این قسمت توسط کارشناس پژوهش تکمیل می‌شود.

شماره‌ی ثبت:	کد رهگیری:
تاریخ تصویب:	
امضاء:	
کد رهگیری باید پس از تصویب پیشنهاده در شورای دانشکده از پایگاه ثبت اطلاعات پایان نامه ها و رساله های تحصیلات تکمیلی کشور توسط دانشجو اخذ و به کارشناس تحصیلات تکمیلی ارائه گردد.	

عنوان پایان‌نامه
فارسی: طراحی، شبیه سازی و ساخت ربات ضدعفونی کننده محیط با استفاده از اشعه UV
لاتین: of environmental disinfection robot using UV rays Design, simulation and fabrication
واژگان کلیدی فارسی: ربات – ضدعفونی کننده – اشعه UV
واژگان کلیدی انگلیسی:Robot – Disinfectants - UV rays

مشخصات دانشجو			
نام و نام خانوادگی : [redacted]	سال ورود: ۹۸۱	شماره دانشجویی: ۹۸۱۶۲۰۱۱	رشته: برق
گرایش: مدار مجتمع الکترونیک	آدرس و شماره [redacted]		

مشخصات استاد راهنما		
نام و نام خانوادگی : سپهر ضرغامی	محل خدمت: موسسه آموزش عالی جهاددانشگاهی کرمانشاه	رتبه‌ی دانشگاهی: مربی
آخرین مدرک تحصیلی : دکتری	شماره تماس: [redacted]	

در صورت داشتن استاد راهنمای دوم، مشابه همین جدول اضافه و تکمیل گردد.

مشخصات استاد مشاور		
نام و نام خانوادگی :	محل خدمت:	رتبه‌ی دانشگاهی:
آخرین مدرک تحصیلی :	شماره تماس:	

نوع پژوهش :بنیادی ☐ کاربردی ■ توسعه‌ای ■		پایان نامه قابلیت تجاری سازی دارد : بله ☐ (فرم ۷-۱ ضمیمه گردد) خیر ■
تعداد واحدهای پایان نامه: ۳	زمان اخذ واحد : ۱۳۹۹/۷/۱	مدت اجرا(ماه): ۶

عنوان شبکه برنامه:	سخت افزار های الکترونیکی و رایانه ای
عنوان محور:	تجهیزات و ملزومات پزشکی(زیر مجموعه ۲-۳)

