تابستان ۱۳۹۴/ سال هشتم/ شماره دوم

فصلنامه علمی پژوهشی

مهندسی مکانیک جامدات

www.jsme.ir

فصلنامه علمی پژوهشی
مهندسی مکانیک جامدات

طراحی و ساخت شبیه ساز مکاترونیکی برای درمان بیماری فوبیا (ترس از تاریکی)

مجید اسلامی [۱] ، حمیدرضا حاجی میرزاعلیان [۲،*]، افسانه کرباسی [۳]

* نویسنده مسئول: hamidreza.alian@gmail.com

چکیده

استفاده از سامانه های شبیه ساز سال‌ها است در حوزه های مختلف علمی و صنعتی و نظامی فراگیر بوده و این تکنولوژی (ورود به واقعیت مجازی)در حال گسترش در همه زمینه ها است. در این مقاله با استفاده از متدهای نوین و ساخت یک مکانیزم درمانی که شامل سخت افزارهای مکاترونیکی با بهره گیری از محیط گرافیکی می باشد، سعی در روند بهبود و درمان بیماران مبتلا به فوبیا (ترس از تاریکی) شده است. مکانیزم طراحی شده پس از فراهم آوردن شرایط محیطی نزدیک به محیط واقعی توسط نرم افزارها و موتورهای گرافیکی، و همچنین شبیه‌سازی حرکت سر بیمار با کمک سخت افزارهای مناسب (عینک های سه بعدی و سنسورهای حرکتی چند بعدی)، احساس واقعی بودن شرایط را برای بیمار بطور کامل بوجود می آورد و فرآیند درمان را ساده می سازد. همچنین در این پژوهش پارامترهای موثر بر بیماری ترس از تاریکی با استفاده از نظر متخصصین روانپزشک و بطور جامع و مشابه به واقعیت در محیط گرافیکی شبیه سازی شده است. پس از طراحی و ساخت سامانه مذکور، آزمایشات عملی بر روی تعدادی از کودکان مبتلا به بیماری فوبیا (ترس از تاریکی) در بازه های زمانی مشخص با صلاحدید پزشک معالج، انجام شد. که نتایج آزمایشات بیانگر تاثیر به سزای این سامانه در درمان این بیماری را داشت. همچنین احساس رضایت کودکان نسبت به کار با سامانه درمانی بسیار عالی ارزیابی گردید.

واژه‌های کلیدی

شبیه سازدرمانی، فوبیا، ترس از تاریکی، واقعیت مجازی.

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

۲- استاد، دانشکده مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

۳-استاد، دانشکده روانپزشکی، دانشگاه اصفهان

۱- مقدمه

ترس شدید یا بیمارگونه که در روانشناسی به هراس‌زدگی یا فوبیا[1] شهرت دارد عبارت است از نوعی از ترس در فرد که باعث اختلال در زندگی روزمره وی می‌شود. بر خلاف ترس معمولی که واکنشی زودگذر و طبیعی به یک عامل خطرناک خارجی است، هراس بیشتر ترس از قرار گرفتن در یک موقعیت خطرناک است؛ مانند ترس از پرواز یا ماشین‌سواری. در برخی موارد، فرد هرگز در تماس با چیزی که از آن می‌ترسد نبوده‌است.

شاید بهترین راه برای فرونشاندن ترس، مواجه شدن با چیزهایی باشد که از آنها می‌هراسد؛ ولی بر زبان راندن این جمله یک چیز است و عملی کردن آن چیز دیگر. برخی از پزشکان حتی ادعا می‌کنند که درمان از طریق «در معرض ترس قرار گرفتن» (که در آن شخص را تشویق می‌کنند تا هر بار سناریوی ترسناک‌تری را تجربه کند)، نه تنها اخلاقی نیست بلکه استرس و اضطراب در شخص ایجاد خواهد کرد. همچنین عمل به این شیوه نیز چندان قابل انجام نیست؛ مثلا از شخصی که از پرواز کردن می‌ترسد نمی‌توان انتظار داشت که هفته‌ای یک بار بلیط هواپیما بخرد و سوار آن شود. برای غلبه کردن بر این مشکل، روان شناسان و روان پزشکان به روش‌های درمانی با کمک واقعیت مجازی روی آورده‌اند و مثلا به جای قرار دادن فرد در یک هواپیمای واقعی که ترس از پرواز دارد، به راحتی و با کمک یک هدست ویدیویی و هدفون، می‌توان آن تجربه را برای شخص شبیه سازی کرد. این فرایند می تواند در هر شرایطی وبه طور تدریجی بیمار را با محیط هایی که در آن احساس اضطراب ناخودآگاه می کند آشنا کند وبا کمترین میزان استرس ، فرایند درمانی را تا بهبود نهایی ادامه دهد.

