

SID



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



کارگاه‌های آموزشی



سرویس ترجمه تخصصی



فیلم‌های آموزشی

کارگاه‌ها و فیلم‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

آشنایی با پایگاه‌های اطلاعات علمی بین‌المللی و ترندهای جستجو بین‌المللی و ترندهای جستجو

کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش

بروبوزال نویسی (علوم انسانی)

کاربرد نرم‌افزار End Note در استناددهی مقالات و متون علمی

صدور گواهینامه نمایه مقالات نویسندگان در SID



انتقال تصاویر ویدیویی از طریق نور (لامپ های LED و Laser)

احمد علی زارعی

دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

zareihamadali@yahoo.com

چکیده

دسترسی سریع و مطمئن به اطلاعات بسیار ارزشمند می باشد. بسیاری از تصمیمات مهم و سرنوشت ساز وابسته به پردازش اطلاعاتی است که ممکن است از فاصله های بسیار دور، در اختیار انسان یا دستگاه های مختلف قرار گرفته باشد. برای انتقال اطلاعات روش های مختلفی وجود دارد. یکی از مهمترین و پرکاربردترین روش ها، انتقال بی سیم اطلاعات می باشد. استفاده از امواج رادیویی، Microwave، مادون قرمز در انتقال، بسیار پر کاربرد است. مسائلی از قبیل تاثیر این امواج بر محیط زیست، انسان و سایر موجودات، محدودیت های فاصله، استفاده چند منظوره از انرژی و دیگر مسائل در ارتباط با این امواج، موجب شد که به دنبال راه جدید در انتقال اطلاعات به تحقیق و پژوهش در این حوزه بپردازیم. از طرفی تصاویر ویدیویی با توجه به ارائه دید بصری و تسریع درک وقایع برای انسان بسیار حائز اهمیت است. بنابراین در این مقاله سعی کردیم تا ابتدا به بررسی انواع روش های موجود در انتقال بی سیم تصاویر ویدیویی بپردازیم، سپس برای فراهم شدن بستری جدید برای انتقال تصاویر به کمک نور مرئی و امواج لیزر به تحقیق و پژوهش بپردازیم. حاصل تحقیقات طراحی و پیاده سازی دستگاهی است بر مبنای نور مرئی و لیزر که از یک فرستنده و گیرنده تشکیل شده است. در قسمت فرستنده سیگنال ویدیویی ورودی Integrate شده و پس از تقویت، رفع نویز و فراهم شدن امکان ارسال از طریق لامپ های LED یا لیزر ارسال می گردد. در قسمت گیرنده از یک سنسور گیرنده لیزر استفاده شده است که پس از تابش سیگنال ویدیویی به آن، تصاویر به مدار تقویت کننده فرستاده شده و پس از رفع نویز و لرزش در تصویر به صورت فرمتی که قابل ارائه از طریق صفحه نمایش باشد، به تلویزیون یا مانیتور ارسال می گردد.

واژگان کلیدی: انتقال تصاویر ویدیویی (Video Transition)، لیزر (Laser)، LED، تقویت کننده ویدیویی (Video Amplifier)، نویز (Noise)



مقدمه

اطلاعات نقش بسیار مهمی در زندگی انسان دارد. انواع مختلفی از اطلاعات وجود دارد از قبیل فیلم ها، تصاویر، صدا، متن و غیره. یکی از مهمترین مسائل انتقال اطلاعات می باشد. برقراری ارتباط انسان با سایر انسان ها و انواع مختلفی از دستگاه ها، از طریق ارتباط صورت می گیرد که لازمه این ارتباط، انتقال اطلاعات در بستری مناسب می باشد تا امکان انتقال امن، با کیفیت، سریع و غیره فراهم گردد. ارتباطات تصویری با توجه به در اختیار گذاشتن دید بصری از محیط، اشیا و غیره از موثرترین و جامع ترین روش های ارتباطی می باشد که درک مهمی از پدیده ها را در اختیار انسان و ابزار های تحلیلی قرار می دهد. به کمک روش های پردازش تصاویر و ویدیو، می توان به اطلاعات و اکتشافات ارزشمندی دست یافت. اطلاعاتی در ارتباط با وضعیت هوا، جستجوی یک چهره در محیط خاص، بررسی وضعیت پوشش گیاهی در یک منطقه جغرافیایی، نقشه آنلاین از یک مسیر یا منطقه و غیره. یکی دیگر از موارد نیاز به انتقال تصاویر و ویدیویی از یک منطقه به منطقه دیگر می باشد که فاصله آن می تواند بیشتر از هزاران کیلومتر باشد. برای تحقیق و پژوهش در سطح سیارات دیگر، فراهم شدن امکان مخابره تصاویر با سرعت بالا به زمین، یکی از مهمترین دغدغه ها می باشد. از طرفی نوع انرژی و تکنولوژی مورد استفاده در ارتباط و تاثیرات آن بر محیط زیست و سلامتی انسان حائز اهمیت می باشد. در این پژوهش سعی کردیم که با بررسی انرژی و فناوری های مختلف، مزایا و معایب هریک، هزینه بهره برداری و قابلیت های آن، از بستری مناسب و امن برای انتقال تصاویر و ویدیویی استفاده کنیم. از روش های مختلفی در انتقال اطلاعات استفاده می شود که شامل روش های از طریق سیم و بدون سیم از جمله امواج رادیویی مانند WIFI، Microwave، Infrared و غیره می باشد.

کاربرد و اهمیت روش های بدون سیم بیشتر می باشد. چون امکان ارتباطات وسیع تر و در فاصله های زیاد را نیز فراهم می کند. به همین دلیل در این پژوهش ابتدا به بررسی انواع روش های موجود در انتقال تصاویر و ویدیویی به شیوه بدون سیم می پردازیم. یکی از شیوه ها، دیکد کردن سیگنال و ویدیویی دیجیتال و ارسال به صورت موج آنالوگ می باشد. که در این شیوه کنترل آن بسیار محدود می شود و همچنین از کیفیت خوبی برخوردار نیست. عوامل مختلف از جمله نوع و قدرت آنتن، آب و هوا، نویز، فاصله و غیره در کیفیت آن تاثیرگذار هستند. محدودیت پهنای باند، کاهش قدرت و سیگنال دهی از دیگر مشکلاتی هستند که در این روش وجود دارد.

انواع امواج و فرکانس های آن ها را در شکل ۱ مشاهده می کنید. متداول ترین روش ها در انتقال تصاویر و ویدیویی استفاده از امواج رادیویی، مایکروویو و مادون قرمز می باشد.

امواج رادیویی:

یکی از پرکاربرد ترین روش های انتقال تصاویر و ویدیویی، استفاده از امواج رادیویی می باشد. در حقیقت جریان متناوب با فرکانس های بالا هستند که به صورت سیگنال های الکترومغناطیسی از فرستنده رادیویی به گیرنده ارسال می شوند. این سیگنال ها از طریق آنتن فرستنده در هوا منتشر می شوند. این امواج نیاز به تقویت دارند که از طریق آمپلی فایر های RF با افزایش Gain و دامنه، این عمل انجام می شود. مقاومت ها یا کانکتور هایی که در جریان انتقال وجود دارند موجب ضعیف شدن این امواج می گردند.