۱	**بیان مساله:** با همه گیر شدن ویروس کرونا ، اهمیت ضدعفونی و استریل کردن اماکن پر رفت و آمد ، بخصوص مراکز درمانی و ادارات مورد توجه قرار گرفته است ، و در این میان ضدعفونی کننده های الکلی از محبوبیت زیادی برخوردار هستند ، از سوی دیگر، این مصرف بی رویه خبر از یک سازگاری عجیب دارد؛ همانطور که در این مطالعه عنوان شده است ضد عفونی کننده های مبتنی بر الکل ده ها سال است که در بهداشت بیمارستان مورد استفاده قرار می گیرند. اما تاکنون، انواع باکتری ها علائم غلبه بر این عوامل شست و شوی دست را نیز نشان داده اند. باکتری ها در حال مقابله هستند. هر کجا که یک روش را بارها و بارها تکرار کنیم، خواه در بیمارستان باشد یا در خانه یا هر جای دیگر، شما به باکتری ها فرصت می دهید تا خود را سازگار کنند یک مطالعه جدید که توسط (Pidot, et al, 2018) منتشر شده، نشان می دهدکه از سال ۲۰۱۸ سویه های انتروکوکوس فاسیوم، یک باکتری بیماری زای مرتبط با مراقبت های بهداشتی، ظهور کرده اند که ده برابر تحمل بیشتری نسبت به الکل های ضدعفونی کننده دست دارند. طبق این مطالعه، باکتری های انتروکوک که جزئی طبیعی از باکتری های روده انسان هستند، در بیمارستان ها شیوع بیشتری پیدا می کنند و می توانند باعث عفونت هایی شوند که درمان آنها بسیار مشکل است. یکی از گروه های انتروکوک که ایجاد مشکلات جدی می کند دسته ای از آن هاست که مقاومت کننده به آنتی بیوتیک وانکومایسین هستند.(Pidot, et al, 2018)
۲	**مبانی وچارچوب نظری پژوهش(ویژه دانشجویان هنروعلوم انسانی)**
۳	**فرض های تحقیق(درصورت وجود)**
۴	**پیشینه پژوهش** **اشعه UV-C** در مقاله ی کاسینی و همکاران ذکر شده است که خورشید قوی ترین منبع اشعه ماورا بنفش در محیط ما است. انتشارات خورشیدی شامل نور مرئی ، گرما و اشعه ماورا بنفش (UV) است. همانطور که نور مرئی از رنگهای مختلف تشکیل شده و در رنگین کمان آشکار می شود ، طیف تابش UV نیز به سه منطقه UVA، UVB و UVC تقسیم می شود. با عبور نور خورشید از جو ، تمام UVC و بیشتر UVB توسط ازن ، بخار آب ، اکسیژن و دی اکسید کربن جذب می شوند. UVA به میزان قابل توجهی توسط جو فیلتر نمی شود. یک پایگاه داده وسیع از تأثیر UVC بر روی ارگانیسم های مختلف ، از باکتری ها و ویروس ها گرفته تا قارچ ها و هاگ ها وجود دارد. اصطلاح استاندارد دوز موثر استفاده شده به عنوان نور UVC مورد نیاز برای غیرفعال سازی ۹۰٪ از جمعیت معین تعریف می شود. دوز موثر به عنوان قدرت UVC × زمان / منطقه تحت تابش (Ws/m^2) تعریف می شود. به عنوان مثال ، E. coli به دوز $۳۰Ws/m^2$ نیاز دارد در حالی که قارچ های استاندارد مانند Aspergillus niger به دوز $۱۳۲۰Ws/m^2$ نیاز دارند. (Casini, et al, 2020) **طراحی ربات ضدعفونی کننده برای اصلاح دام** در مقاله ی فنگ و همکاران ، آمده است که به منظور امنیت کارایی گندزدایی برای اصلاح دام ، سیستم ربات ضد عفونی کننده و حالت ضد عفونی هوشمند مورد تحقیق قرار گرفت. این ربات شامل یک وسیله نقلیه اتوماتیک ، یک واحد پاشش ضد عفونی کننده ، یک واحد نظارت و یک واحد کنترل کننده بود و از عملکرد خودکار و از راه دور پشتیبانی می کرد. یک وسیله نقلیه خزنده به عنوان حامل ربات مورد استفاده قرار گرفت و می توانست در امتداد خط مشخص شده با آهن ربا و برچسب RFID بر روی زمین حرکت کند. سمپاش با ساختار مخلوط اضافی گاز مایع برای اسپری با جریان بالا و دوربرد تولید شد و در نهایت ، عملکرد آن آزمایش شد. همانطور که نتیجه آزمایش نشان داد ، هنگامی که با شار مایع ۴۰۰ میلی لیتر در دقیقه ، ۸۰۰ میلی لیتر در دقیقه و ۱۲۰۰ میلی لیتر در دقیقه ، قطر متوسط قطرات در حداکثر فاصله ۶/۳ متر ، به ترتیب ۴۵/۲۷ میکرومتر ، ۱۳۴/۹۰ میکرومتر و ۲۳۱/۰۹ میکرومتر و میانگین

تراکم رسوبی به ترتیب ۱۹۶ امتیاز در سانتی مترمربع ، ۱۹۱ نقطه در سانتی مترمربع و ۱۸۶ نقطه در سانتی مترمربع بود که با نیاز به ضد عفونی کردن کاملاً راضی شد. (Feng, et al, 2020)

استفاده بدون تماس از اشعه ماورا بنفش برای جلوگیری از ویروس کرونا توسط ربات ها

در مقاله کواچ و همکاران ، ذکر شده است که برای پیشگیری از بیماری ، از ضد عفونی کننده سطح ماورا بنفش بدون تماس (UV) توسط ربات استفاده می شود زیرا COVID-19 نه تنها از طریق انتقال قطرات تنفسی تماس نزدیک بلکه از طریق سطوح آلوده از فردی به شخص دیگر گسترش می یابد. ویروس های کرونا می توانند روی سطوح بی جان - از جمله فلز ، شیشه یا پلاستیک - برای روزها باقی بمانند و ثابت شده است که دستگاه های نور ماورا بنفش (مانند PX-UV) در کاهش آلودگی سطوح با لمس زیاد در بیمارستان ها موثر است. به جای ضد عفونی دستی ، که به بسیج نیروی کار نیاز دارد و خطر ابتلا شدن کارکنان نظافت را افزایش می دهد ، ربات های ضد عفونی خودکار یا کنترل از راه دور می توانند منجر به ضد عفونی مقرون به صرفه ، سریع و موثر شوند. (Kovach, et al, 2020)

ربات های تولید کننده اشعه ماورابنفش، جدیدترین ابزار مقابله با کرونا

در مقاله یانگ و همکاران اشعه ماورا بنفش را یک روش ضد عفونی بدون تماس برای سطوح و محیط ها برای کاهش شیوع ویروس کرونا معرفی نمود.