شبیه سازها امروزه به طور فراگیر در حال گسترش و کاربردی شدن هستند وا ین تجهیزات همانگونه که از نامشان پیداست جهت شبیه سازی و یا فراهم آوردن محیطی نزدیک به واقعیت طراحی وساخته می شوند.

دیر زمانی نیست که حوزه رایانه و گرافیک کامپیوتری به کمک تجهیزات مکاترونیکی آمده و در فراهم آوردن محیط های شبیه سازی کمک قابل توجه ای به بشر نموده اند. این تجهیزات تنها به حرفه خاصی ختم نمی شوند و علاوه بر محیط های نظامی و آموزشی در کاربردهای پزشکی نیز نفوذ کرده و در اغلب زمینه های درمانی در حال گسترش می باشند. در سالهای اخیر تحقیقات فراوانی بر روی استفاده از محیط های مجازی در درمان انواع فوبیا (به عنوان مثال ترس از بلندی، ترس از رانندگی، ترس از حیوانات، هراس از مکانهای بسته و غیره) انجام شده است. شواهد بسیاری بدست آمده است که تایید میکند درمان مبتنی بر محیط های مجازی[2] دارای پتانسیل لازم برای درمان بیماران مبتلا به انواع فوبیا است [۱–۸]. در شکل(۱) نمونه ای از محیط شبیه سازی برای درمان ترس از ارتفاع نشان داده شده است.

شکل(۱) نمونه ای از محیط شبیه سازی شده برای بیماران مبتلا به ترس از ارتفاع

[1] Phobia

[2] Virtual reality exposure therapy

به عنوان مثال در سال ۲۰۱۰ کرافت و همکارش از محیط مجازی برای درمان یک خانم ۴۵ ساله که از ۱۰سالگی ترس بسیار شدیدی نسبت به موش داشت، استفاده کردند [۹]. در طول فرآیند درمان، با استفاده از محیط های مجازی، بیمار به روش های مختلف درمعرض مواجهه با موش قرار گرفت. تیم تحقیقاتی به او کمک میکردند که با موش ارتباط دوستانه ای برقرار کند. بتدریج حساسیت بیمار نسبت به موش از بین رفت به طوری که توانست دو موش مرده را در دستان خود بگیرد و پس از گذشت ۶ ماه به طورکامل مداوا شود.

همچنین تحقیقات بسیاری بر روی درمان افراد مبتلا به ترس از پرواز با هواپیما با کمک محیط های مجازی صورت گرفته است [۱۰-۱۶]. به عنوان نمونه در سال ۲۰۰۲ بانیس و همکارانش ۴ بیمار مبتلا به ترس از پرواز را با کمک محیط مجازی تحت درمان قرار دادند[۱۰].

این گروه یک محیط مجازی را با تمام خصوصیات کلیدی این بیماری طراحی کردند. ازجمله اضطرابی که بیماران در هنگام پرواز با آن مواجه میشوند. در انتهای دوره درمان ۴ بیمار توانستند با استفاده از محیط مجازی طراحی شده از پرواز با کمترین اضطراب لذت ببرند.

استفاده از محیط مجازی در درمان بیمارانی که ترس شدیدی از رانندگی کردن دارند، توسط محققان بسیاری مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج بدست آمده از تاثیر فوق العاده این روش درمانی در بهبود بیماران حکایت میکند[۱۷-۲۱]. از جمله توماز و همکارانش در سال ۲۰۱۰ از محیط های مجازی در این راستا استفاده کردند و به نتایج بسیار مطلوبی رسیدند[۱۷].

مبحث طراحی و استفاده از شبیه ساز ها در درمان بیماری های روانی با توجه به گستردگی و نیاز می تواند مبحث کاربردی و مفیدی باشد. چرا که این بیماران در صورت عدم درمان به موقع، با معضلاتی مواجه می شوند که ممکن است از سطح گسترده ای از فعالیت های اجتماعی طرد شوند و بهره گیری از این تکنولوژی ها می تواند روند بهبود و درمان بیماران را تسریع بخشد. با توجه به گستردگی بیماری ترس از تاریکی بخصوص در کودکان و نبود یک سامانه درمانی مشخص مبنی بر واقعیت مجازی برای درمان این بیماری، در این پروژه به طراحی و ساخت یک شبیه ساز درمانی برای بیماران مبتلا به ترس از تاریکی پرداخته شده است.