نحوه محاسبه Hertz و طول موج امواج رادیویی:

طول موج در مقیاس های میلی متری تا کیلومتری بر حسب فاصله بین دو نقطه اندازه گیری می شود.

به فاصله بین دو نقطه متناظر در دنباله موج، طول موج گویند. یک هرتز برابر است با یک دور طول موج در ثانیه.

برای مثال 2 KHZ برابر است با دو میلیون دور (طول موج) در ثانیه. از این مفاهیم در پهنای باند استفاده می شود.



هر چه فاصله بین نقاط بیشتر شود، نویز بیشتری ایجاد می شود. چون عوامل بیشتری روی آن تاثیر گذار خواهند بود. از دیگر عوامل تاثیر گذار بر این امواج باران می باشد که موجب کاهش پهنای باند می شود. به طور کلی refraction, diffraction scattering از عوامل ایجاد تغییرات در امواج رادیویی هستند که همگی در قدرت یا کیفیت تصویر تاثیر گذارند. استفاده گسترده از این امواج، توسط سایر دستگاه ها نیز یکی از مهمترین عوامل نویز می باشد که نیازمند تنظیم فرکانس امواج است. در نتیجه نویز مهمترین مشکل و عامل تاثیر گذار در امواج رادیویی می باشد (Caputo, 2014). یکی دیگر از مشکلاتی که بسیار حائز اهمیت می باشد، تاثیرات این امواج روی محیط زیست، سلامتی انسان و سایر موجودات می باشد. به همین دلیل نیاز به یک تکنولوژی ایمن، پاک و بدون مشکلات نام برده شده احساس می شود. در بین انرژی های مختلف، نور مرئی علاوه بر سرعت بالا از لحاظ تاثیرات مثبت روی محیط زیست و عدم خطر برای سلامتی انسان یکی از مناسب ترین انواع انرژی محسوب می شود. در صورت استفاده به عنوان یک تکنولوژی در ارتباطات می تواند بسیاری از مشکلات را بر طرف کند.

Microwave:

این امواج بین دسته امواج رادیویی و مادون قرمز قرار می گیرند. مزیتی که نسبت به امواج رادیویی و مادون قرمز دارد، عدم تاثیر پذیری از شرایط آب و هوایی می باشد. نسبت به مادون قرمز امکان انتقال اطلاعات در فاصله های بیشتر می باشد. در فرکانس های میکروویو آنتن هایی با محدوده فیزیکی وسیع، بیشترین Gain را دارند. این آنتن ها را بدلیل این که محدوده جغرافیایی وسیعی را در بر می گیرد، Aperture Antennas می گویند. برای انتقال توسط فرکانس های میکروویو نیاز به فرستنده و گیرنده، باید آنتن هر یک دارای شکل Aperture Illumination, Aperture و بعد نرمال یکسان باشد که با فرمول D/λ تعریف می شود. مشخصه آنتن ها در فواصل مختلف، متفاوت می باشد. آنتن های خیلی نزدیک از لحاظ طول موج، reactive می نامند.

پارامترهای تاثیر گذار در ارتباط بین آن ها عبارت است از:

فاصله مرکز آنتن تا نقطه هدف = d

قطر آنتن دوار (Aperture) = D

قطر نرمال شده آنتن های دوار = D/λ

عرض نرمال شده از آنتن مربعی = W/λ

پارامتر فاصله نرمال شده برای آنتن های مربعی = $\Delta = d\lambda/2D^2$

طول موج فضای آزاد رادیویی = λ

این امواج کاربرد زیادی در انتقال اطلاعات از جمله تصاویر ویدیویی دارند و در وسایل نظیر تلفن های همراه، ماهواره ها و غیره استفاده می شوند (Kizer, 2013). اما بدلیل داشتن فرکانس بالا و جذب توسط بدن انسان برای سلامتی انسان و محیط زیست مضر می باشند.

مادون قرمز:

فرکانس این امواج، بین امواج Microwave و نور مرئی می باشد. امواج ویدیویی به صورت یک جریان توسط پرتوهای مادون قرمز به گیرنده هدایت می شوند. به طور کلی این امواج کاربرد کمتری نسبت به امواج رادیویی و میکروویو در انتقال تصاویر ویدیویی دارند و امکان تبادل اطلاعات در فاصله کمتری وجود دارد.



مضرات امواج:

امروزه تعداد زیادی از دستگاه‌ها وجود دارند که با امواج رادیویی و میکروویو کار می‌کنند. تاثیرات این امواج بر روی محیط زیست، انسان و سایر موجودات یکی از نگرانی‌های مهم بشر محسوب می‌شود. بدن ما در معرض طوفانی از امواج‌های رادیویی و میکروویو می‌باشد. امواج موبایل، ماهواره‌ها، دستگاه‌های مختلف بی‌سیم و غیره. تابش رادیویی می‌تواند بر روی ژن اثر گذاشته و همچنین رشد و نمو را تحت تاثیر قرار دهد. این تغییرات ممکن است، عامل ایجاد سرطان و یا سایر بیماری‌ها و ناهنجاری‌ها گردد. بر این اساس، مطالعاتی بر روی گونه‌ای از ماهی‌ها به نام Zebrafish انجام شده است. این موجودات مدل قابل اعتماد و مناسب تری برای تشخیص و مطالعه روی ژنتیک نسبت به سایر موجودات می‌باشند. در رشد سریع این گونه از ماهی‌ها، ژن Shha تاثیرات کلیدی دارد.

در بررسی‌های انجام شده روی رشد و نمو این گونه از موجودات در معرض تابش RF گسیل شده از تلفن‌های همراه، نتایج نشان می‌دهد که میزان Shha به شکل قابل توجهی کاهش یافته است. همچنین در فعالیت Lactate Dehydrogenase کاهش قابل ملاحظه‌ای صورت گرفته است. اما هیچ ناهنجاری مورفولوژیک در رشد گونه مشاهده نشد. بر اساس این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که امواج تلفن همراه می‌تواند اثرات منفی روی Shha داشته باشد. دلیل انتخاب این ژن مشابهت با ژن‌های انسانی است که با مطالعه آن می‌توان به تاثیرات امواج روی سلامتی انسان پی برد. LD یک آنزیم کاتالیزر است که برای اندازه‌گیری آسیب‌ها و استرس‌های سلولی استفاده می‌شود. آنزیمی است که تبدیل سوپراکسید به اکسیژن و هیدروژن پروکسید را انجام می‌دهد. سوپراکسید تعداد زیادی رادیکال آزاد واکنشی دارد که می‌تواند برای سلول‌ها سمی باشد. در نتیجه دارای اثر تخریبی روی DNA هستند. در نتیجه با کاهش LD اثرات مخری بوجد خواهد آمد (Harkless et al, 2014). امواج میکروویو می‌تواند عامل ایجاد سلول‌های سرطانی باشد.

