



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان:

DTV و آنتن های دریافت آن

استاد راهنما: دکتر زلفخانی

نگارش: سیفی رضا

بهار 91

فهرست مطالب

چکیده پروژه ۶

فصل ۱: مزایای سیگنال های دیجیتال نسبت به آنالوگ ۷

۱-۱ مقدمه ۸

۲-۱ تاریخچه ۹

۳-۱ تلویزیون آنالوگ چیست؟ ۹

۴-۱ معایب سیستم آنالوگ ۱۰

۵-۱ تلویزیون دیجیتال (DTV) چیست؟ ۱۰

۶-۱ زمینه ی تاریخی استفاده از تلویزیون دیجیتال ۱۱

۷-۱ مزایای سیستم دیجیتال ۱۱

فصل ۲: بررسی تفاوت تلویزیون آنالوگ و دیجیتال ۱۴

۱-۲ مقدمه ۱۵

۲-۲ تلویزیون دیجیتال چیست؟ ۱۷

۳-۲ مشکل تلویزیون آنالوگ ۱۷

۴-۲ تفاوت تلویزیون آنالوگ با دیجیتال ۱۸

۵-۲ مزایای تلویزیون دیجیتال ۱۹

۶-۲ دریافت سیگنال دیجیتال ۲۰

۷-۲ اصطلاحات دیجیتالی ۲۲

فصل ۳: ۲۳

فصل ۴: طراحی و تحلیل چند آنتن ارائه شده برای دریافت سیگنال های DTV ۲۶

۴-۱ آنتن چایی مجتمع برای دریافت سیگنال DTV در لوازم صوتی و تصویری قابل

حمل ۲۸

..... ۲۹

..... ۳۰

..... ۳۱

۴-۵-۲ معرفی ۶۵

۴-۵-۳ ملاحظات لازم جهت طراحی آنتن ۶۶

۴-۵-۴ نتایج و مباحث ۶۹

۴-۵-۵ نتیجه گیری ۷۳

۴-۶ آنتن اصلاح شده و تغذیه از انتهای دو قطبی برای دریافت سیگنال

DTV ۷۴

۴-۶-۱ چکیده ۷۴

۴-۶-۲ ملاحظات طراحی آنتن پیشنهادی ۷۶

۴-۶-۳ نتایج و مباحث ۷۹

۴-۶-۴ نتیجه گیری ۸۳

۴-۷ آنتن داخلی DTV برای تلفن های همراه ۸۵

۴-۷-۱ چکیده ۸۵

۴-۷-۲ ملاحظات طراحی آنتن مذکور ۸۷

۴-۷-۳ نتایج و مباحث آزمایشگاهی ۹۰

۴-۷-۴ نتیجه گیری ۹۵

۴-۸ آنتن دو قطبی مسطح پهن باند برای کاربرد های GSM\DTV ۹۶

۴-۸-۱ چکیده ۹۶

۴-۸-۲ ملاحظات طراحی آنتن پیشنهادی ۹۸

۴-۸-۳ نتایج و مباحث ۱۰۰

۴-۸-۴ نتیجه گیری ۱۰۶

فصل ۵ : نتیجه گیری ۱۰۷

او که در زندگی سیراب از محبتش هستم، عرق پیشانی اش جوهر مشقم بوده و دستان رنج دیده اش آرام بخش قلبم است.

تقدیم به مادر عزیزم

فرشته ای که در آغوشش محبت و در نگاهش پاکی و صفا و فداکاری را آموختم.

تقدیم به خواهرانم و همسران گرامیشان و کیان دوست داشتنی

آنان که وجود پر مهرشان مایه امید و دلگرمی و دست یاریگرشان آشنا ترین و صمیمی ترین دست برای یاریم در زندگی بوده است.

با سپاس ویژه از :

جناب آقای دکتر زلفخانی مشوق اصلی و راهنمای فهیم و مهربان که مدیون زحمات بی دریغ ایشان هستم.

