جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**چکیده:**

بر طبق آمار موسسه بین المللی نابینایان، ضعف یا عدم بینایی یکی از متداول ترین ناتوانایی ها در سطح جهان است. افراد نابینا نیز مانند همهٔ انسانها به اطلاعات نیازمندند و یکی از مهمترین اطلاعات مورد نیاز آنها درک آنان از رنگها و نیازشان به دانستن تمایز بین اشیا و لوازم بر مبنای رنگشان است. در این پروژه سعی شده ابزاری ارائه کردد که بوسیلهٔ آن بتوان رنگها را شناسایی و با یک سیستم صوتی و از طریق شنوایی به اطلاع فرد نابینا رساند. این سیستم به صورت کوچک و قابل حمل و با قیمت تمام شدهٔ مناسب می تواند به کمک افراد نابینا برآید. ساختار کلی این ابزار شامل سخت افزار آشکارسازی رنگ با کمک فیلترهای رنگی، سیستم کدینگ جهت ارسال کد آدرس رنگ آشکار شده و نهایتاً یک سیستم صوتی شامل یک IC تولید صورت و یک بلندگو می باشد. نتایج تستهای انجام شده نشاندهندهٔ دقت مناسب سیستم گویای رنگ جهت کاربرد مورد نظر است.

**تکنیک به کار رفته در دریافت کننده رنگ ها:**

راههای زیادی برای دریافت نور از یک سطح وجود دراد. تعدادی از این تکنیک ها را در زیر می آوریم:

۱- monolithic photo diode with light source and litter

نور از یک سطح گداهته ساطع شده و سپس منعکس می شود. فوتودیودها نور گذرنده از فیلترهیا رنگی را دریافت کرده و به ولتاژ در خروجی تبدیل می کند. با افزایش شدت نور

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

به صورت خطی افزایش می یابد. به ازای شدت های نور متفاوت ولتاژ خروجی متفاوت خواهد بود و بر همین اساس رنگهای آشکار شده تشخیص داده می شوند.

۲- Spectral Radioneter

انرژی نور را در ردیف طول موجهای طیف نور مرئی اندازه می گیرد.

۳- Digital camera

یکی دیگر از راههای آشکارسازی رنگ، تنظیم یک دوربین روی سطح و تجزیه و تحلیل اطلاعات دریافت شده است. این یک راه بسیار دقیق با امکان تشخیص رنج وسیعی از رنگها می باشد، و همچنین بسیار گران

۴- LDR with colour litters:

سه فیلتر رنگی را در مقابل به مقاومت نوری قرار می دهند. فیلترها فوتوریجسترها را می پوشانند. بنابراین وقتی نور از سطح به رجیستر خط می رسد ابتدا از فیلترها عبور می کند که قرمز، سبز و آبی خواهد بود.

**تکنیک های به کار رفته در پروژه:**

از میان تکنیکهای مختلفی که در بالا بحث شد، تکنیکی که در آن از مقاومت های نوری به همراه فیلترهای رنگی استفاده می شود، در این پروژه به کار رفت. اگرچه روشهای برای آشکارسازی رنگ مناسبل اند ولی بسیار گران قیمت و پیچیده اند. این محصول بایستی بسیار کوچک و قابل حمل باشد.

خروجی این سیستم همچنین باید نامرئی باشد. بدلیل استفاده نابینایان از آن، این تکنیک انتخابی در این پروژه بدلیل سهولت کاربرد و قیمت پایین به کار رفت.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ابزار و وسایل متنوعی برای سنجش رنگ وجود دارد. به طور کلی می توان آنها را در سه گروه زیر دسته بندی کرد:

1. Colormeters
2. Spectroradiometers
3. Spectrophotometers

در تکنیم Tristimulus colormeter یک منبع نور فیلتر شده به همراه سه یا چهار آشکارساز فیلتر شده که پاسخ طیفی را اصلاح می کند و آنرا به استانداردهای CIE نزدیک می کند. این روش اندازه صحیحی از تعداد رنگ را در اختیار ما قرار می دهد ولی هیچ اطلاعات پایه ای و اساسی داده های طیف را به ما نخواهد داد.