یک شبیه ساز بطور کلی از دوبخش محیط گرافیکی و سخت افزار مکاترونیکی تشکیل شده است. محیط گرافیکی، دنیای واقعی را برای کاربر شبیه سازی می کند و سخت افزار مکاترونیکی حرکات فرد را اندازه گیری و در محیط گرافیکی اعمال می کند. در این شبیه ساز، از نرم افزاری یونیتی[1] [۲۲] برای طراحی محیط گرافیکی و برنامه نویسی استفاده شده است. یونیتی جزو چهار موتور بازی ساز بزرگ می‌باشد و با توجه به اینکه این نرم افزار با نرم افزار مونو[2] که منبع باز[3] است قابلیت اتصال و هماهنگی کامل را دارد، می توان ویژگی ها و توانایی های مورد نیاز را به این نرم افزار اضافه کرد.

همچنین در بخش سخت افزار شبیه ساز از تجهیزات مکا ترونیکی مختلفی استفاده شده است. این تجهیزات از یک واحد مجزا برای ارسال ودریافت فرامین و همچنین یک سری عملگر برای اجرای فرامین تشکیل شده است. در بخش های بعدی بطور مفصل طراحی و ساخت قسمت های نرم افزاری و سخت افزاری شبیه ساز مورد نظر، بیان شده است.

[1] Unity
[2] Mono
[3] Open source

پس از ساخت شبیه ساز، آزمایشات عملی بر روی تعدادی از بیماران مبتلا به فوبیا انجام شد و نتایج حاصل از آن بیانگرتاثیر بسیارمثبت شبیه ساز بر فرآیند درمان بیماران بود. همچنین احساس رضایتمندی بیماران نسبت به فرآیند درمان و کار با شبیه ساز بسیار مثبت ارزیابی شد. در ادامه به معرفی قسمت های مختلف شبیه ساز و چگونگی طراحی و ساخت آن پرداخته شده است.

۲- طراحی گرافیکی شبیه ساز

۲-۱- معرفی نرم افزار یونیتی

یونیتی جزو چهار موتور بازی ساز کامپیوتری بزرگ می‌باشد که البته روز به روز در حال پیشرفت است و طی چند سال اخیر بسیاری از طراحان گرافیکی بازی های کامپیوتری به سمت این موتور گرایش پیدا کرده‌اند. حتی در داخل کشور نیز بسیاری از شرکت‌های بازی سازی این موتور را به عنوان موتور بازی ساز خود انتخاب کرده‌اند و در حال ساخت بازی با این نرم افزار هستند. طراحی گرافیکی با این نرم افزار ساده است به این دلیل که بیشتر کار در محیط ویژوال انجام می‌شود، یعنی حدود ۸۰ درصد کار بدون نیاز به کدنویسی انجام می‌شود و تنها حدود ۲۰ درصد کار نیاز به کدنویسی دارد، که این موضوع باعث جذب بسیاری از کاربران علاقه‌مند به بازی سازی شده است که علم زیادی در برنامه نویسی ندارند.

۲-۲-۱- قابلیت های یونیتی

این نرم افزار دارای قابلت های بسیاری می باشد و امکانات زیادی را بصورت پیش فرض در اختیار کاربر قرار می دهد. یکی از مهمترین این قابلیت ها پشتیبانی این نرم افزار از زبان های معروف برنامه نویسی همچون مونو، سی‌شارپ[1] و جاواسکریپت[2] است. بطوریکه اگر نیاز به اضافه کردن قسمتی یا قابلیتی به نرم افزار بود بتوان با کد نویسی آنرا اعمال کرد .

همچنین یونیتی قابلیت پشتیبانی از بسیاری از فایل‌های سه بعدی را دارد که از جمله آنها می‌توان به نرم‌افزارهای زیر و فایل‌های خروجی آنها اشاره کرد: مایا[3]، چیتاتری‌دی[4] وتری‌دی‌مکس[5] . اما فایل‌های اف بی ایکس[6]، فایل‌های اصلی مورد استفاده یونیتی است که برای مدل‌های متحرک استفاده می‌شود، این فایل توسط بسیاری از نرم‌افزارهای سه بعدی مانند تری‌دی‌مکس و مایا تولید می‌شود.

