند توانست پخش به شیوه **DAB+** را دریافت کنند. این نسخه به روز شده تقریباً دو بار از نسخه قدیمی کارا تر است، زیرا می تواند رمز گذار- رمزگشای شنیداری **ACC+** را به کار گیرد؛ همچنین **DAB+** می تواند کیفیت شنیداری بالایی را با سرعت ۶۴ کیلو بیت در ثانیه ارائه دهد.

## داوری درباره DAB

از لحاظ پوشش و شمار گیرنده‌هایی که تاکنون فروخته شده‌اند، DAB آشکارا موفق‌ترین سیستم رادیویی دیجیتال در جهان امروز است. اما چندین انتقاد هم بر آن وارد است که در زیر فهرست کرده‌ایم:

**- کیفیت دریافت:** کیفیت دریافت در این سیستم حتی برای افرادی که درون منطقه زیرپوشش هم زندگی می‌کنند ممکن است ضعیف باشد. دلیل این امر هم آن است که نسخه فروخته‌شده این سیستم از رمزگذاری تصحیح خطای ضعیفی بهره می‌برد. در برخی موارد حتی قطع سیگنال هم رخ می‌دهد. این موقعیت با پیدایش DAB+ که از سیستم رمزگذاری تصحیح خطای نیرومندتری بهره‌گیر و زمانی که ترانزیستورهای اضافی ساخته شوند، بهبود خواهد یافت.

**- پوشش:** از آنجا که DAB در مراحل نسبتاً آغازین شکوفایی خود است، پوشش آن هنوز در بسیاری از کشورها، سرتاسری نیست و حال آنکه در سیستم FM می‌توان گفت همه جمعیت کشورها زیر پوشش بودند.

**- هزینه پخش:** در بسیاری از کشورهایی که از DAB بهره می‌برند، هزینه DAB بر هزینه FM افزوده می‌شود، زیرا آنها هنوز مجبور هستند از FM هم استفاده کنند. اقداماتی که کارگردانان پخش اتخاذ کرده‌اند تا هزینه‌ها را کاهش دهند به اینجا رسید که برخی سیستم‌های DAB ایستگاه‌های فراوانی را پوشش دهند و این کار مایه فروکاستن نرخ بیت به سطحی می‌شود که کیفیت صدا را از کیفیت FM پایین‌تر می‌آورد.

**- سازش پذیری:** در سال ۲۰۰۶ آزمایش‌ها برای به‌کاربردن رمزگذاری-رمزگشایی بسیار پیشرفته‌تر HEACC برای DAB+ آغاز شد. به‌واقع هیچ‌یک از گیرنده‌های کنونی با سیستم رمزگذاری-رمزگشایی نو سازگار نبودند و آن را پشتیبانی نمی‌کردند. از این‌رو زمانی که پراکنش‌های DAB+ آغاز می‌شود، آنها تا اندازه‌ای از کار افتاده می‌شوند و زمانی که ایستگاه‌های MPEG-1 Layer 2 خاموش شوند، آنها به کلی از کار افتاده خواهند شد.

**- نیاز به برق:** از آنجا که DAB به تکنیک‌های پردازش سیگنال دیجیتال نیاز دارد تا سیگنال دریافتی رمزگذاری شده به‌صورت

دیجیتال را به محتوای شنیداری آنالوگ دگرگون کند، آن مداربندی الکترونیک که برای این کار ضروری است بسیار پیچیده است؛ یعنی به نیرو/برق بیشتری برای اجرای این دگرگونی (نسبت به دگرگونی FM آنالوگ به حالت شنیداری) نیاز داریم.

## رادیوی HD

سیستم رادیوی HD بر اساس استاندارد پخش دیجیتال In-Band-On-Channel یا همان (IBOC) شکل می‌گیرد. این یک فناوری دورگه است و از طیف رادیوی کنونی بهره می‌گیرد تا سرویس‌های آنالوگ AM و FM را هم‌زمان با سرویس‌های دیجیتال که کیفیت بالاتری دارند پخش کند. این سیستم به دست‌اندرکاران رادیو

نیروی پیش‌برنده رادیو دیجیتال، زمانی به‌راستی به وجود آمد که CDهای شنیداری در آغاز دهه هشتاد میلادی معرفی شدند. هواداران و ستاینندگان موسیقی از اینکه کیفیت صدای بالایی را از CDها دریافت می‌کردند بسیار خرسند بودند. شنوندگان رادیو آنالوگ مجبور بودند تا کیفیت صدای پایین را تاب آورند و پارازیت‌های برآمده از چیزهایی همچون پراکنش‌های چندراجه را تحمل کنند.