این روش جهت اندازه گیری و سنجش رنگ سطوح و اجسام درخشان به کار می رود. از مزایای این تکنیک سرعت، سهولت کار و امکان تکرارپذیری آن در سنجش می باشد. بهمین دلیل این روش برای منترل کیفیت بویژه تغییر رنگ تدریجی بسیار مناسب است.

Spectroradiometer: ابزاری است که برای اندازه گیری مقدار تشعشعات در پهنای باند کم طیف بر اساس طول موج طراحی شده است. اطلاعات حاصل از این وسیله به منظور اندازه گیری و سنجش رنگ اجسام درخشان، تعیین رنگهای وابسته به دما و رنگهای جسم اجسام گداخته به کار می رود.

Tele spectroradiometer: این وسیله شبیه spectroradiometer است که حاوی یک تلسکوپ نیز می باشد که به منظور سنجش رنگ اجسامی که در فواصل دور و خارج از میدان دید را هستند. این ترتیب آنها را برای آزمایشات عینی مناسب ساخته است. از معایب این ابزارها کالیبراسیون طاقت فرسا و خسته کنندهٔ آن و عدم مطابقت با

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

استانداردهای روشنایی و دید هندسی می باشد که این روش را در مقایسه با روشهای مشابه نامطمئن ساخته است.

این وسیله به منظور مقایسه طول موج ها در طول مدت زمانی که جسم توان نورانی از دست می دهد، به کار می رود. میزان بهره توان نورانی که جسم از دست می دهد به منظور سنجش رنگ سطوح از اهمیت زیادی برخوردار نخواهد بود. از مزایا و محاسن مهم روش spectrophotometer یا spectroradiometer بر colorimeter کاربردی بودن آن و توانایی آنها برای آشکارسازی امواج نورانی ساطع شده و محاسبه میزان رنگ برای مشاهدان و درخشش های متنوع می باشد.

همه ابزارهای رنگ اساساً از یک منبع تابش، یک جسم (برای سطح رنگها)، یک تیم اپتیکی برای تفکیک طول موجها و آشکارسازهای نور تشکیل شده است. برای طراحی هر یک از این بخشهای سازنده به اطلاعاتی در مورد رنج طیف مورد نیاز، حساسیت، رزولوشن و تکرارپذیری روش نیازمندیم.

به منظور دستیابی به بالاترین دقت در این روش رنج طیف بایستی بین ۳۶۰-۳۸۰nm همراه با باند ۱nm باشد. البته اغلب کاربردهای سنجش رنگ سطوح طیفی با رنج ۳۸۰-۷۶۰nm با پهنای باند ۵nm و فاصله اندازه گیری ۵nm مافیست.

منبع تابش معمولاً یک لامپ تابنده یا یک لامپ هلالی شکل کزنون می باشد که بصورت پالسی یا پیوسته است. طیف خروجی لامپهای تابنده (منبع تابش) نرم و قابل پیش بینی اند در حالیکه طیف لامپهای کزنون نامنظم اند بهمین دلیل تولید طول موج کالیبره بسیار مهم می باشد. یک لامپ با نور پیوسته عموماً بسیار پایدارتر از لامپ با نور پالسی شکل است. همین دوره تناوب کوتاه، لامپهای پالسی شکل، آنها را جهت اندازه گیری و سنجش

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

سریع و on-line مناسب ساخته است. این لامپها بدلیل تولید حرارت بسیار کم در بخش رنگهای حساس به دما بسیار کاربرد خواهند داشت. در اغلب موارد لامپهای ویژه ای به کار می روند که بسیار پایدارتر و دارای طول موج های خاص در رنج مورد علاقه می باشند.