یکی دیگر از قابلیت‌های یونیتی ایجاد عوارض زمین به صورت ویژوالی می‌باشد. این قابلیت کاربر را قادر می‌سازد تا سریع و ساده زمین و عوارض آن مانند پستی و بلندی را ایجاد کند. همچنین کاربر می‌تواند با استفاده از قلم، بافت گذاری و ایجاد اقلام گوناگون مانند درختان بر روی زمین را به راحتی انجام دهد.

شبیه‌سازی جرم، اصطکاک، مقاومت هوا ، سرعت، لباس (پارچه)، اجسام نرم، اجسام سخت و اتصالات در یونیتی انجام می پذیرد و همچنین براحتی می توان به اجسام نیرو وارد کرد و یا آنها را به چرخش در آورد که این عملیات ها بوسیله اسکریپت نویسی قابل کنترل هستند.

نور و سایه در یونیتی کاملاً پویا است. امکانات موجود در یونیتی باعث شده است تا بدون نگرانی از افت میزان فرم، از بهترین حالت نور و سایه استفاده شود.

یکی از بخش‌های بسیار مهم هر شبیه ساز گرافیکی، ایجاد صدا و صداگذاری می باشد. یونیتی از چندین فرمت صدا

[1] C#

[2] JavaScript
[3] Maya
[4] Cheetah 3D
[5] 3DS Max
[6] FBX

پشتیبانی می کند و فرآیند صداگذاری دراین نرم افزار براحتی قابل انجام است.

با درنظر گرفتن قابلیت های نرم افزار یونیتی و مد نظر قرار دادن اینکه در سامانه درمانی مورد نظر، محیط گرافیکی طراحی شده باید تا حد امکان به محیط واقعی شبیه باشد و تمامی اجسام و صداها به واقعیت نزدیک باشند، در این پروژه از این نرم افزار برای شبیه سازی محیط گرافیکی استفاده شد. همچنین محیط های شبیه سازی شده برای سامانه درمانی، با توجه به نظرات مشاوران روانشناسی و روانپزشکان اطفال انجام شده است و تمامی پارامترهای روان درمانی در آن لحاظ شده است.

۲-۳- محیط شبیه سازی شده برای فرآیند درمانی

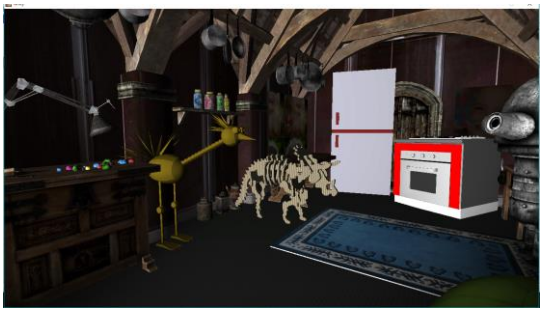
با نظر پزشک فوق تخصص روانپزشک اطفال شرایط محیطی نرم افزار می بایست در حد امکان به محیط واقعی نزدیک باشد و اجسام و تجهیزات طراحی محیط می بایست از نظر چیدمان و اندازه در حد طبیعی و استاندارد باشد تا کودک هیچ تفاوت ملموسی را در مقایسه با محیط واقعی احساس نکند. در کنار این موارد، با توجه به تمرکز کاری بر روی ترس از تاریکی، شرایط محیطی باید به گونه ای طراحی شوند که بتوان در آن انواع صداهایی که در شب ممکن است وجود داشته باشد را شنید و همچنین سایه های اجسام را مشاهده کرد.

در این شبیه ساز، محیط مسکونی یک کودک، بعنوان اصلی ترین محیط ارتباطی ایشان در نظر گرفته و طراحی شده است. این محیط شامل اتاق خواب، سالن نشیمن، انباری و حیاط(باغ) در نظر گرفته شده است. در شکل های (۲) – (۵) محیط های شبیه سازی شده به نمایش در آمده است.