ارزیابی میدانی برای اندازه گیری مقدار انرژی تحویل داده شده توسط یک منبع متحرک مبتنی بر ربات از اشعه UV-C در مکان های مختلف در یک محیط داخلی انجام شد و نتیجه آن این است که منابع ثابت اشعه ماورا بنفش در مقابل ربات ، قادر به انجام ضدعفونی کامل محیط نیستند ، زیرا فاصله ی آنها نسبت به هر جسم در محیط متغیر است و مقدار ثابت و کافی اشعه به تمامی اجسام نمیرسد.

منبع تابش را می توان با توجه به خصوصیات ژئومتریک محیط بهینه کرد تا دوز کافی تابش در تمام سطوح فراهم کند. (Yang, et al, 2020)

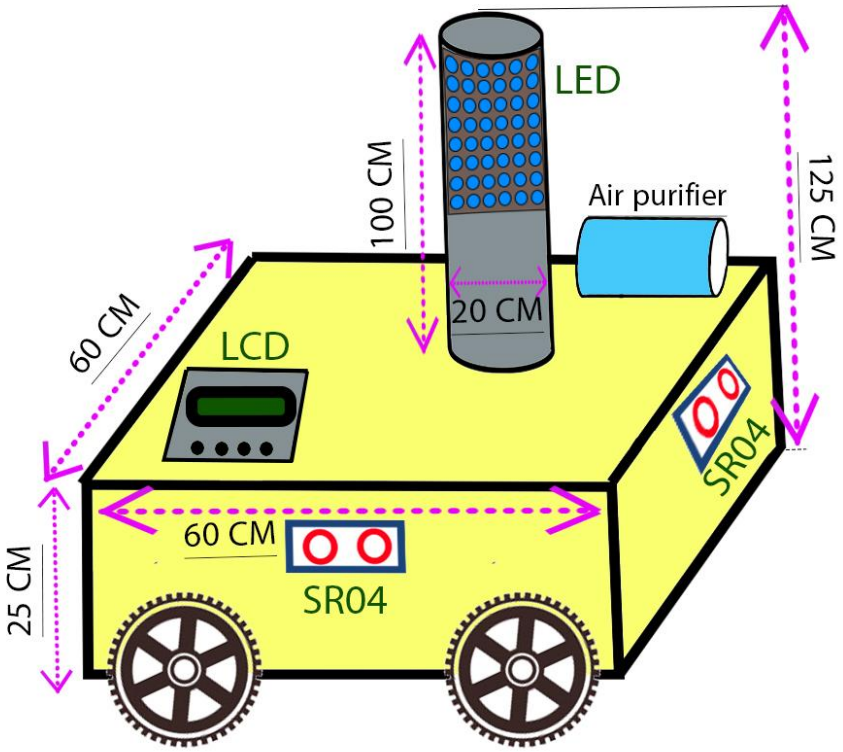
ضرورت جایگزینی لامپ های کم مصرف LED به جای لامپ های مرسوم فرابنفش (UV)

در مقاله اسکندریان و همکاران ، ذکر شده است که فرابنفش به طور طبیعی درنور خورشید وجود دارد. در واقع در طبیعت انجام عمل ضدعفونی و کنترل رشد میکروارگانیسم ها به همین طریق انجام می شود. تحقیقات نوین در مورد رفتار میکروارگانیزم ها در مقابل پرتو فرابنفش، منتج به ایجاد سیستم های نوین ضدعفونی برای مواد مایع، هوا و همچنین سطوح اجسام گردید LED .ها لامپ های نوری هستند که به آسانی در مدار های الکترونیکی قرار می گیرند، اما بر خلاف لامپ های معمولی آنها فیلامانی که بسوزد ندارند و به ویژه اینکه گرم نمی شوند و با حرکت الکترونها در ماده نیمه هادی نور میدهند. لامپهای جدید مزایایی چون طول عمر بیشتر، دمای کارکرد پایینتر، فعالسازی سریعتر و جریان راه اندازی کمتر در مقایسه با سایر روشها را دارا می باشند. در مطالعه حاضر به بررسی نسل جدید این لامپهای LEDجهت استفاده در صنعت تصفیه آب و ضرورت جایگزینی این لامپها با لامپهای UV پرداخته شده است.
(اسکندریان و همکاران، ۱۳۹۱)