تفکیکی طول موج با وسایل مختلفی امکانپذیر می باشد، مانند فیلترها، تیغه ها، منشورها و گریدها.

روش تفکیکی برای تفکیک طول موجها به عواملی چون رنج طیف مورد نیاز، رزولوشن، میزان نور انحرافی و قیمت بستگی دارد. در بسیاری از کاربردهای سنجش رنگ مانند دسته بندی، پردازش یا کنترل که در پهنای باند کم به کار می روند، استفاده از تیغه ها یا فیلترها کفایت می کند. مثلاً در یک وسیله سنجش رنگ وجود ۱۶ فیلتر در فاصله ۲۰nm برای تحت پوشش قرار دادن رنج ۴۰۰-۷۰۰nm کافی است.

جهت اندازه گیری در رنج بزرگتری از طول موج ها (فرابنفش تا فروسرخ) یا جهت رزولوشن بالاتر، از منشور یا گریدها استفاده می شود. ترتیب استفاده از گریدها در سیستم این است که پرتوهای پراکنده تقریباً خطی می شوند. آشکارسازهایی در ابزارهای تشخیص رنگ به کار می روند عموماً چند برابر کننده های نوری، فوتودیودهای سیلیکونی یا دیودهای ماتریسی می باشند. چند برابر کننده های نوری عموماً در spectrophotometer و spectriadiometer ها به کار می روند به دلیل حساسیت بسیار بالا و نویز پایین سیم. اما این چندبرابر کننده ها دارای رنج دینامیکی محدود برای پاسخ خطی هستند و دارای ابعاد بزرگ می باشند. در ضمن بسیار شکننده و حساس در برابر اثرات میدان مغناطیسی می باشند. اما فوتودیودهای سیلیکونی این معایب را ندارند ولی از حساسیت کمتری نسبت به چند برابر کننده های نوری برخوردارند. از مزایای

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فوتودیودهای سیلیکونی، قیمت کم، ابعاد کوچک و پایداری طیف آنها می باشد که آنها را جهت سنجش رنگ مناسب ساخته است.

در بسیاری از spectrophotometer و spectriadiometer آشکارسازهای ماتریسی به کار رفته است. از مزایای سیتمهای ماتریسی این است که در کسری از ثانیه یا کمتر (میلی ثانیه) می توان طیف نوری مرئی را بدستآورد. این سیستم برای تصویربرداری (on-line) و بررسی حرکات بسیار مفید می باشد. آشکارسازی های ماتریسی که در سنجش و اندازه گیری رنگ کاربرد دارند در رزولوشن طیف تولیدی محدودیت ایجاد می کنند.

**بخشهای مختلف دستگاه:**

- قسمت تغذیه
- Light Source
- فیلترهای رنگی (R,G,B)
- محفظه ایزولاسیون نوری (mouse)
- فوتوسل ها و مدار بایاسینگ آن (حسگر نور)
- مدار مقایسه گر
- مدار تولید صوت

**قسمت تغذیه:**

در این قسمت برای تغذیه از یک IC (رگولاتور) 7812 استفاده شد.

**تعریفی از عملکرد قسمتهای بلوک دیاگرام:**

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**Light Source:**

LEDها کم رنگند. رنگ از طریق باند کپی که در ساختار نیمه هادیها به کار می رود، مشخص می شود. ledهای قرمز، سبز، زرد و آبی رایج اند. نور سفید شامل همه رنگهست و بصورت مستقیم نمی توان آنرا از یک LED بدست آورد. LED نور سفید واقعاً سفید نیست. LED سفید در حقیقت LED آبی رنگ نیترید گالیم با پوششی از فسفر است که وقتی با LED نور آبی برانگیخته می شود، علاوه بر طیف وسیعی از نور آبی که گسیل می کند نور نسبتاً سفیدی تولید می شود. نور حقیقی سایه ای از رنگ آبی را داراست (مشابه رنگ لامپهای بخار جیوه ای در خیابان ها) در منحنی نشان داده شده، پیک منحنی در قیمت چپ منحنی کوتاهترین طول موج نور آبی از LED است. تجمع گسیل در سمت راست بلندترین طول موج گسیل شده از فسفر می باشد.