اجازه می‌دهد تا سرویس‌های دیجیتال را روی همان باندهای FM و AM پخش کنند؛ البته با بهره‌وری بیشتری از طیف موجود.

رادیوهای HD باعث گذار آسانی به قالب دیجیتال می‌شوند، درحالی که انتظار می‌رود سرویس آنالوگ چند سالی بیشتر بازار نداشته باشد؛ یعنی تا زمانی که بازار رادیوی دیجیتال به رونق برسد. زمانی که چنین شود، دست‌اندرکاران پخش همه سرویس‌های آنالوگ را به قالب دیجیتال برمی‌گردانند؛ آنچنانکه دست‌اندرکاران تلویزیون با تلویزیون‌های سیاه و سفید چنین کردند. طیف رادیوی آنالوگ آزاد خواهد شد و

به این ترتیب به دست‌اندرکاران پخش اجازه خواهد داد تا سرویس‌های دیجیتال پیشرفته را با گنجایش‌های داده‌ای و شنیداری فزاینده، یا حتی سرویس‌های چندرسانه‌ای ارائه دهند.

بسیاری از دست‌اندرکاران پخش رادیویی در آمریکا در سر دارند تا در چند سال آینده ایستگاه‌های خود را دیجیتال کنند و در این صورت تا ماه مارس ۲۰۰۹ نزدیک به ۱۸۷۹ ایستگاه که ۸۴٪ از پخش در آمریکا را پوشش می‌دهند، با این فناوری کار خود را ارائه خواهند داد.

## داوری درباره رادیوی HD

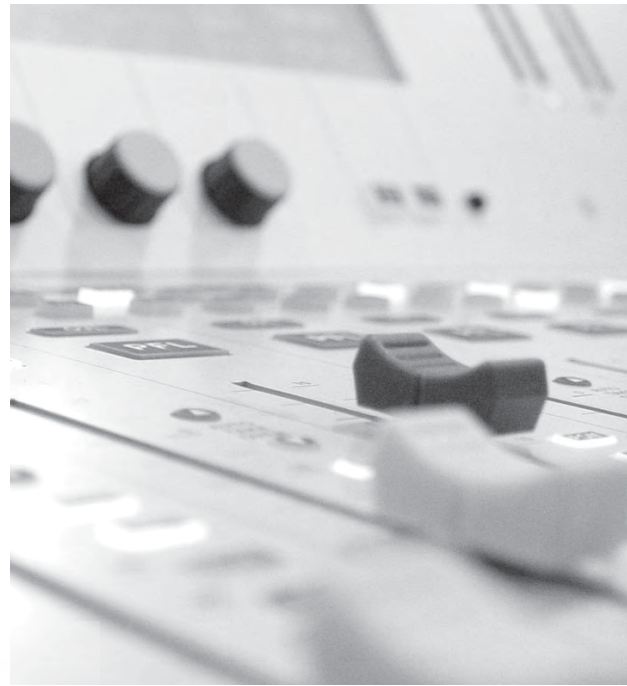
جز آمریکا تنها چند کشور هستند که به‌طور رسمی این رادیو را برگزیده‌اند؛ مانند برزیل، جامائیکا، مکزیک و فیلیپین. به هر روی، بیش از ۱۰ کشور در سرتاسر جهان هستند که این سیستم را به‌طور آزمایشی به کار می‌برند. تاکنون شمار رادیوهای HD فروخته‌شده یک میلیون دستگاه برآورد می‌شود و روند فروش آن بسیار کند است. دلیل‌هایی که می‌توان برای این بی‌اقبالی برشمرد، از این قرار هستند:

### - تجربه ضعیف مصرف‌کننده

این مهم نیست که رادیوی HD چه برتری‌ها و ویژگی‌های بیشتری نسبت به دیگر رادیوها دارد. هر چه هست همگان قصد خرید این گیرنده‌های نو را ندارند، مگر آنکه ایستگاه‌های موردپسند آنها را بهتر و آسان‌تر از دستگاه‌های آنالوگ پیشین بگیرد. تجربه آغازین مصرف‌کننده در این باره چندان خرسندکننده نبوده است؛ زیرا یا با دریافت ضعیف سیگنال‌ها روبرو بوده‌اند یا با قطعی آنها. متوسل شدن به یک آنتن اضافی هم راه حلی پذیرفتنی یا واقع‌بینانه نیست. مخترعان رادیوی HD می‌دانستند که گذار از آنالوگ به دیجیتال امری دشوار خواهد بود. در همان سال ۲۰۰۴ هشدار داده‌شد که نسبت به رادیوی آنالوگ برق بیشتری نیاز خواهد بود تا به مصرف‌کنندگان رادیو دیجیتال، «همان تجربه از رادیو» را بدهیم. تنها یک درصد از نیروی برق موجود برای پخش دیجیتال رادیوی HD به کار می‌رود تا از اختلال و پارازیت سیگنال آنالوگ دوری کرد.

### - آگاهی و پوشش

آگاهی اندکی در میان مصرف‌کنندگان وجود دارد. در پیمایشی که در آمریکا در هشتم آگوست ۲۰۰۷ از سوی Bridge Ratings انجام شد،



مزیت اصلی رادیوی ماهواره‌ای این است که محدود به یک محل خاص نیست؛ رانندگان می‌توانند همان برنامه‌ها را در همه جا و در محل دریافت گوش دهند. توقفی کوتاه در یک استراحتگاه کامیون‌ها، محبوبیت XM را در میان رانندگانی که مسیریابی طولانی را طی می‌کنند، نشان می‌دهد. علاوه بر این، هم Sirius و هم XM برنامه‌هایی را پخش می‌کنند که پخش آنها از طریق ایستگاه‌های رادیویی تجاری امکان‌پذیر نیست. ایستگاه‌های تخصصی مقولاتی مانند: گفت‌وگوی خانوادگی، نمایش رادیویی، موسیقی کلاسیک و رویدادهای زنده را پوشش می‌دهند.

این پرسش که آیا در دو ماه آینده یک دستگاه رادیوی HD خواهید خرید، تنها یک درصد پاسخ آری گرفت. همچنین پیمایشی که در سپتامبر ۲۰۰۸ انجام شد، درصدی از پرسش‌شوندگان این رادیو را با رادیوی ماهواره‌ای اشتباه گرفتند. اینگونه تشخیص داده شده است که بیشتر تیونرهای نسل اول رادیوی HD گیرنده‌های خوبی نبوده‌اند و در فرایند دریافت به مشکل برمی‌خورند.

### - اختصاصی و سازش‌ناپذیر بودن

اگر چه استانداردهای DAB و DRM استانداردهای گشوده‌ای هستند و پیش از رادیوی HD آمده‌اند، اما رادیوهای HD را نمی‌توان به کار برد تا این ایستگاه‌ها را زمانی که صادرات شدند دریافت کنند. سیستم رادیویی HD نسبت به سیستم‌هایی که در دیگر کشورها به کار می‌رفتند استاندارد دیجیتال دگرگونه‌ای است. نبود یک استاندارد مشترک به این معناست که رادیوهای HD نمی‌توانند فرمت DAB از کشورهای دیگر را دریافت کنند. نبود یک استاندارد مشترک به این معناست که تولیدکنندگان باید فرآورده‌های جداگانه‌ای برای کشورهای گوناگون تولید کنند، فرآورده‌هایی که کاربری دوگانه نخواهند داشت. در حالی که رمزگذاری-رمزگشایی‌های AAC (رمزگذاری پیشرفته شنیداری) به‌طور علنی مستند شده‌اند، اما رمزگذاری-رمزگشایی HDC تنها در چارچوب سیستم رادیوی HD می‌تواند وجود داشته باشد.