طراحی دستگاه ضدعفونی کننده یخچال های خانگی و بیمارستانی توسط اشعه UV-C در شرایط بحرانی کرونا

در مقاله ورشوی و همکاران ذکر شده است که دستگاه ضدعفونی کننده داخل یخچال توسط اشعه ی UV-C به صورت لامپی متحرک است که توانایی چرخش به دور محیط مربع با توجه به میانگین محیط سقف انواع یخچال ها و حرکت در طول آنتوسط ریل هایی برای تابش به تمام قسمت های یخچال و عدم تمرکز در یک نقطه را دارد، زیرا تابش زیاد UVبر مواد غذایی به جای تاثیر مثبت و از بین بردن باکتری و ویروس نتیجه ی عکس خواهد داد این لامپ متحرک توانایی تبدیل به باکس UV دارد و می تواند داخل یخچال نعبیه شود و لامپ در وسط باکس قرار خواهد گرفت تا فضایی جدا برای ضد عفونی داخل یخچال برای میوه و خوراکی داشته باشیم، برد تایمر برای کنترل زمان تابش UV و قفل شدن باکس هنگام ضدعفونی نیز در نظر گرفته می شود. در حال حاضر از مواد شیمیایی و پاک کننده ها برای ضد

	عفونی کردن سطوح داخلی یخچال و قسمت های مختلف بیمارستان استفاده می شود که خود دارای معایب زیادیست . (ورشوی و همکاران، ۱۳۹۹) **طراحی و تولید دستگاه ضدعفونی کننده هوا با تلفیق فناوری نانو و پلاسمای سرد** در مقاله خلج و همکاران ، ذکر شده است که یکی از بهترین روش های پیشگیری از بیماری عفونی با منشاء ویروس مانند ویروس کرونای جدید(Covid-19) ؛ جلوگیری ازشیوع ویروس از مناطق آلوده به مناطق تمیز، به ویژه در مراکز بهداشتی، کلینیک ها و بیمارستان ها است. این مهم با از بینبردن یا کاهش ویروس از طریق تصفیه و ضدعفونی هوای آلوده به باکتری ها و ویروس ها صورت می گیرد. طبق تحقیقات انجامشده، اندازه ویروس مانند ویروس کرونا کمتر از ۱/۰ میکرومتر است و دستگاه های تصفیه هوا در دسترس تجاری قادر بهحذف ویروس ها نیستند، حتی اگر از فیلتر HEPA استفاده کنند زیرا این فیلترها تنها می توانند ذرات با اندازه بیش از ۳/۰میکرون را فیلتر کنند. برای حذف ویروس از هوا دو گزینه وجود دارد: استفاده از فیلترهای خاص با قابلیت فیلتر کمتر از ۱/۰میکرون، یا از بین بردن مستقیم ویروس با استفاده از فناوری های جدید مانند فناوری پلاسمای سرد. موضوع تحقیق دستگاهیبرای ضدعفونی کردن هوا با استفاده از فناوری پلاسمای سرد و تلفیق آن با فناوری نانو می باشد. نتایج نشان می دهد کهتصفیه ۳ مرحله ای با استفاده از فیلترهای نانویی کربن فعال و هپا و فناوری پلاسما به طور مؤثری برای غیرفعال کردنآلاینده های موجود در هوا کافی است و راندمان تصفیه تا ۹۹٪ می رسد. (خلج و همکاران، ۱۳۹۹). **ردیابی مسیر برای ربات های متحرک چند بخشی به منظور کاهش نیروی انسانی خدماتی در بیمارستان ها در دوران کرونا** در مقاله دینانی و همکاران ، ذکر شده است که استفاده از علم رباتیک در مدت زمان شیوع بیماری کرونا منجر به کاهش خطر ابتلای افراد سالم به بیماری کرونا به دلیل نداشتن ارتباط مستقیم خواهد شد. دیگر مزایای استفاده از رباتها در محیط های بیمارستانی و محیط های آلوده و پرتردد از جمله فرودگاه ها و ساختمان های اداری و مکان های مشخص برای قرنطینه افراد می باشد. به عنوان کاربرد دیگر این ربات ها می توان به در اختیار قرار دادن مواد غذایی و داروهای فرد بیمار نیز اشاره کرد که علاوه بر این در محیط های بزرگتر هم؛ همچون محیط شهر و به منظور جلوگیری از خروج و تعامل فرد بیمار با سایر افراد می توان از آن برای خرید مواد مورد نیاز بهره گرفت. رباتهای چند بخشی با توجه به مزایایی نظیر فضای کاری وسیعتر، قدرت مانور بالاتر دارای کاربرد فراوان و متنوعی در مدت زمان شیوع بیماری کرونا می باشند. همچنین رباتهای چند بخشی پس از همه گیری بیماری کرونا برای انجام ماموریت های خاص، یکی از زمینه های کاربردی و نیازمند بررسی برای محققان علم رباتیک میباشد. در این مقاله به طراحی کنترل کننده به منظور ردیابی مسیر از پیش تعیین شده برای ربات چند بخشی پرداخته خواهد شد. پس از بررسی معادلات دینامیک ربات چند بخشی که جزء سیستم های غیرهولونومیک می باشد، به طراحی کنترل کننده مناسب برای کنترل ربات بر روی مسیرهای از پیش تعیین شده پرداخته شده است. یکی از کنترل کننده های غیرخطی رایج برای هدایت ربات های متحرک، کنترل کننده خطی ساز فیدبک می باشد که با نگاشت سیستم غیر خطی به فضای خطی به طراحی کنترل کننده می پردازد. همچنین نتایج شبیه سازی ربات چند بخشی، قابلیت و کارایی روش کنترلی ارائه شده به منظور ردیابی مسیر مشخص را نشان می دهد. (آقایی دینانی و همکاران، ۱۴۰۰)
۵	**اهمیت و ضرورت تحقیق** اهمیت این موضوع در خصوص ضدعفونی کردن اماکن پررفت و آمد مانند مراکز اداری ، بیمارستان ها ، کلینیک ها ، فروشگاه های زنجیره ای ، از ویروس کوید ۱۹ می باشد . اشعه UV می تواند تمامی سطوح آلوده را پاکسازی کند . علاوه بر سطح اجسام ، پاکسازی هوای محیط نیز از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. در حالی که ضدعفونی هوا با وسایل متداول ضدعفونی به سختی ممکن بوده و یا عملی نباشند، اشعه ماورای بنفش به عنوان وسیلهای موثر برای از