زاویه دئیود روشنایی LED ها معمولاً به نسبت عکس تغییر می کنند. زاویه دید بزرگتر در روشنایی کمتر حاصل می شود. زیرا میزان کل نور خروجی LED در سطح وسیعتری پخش می شود. برای چراغهای جلوی اتومبیل زاویه $۲۰^{0}$ اختصاص یافته است که این زاویه دید کمترین زاویه دید در دسترس است که پرتو نور شدیدی را در جلوی اتومبیل فراهم می کند. شدت نور در واحدی به نام Candle Power رده بندی می شود. یک پرتو ویژه نور LED در رنج (۴۰۰۰-۵۶۰۰mcd) می باشد. اندازه کمترین پهنای باند پرتو را مشخص می کند. یک دیود بزرگ با لنز نیبتاً بزرگ توانایی کانونی کردن یک پرتو باریک را دارد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

به طور مثال در مواردیکه چراغ جلوی اتومبیل در اندازه بزرگ به کار می رود، یک پکیج دیود Dmm کافیست. پکیج دیود ۱۰mm که پرتو باریک تری را فراهم کند در دسترس می باشد.

LED های سفید با پرتو متراکم، نأثیر معکوسی دارند. هرچه دسته پرتو باریک تر و متراکم تر باشد صفحه نمایش درحالیکه خارج از زاویه دید به آن نگاه شود، تاریک تر به نظر می رسد. LEDهای رایج با زاویهٔ مثل Bachman و Aristo در طول روز، زمانی که خارج از زاویه دید به آنها نگاه شود، روشنتر از LED های سفید با پرتو متراکم به نظر می رسد. این مسئله به این علت است این نوع LEDها نور را در تمام جهات منتشر می کنند. مع الوصف LED هایی با زاویه دید باز نمی توانند هر نوع دسته اشعه ای را در تاریکی منتشر کنند. LEDهای سفید که درای لنز با اشکال متفاوتند، زاویه دید بازتری دارند اما نور را به صورت یک دسته اشعه متراکم نمی کنند.

**خصوصیات فنی LED سفید (۳mm):**

در این طراحی یک LED سفید (۳mm) به دلیل اندازه و گسیل نور سفید درخشانش به کار رفته است. شکل زیر ساختار LED را نشان می دهد.

**مشخصات LED به شرح زیر می باشد:**

رنگ: سفید

دوبعدی: x=۰/۲۹nm و y=۰/۳۰nm

شدت نور: ۴۵۰mcd

جریان گذرنده ۲۰mA

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

زاویه دید: ۶۰ درجه

ولتاژ مشخص: ۳/۶ ولت

حداکثر ولتاژ: ۴ ولت

درجه حرارت: $-۲۰^{C} \sim +۸۰^{C}$

## فیلترهای رنگی:

بدلیل رنگهای محیطی و سطوح مختلف روشنایی که در نتایج اندازه گیری مؤثرند، بنابراین فیلترهای رنگی خاص به کار می آیند. فیلتر رنگی تکه شفافی از ژلاتین جلا خورده است که بصورت انتخابی طول موجهای خاصی را از خود عبور داده و بقیه را محدود می کند. و بدین ترتیب فیلتر رنگی می تواند کیفیت رنگ نور را به منظور فراهم کردن تعبیر بهتر رنگ را بهبود بخشد.

در این پروژه سه نوع قیلتر رنگی متفاوت به کار برده شد. قرمز، سبز و آبی

سه نمودار زیر پاسخ عبور پرتو نور را در برابر موجهای متفاوت از فیلترهای رنگی قرمز، سبز و آبی است.