### - هزینه بسیار بالا

هزینه‌های نصب سیستم اختصاصی که شامل بهای مجوز یک‌باره هم می‌شود باعث می‌شود که همه ایستگاه‌های رادیویی، جز ایستگاه‌های ثروتمند، از نصب این سیستم خودداری کنند. بیشتر شرکت‌های بزرگ بازار مانند Clear Channel یا Citadel Broadcasting، احتمالاً می‌توانند این فناوری را برای ایستگاه‌های خود به اجرا درآورند. گیرنده‌های کنونی رادیو HD همه جا، حدود پنجاه دلار تا چند صد دلار هزینه برمی‌دارد و این در حالی است که رادیوهای FM را حتی می‌توان در مغازه‌های یک دلاری (مغازه‌هایی که همه چیز را یک دلار می‌فروشند) پیدا کرد.

### سرویس‌های تلفیقی در پراکنش دیجیتال زمینی

ژاپن این سیستم را بر سیستم‌های دیگر

برتری داده است و آن را به‌عنوان استاندارد که تلویزیون، رادیو و سرویس‌های داده‌ای را پوشش می‌دهد برمی‌گزیند. این سیستم که از اکتبر ۲۰۰۳ پدیدار شد از MPEG2 AAC بهره می‌گیرد و می‌تواند کیفیت صدای بالایی را با سرعت ۱۴۴ کیلو بیت در ثانیه بفرستد. با به‌کاربردن روش سلسله‌مراتبی، تا سه مؤلفه مختلف پخش را می‌توان همزمان در یک شبکه پخش فرستاد. پس می‌توان سرویس‌های گوناگونی را با یک زیرساختار ارائه داد. مانند دیگر سیستم‌های دیجیتالی رادیو، پخش در این سیستم براساس تکنیک OFDM صورت می‌گیرد.

در سال ۲۰۰۶ بود که پخش دیجیتالی در توکیو و اوزاکا به راه افتاد؛ یعنی پنج سال پیش از آن چیزی که برنامه‌ریزی شده بود. شرکت پراکنش ملی ژاپن (NHK) به‌همراه یک شرکت پخش دیگر قرار است تا سرتاسر کشور را تا پیش از سال ۲۰۱۱ پوشش دهند. شرکت جدید پخش بیش از ۳۰ شبکه موسیقی و ورزشی ارائه خواهد داد که دربرگیرنده گزارش متنی ترافیکی و سرویس زنگ تلفن همراه خواهند بود.

### رادیو دیجیتال موندیال (DRM)

کنسرسیون DRM در سال ۱۹۹۸، زمانی که گروه کوچکی از شرکت‌های پیشرو در پخش و تولیدکنندگان با مشارکت هم سیستمی دیجیتالی و عام برای باندهای AM زیر ۳۰ هرتز ساختند، تشکیل شد. سیستم DRM، افزون بر کیفیت شنیداری نزدیک به FM، گنجایش آمیختن متن و داده را دارد. سیگنال DRM مانند تکنیک IBOC به شیوه‌ای طراحی شده است که در چارچوب طیف AM و بر اساس سیگنال‌های پهنای باند ۹ کیلو هرتز یا ۱۰ کیلو هرتز کارا باشد و بگنجد.

تاکنون گیرنده‌های DRM بیشتر از رایانه شخصی استفاده کرده‌اند. چند تولیدکننده هم درحال تولید گیرنده‌هایی هستند که به‌تنهایی و به‌شیوه‌ای خودایستا کار می‌کنند. شرکت‌های Kenwood و Fraunhofer تراشه گیرنده خودایستا را در سپتامبر ۲۰۰۶ طرح‌ریزی کردند و پیشنهاد دادند. آن تراشه را شرکت STMicro-electronics خواهد ساخت. شرکت Hima-laya هم دو مدل از آن را در همان سال عرضه کرد.