شکل(۲) شبیه سازی محیط حیاط (باغ)

شکل (۳) شبیه سازی سالن نشیمن

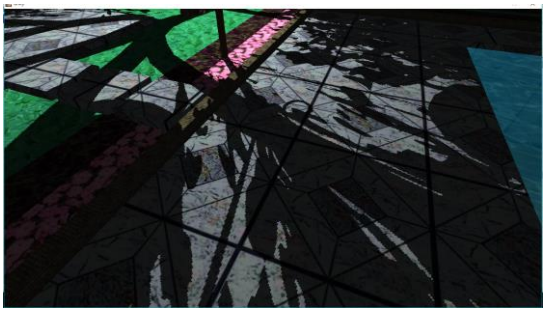
شکل (۴) شبیه سازی اتاق خواب



شکل (۵) شبیه سازی محیط انباری

در فرایند طرح ریزی، برنامه نویسی و شبیه سازی، شرایط به گونه ای تعریف شده است که بتوان به تدریج نور محیط را تغییر داد و از حالت روشنی به خاموشی و ایجاد سایه ها که نقش بسزایی در ایجاد ترس دارند، رسید. در این رابطه در

طراحی محیط های مختلف، از قابلیت های یونیتی استفاده گردید و با استفاده از نورهای محیطی شرایط نور محیط برنامه ریزی شده است. همچنین با اضافه کردن کد های لازم به محیط نرم افزار، کلید هایی از صفحه کلید رایانه برای تغییر شدت نور محیط تعریف گردید تا بدین وسیله بتوان سایه اجسام را در محیط گرافیکی ایجاد کرد.در شکل ۶ نمونه ای از سایه ایجاد شده در محیط باغ به نمایش در آمده است.



شکل (۶) شبیه سازی سایه درختان در محیط باغ به هنگام شب

۳- طراحی و ساخت سخت افزار مکاترونیکی

هدف از طراحی سخت افزار مکاترونیکی در این سامانه درمانی، شناسایی و سنجش حرکت سر بیمار توسط سنسورهای مربوطه و اعمال آن در محیط گرافیکی است. همچنین با استفاده از عینک گرافیکی، بیمار به جای نگاه کردن به صفحه مانیتور کامپیوتر، تمام محیط گرافیکی را در عینک دیده که این سبب بالا بردن تمرکز بیمار بر روی سامانه درمانی و واقعی تر شدن محیط گرافیکی می شود. بدین منظور، سخت افزار طراحی شده در این پروژه، شامل عینک گرافیکی و سنسور جایرو[1] برای سنجش حرکت سر بیمار و همچنین مجموعه مدارات الکترونیکی و میکرو پروسسور مناسب جهت انتقال اطلاعات حرکتی به محیط گرافیکی می باشد. بعلاوه برای راحتی کار با سامانه درمانی مذکور، مجموعه ای از کلیدهای سخت افزاری بمنظور اجرای صدا یا انیمشن خاص در محیط گرافیکی، طراحی شده است.در ادامه به بررسی قطعات و قسمت های مختلف سخت افزار مربوطه پرداخته شده است.

۳-۱- سنسور جایرو

بمنظور بالا بردن کارایی سامانه درمانی و واقعی تر شدن محیط شبیه سازی شده، لازم است که محیط گرافیکی نسبت به حرکت و چرخش سر بیمار حساس باشد و این حرکات را در خود اعمال کند. بطور مثال اگر بیمار به بالا یا پایین نگاه می کند، دقیقا این فرآیند در محیط گرافیکی نیز انجام شود. بدین منظور از یک مدار سنسور جایرو برای مشخص کردن چرخش سر بیمار در سه محور X و Y و Z استفاده شده است.

جایرو از کلمه ژایروسکوپ[2] می آید. ژایروسکوپ دستگاهی است که متشکل از یک چرخ نخ ریسی به همراه دو حلقه مدور که عمود بر یکدیگر سوار شده اند می باشد. این چرخ نخ ریسی به دور محور خود با صرف نظر از هم ترازی با حلقه بیرونی می چرخد. و حلقه های عمود بر هم با توجه به چرخش چرخ نخ ریسی، گردش می کنند. این دستگاه بسیار پیشرفته است و قادر به تشخیص حرکت حول محور X، حول محور Y و حول محور Z است. از طرف دیگر این دستگاه به عنوان شتاب سنج نیز کاربرد دارد زیرا این دستگاه قابلیت تشخیص سه محور خطی برداری از جمله چپ و راست(محور X)، از بالا و پایین(محور Y) و پایین و بالا(محور Z) را دارد.

امروزه مهندسان مکانیک و الکترونیک توانسته اند با کمک تکنولوژی، تمامی قابلیت های دستگاه ژایروسکوپ را در یک تراشه جا داده اند و آن را تحت عنوان سنسور جایرو جهت تشخیص گردش یک جسم در راستای محورهای

[1] Gyro sensor

[2] Gyroscope

مختلف به بازار عرضه کنند. این سنسور به این صورت عمل می کند که با تغییر زاویه دستگاه، مقدار زاویه گردش را مشخص کرده و سیگنال مربوطه را به نرم افزار مورد نظر ارسال می کند.