آقایان دکتر میرکمالی و دکتر مهدی رضایی که راهنمایی های ارزشمند ایشان موجب اعتبار تلاش من از آزمایشگاه پروژه برق گردید.

و آقای مصطفوی که نظارت نهایی این پروژه را عهده دار شدند.

همچنین با سپاس از :

همکلاسی ها و دوستان عزیزم : **داود خالقی، مهدی مرادی، سعید شیرینی، محسن رضایی، جواد**

خالقی، سیدرضا بطحانی و دوستانی که تداومی نامشان یادآور درس های عمیقی است که از ایشان آموختم.

چکیده پروژه :

تلویزیون دیجیتال یکی از بزرگترین دستاورد های پیشرفت علم و فناوری در چند دهه ی اخیر بوده و

همچنان در حال بررسی و تحقیق برای پیشرفت های بیشتر و ارائه خدمات متعدد و متنوع به کاربران می

باشد. در حال حاضر کشورهای متعددی در سطح جهان در حال ارائه ی بعضی از این خدمات می باشند، که

کشورمان ایران نیز اخیرا به زمره ی این کشور ها اضافه شده است.

در این پروژه سعی شده است که ماهیت سیگنال های دیجیتال و تفاوت های اساسی آنها با سیگنال های

آنالوگ بیان شود.

همچنین با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی لوازم الکترونیکی همراه مانند موبایل و لپ تاپ و ... ضروری

است تا بتوان سیگنال های تلویزیون دیجیتال را در این لوازم نیز دریافت کرد، و در عین حال زیبایی ظاهری

آنها را نیز حفظ نمود. در نتیجه لازم است آنتن هایی که در این لوازم جهت دریافت سیگنال استفاده می

شود در حد امکان کوچک باشند تا بتوان به عنوان آنتن های داخلی از آن ها استفاده کرد. بنابراین در

قسمت بیشتری از این پروژه به تحلیل چند آنتن کوچک ارائه شده برای دریافت سیگنال های DTV

پرداخته ایم.

فصل ۱

مزایای سیگنال های دیجیتال نسبت به آنالوگ



۱-۱ مقدمه

در حالی وارد قرن بیست و یکم شده ایم که تلویزیون دیجیتال جزء لاینفک شاهراه اطلاعاتی هزاره جدید است

امروزه رویکرد وسیعی برای بهره گیری از تلویزیون دیجیتال ایجاد شده است، علت آنست که تلویزیون

دیجیتال می تواند مقادیر فراوان و متنوع اطلاعات را با کمترین هزینه و بهترین کیفیت به بیشترین تعداد

بینندگان تحویل دهد.

ذخیره سازی تصاویر دیجیتالی در کامپیوترها و دیسکت ها و پخش مستمر آنها در شبکه های دیجیتال بدون

هرگونه افت و اتلاف سیگنال به سادگی امکان پذیر شده است زیرا اطلاعات دیجیتال را می توان به روش

هایی که هرگز در تلویزیون آنالوگ امکان پذیر نبوده ویرایش، فشرده و ذخیره سازی کرد.

همچنین ارسال عناصر چند رسانه ای (صدا، تصویر و داده) در فرمت دیجیتال به مشتری این امکان را می

دهد که با استفاده از فناوری ارزان و در دسترس رایانه های شخصی به ذخیره محتوای آن بپردازد این

نوآوری ها نشان دهنده یک تغییر انقلابی در پخش سنتی آنالوگ است.

فائق آمدن بر مسائل اجرایی و سازگاری استانداردهای گوناگون با یکدیگر، در حال حاضر عمده ترین چالش

بین المللی تلویزیون دیجیتال است و سازمانهای فعال در تلاش برای حل و فصل مسائل مهندسی و تعیین

چهار چوب و استانداردهای لازم برای پیاده سازی تلویزیون دیجیتال هستند.