شرکت مورفی ریچاردز از تولیدکنندگان

انبوه گیرنده‌های DRM است و این گیرنده‌ها را شرکت پخش **راديو آلمان (دو پچه وله)** ترویج می‌دهد. این گیرنده‌ها زیر ۹۹/۶۹ پوند در انگلستان قیمت دارند (در اکتبر ۲۰۰۸). زمانی که این مقاله را می‌نویسم شرکت مورفی ریچاردز این گیرنده‌ها را در آلمان، اتریش و بریتانیا پخش می‌کند و توزیع آن در سرتاسر اروپا هنوز آغاز نشده است که انتظار می‌رود به‌زودی آغاز شود. راديو دیجیتال موندیال از سوی Ofcom در حال بررسی است تا در ۲۰۱۲ در انگلستان ارائه شود، آنهم در باند موج متوسط AM.

### داوری درباره DRM

DRM که یک فناوری دیجیتال برای موج کوتاه آنالوگ است، پتانسیل زیادی از خود نشان می‌دهد؛ زیرا تنها استاندارد دیجیتال است که از سوی IEC تصویب شده است. اما در باندهای AM و FM فناوری‌های دیجیتالی دیگری وجود دارد و DRM مجبور است با آنها رقابت کند؛ مانند: DAB، رادیوی HD و ISDB-T. موفقیت یا شکست آن تا اندازه زیادی به این بستگی دارد که پوشش آن چقدر گسترده است و هزینه گیرنده‌ها چگونه است.

### راديو دیجیتال ماهواره‌ای

سه سرویس رادیویی ماهواره‌ای در چند سال گذشته راه‌اندازی شدند: یکی از آنها با نام **Iworldspace** مخاطبان عمومی در سرتاسر جهان را هدف قرار داده‌اند و آن دوتای دیگر، **Sirius** و **XM** کار خود را در بازار آمریکا آغاز کردند و به رقابت با دیگر سرویس‌ها پرداختند. سرویس رادیویی، در فناوری رادیوی ماهواره‌ای، پیش از آنکه به زمین سیگنال بفرستد و منطقه‌ای نزدیک به چندین میلیون متر مربع را پوشش دهد با ماهواره‌ها ارتباط می‌گیرد. معمولاً دو گونه مدار ماهواره‌ای به‌کار گرفته می‌شود: زمین هم‌گرد و مدار پایینی زمین (LEO). در مدار زمین‌ایستگاهی، ماهواره در ارتفاع ۳۵۸۶۰ کیلومتر از سطح زمین هم‌جهت با گردش زمین به دور خود و با همان سرعت زمین، می‌گردد. در مدار نوع دوم، ماهواره یا دورانی می‌گردد یا بیضی شکل و فاصله آن تنها ۱۶۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین می‌گردد. رادیوی ماهواره‌ای در منطقه‌های برون‌شهری هم به‌خوبی کاراست؛ زیرا این سیستم بر اساس انتقال مستقیم بین گیرنده و ماهواره کار می‌کند. در منطقه‌های

پرتراکم، ریبیترها را معمولاً درون شهرها به‌گونه‌ای می‌چینند که دریافت ضعیف یا نبود دریافت را جبران کنند. این بخش نگاهی کلی خواهد داشت به این سه‌گونه رادیوی ماهواره‌ای و سرویس‌های آنها.

### Iworldspace

یک شبکه رادیویی ماهواره‌ای است که به بیش از صد و هفتاد هزار مشترک خود در آفریقای شرقی و جنوبی، خاورمیانه و بیشتر کشورهای آسیایی؛ به‌ویژه هندوستان سرویس ارائه می‌کند.

این فناوری به تازگی از ۶۲ ایستگاه پخش می‌شود که ۳۸ تایی آن را گروه‌های سه‌گانه بین‌المللی، ملی و منطقه‌ای تولید می‌کنند و ۲۴ ایستگاه آن از سوی خود **Iworldspace** و برای **Iworldspace** تولید می‌شود. **Iworldspace** از طیف L-Band از سوی دو ماهواره یعنی Afristar که آفریقا، خاورمیانه و بخش‌هایی از اروپا را پوشش می‌دهد و دیگر Asiastar که از خاورمیانه گرفته تا ژاپن و چین و آسیای جنوب شرقی را پوشش می‌دهد، برنامه پخش می‌کند. این ماهواره‌ها به‌ترتیب در اکتبر ۱۹۹۸ و مارس ۲۰۰۰ در مدار رها شدند. ماهواره دیگر (Ameristar) که قاره آمریکا را پوشش خواهد داد، قرار است در آینده نزدیک در مدار رها شود. بیشتر ایستگاه‌ها تنها با اشتراک در دسترس خواهند بود.