با توجه به مضرات یاد شده، استفاده از روش‌های کم‌خطر تر در انتقال تصاویر ویدیویی یکی از نیازهای اساسی می‌باشد. به همین منظور در این پژوهش، استفاده از نور مرئی برای عمل انتقال مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سیگنال‌های ویدیویی:

این سیگنال‌ها به صورت‌های آنالوگ و دیجیتال می‌باشند. انتقال اطلاعات شامل سیگنال‌های الکتریکی متغیر با زمان می‌باشند که به آن‌ها Payload می‌گویند. کیفیت یک Payload آنالوگ با میانگین نسبت سیگنال به نویز سنجیده می‌شود $Avg(Signal/Noise)$. در سیستم‌های انتقال رادیویی دیجیتال، سیگنال‌های Payload در محیط دیجیتال منتقل می‌شوند اما این ارتباط در یک بستر آنالوگ بین دو نقطه مورد نظر برقرار می‌شود. یک سیگنال دارای یک پهنای باند یا فرکانس می‌باشد. در حین این انتقال بخشی از اطلاعات ممکن است از دست رفته یا دچار نویز گردد.

در سال ۱۶۲۳ فرانسیس بیکن برای اولین بار امکان توصیف اطلاعات به کمک نماد‌های باینری را مطرح نمود. ۰ و ۱‌هایی که می‌تواند در یک جریان، بیانگر اطلاعات خاصی باشد. بدین ترتیب امکان ارسال اطلاعات فراهم گشت. تبدیل اطلاعات به دنباله ۰ و ۱‌ها، اعمال آن روی شکل خاصی از موج که امکان ارسال از طریق امواج رادیویی و غیره را داشت و در نهایت تبدیل مجدد آن به اطلاعات، در گیرنده میسر می‌گشت. این موارد به صورت خلاصه شده، طرز کار یک سیستم دیجیتال و تبدیل آن به آنالوگ و بر عکس را نشان می‌دهد. میانگین ظرفیت انتقال به صورت Bit per Second می‌باشد. Baud واحد سرعت سیگنال دهی می‌باشد. که برابر با تعداد Symbols per second می‌باشد. Symbol تعداد بیت‌هایی است که ممکن است منتقل شده باشد (Kizer, 2013). البته در پیاده‌سازی از انواع روش‌های رمزنگاری برای حفاظت اطلاعات استفاده می‌شود. برای این منظور در فرستنده، اطلاعات رمز شده یا به عبارتی Encrypt می‌شود و سپس پس از ارسال در گیرنده Decrypt شده و سپس قابلیت نمایش دارد. همچنین نویز یکی از عوامل مهم در تغییر یا اختلال در اطلاعات می‌باشد که موجب ایجاد خطا در دریافت اطلاعات می‌گردد که برای رفع آن از روش‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مختلفی استفاده می‌شود. یکی از



روش‌ها تشخیص خطا و ارسال مجدد می‌باشد. این عمل از طریق اعتبار سنجی دنباله ۰ و ۱‌های دریافتی از روش‌هایی نظیر parity bit انجام می‌شود.

تقویت سیگنال :

به کمک مدارهای Emitter Biasing Circuit با استفاده از ترانزیستورهای Bipolar در ترانزیستورهای BJT می‌توان آمپلی فایری ایجاد کرد که در تقویت سیگنال مورد استفاده می‌باشد. این روش برای تعداد زیادی از اپلیکیشن‌های خطی و غیر خطی کاربرد دارد. استفاده از این روش میزان نویز در مدار را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد (Boldyreva and Kuleshov, 2005). به طور کلی از روش‌های Emitter مشترک، Base مشترک، Collector مشترک می‌توان برای ساخت تقویت کننده‌های ولتاژ، بافر جریان و داده‌ها استفاده کرد. در روش Emitter مشترک، ورودی به Base وارد شده و خروجی از کلکتور گرفته می‌شود. این روش یکی از متداول‌ترین تقویت کننده‌ها می‌باشد که هم ولتاژ و هم جریان را می‌تواند تقویت کند. در این روش مدار به سه قسمت منبع سیگنال، هسته آمپلی فایر و Loader تقسیم می‌شود. برای بدست آوردن Gain آمپلی فایر در این روش از فرمول زیر استفاده می‌شود شکل ۳:

$$AV = V_0/V_{sig} = -(R_i/R_{sig} + R_i) \times g_m R_0 (R_L/R_0 + R_L)$$

در روش‌های Base مشترک به کمک یک مقاومت مناسب Base به زمین، ورودی به Emitter وارد و خروجی از Collector گرفته می‌شود (Zhang, 2014).

سیگنال‌های ویدیویی به دلایل مختلف از جمله مقاومت‌ها، کانکتورها و غیره در مسیر انتقال ضعیف شده و نیازمند تقویت می‌باشند. اما برای تقویت سیگنال‌های ویدیویی با توجه به نوع مدار، زیر ساخت ارتباطی و همچنین امواج مورد استفاده در انتقال، طراحی مدار متفاوت می‌باشد.

لامپ‌های LED:

این گونه از لامپ‌ها برای بهینه سازی مصرف انرژی ساخته شدند. LED مخفف Light Emitting Diode به معنی دیود گسیل کننده نور می‌باشد. یک لامپ LED از آرایه‌ای از تراشه‌های LED، در یک آرایش دایره‌ای متقارن تشکیل شده است. در شکل 3 ساختار و اجزای تشکیل دهنده یک لامپ LED را مشاهده می‌کنید. هسته اصلی این لامپ‌ها، تراشه LED می‌باشد. عمل گسیل نور توسط این تراشه صورت می‌گیرد. در این نوع از لامپ‌ها برای کاهش دما از سطح تراشه، آن‌ها را با هوا و پلاستیک محصور می‌کنند (Lin et al, 2014). لامپ‌های LED با جریان مستقیم یا متناوب تغذیه می‌شوند. این گونه از لامپ‌ها با گسیل نور مرئی، اثرات مخرب امواج Microwave و غیره را ندارند. بنابراین می‌توانند برای محیط زیست و سلامتی انسان مناسب باشند. از طرفی می‌توان از آن‌ها به صورت چند منظوره استفاده نمود (روشنایی، انتقال اطلاعات). از دیگر مزایای آن‌ها کم مصرف بودن می‌باشد.

:Laser

لیزر مخفف Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation می‌باشد که به معنی پرتوهای گسیل شده از تقویت نور می‌باشد. نوری که از لامپ‌های معمولی نظیر لامپ‌های حبابی یا LED گسیل می‌شود، در تمامی جهات انتشار می‌یابد. اما نوری که از لیزر گسیل می‌شود به صورت پرتوهای باریک و موازی است که یک مسیر خطی را می‌پیماید و فوتون‌های گسیل شده دارای فرکانس، جهت و مشخصه یکسان هستند. انتشار تحریک شده یک فرایند تعامل نور- ماده می‌باشد و می‌تواند منجر به تقویت نور گردد. در مواد جامد یا مایع، اتم‌ها به شدت با هم تعامل دارند. یک اتم می‌تواند نور را جذب یا گسیل کند. این زمانی اتفاق می‌افتد که یک جهش کوانتومی از یک سطح انرژی به یک سطح دیگر بوجود آید. وقتی اتم از



حالت برانگیخته خود به حالت پایه رسید، فوتون گسیل می‌کند. توسط عملیاتی که به آن پمپاژ می‌گویند و توسط روش‌های مختلفی نظیر الکتریکی، شیمیایی و اپتیکی انجام می‌شود، لیزر بوجود می‌آید. در اثر عمل پمپاژ، دنباله‌ای از فوتون‌ها بوجود می‌آید که به آن نور لیزر می‌گویند. در حقیقت لیزر این عمل پمپاژ را انجام می‌دهد. یکی از روش‌ها تابش فوتون به اتم‌های برانگیخته می‌باشد که با ایجاد فوتون جدید و افزایش آن‌ها، دنباله‌ای از فوتون‌ها را خواهیم داشت (Julien and Schwob, 2014).