۱-۲ تاریخچه

مردم جهان سال ها با تلویزیون های آنالوگ زندگی کرده اند، این تلویزیون ها تصویر را بر اساس امواج و تغییرات سیگنال امواج رادیویی تشکیل داده و آنها را نمایش می دهند .
تلویزیون امروزی که عامه مردم در سراسر گیتی نظاره گر تصویر آن هستند، در اوایل دهه ۱۹۳۰ طراحی و

ایجاد گردید. این مقطع زمانی، دوره پیشرفت سریع فن آوری های مختلف مخابرات راه دور ، از جمله انتقال

صدا و تصویر بود .

سیستم های تلویزیون آنالوگ موجود بر مبنای سیستم (NTSC) است که در سال ۱۹۵۳ در ایالات متحده ایجاد شده است . این سیستم از سال ۱۹۵۴ علاوه بر امریکا در کانادا ، مکزیک، ژاپن و کره بکار گرفته می شود .
سیستم پال (PAL) نیز نسخه ای از سیستم NTSC است که بصورت گسترده در اروپا ، استرالیا و

خاورمیانه و خاور دور با تغییرات جزئی استفاده می شود. همچنین سیستم های دیگری نظیر سکام

و استانداردهای (MAC) مبتنی بر ماهواره وجود دارد.

این تنوع استانداردها موانعی را در انتقال سرویس های تلویزیونی در سطح بین المللی بوجود آورده است ، به هر حال قرار است کلیه استانداردهای آنالوگ در ده سال آینده جای خود را به استانداردهای ارسال دیجیتال دهد که محدودیت های کمتری در انتقال پیام داشته و قادر به ارائه خدمات جدیدی مثل کانالهای حاوی

خدمات اینترنت و اشتراک برنامه باشد .

۱-۳ تلویزیون آنالوگ چیست؟

در تلویزیون آنالوگ، صدا و تصویر به شکل سیگنال آنالوگ توسط فرستنده آنالوگ به آنتن تلویزیون می رسد و تنها تجهیزات لازم برای دریافت سیگنال های تلویزیونی در این سیستم ، آنتن مناسب و

استاندارد است .

سیگنال های آنالوگ قادر هستند علاوه بر فرستنده های زمینی، از طریق ماهواره و یا کابل، برنامه ها را به تلویزیون های شخصی منتقل کنند.

این سیستم که از همان ابتدای پیدایش تلویزیون، برای ارسال صدا و تصاویر تلویزیونی به خانه ها

استفاده می شد با معایب و محدودیت هایی مواجه است

۴-۱ معایب سیستم آنالوگ:

۱. محدودیت قابل توجه از نظر تعداد و تنوع شبکه های قابل انتقال در مقایسه با سیستم دیجیتال

۲. محدودیت سرویس های قابل ارائه، در حال حاضر عمده ترین سرویس قابل ارائه در سیستم تلویزیون

آنالوگ، تله تکست است.

۳. افت کیفیت صدا و تصویر

۱-۵ تلویزیون دیجیتال (DTV) چیست؟

در تلویزیون دیجیتال اطلاعات صدا و تصویر به شکل صفرو یک بر روی امواج رادیویی منتشر می شوند،

محدوده فرکانسی این نوع تلویزیون ها در باند UHF واقع شده و پهنایی برابر ۶ مگاهرتز به آن اختصاص

یافته است.

DTV ها معمولا از فرمت MPEG-2 جهت کدگذاری تصاویر استفاده می کنند. از طریق این روش، حجم

اطلاعات منتشر شده به میزان زیادی فشرده می شود چنانکه حجم نهایی در این روش ۵۵ برابر کمتر از

حجم اولیه اطلاعات خواهد بود.

۱-۶ زمینه تاریخی استفاده از تلویزیون دیجیتال:

استفاده از دستگاههای ویدئو دیجیتال استودیوهای تلویزیونی را در سال های 1970 دچار تحولی اساسی نمود. اوایل تکنولوژی دیجیتال محدود به یک جعبه سیاه می شد.