**Iworldspace** تنها شرکتی است که حق طیف جهانی برای رادیوی ماهواره‌ای دیجیتال را در اختیار دارد. به هر روی، این شرکت به تازگی برنامه‌ای ندارد تا از مجوز خود برای پخش در کشورهای آمریکا یا حوزه کارائیب بهره‌برد. این شرکت در سال ۲۰۰۰ به‌این‌خاطر کانون نگاه دیگران شد که می‌خواست در منطقه‌های محروم سرمایه‌گذاری کند. اما از سال ۲۰۰۶ تاکنون به‌این‌خاطر که با مشکل مالی و ورشکستگی روبه‌رو شده است. این شرکت را تا جولای ۲۰۰۸ با نام «**WorldSpace**» می‌شناختند، اما از آن پس نام خود را **Iworldspace** گذاشت.

**Iworldspace** آمیزه‌ای از خبر، ورزش، موسیقی، برنامه‌های آموزشی و مانند آن را فراهم آورده است.

### XM Radio

در ایالات متحده آمریکا، یک شرکت مرکزی،

به‌نام **Sirius XM Radio**، دو خدمت رادیویی ماهواره‌ای را پس از ادغام (از نظر فنی کسب مالکیت **XM** توسط **Sirius**) در ماه جولای ۲۰۰۸ اداره می‌کند. حق اشتراک ماهیانه برای استفاده از این دو خدمت باید پرداخته شود. برخی از شبکه‌های موسیقی **XM** آگهی تجاری پخش می‌کنند، در حالی که **Sirius** هیچ نوع آگهی پخش نمی‌کند. هر دو نوع این خدمات دارای ایستگاه‌های پخش موسیقی بدون آگهی و نیز ایستگاه‌های گفت‌وگویی و خبری‌ای هستند که برخی از آنها آگهی‌های تجاری نیز پخش می‌کنند. **XM** از ماهواره‌های ثابت که در دو موقعیت قرار گرفته‌اند استفاده می‌کند و **Sirius** از سه ماهواره هم‌زمان در مدارهای بیضی‌شکل مرتفع بهره می‌برد که برای انتشار امواج دیجیتال از فراز آمریکای شمالی و جنوبی عبور می‌کنند. تفاوت آنها در این است که سیگنال‌های **Sirius** از یک زاویه ارتفاع بلندتر در قسمت شمالی آمریکا و حتی بالاتر از این مقدار در کانادا ساطع می‌شود. این زاویه ارتفاع بالاتر باعث می‌شود تا احتمال اینکه سیگنال‌های **Sirius** در شهرها مختل شود، کاهش یابد، اما احتمال اینکه این سیگنال‌ها در گاراژهای اتومبیل، ایستگاه‌های پمپ بنزین، تونل‌ها و دیگر فضاهای سرپوشیده دچار مشکل شوند، افزایش یابد. هر دوی این خدمات به‌طور عمده از طریق گیرنده‌های قابل حمل در اتومبیل‌ها در دسترس قرار دارند اما هر دوی آنها متعلقات زیادی دارند که افراد برای گوش دادن به آنها باید از یک استریوی خانگی، یا یک boombox قابل حمل استفاده کنند یا به‌صورت آنلاین از طریق کامپیوتر شخصی به آنها گوش دهند. هر دوی این خدمات اکنون گیرنده‌هایی دارند که کاملاً قابل حمل هستند.