لیزر، کاربرد‌های فراوانی دارد، با توجه به سرعت بالا در انتشار و امکان ارسال در فاصله‌های بسیار دور، می‌تواند در ارسال بی‌سیم اطلاعات بسیار مفید باشد. حتی برای ارسال اطلاعات از سایر سیارات به زمین نیز از قدرت کافی برخوردار است. بنابراین می‌تواند برای انتقال تصاویر ویدیویی در فاصله‌های بسیار دور کاربرد زیادی داشته باشد.

روش تحقیق

پس از بررسی روش‌های مختلف در انتقال تصاویر ویدیویی به صورت بلادرنگ، شیوه‌های پیاده‌سازی، عملکرد، مزایا و معایب هر یک، برای دستیابی به فناوری جدید با هدف رفع محدودیت‌های تکنولوژی‌های موجود در انتقال و افزایش قابلیت‌ها، به تحقیق و پژوهش در این حوزه پرداختیم. برای این منظور فاکتور‌هایی را برای انتقال تصاویر ویدیویی در نظر گرفتیم.

فاکتور‌های مورد نظر در انتقال تصاویر ویدیویی:

- ۱- تکنولوژی پاک و عدم ایجاد خطر برای محیط زیست، انسان و سایر موجودات
- ۲- سرعت بالا در انتقال (دسترسی به تصاویر ویدیویی بلادرنگ در کوتاه‌ترین زمان در بسیاری از سیستم‌ها حیاتی می‌باشد)
- ۳- عدم افت کیفیت در استفاده به صورت اشتراکی توسط دستگاه‌های مختلف
- ۴- عدم ایجاد تداخل با سایر سیگنال‌ها و امواج‌های رادیویی
- ۵- قابلیت ارسال به فواصل مختلف دور و نزدیک (حتی برای انتقال تصاویر از فضا به زمین یا بالعکس)
- ۶- قابلیت استفاده در دستگاه‌های مختلف از قبیل انواع دستگاه‌های بازی (پلی استیشن و ...)، دوربین‌های فیلم برداری و غیره
- ۷- استفاده از انرژی به صورت بهینه و چند منظوره
- ۸- تکنولوژی ساخت ساده و کم هزینه

با توجه به فاکتور‌های مورد نظر، استفاده از نور مناسب‌ترین گزینه برای انتقال به نظر می‌رسد. نور یک تابش الکترومغناطیسی و حاوی فوتون می‌باشد. سرعت انتشار نور تقریباً برابر با ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه است. که فاکتور سرعت مورد نظر در انتقال را دارد. از طرفی یکی از پاک‌ترین و سالم‌ترین انرژی‌ها محسوب می‌شود که نگرانی موجود برای محیط زیست، سلامت انسان و سایر موجودات بر طرف می‌گردد. در صورت انتقال تصاویر ویدیویی به کمک لامپ‌های LED، علاوه



بر کم مصرف بودن، می توانند روشنایی محیط را نیز تامین کنند. همچنین به کمک لیزر می توان در فاصله های بسیار دور و با سرعت بالا، عمل انتقال را انجام داد.

برای محقق شدن امکان انتقال نوری تصاویر ویدیویی، از لامپ های LED و Laser استفاده شده است. لامپ های LED برای کاربرد خانگی و در فواصل کم و Laser برای کاربرد های صنعتی و در فواصل دور مناسب می باشد. از طریق یک کلید می توان نوع انتقال را تعیین نمود.

با توجه به کاربرد گسترده کابل های AV Video که توسط اغلب مانیتور ها، تلویزیون ها و دستگاه های پخش ویدیو پشتیبانی می شود و همچنین امکان تبدیل سایر کابل ها از قبیل HDMI با مبدل های ساده به این کابل، ورودی و خروجی نهایی تصویر ویدیویی را AV Video قرار دادیم.

در این طرح یک فرستنده و گیرنده نوری طراحی و پیاده سازی شده است.

فرستنده:

مراحل کار فرستنده به طور کلی در شکل ۴ مشاهده می شود. در این قسمت برای ارسال سیگنال ویدیویی از طریق نور و کمک LED یا Laser، نیاز به یک خروجی ویدیو داشتیم که با توجه به داشتن دو ورودی ویدیو در AV Video شامل دو بخش Ground و Video، ابتدا باید این دو ورودی Integrate می شد. همچنین سیگنال تولیدی برای ارسال باید تقویت گردد. به همین منظور از یک ترانزیستور Bipolar و NPN استفاده کردیم. ابتدا سعی کردیم از مدار Base مشترک که یک تقویت کننده ولتاژ و بافر جریان نیز می باشد، استفاده کنیم. اما برای این هدف مناسب نبود و نتوانست خروجی مورد نظر را برای تصاویر ویدیویی ایجاد کند. سپس از مدار Collector مشترک برای این منظور استفاده کردیم. اما مجدداً خروجی مورد نظر برای ارسال از طریق لامپ های LED یا Laser بدست نیامد. در برخی از مدل های Emitter مشترک نیز کیفیت مورد نظر بدست نیامد و تصمیم به طراحی مدل جدیدی گرفتیم که برای سیگنال های ویدیویی، تقویت آن ها و Integrate مناسب باشد. در این مدل خروجی مورد نظر را با داشتن فاکتور هایی از قبیل کیفیت بالا، رفع نویز، لرزش، وضوح در تصویر و رنگ مورد نظر خارج از مدار انتقال دهنده نوری و از طریق اتصال کابلی ایجاد کردیم. در این شیوه یکی از ورودی های AV Monitor به VCC و ورودی دیگر به خروجی حاصل از این مدار متصل می شد. بر اساس آزمایشات عملی که انجام داده ایم، ورودی AV Video را از یک دستگاه پلی استیشن دریافت شد که شامل دو ورودی مختلف Video و Ground می شد. این دو ورودی به Base و Collector داده شد و خروجی از Collector دریافت گردید. در حالتی که Emitter به منفی باتری متصل شده است. به این روش، موفق شدیم که با یک خروجی تصویر را در مانیتور نمایش دهیم. سپس این خروجی را به پایه منفی LED و Laser وارد شد و پایه مثبت آن ها به VCC متصل شد که از طریق مدار طراحی شده برای گیرنده، موفق به دریافت سیگنال ویدیویی



در مانیتور شدید. نویز هایی در تصویر ایجاد شد، همچنین وضوح، شدت نور، رنگ، Stability در تصویر از مواردی است که نیازمند راه کارهایی برای بهبود کیفیت در تصویر می شد. برای رفع نویز از یک خازن الکترولیتی ۴۷ میکرو فاراد بین VCC و GND، به عنوان فیلتر استفاده شد. علاوه بر آن موجب افزایش شدت نور و رنگ در تصویر می شد. در آزمایشات مختلف، تصویر دریافتی دارای شدت نور کم و گاهی سیاه و سفید شدن رنگ و عدم ثبات در تصویر همراه بود که استفاده از این خازن و همچنین مقاومت ۱۶ کیلو اهمی بین Base و Collector موجب رفع این موارد شد. در انتها تصویری با کیفیت بسیار خوب و بدون نویز در صفحه نمایش ایجاد شد. خروجی آن به پایه منفی LED و Laser ارسال شده که پس از برقراری جریان از کلید به پایه مثبت هر یک، روشن شده و ارسال اطلاعات از طریق نور انجام می شود.