۳-۲- عینک گرافیکی

در این پروژه، برای محسوس بودن شرایط واقعی فیزیکی یک عینک چشمی دارای مانیتور ونمایشگر استفاده شد تا کاربر بتواند پس از نصب این عینک بر روی چشم شرایط گرافیکی و واقعی را درک نماید.

عینک مورد استفاده در این سامانه از نوع عینک LCD با دید ۷۲ اینچی در فاصله ۲ متری است، که از طریق درگاه HDMI به رایانه متصل می شود. این نوع عینک ها اخیرا وارد بازار شده است که در آخرین مدل آن می توان به عینک واقعیت مجازی شرکت گوگل اشاره کرد که به نوعی سعی در ورود به واقعیت مجازی دارد.

عینک به همراه سنسور جایرو بر روی کلاه مخصوصی نصب می شوند و بر روی سر بیمار قرار می گیرند. همچنین صداهای مربوط به محیط شبیه سازی بوسیله هدفون تعبیه شده در کلاه مخصوص، توسط بیمار قابل شنیدن می باشد.در شکل (۷) نمایی از کلاه مخصوص طراحی شده و عینک گرافیکی استفاده شده، نمایش داده شده است.

۳-۳- میکرو پروسسور[1]

برای اینکه اطلاعات دریافتی از سنسور جایرو به محیط گرافیکی منتقل شود و دستورات دریافتی توسط این محیط به اجرا درآید، لازم است که اطلاعات دریافتی توسط یک میکرو پروسسور یا میکرو کنترلر پردازش شود و سپس فرامین به نرم افزار یونیتی انتقال یابد.

[1] Micro processor

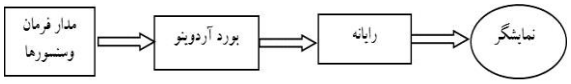
شکل (۷) نمایی از کلاه مخصوص طراحی شده برای قرار گرفتن روی سر بیمار

در این سامانه، از بورد[2] آردوینو[3]، که یک پلت فرم محاسباتی فیزیکی منبع باز است و بر اساس یک میکروکنترلر ساده تهیه شده، استفاده شده است. آردوینو دارای قابلیت های فراوانی است که در ادامه به تعدادی از آنها اشاره شده است. این بورد می تواند جهت ایجاد اشیای تعاملی، گرفتن ورودی از تعداد زیادی سوییچ و حسگر، و کنترل تنوعی از لامپ ها، موتورها، و سایر خروجی های فیزیکی به کار گرفته شود. مهمترین ویژگی این بورد، سادگی کار با آن است. بخش نرم افزاری یا برنامه نویسی این بورد بر روی تمامی سیستم عامل ها قابل نصب است و زبان برنامه نویسی آن AVR- C که از مشتقات زبان C++ است، می باشد. سخت افزار قابل توسعه و منبع باز آردوینو بر اساس میکروکنترلرهای ATMEGA8 و ATMEGA168 شرکت Atmel پایه ریزی شده اند.

پس از انتخاب آردوینو بعنوان بورد کنترلی مناسب، ارتباط بین سخت افزارها و محیط گرافیکی از طریق کد نویسی برقرار می شود. آردوینو توسط پورت سریال به رایانه متصل

[2] Board
[3] Arduino

می شود و فرامین خروجی از این بورد وارد محیط گرافیکی می شود و با توجه به برنامه نوشته شده در نرم افزار یونیتی، فرامین در محیط گرافیکی اجرا می شود. بدین ترتیب حرکت سر بیمار و همچنین فرامین ارسالی از طریق مجموعه کلید های سخت افزاری که موظف به ایجاد صدا و انیمیشن خاص بودند، از طریق آردوینو به محیط گرافیکی منتقل می شود و فرآیند درمانی اعمال می شود. در شکل(۸) چگونگی اتصال سخت افزارها به میکروکنترلر و همچنین محیط گرافیکی بصورت شماتیک به نمایش درآمده است.



شکل (۸) چگونگی اتصال اجزای مختلف سامانه درمانی بصورت شماتیک

۴- ارزیابی عملی سامانه درمانی طراحی شده

پس از طراحی و ساخت سامانه درمانی مورد نظر، برای اثبات کارایی دستگاه وارزیابی بازدهی آن در درمان بیماری فوبیا (ترس از تاریکی) در کودکان، این سامانه مورد ارزیابی عملی قرار گرفت. این ارزیابی بر روی شش کودک ۷ تا ۱۳ ساله که مبتلا به فوبیا بودند در یکی از مراکز درمانی شهر اصفهان و زیر نظر فوق تخصص روانپزشک انجام شد. فرآیند درمانی طی ۲۰ جلسه در مدت دو ماه انجام گرفت که هر جلسه بطور متوسط ۳۰ دقیقه بطول می انجامید.