مزیت اصلی رادیوی ماهواره‌ای این است که محدود به یک محل خاص نیست؛ رانندگان می‌توانند همان برنامه‌ها را در همه جا و در محل دریافت گوش دهند. توفقی کوتاه در یک استراحتگاه کامیون‌ها، محبوبیت **XM** را در میان رانندگانی که مسیرهایی طولانی را طی می‌کنند، نشان می‌دهد. علاوه بر این، هم **Sirius** و هم **XM** برنامه‌هایی را پخش می‌کنند که پخش آنها از طریق ایستگاه‌های رادیویی تجاری امکان‌پذیر نیست. ایستگاه‌های تخصصی مقولاتی مانند: گفت‌وگوی خانوادگی، نمایش رادیویی، موسیقی

کلاسیک و رویدادهای زنده را پوشش می‌دهند. محل دریافت XM و Sirius تنها ایالات متحده (شامل آلاسکا)، کانادا و یک سوم بالایی مکزیک است.

### وضعیت آینده

در حالی که هر یک از سیستم‌های رادیویی دیجیتال مزیت مختص به خود را دارا هستند، همگی آنها مزایای بی‌شماری نسبت به رادیویی آنالوگ دارند. رادیویی دیجیتال با استفاده از کدگذاری شنیداری ادراکی، در مقایسه با رادیویی FM یا AM صدای باکیفیت‌تری ارائه می‌دهد. رادیویی دیجیتال بر مبنای تکنیک انتقال OFDM چندحامل، می‌تواند بر اغتشاشات موجود در دریافت تلفن همراه که در نتیجه انتشار چندمسیره ایجاد می‌شود و دیگر تداخل‌هایی که جزء لاینفک رادیوهای آنالوگ است، غلبه کند. گزارش‌ها و پیش‌بینی‌های تحلیلگران عنوان می‌کنند که رادیویی دیجیتال نه تنها به بقای خود ادامه خواهد داد، بلکه در سال‌های آتی پیشرفت نیز خواهد کرد. برخی از آنها در ادامه ذکر شده‌اند:

- دولت انگلستان گزارش «بریتانیای دیجیتال» خود را در ۲۹ ژانویه ۲۰۰۹ منتشر کرد و یک بار دیگر بر تعهد خود برای سیاست‌گذاری برای تبدیل رادیویی دیجیتال DAB به عنوان ابزار اولیه حرکت از آنالوگ به رادیویی دیجیتال تأکید ورزید. گزارش بریتانیای دیجیتال به دنبال گزارش گروه کاری رادیو دیجیتال در دسامبر ۲۰۰۸ ارائه شد که در آن مراحل گوناگونی برای اینکه به کار رادیوهای آنالوگ تا سال ۲۰۱۷ خاتمه داده شود، پیشنهاد شده بود. گزارش دولت انگلستان بر این مراحل برای حرکت به سوی رادیویی دیجیتال صحنه گذاشته است و راهبرد خود را برای اینکه DAB به زیرساخت اصلی رادیویی در انگلستان تبدیل شود، پیشنهاد کرده بود.

- بر اساس گزارشی که در ۱۳ مارس ۲۰۰۹ منتشر شد، دولت فرانسه دیجیتالی شدن رادیوها در آینده را مورد تأکید قرار داد و قانونی را به تصویب رساند که وسایل مصرفی و اتومبیل‌ها را ملزم می‌کند تا با گیرنده‌های رادیویی دیجیتال منطبق شوند. دولت فرانسه حمایت خود از دیجیتالی شدن رادیو در فرانسه را به شکل قانون درآورد.

- سازمان‌های رادیویی تجاری منطقه‌ای از

همه جای استرالیا در تاریخ ۲۵ مارس ۲۰۰۹ در سیدنی گرد هم آمدند و به اتفاق آرا توافق کردند که خدمات رادیویی دیجیتال، نه تنها در شهرهای بزرگ، بلکه در همه جای کشور، باید در دسترس همگان قرار گیرد. این سازمان‌های پخش از دولت فدرال خواستند تا سریعاً همگان را ملزم سازند تا طیف سوم باند VHF را به ایستگاه‌های منطقه‌ای اختصاص دهند تا خدمات رادیویی دیجیتال را در سرتاسر استرالیا پخش کنند.