گیرنده:

مراحل کار گیرنده در شکل ۵ خلاصه شده است. برای دریافت سیگنال نوری ارسالی که حاوی تصاویر ویدیویی می باشد، از یک سنسور گیرنده لیزر استفاده شده است. سیگنال دریافتی نیاز به تقویت و رفع نویز های ایجاد شده دارد. از طرفی برای تبدیل به AV Video و فرمتی که از طریق نمایشگر ها قابل دریافت و نمایش باشد، نیازمند اصلاحات و تغییرات می باشد. به کمک سه ترانزیستور Bipolar و PNP با مشخصه 2N3906، سیگنال دریافتی تقویت می گردد. در اولین ترانزیستور Collector به زمین متصل شده است، که خروجی آن از پایه Emitter به Base ترانزیستور بعدی وارد می شود. در ترانزیستور های بعدی Collector به VCC متصل می شود. به کمک این آرایش موفق به نمایش سیگنال ویدیویی دریافتی بر روی مانیتور گشتیم. در آزمایشات عملی، پس از تقویت سیگنال و تبدیل آن به فرمت مناسب برای پخش در صفحه نمایش به کمک ترانزیستور ها، چند نمونه از نویز های مختلف و لرزش در تصویر مشاهده شد.

یکی از روش های مورد استفاده برای رفع لرزش در تصویر استفاده از سنسور HDX و Ferrite Bead می باشد. یکی از انواع نویز های ایجاد شده در تصویر، نواحی خطی پیوسته به صورت نوار متحرک با حرکت از پایین تصویر به سمت بالا می باشد، همچنین عدم Stability در تصویر که پس از بررسی ها و آزمایشات مختلف با کمک Ferrite Bead بین پایه های Base و Emitter در ترانزیستور های دوم و سوم، این نویز نیز بر طرف گشت.

در کیفیت تصویر، نوع لامپ LED و Laser مورد استفاده، تابش صحیح و هم راستایی Laser با گیرنده و ولتاژ تغذیه مدار فرستنده و گیرنده موثر می باشد. برای همین منظور برای استفاده از لیزر باید از پایه ای مناسب با قابلیت تنظیم استفاده شود، که به سادگی و دقت خوبی بتوان آن را با گیرنده Pair کرد. در این مدار پس از آزمایشات مختلف سعی شده است، تا حد امکان از حداقل قطعات الکترونیکی با حداکثر بازده استفاده شود. که هزینه تولید و مصرف انرژی به حداقل رسیده است.



یافته ها

پیاده سازی و ساخت دستگاه با قابلیت انتقال تصاویر ویدیویی به کمک نور (Laser, LED) به شرح زیر می باشد. این دستگاه از یک فرستنده و گیرنده نوری تشکیل شده است. در قسمت فرستنده از دو طریق LED یا Laser می توان تصاویر ویدیویی را ارسال کرد. در شکل 6 نمونه ای از ارسال از طریق Laser و در شکل 7 ارسال از طریق LED را مشاهده می کنید.

فرستنده:

- ۱- ابتدا کابل AV Video ورودی از دستگاه ویدیویی نظیر پلی استیشن یا دوربین فیلمبرداری، به دو بخش Ground و Video در مدار تبدیل می شود.
- ۲- از Video به پایه Base ترانزیستور BC547 و از Ground به پایه Collector آن وارد می شود.
- ۳- پایه Base و Collector ترانزیستور با یک مقاومت 16 کیلو اهم متصل می شوند.
- ۴- از پایه Collector ترانزیستور، خروجی به پایه منفی LED و Laser می رود.
- ۵- از یک کلید چند حالتی برای سوییچ بین LED و Laser استفاده شده است. از VCC به پایه مشترک کلید وارد شده و از سایر پایه ها به پایه مثبت LED و Laser وصل می شود.
- ۶- از پایه قطب منفی باتری یا Ground به Emitter متصل می شود.
- ۷- برای رفع نویز از خازن 47 میکرو فاراد بین VCC و GND استفاده می شود.

برای تغذیه مدار، لامپ کتابی ۹ ولت ایده آل می باشد. Laser روی پایه با قابلیت تنظیم و حرکت در زاویه های مختلف قرار گرفته است.

با اتصال مدار به منبع تغذیه و روشن کردن دستگاه پخش ویدیویی از قبیل دوربین فیلم برداری و قرار گرفتن کلید روی LED یا Laser، فرآیند ارسال بلادرنگ تصویر ویدیویی آغاز می شود. که باید در جهت مناسب به گیرنده تابیده شود تا سیگنال به خوبی دریافت شود.

برای تست دستگاه فرستنده بدون گیرنده می توان یک بخش از ورودی AV را به خروجی متصل به پایه منفی لیزر یا LED متصل کرده و سر دیگر را به VCC مدار. و سر دیگر کابل AV مستقیماً به تلویزیون متصل می شود.

گیرنده:

- ۱- از یک سنسور گیرنده لیزر PD438C برای دریافت سیگنال نوری استفاده می شود.
- ۲- پایه منفی سنسور گیرنده به GND و پایه مثبت آن به Base ترانزیستور 2N3906 متصل می شود.
- ۳- در اولین ترانزیستور از پایه Collector به GND وصل شده است.
- ۴- خروجی ترانزیستور اول از Emitter به Base ترانزیستور دوم و همینطور خروجی ترانزیستور دوم به Base سومین ترانزیستور وارد می شود.
- ۵- Collector ترانزیستور ۲ و ۳ به VCC متصل شده است.
- ۶- به کمک یک Ferrite Bead پایه های Base و Emitter هر یک از ترانزیستورهای دوم و سوم وصل می شود.
- ۷- و در نهایت از Emitter آخرین ترانزیستور به سنسور HDX وارد شده، که پایه دیگر این سنسور به AV Video و بخش Video ارسال می شود.
- ۸- پایه Ground از AV Video به قطب منفی باتری (GND) متصل می شود.
- ۹- با اتصال یک کابل AV Video به خروجی مدار و اتصال سر دیگر کابل به مانیتور، با تابش نور از فرستنده به گیرنده نوری، تصویر در مانیتور نمایش داده می شود.