از فن آوری دیجیتال فرآیند خاصی را روی سیگنال انجام می دهد. در بین ابزارهای دیجیتال اولیه می توان ، تصحیح کننده ثابت زمانی (TBC) ، مبدل استانداردهای تلویزیونی و همزمان کننده چندین منبع تصویر را نام برد ، در دهه ۸۰ شاهد ورود دستگاه های ضبط مغناطیسی دیجیتال DVTR بودیم و در

انواع جعبه های سیاه دیجیتال، جلوه های تصویری دیجیتال و سیستم های گرافیکی نیز در اختیار کاربران دستگاه قرار گرفت .

تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال در سه مرحله انجام می شود :

1. نمونه برداری از سیگنال آنالوگ با یک فرکانس ثابت
2. کوانتیزه کردن مقادیر نمونه ها

3. کد کردن سیگنال

۱-۷ مزایای سیستم دیجیتال :

استفاده از دستگاههای دیجیتال مزایای متعددی به شرح زیر دارد :

۱. در مقایسه با سیگنال آنالوگ ، سیگنال دیجیتال غیر از اعوجاج ناشی از تبدیل های آنالوگ به

دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ در مقابل اعوجاج های خطی و غیر خطی و نویز مصنوعیت دارد . این

۲. دستگاه های ویدئو دیجیتال می توانند بصورت مؤثر و اقتصادی ، عملیاتی را انجام دهند که

انجام آنها به کمک دستگاه های آنالوگ مشکل ویا غیر ممکن است .

۳. انجام پردازش هائی نظیر فشرده سازی بر روی سیگنال داده های ویدئو دیجیتال به سهولت

امکان پذیر است .

۴. تصاویر حتی بوسیله تلویزیون های کوچک کیفیت خوبی دارند همچنین سیگنال های دیجیتالی

می توانند وضوح بیشتری را ارائه دهند از این رو در صورتی که این تصاویر از تلویزیون های بزرگ

مشاهده شوند کیفیت آنها باز هم مطلوب است .

۵. بازسازی تصاویر متغییر در این سیستم از سرعت بالاتری برخوردار است .

۶. ایستگاه های فرستنده تصاویر تلویزیونی دیجیتال می توانند چندین سیگنال را بر روی یک تکه

باند منتشر نمایند .

در حال حاضر در سیستم آنالوگ تعداد ۱۵ شبکه تلویزیونی قابل پخش است در حالیکه در سیستم

دیجیتال می توان تا ۱۲۰ شبکه تلویزیونی را پخش نمود .

۷. کیفیت صدا و تصویر در سیستم دیجیتال نسبت به آنالوگ بیشتر است

۸. ارائه اطلاعات اضافی کنار تصویر، ارائه راهنمای الکترونیکی برنامه ها ، رادیو همراه با تلویزیون

ارائه خدمات ویژه نابینایان و ناشنوایان: مثلا صدای ویژه نابینایان و... از دیگر امکانات ویژه سیستم

دیجیتال است .

همچنین مزایای استفاده از سیستم دیجیتال نسبت به سیستم آنالوگ میتواند در ۳ حیطه

پایداری و انعطاف پذیری و قابلیت اطمینان در بازسازی مورد بررسی قرار گیرد که به شرح

زیر است:

۱. **پایداری:** سیستم های دیجیتال ذاتا غیر متغیر با زمان هستند. پارامتر های کلیدی سیستم در

الگوریتم ها نهفته است و تنها با تغییر برنامه ریزی تغییر میکند. به این ترتیب دقت بازسازی

سیگنال بیشتر می شود. در سیستم های آنالوگ پارامتر ها در اثر فرسودگی عناصر، تغییر دمای محیط و دیگر عوامل محیطی تغییر میکند.