## محفظهٔ ایزولاسیون نوری

به منظور کالیبراسیون سیستم از نورهای محیطی و به منظور دریافت حداکثر بازتابش نور انعکاسی لازم است تا فیلترهای نوری را در یک محفظه سیاه رنگ که از داخل شدن هر پرتوی از محیط جلوگیری می کند استفاده شود. که بدین منظور فضای داخلی یک ماوس (mouse) استفاده شده است.

## حسگر نور:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

سلولهای هادی نور که به مقاومت های نوری مشهورند از یک لایه نازک فیلم که شامل نیمه هادی است که برروی سرامیک رسوب داده دشه است تشکیل شده اند. وقتی این نیمه هادیها در مقابل نور قرار می گیرند، رسانایی الکتریکی آنها افزایش می یابد. این فیلم از سولفید کلسیم یا تاوراید تشکیل شده است.

مادهی ای که در ستخت فیلم های سلولهای هاید نور به کار می روند، عموماً در هدایت جریان الکتریکی ضعیف می باشند، زیرا الکترون های آنها قادر نیستند آزادانه حرکت کنند تا زمانیکه ولتاژ مناسبی فراهم نباشد.

اگر نور مستقیم به این مواد بتابد توسط برخی از الکترونها جذب می شود. همچنین آنها را آزاد می کند تا به راحتی از اتمی به اتمی دیگر بروند.

زمانیکه مواد هادی نور را از نور دور می کنیم، الکرتونهای آزاد آنها به لایه های پایدار خود بازمی گردند.

(رنگها با طول موج بین ۴۷۰nm-۶۲۵nm آشکار می شوند)

مشخصات مقاومت های نوری به شرح زیر می باشد:

Peak Spectral response: 700 nm

Cell resistance at 10 lux (min-max): 10k-50kv

Dark resistance (min): 100v

Power dissipation (max): 80 mw

Rise time (typ): 35 ms

Fall time (typ): 5 ms

Operating temperature range: -40C~+75C

**مدار مقایسه گر:**

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**OP-AMP (LM324)**

Voltage gain: 100 dB

Bandwidth: 1 mHz

Input voltage: 3v-32v

Input current: 45 nA

Input offset voltage: 2mv

Input offset current: 5nA

Output voltage swing: 0v-1.5v

**مدار مقایسه کننده:**

برای تشخیص سطح ولتاژ از سه مقایسه گر استفاده شد. این مقایسه گرها از خانواده IC: LM324 که از مقایسه گرهای خوب ولتاژند، می باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**قسمت گویا (صوتی): (Vice Chip)**

برای تولید صدا از IC ISD1420 استفاده شده است. که این IC ها قابلیت آدرس دهی را دارا می باشند. دارای ۸ خط آدرس می باشند که قابلیت ضبط صدار را تا ۲۰ ثانیه دارا است. مزیت این نسبت به سایر ICها قابلیت ضبط ئ پخش صدار از آدرسهای مختلف می باشد که در این پروژه قابلیت برای پخش صدای مربوط به هر رنگ استفاده شد.

هدف از این پروژه آشکارسازی رنگ است. برای انجام آن سیستم باید تشخیص تفاوت بین رنگها و ترکیب آنها را داشته باشد. بعد از طراحی ساختار سیستم، تعدادی آزمایش بایستی برروی سیستم به منظور کالیبره کردن آن انجام شود. به منظور انجام آزمایش برروی بخشهای مختلف مدار، می بایست مدار تا در جای مطلوبی ثابت نگه داشت و کالیبراسیون را نیز انجام داد. (هدف دستیابی به بهترین و دقیق ترین پاسخ است).