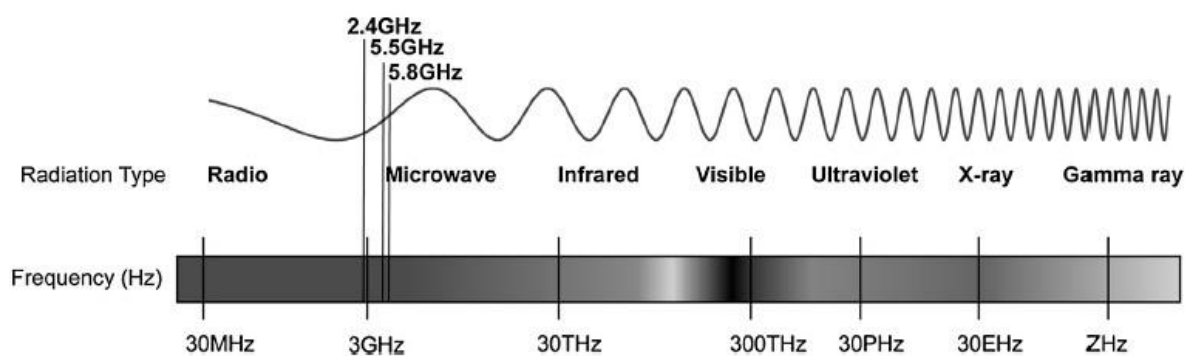


در شکل ۸ نمونه تصویر دریافت شده و نمایش آن در تلویزیون را مشاهده می کنید. پس از ولتاژ گیری از مدار رابطه هایی برای کار بهینه دستگاه بدست آمد. مجموعه مقادیر بدست آمده را در جدول ۱ مشاهده می کنید. به هنگام آزمایش برای فرستنده و گیرنده از باتری کتابی به عنوان تغذیه استفاده شده است که ولتاژ فرستنده در مدار $V_{CC} \square 3.90$ و در مدار گیرنده $V_{CC} \square 3.70$ بوده است. ولتاژ ایده آل مدار ۹ ولت باتری کتابی می باشد.

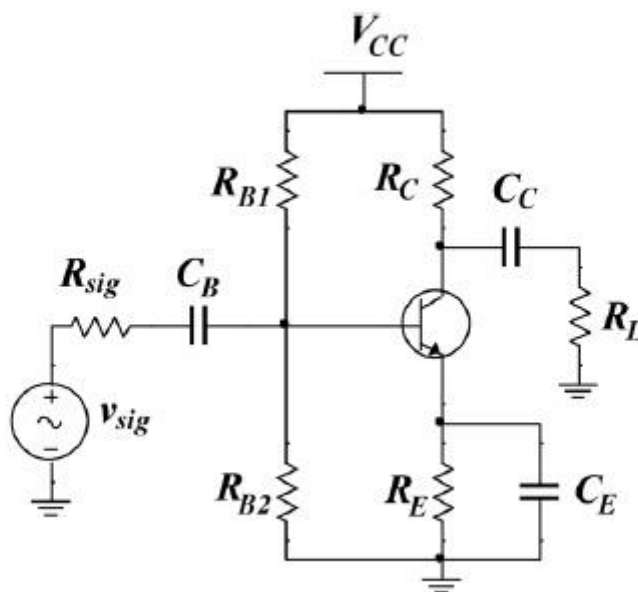
جداول، شکل ها و نمودارها

جدول (۱): مقادیر بدست آمده پس از ولتاژ گیری از مدار فرستنده و گیرنده نوری

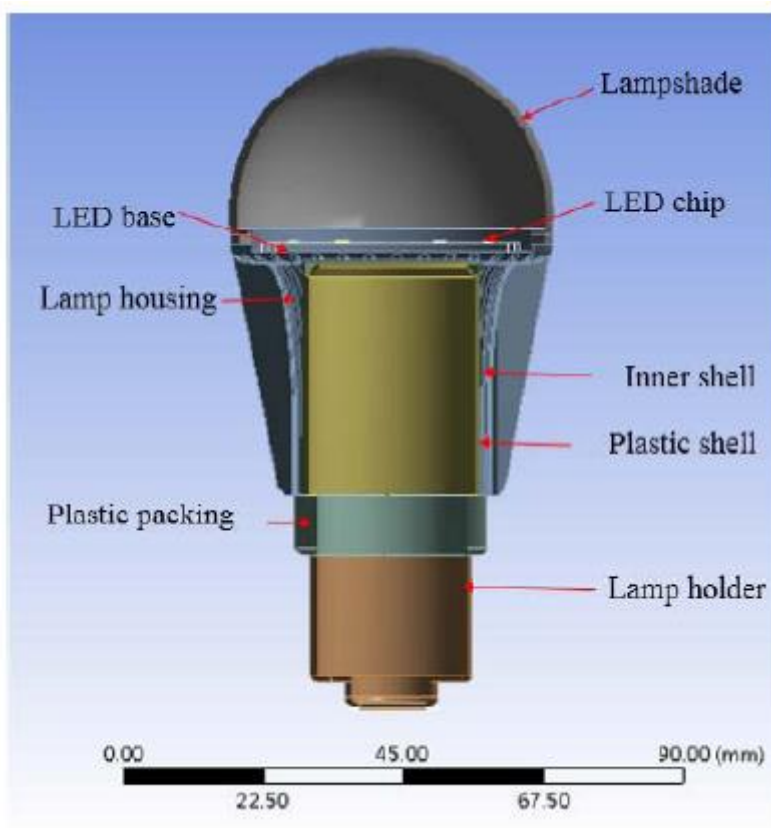
V_{CE}	V_{BC}	V_{BE}	V_{in}	V_{out}	
1.12	0.55	0.6	0.47	2.35	Transmitter BC547
2.5	1.81	1.53	1.98	-	Receiver First Transistor 2N3906
0.71	0.71	0	-	-	Receiver Second Transistor
0.73	0.73	0	-	2.40	Receiver Third Transistor



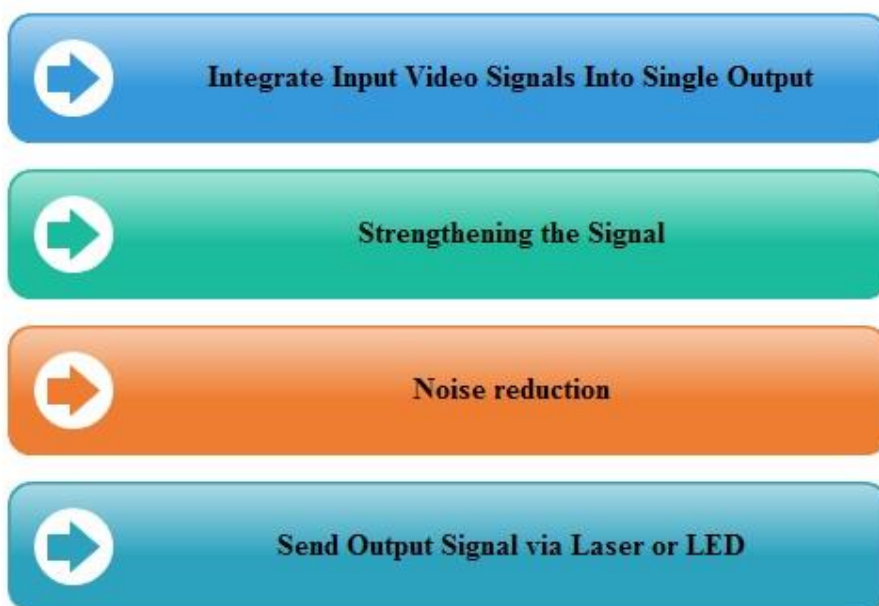
شکل (۱): طیف الکترومغناطیسی (Caputo, 2014)