با توجه به وجود اضطراب در کودکان مبتلا به فوبیا(ترس از تاریکی) فرایند درمان با نظر پزشک، بصورت پلکانی و با سناریو های مختلف برنامه ریزی گردید. بدین معنی که در هر جلسه قسمتی از محیط شبیه سازی شده برای بیمار آزمایش می شد. ابتدا محیط باغ و در مرحله بعد محیط سالن نشیمن و سپس اتاق خواب و انباری مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین نور محیط گرافیکی در هر جلسه کاهش یافته تا بیمار بصورت تدریجی با سایه های ایجاد شده و محیط شبانگاه ارتباط برقرار کند و ترس از تاریکی از بین برود.

با توجه به نزدیکی محیط شبیه سازی شده به محیط واقعی کودکان (اتاق خواب کودکان و وجود اسباب بازی های مناسب و جذاب) و ایجاد فرایند پلکانی تغییر نور محیط، بازخورد کوکان نسبت به کارکرد با شبیه ساز، بسیار عالی ارزیابی گردید. پس از طی ۶ جلسه بهبود نسبی در بیماران مشاهده گردید که در جلسات بعدی با نزدیک شدن به جلسات ۱۳ به بعد، آثار مناسب و کاربردی سامانه درمانی در کودکان بطور قابل توجه ای مشاهده شد. آثار مثبت شبیه ساز در درمان بیماری ترس از تاریکی توسط پزشک معالج و همچنین والدین بیمار به تایید رسید.

۵- نتیجه گیری

در این مقاله به طراحی و ساخت سامانه شبیه ساز درمانی جهت درمان کودکان بیمار مبتلا به فوبیا (ترس از تاریکی) پرداخته شد. شبیه ساز درمانی مورد نظر با استفاده از سخت افزارهای مکاترونیکی حرکت سر بیمار را اندازه گیری و در محیط گرافیکی اعمال می کرد. نزدیک بودن محیط گرافیکی به محیط واقعی و همچنین دقت در سنجش حرکت سر بیمار توسط سنسورهای حرکتی، سبب بالا بردن بازدهی این شبیه ساز در درمان بیماری مورد نظر شد. بطوریکه پس از انجام آزمایشات عملی بر روی چندین بیمار، آثار مثبت درمانی این شبیه ساز به وضوح مشاهده شد. همچنین کاربردی بودن این شبیه ساز در درمان بیماری ترس از تاریکی به تایید روانپزشک متخصص رسید و احساس رضایتمندی والدین بیماران نسبت به سامانه مورد

نظر، نشان از طراحی مناسب و نزدیک به واقعیت این شبیه ساز داشت.

بطور کلی نتایج حاصل از این تحقیق را می توان بصورت زیر بیان داشت:

الف: استفاده از شبیه سازها در درمان انواع اختلالات و معضلات روانی بسیار کاربردی به نظر رسید .

ب:تاثیر محیط شبیه سازها بعلت جذابیت گرافیکی بسیار موثر می باشد

ت: بازخورد پزشک و بیمار نسبت به نوع تجهیزات و در نهایت کاربرد این چنین محصولاتی بعلت جنبه نوآورانه بسیار مناسب به نظر رسید.

د: روند درمانی با استفاده از این روش بسیار کاربردی تر و سریع تر از دارو درمانی بوده و تاثیرات منفی ندارد.

۶- تشکر و قدردانی

در اینجا لازم می دانیم از پرسنل و کارمندان بخش روانی بیمارستان حضرت علی اصغر (ع) اصفهان که در طول آزمایشات عملی، با ما همکاری کردند کمال تشکر را داشته باشیم. همچنین از خانم دکتر کرباسی، فوق تخصص روانپزشکی اطفال، که علاوه بر نقش استاد مشاور در این پروژه، همواره ما را از راهنماییهای ارزنده خودشان بهره مند کردند، قدرانی نماییم.

مراجع:

[1] Parsons T.D., Rizzo A.A., Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis, *Journal of Behavior Therapy Experimental Psychiatry*, vol. 39, 2008, pp. 250–261.