- پس از آزمایش‌های گسترده در سال ۲۰۰۷، سازمان رسانه‌ای دولتی هند، به این نتیجه رسید که DRM بهترین فناوری برای تبدیل شبکه گسترده خدمات رادیویی و تلویزیونی به دیجیتال است. پس از انجام آزمایش‌هایی در یک دوره

رادیویی دیجیتال دارای این توان بالقوه است که کاربردهای بسیار زیادی را فراتر از رادیویی آنالوگ در اختیار ما بگذارد. رادیو در قرن بیست و یکم به واسطه فناوری رادیویی دیجیتال همچنان به بقای خود ادامه خواهد داد؛ به شرط اینکه بتواند خود را با عصر چندرسانه‌ای‌های چندزیرساختی منطبق سازد. همچنین هم ارائه‌کنندگان خدمات رادیویی و هم مصرف‌کنندگان قادر خواهند بود تا از عهده مخارج آن بربایند.

یک و نیم ساله، AIR پخش منظم DRM را از یک فرستنده ۲۵۰ کیلووات که در نزدیکی شهر دهلی نو نصب شده بود، از اول ژانویه امسال آغاز کرد.

- بر اساس گزارش ارائه‌شده در ۱۳ مارس ۲۰۰۹، کنسرسیوم DRM اخبار مثبتی از روسیه دریافت کرد، مبنی بر اینکه اداره کل فرکانس رادیویی تصمیم گرفته است تا در باندهای متوسط و موج کوتاه از DRM استفاده کند.

- بر اساس گزارش منتشرشده در ۲۵ مارس ۲۰۰۹، یک اتحادیه پیشگام متشکل از

ایستگاه‌های رادیویی عمده، برای تسهیل پخش رادیویی دیجیتال HD، رویداد بزرگی متشکل از ۱۰۰۰ ایستگاه چندپخش را اعلام کرد که اکنون در حال پخش برنامه هستند. از وقتی که این اتحادیه در سه سال قبل شکل گرفت، ایستگاه‌های عضو و غیرعضو تعهد خود را به فناوری و ایستگاه‌های HD2 و HD3 شتاب بخشیده‌اند، در حالی که تولیدکنندگان تجهیزات رادیویی HD را به سرعت در محصولات خود گنجانده‌اند.

- در ۱۵ آوریل ۲۰۰۹، یک فرمان اجرایی صادر شد که تصدیق می‌کند، خانواده DAB، استاندارد رسمی پخش رادیویی دیجیتال در اندونزی از طریق باند سوم خواهد بود. انتظار می‌رود که خدمات رادیویی دیجیتال DAB+ از سال آینده آغاز به کار کند.

- پژوهشی که پیشتر توسط In-Stat صورت گرفته، پیش‌بینی کرده است که بازار جهانی برای هر دوی رادیویی دیجیتال زمینی و ماهواره‌ای، با هم، تا ۵۵ میلیون واحد بار در سال ۲۰۱۲ افزایش خواهد یافت. این بازار در سال‌های بین ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸، حدود ۸۵٪ رشد خواهد کرد. در سال ۲۰۰۹، با وجود اینکه اقتصادهای در حال رشد به میزان زیادی تحت تأثیر رکود اقتصادی فعلی قرار گرفته‌اند، بخش‌های در حال رشد آسیا و اقیانوسیه هنوز شاهد رشد رادیویی دیجیتال هستند.

امروزه، رادیو، با وجود گسترش تلویزیون، اینترنت و تلفن همراه، فراگیرترین شکل رسانه‌ای برای دسترسی به توده مردم در سرتاسر جهان است. با آنکه ادعان شده است که پخش رادیویی دیجیتالی هنوز راهی طولانی از نظر پوشش و دسترسی پیش رو دارد، این سفر آغاز شده است. و سرعت حرکت آن در حال افزایش است. رادیویی دیجیتال دارای این توان بالقوه است که کاربردهای بسیار زیادی را فراتر از رادیویی آنالوگ در اختیار ما بگذارد. رادیو در قرن بیست و یکم به واسطه فناوری رادیویی دیجیتال همچنان به بقای خود ادامه خواهد داد؛ به شرط اینکه بتواند خود را با عصر چندرسانه‌ای‌های چندزیرساختی منطبق سازد. همچنین هم ارائه‌کنندگان خدمات رادیویی و هم مصرف‌کنندگان قادر خواهند بود تا از عهده مخارج آن بربایند.