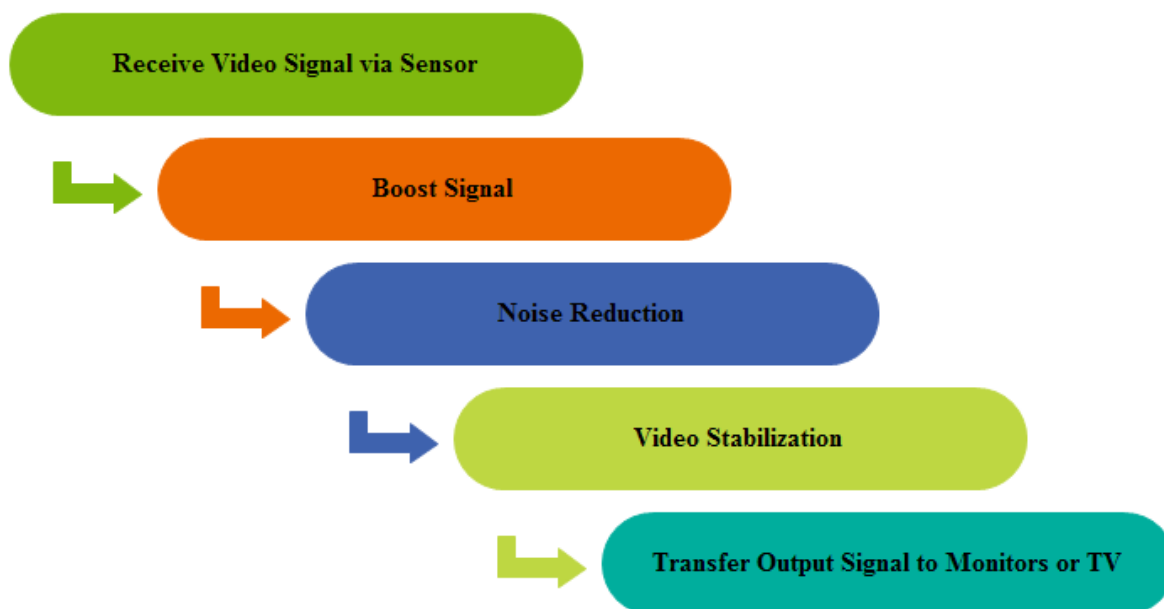
شکل (۲) : Common Emitter (Zhang, 2014)



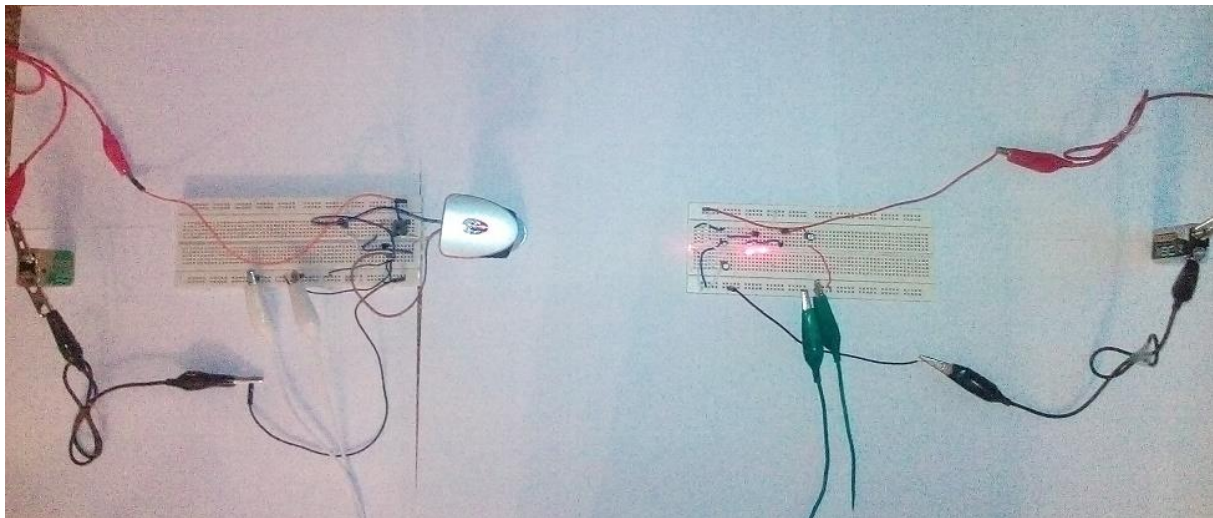
شکل (3) : LED Lamp Structure (Lin et al, 2014)



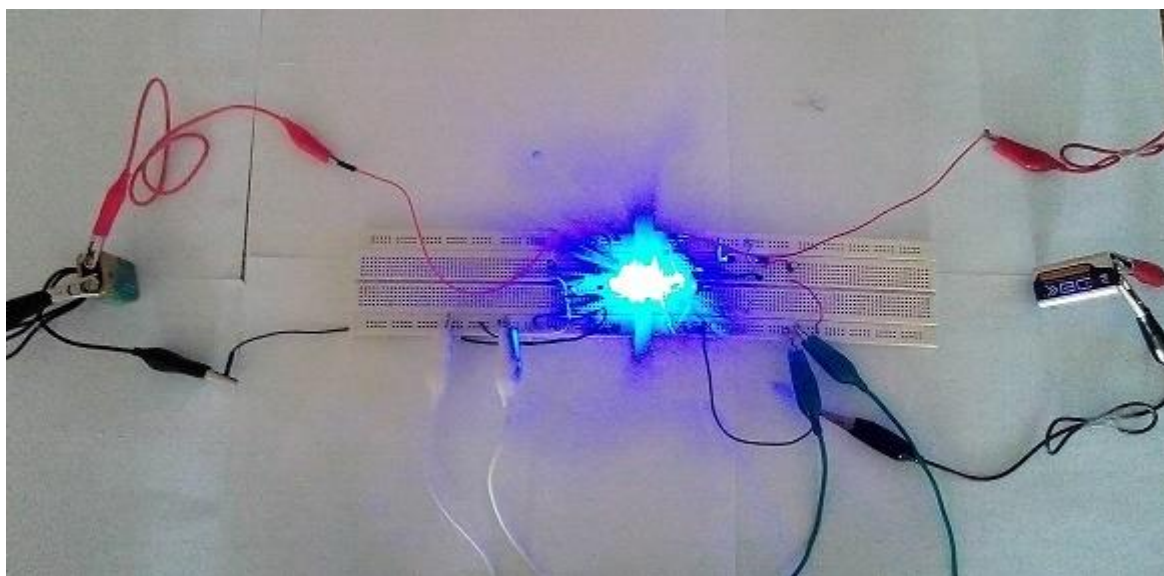
شکل (4): مراحل ارسال تصاویر ویدیویی توسط فرستنده نوری