۲. **انعطاف پذیری:** حتی پس از نصب سیستم دیجیتال نیز می توان آن را با انعطاف بسیار تغییر

داد. به این ترتیب میتوان الگوریتم های پردازش سیگنال مختلفی را به کار برد تا (الف)

هماندهی سیگنال بهتر شود (ب) برای دقت داده ها عملیات تشخیص و تصحیح خطا انجام داد

(ج) برای امنیت مخبره رمزنگاری به کار برد (د) برای حذف حشویات الگوریتم های فشرده

سازی به کار برد (ه) سیگنال های متفاوتی چون صدا و توپصویر و ویدئو و متن و... را مالتی

پلکس کرد. همچنین میتوان یک الگوریتم را به سادگی از راه دور تغییر داد.

۳. **قابلیت اطمینان در بازسازی:** پیام آنالوگ در انتقال از طریق کانال توسط اعوجاج و نویز

خراب میشود. گرچه می توان برای تقویت سیگنال از تقویت کننده (تکرار کننده) استفاده کرد،

ولی نویز هم به همراه سیگنال تقویت می شود و امکان افزایش اعوجاج وجود دارد. بنابراین

اعوجاج روی هم انبار می شود. گرفتن فتوکپی مثالی از این پدیده است. در مخابرات دیجیتال

بازسازی سیگنال با قابلیت اطمینان بسیار صورت میگیرد، چه هنگامی که در یک کانال

دیجیتال طولانی از تکرار کننده استفاده می شود و چه وقتی یک سیگنال دیجیتال ضبط شده

کپی می شود.

فصل ۵

نتیجه گیری

با توجه به مطالعات انجام شده در این پروژه راجع به سیستم تلویزیون های دیجیتال و آنتن های دریافت آن ها و با توجه به مزایای بیشمار ارسال دیجیتال از جمله نویز پذیری کم ، قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات و... می توان نتیجه گرفت که تلویزیون دیجیتال یکی از ضروری ترین نیازهای هر کشوری آزمایشگاه پروژه برق است.

همچنین در خلال این پروژه می توان دریافت که برای دریافت بدون نقص سیگنال های دیجیتال در تلویزیون های آنالوگ سابق بر این، به تکنولوژی های جدیدی مانند دستگاه گیرنده دیجیتال (STB) نیازمندیم تا به تدریج کمپانی های ساخت تلویزیون این سیستم را داخل تلویزیون های جدید تعبیه کنند. یکی دیگر از مزایای تلویزیون دیجیتال که در این پروژه بررسی شد امکان دریافت تصویر در حین حرکت می باشد که این مزیت راه را برای جایگذاری سیستم گیرنده ی دیجیتال در لوازم همراهی مانند موبایل ،

لپ تاپ ، USB Dongle و سایر لوازم این چنینی باز میکند.

در این میان ما به آنتن های کوچک و ظریفی احتیاج داریم تا علاوه بر حفظ زیبایی این لوازم ، مشخصات تشعشی مناسبی داشته و پهنای باند DTB را برای دریافت سیگنال های دیجیتال پوشش دهند . آنتن های بسیاری در این جهت پیشنهاد شده اند که در کل در این پروژه به دو نوع آنتن اشاره شده است:

۱- آنتن های دو قطبی اصلاح شده ای که شکل ظاهری آن ها به گونه ای طراحی شده است که دو مد رزونانس نیم موج و تمام موج آن ها پهنای باند لازم جهت دریافت DTV را پوشش دهند.

۲- آنتن های حلزونی شکل که مد های رزونانس آن بیشتر از دو مد بوده و به گونه ای طراحی شده است که تمام مود ها در فرکانس های مابین پهنای باند DTV تشدید شوند تا بتوانیم آنتن های مناسب و جمع و جوری برای دریافت DTV داشته باشیم.

آنتن های ارائه شده، به جهت استفاده در مدارات داخلی لوازم همراه به صورت مسطح و چاپ شده روی سیستم زمین این لوازم ساخته شده اند.

این آنتن ها به راحتی می توانند سیگنال های DTV را دریافت کنند و به تدریج در داخل تلویزیون های خانگی نیز جایگذاری شوند تا در دسرهای مربوط به آنتن های هوایی بزرگ به اتمام برسند.