LED یکی از بخشهای سیستم است که بایستی در جای مناسب قرار گیرد و ولتاژ مناسبی را برای آن فراهم کرد، تا به ماکزیمم درخشندگی دست یابیم. فیلترها و سنسورهای توری باید در وضعیتی قرار گیرند که فاصله مساوی از منبع نور را داشته باشند. همچنین این فواصل بایستی طوری محاسبه شوند تا پرتوهای بازگشتی از سطح بطور مستقیم به سنسورهای نوری برسند. به استثنای قسمتهای مختلف مدار سایر جزئیات و قسمتها که بنظر بی اهمیت می باشند بر اندازه گیری مؤثرند. یکی از آنها نوع سطحی است که رنگش آشکار می شود. سطوح مختلف نتایج مختلفی را به ما می

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دهند. به طور مثال یک سطح ناهموار جاذب نور می باشد و فقط قسمت کمی از نور را منعکس می کند درحالیکه یک سطح صاف قسمت اعظم نور را منعکس می خواهد کرد.

یکی دیگر از عوامل مؤثر بر نتیجهٔ آزمایش نوری است که حسگرها از منابع نوری دیگر و محیط دریافت می کنند. میزان کم یا زیاد از نور می تواند سبب ایجاد مشکلاتی باشد.

به منظور جلوگیری از بروز چنین مشکلاتیؤ منبع نورژؤ فیلترهای رنگی و حسگرها را در یک جعبه سیاه قرار داده می شوند.

این جعبه سیاه باید به صورتی باشد که سنسورهیا رنگ را بپوشاند بطوریکه از آشکار شدن هر نوری به جز نور LED جلوگیری کند. منبع نور نیز پوشانده می شود به منظور اینکه حداکثر روشنایی را ایجاد کند.

همانطور که قبلاً اشاره شد تمام اجزای تیم باید در یک مکان ثابت شوند تا بتوان بهترین نتیجه را کسب کرد. انوار ابتدا باید به سطح بتابد، منعکی شود و سپس نور انعکاسی به حسگرها برسد.

اگر نور زیاد به سنسورهای رنگ بتابد، به اشباع می رسند. بنابراین مقاومتهای متغیری را به صورت سری با سنسورها قرار دادیم تا جریان عبوری از سنسورها تنظیم شود و ولتاژ خروجی قابل قبولی دریافت شود.

## نتیجه گیری:

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مهمترین قسمت در این پروژه طراحی و ساختار آشکارسازهای رنگ می باشد (نیاز به دقت کافی می باشد). زیرا عملکرد کلی سیستم منوط به عمل صحیح و بهینه این آشکارسازهای یم باشد.

اگر نور محیط به درون آشکارسازها نفوذ کند و یا نور LED قبل از انعکاس برروی سطح توسط سنسورها دریافت شود سیستم نمی تواند به درستی عمل کند. در ضمن مقاومتهای نوری باید در زاویهٔ مناسب قرار بگیرند تا پهنای نور دریافتی آنها در آن زاویه ماکزیمم باشد.

در ادامه می توان تعداد رنگهای تشخیصی داده شده در این سیستم را افزایش داد اما چون در مورد پروژهٔ ذکر دشه هدف معنای رنگهای اصلیب و مهم برای نابینایان بود نیازی به افزایش تعداد رنگها به بیش از ۸ رنگ دیده نشد.

**بحث در نتیجه:**

این پروژه که بایستی کاملاً بصورت سخت افزاری طراحی می شد، از یک منبع نور، سه رنگ، سه فیلتر رنگی، op-Amp و یک voice chip تشکیل شد. آزمایشات زیادی به منظور بررسی پاسخ سیستم و سنسورهای رنگ به رنگهای متفاوت با طول موجهای مختلف انجام شد.

سیستم برروی هشت سطح با رنگهای متفاوت ازمایش شد.

خروجی دریافتی از op-Amp ها به ازای هر رنگ متفاوت می باشد و voice chip باید خروجی های متفاتوت را تشخیص و به ازای هر خروجی صدای ویژه ای را اختصاص می دهد.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایشات متعدد دریافتیم که تیم در ساعات مختلف روز در هر زمان پاسخ یکسانی در مقابل سطوح سبز، قرمز، آبی و رنگهای ترکیبی از این سه رنگ ارائه می دهد.

منابع و ماخذ :

www.magale.net

www.kandoocn.com