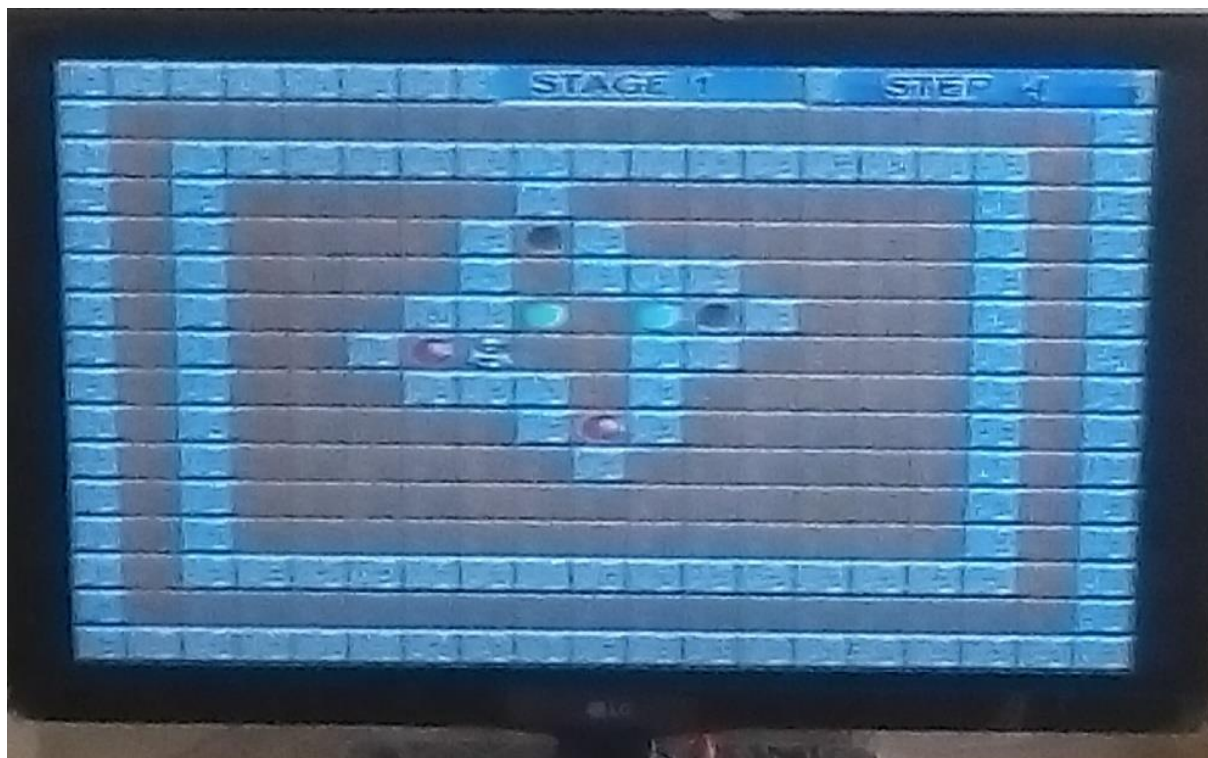
شکل (5): مراحل دریافت تصاویر ویدیویی توسط گیرنده نوری



شکل (6): انتقال تصاویر ویدیویی از طریق Laser



شکل (7): انتقال تصاویر ویدیویی از طریق لامپ LED



شکل (۸): تصویر دریافتی از طریق لیزر از فاصله چند متری

فرمول‌ها و روابط ریاضی

فرستنده:

- 1) $\sum \text{Input Signals} = \text{Output Video}$
- 2) $V_{\text{out}} \geq 2V_{\text{in}}$
- 3) $V_{\text{CE}} \geq 2V_{\text{BE}}$
- 4) $R_{\text{BC}} = 16 \text{ K } \Omega$, $ab \times 10^c \rightarrow a=1, b=6, c=3$

گیرنده:

First Transistor:

- 1) $V_{\text{CE}} > V_{\text{BE}}$

Second and Third Transistor:

- 2) $V_{\text{BE}} = 0$
- 3) $V_{\text{BC}} = V_{\text{CE}}$
- 4) $V_{\text{out}} > V_{\text{in}}$



بحث و نتیجه‌گیری

روش های متداول در انتقال بی سیم تصاویر ویدیویی از قبیل امواج رادیویی، امواج مایکروویو، مادون قرمز و غیره می باشد. با توجه به تاثیرات این امواج بر روی محیط زیست و سلامتی انسان، محدودیت فاصله در مادون قرمز، نویز پذیری زیاد و دیگر موارد، نیاز به یک تکنولوژی جدید می باشد. در این پژوهش به دنبال راهی بودیم که بستری جدید برای انتقال تصاویر ویدیویی فراهم شود. با توجه به خصوصیات نور و امکان انتقال اطلاعات مبتنی بر آن، تصمیم به طراحی و پیاده سازی فرستنده و گیرنده نوری گرفتیم. برای فراهم شدن امکان ارسال از طریق نور، مداری برای Integrate کردن ورودی های تصویر طراحی شده است. در قسمت فرستنده با توجه به کاربرد و فاصله امکان انتخاب نوع ارتباط از طریق لامپ های LED یا Laser فراهم می باشد. به کمک Laser می توان ارتباط بین یک دستگاه ویدیویی از قبیل دوربین فیلم برداری با مانیتور از راه بسیار دور فراهم نمود. با توجه به سلامت لامپ های LED، عدم تاثیرات مخرب روی بدن انسان، بهینه سازی در مصرف انرژی، امکان استفاده به صورت چند منظوره (روشنایی و انتقال اطلاعات) و غیره می تواند در مصارف خانگی و کاربرد هایی که در فواصل نزدیک می باشد، مناسب باشد. همچنین برای افزایش کیفیت در تصویر، حذف نویز های مختلف و لرزش تصویر از راه کاری های مختلفی استفاده نمودیم. با توجه به هزینه پایین ساخت مدار دستگاه فرستنده و گیرنده مبتنی بر نور و دیگر مزایا می تواند در بسیاری از کاربرد های صنعتی و خانگی کاربرد داشته باشد. در این طرح سعی شده است، مدارات با کمترین هزینه و با حداقل قطعات الکترونیکی لازم به صورت بهینه شده طراحی شوند.

منابع

- Caputo, Anthony C. (2014). Digital video surveillance and security. Second Edition. Butterworth-Heinemann. 145-149
- Kizer, George M. (2013). Digital microwave communication : Engineering point-to-point microwave system. John Wiley & Sons. 249-253
- Ryan Harkless, Muntather Al-Quraishi, and Mary C. Vagula. Radiation Hazards of Radio Frequency Waves on the Early Embryonic Development of Zebrafish. Proc. Sensing Technologies for Global Health, Military Medicine, and Environmental Monitoring. (2014)
- Kizer, George M. (2013). Digital microwave communication : Engineering point-to-point microwave system. John Wiley & Sons. 48-50
- T.I.Boldyreva, V.N.Kuleshov. PM and AM Noise in Emitter Current Source Biased BJT Amplifiers. International Symposium on Signals, Circuits and Systems. (2005)
- zhang, yumin. (2014). bjt amplifier circuits. Morgan & Claypool. Chap. 3. 13-16
- Ming-Tzer Lin, Yi-Sheng Liao, F-C Hsu, Y-T Wang, Han Kao, De-Shau Huang. Constructing High-Power LED Lamp Model to Evaluate Different Heat Dissipation Mechanism Design. Design, Test, Integration and Packaging of MEMS/MOEMS (DTIP). (2014)
- Lucile Julien, Catherine Schwob. (2014) What is a Laser?. World Scientific. Chap. 1. 1-1

SID



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



کارگاه‌های آموزشی



سرویس ترجمه تخصصی



فیلم‌های آموزشی

کارگاه‌ها و فیلم‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

آشنایی با پایگاه‌های اطلاعات علمی بین‌المللی و ترندهای جستجو

بین‌المللی و ترندهای جستجو

کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش

بروبوزال نویسی

(علوم انسانی)

کاربرد نرم افزار End Note در استناددهی مقالات و متون علمی

صدور گواهینامه نمایه مقالات نویسندگان در SID