[2] Morina N., Brinkman W.P., Hartanto D., Emmelkamp P.M.G., Sense of presence and anxiety during virtual social interactions between a human and virtual humans., *Peer Journal(PeerJ)*. Vol. 2, 2014, pp. 337-343.

[3] North M.M., North S.M. Coble Jr., Virtual reality therapy: an effective treatment for phobias. *Journal of Stud Health Technology Information*, vol. 58, 1998, pp. 112-119.

[4] Krijn M, Emmelkamp P.M.G, Olafsson R.P., R Biemond. Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review, *Journal of Clinical Psychology Review*, vol. 24, Issue 3, 2004, pp. 259–281.

[5] Botella C., Banos R.M., Perpina C., Villa H., Alcaniz M., Rey A., Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. Journal Behavior Research and Therapy, vol. 36, Issue 2, 1998, pp. 239–246.

[6] Opdyke D, Williford JS, North M., Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. American Journal of Psychiatry, vol. 152, Issue 4, 1995, pp. 626-628.

[7] Powers MB, Emmelkamp PMG, Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis, *Journal of Anxiety Disorders*, vol. 22, Issue 3, 2008, pp. 561–569.

[8] Emmelkamp P.M.G., Krijn M., Hulsbosch A.M., Vries S., Schuemie M.J., Van der Mast C.A. Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia, *Journal of Behavior Research and Therapy*, vol. 40, Issue 5, 2002, pp. 509–516.

[9] Kraft D., Kraft T., Use of In Vivo and In Vitro Desensitization in the Treatment of Mouse Phobia: Review and Case Study, *Journal of Contemporary Hypnosis*, vol. 27, 2010, pp. 184–194.

[10] Baños R.M., Botella C., Perpiñá C., Alcañiz M., Lozano J.A., Osma J., Virtual Reality Treatment of Flying Phobia, *IEEE Transaction Information Technology of Biomedical*. vol. 6, 2002 206–212.

[11] Klein R.A., Philipe D., Virtual Reality Exposure Therapy in the Treatment of Fear of Flying, Journal of Contemporary of Psychother. vol. 30, 2000, pp. 311-318.

[12] Olasov R. B, Hodges L., Samantha S., Hwan L.J., Larry P., A controlled study of virtual reality exposure therapy for the fear of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, vol. 68, No. 6, 2000, pp. 1020-1026.

[13] Maltby N., Kirsch I., Mayers M., Allen G., Virtual reality exposure therapy for the treatment of fear of flying: A controlled investigation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, vol. 70, No. 5, 2002, pp. 1112-1118.

[14] Costa R.T., Sardinha A., Nardi A.E., Virtual reality exposure in the treatment of fear of flying, *Journal of Aviation, Space and. Environmental Medicine*, vol. 79, 2008, pp. 899–903.

[15] Rothbaum B.O., Anderson P., Zimand E., Hodges L., Lang D., Wilson J., Virtual Reality Exposure Therapy and Standard (in Vivo) Exposure Therapy in the Treatment of Fear of Flying, *Journal of Behavior Therapy*, vol. 37, 2006, pp. 80–90.

[16] M. Rus-Calafell, J. Gutiérrez-Maldonado, C. Botella, Baños R.M., Virtual reality exposure and imaginal exposure in the treatment of fear of flying: a pilot study, *Journal of Behavior and Modification*, vol. 37, 2013, pp. 568–90.

[17] Thomaz R., Regine M., Egidio A., Virtual Reality Exposure Therapy in the Treatment of Driving Phobia, *Journal of Psicologia,* vol. 26, 2010, pp.131–137.

[18] David G., Elizabeth J. Kathleen O., Brenda W., Exploring the Use of Computer Games and Virtual Reality in Exposure Therapy for Fear of Driving Following a Motor Vehicle Accident. *Journal of CyberPsychology & Behavior*, vol. 6, No. 3, 2003, pp. 329-334.

[19] Jaye W., Steven T., Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, vol. 31, No. 3, 2000, pp. 249–257.

[20] Jaye W., Steven T., Preliminary Research on the Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy to Treat Driving Phobia. *Journal of Cyber Psychology & Behavior*, vol. 6, No. 5, 2003, pp. 459-465.

[21] Mühlberger A., Bülthoff H., Wiedemann G., Pauli P., Virtual reality for the psychophysiological assessment of phobic fear: Responses during virtual tunnel driving, *Journal of Psychological Assessment*, vol. 19, No. 3, 2007, pp. 340-346.

[22] www.unity.com