	بین بردن میکروارگانیسمهای معلق در هوا به کار می‌رود. در این روش کل هوای موجود در فضا به کمک جریان طبیعی از مجاورت لامپها عبور نموده و تراکم میکروبی موجود در فضا به میزان بسیار زیادی تقلیل می‌یابد. بدین ترتیب از انتقال بیماریها و عفونتهایی که از راه تنفسی سرایت می‌کنند جلوگیری می‌گردد. از جمله مزایای این روش میتوان به موارد زیر اشاره کرد. رفع موثر آلودگی میکروبی بدون آلودگی شیمیایی ضدعفونی فوری بدون نیاز به مخزن تماس ضدعفونی موثر میکروارگانیسمهای مقاوم در برابر کلر و اوزون عدم ایجاد ترکیبات جانبی مضر و بیماری‌زای شیمیایی عدم ایجاد طعم و بوی شیمیایی عدم تغییر در کیفیت فیزیکی و شیمیایی عدم ایجاد عوارض فوری و حساسیت عدم تخریب محیط زیست
۶	**جنبه نوآورانه تحقیق (تفاوت کار پیشنهادی با تحقیقات قبلی)** در این ربات ، علاوه بر تابش نور UV در محیط ، از یک فیلتر جهت پاکسازی ویروس های معلق در هوا نیز استفاده شده است ، این فیلتر دارای یک فن است که هوا را به داخل محفظه هدایت میکند و هوای الوده به ویروس با قرار گرفتن در معرض اشعه ، غیر فعال می شوند . با این قابلیت علاوه بر پاکسازی سطوح ، می توان هوای محیط را نیز پاکسازی کرد.
۷	**اهداف تحقیق** هدف اصلی این پژوهش ، ساخت یک ربات ضدعفونی کننده ، با هزینه ساخت کمتر ، نسبت به نمونه های خارجی است 

۱. ابعاد بدنه ربات :

بدنه ی ربات با طول 60cm ، عرض 60cm و ارتفاع 25cm بوده و از ورقه های pvc ساخته شده است .

۲. ابعاد بخش ضدعفونی کننده :

این بخش که شامل دو بخش استوانه ی اصلی و بخش فیلتر پاکسازی هوا است ، به ترتیب دارای ابعاد با طول 100cm و 30cm بوده و قطر هردو بخش 20cm می باشد. که برای ساخت آن از لوله pvc استفاده شده است.

۳. چرخ ها :

در طراحی ربات از ۴ چرخ استفاده شده که در دوسمت ربات نصب شده اند.

۴. سنسور ها :

در این ربات از ۴ سنسور فاصله سنج آلتراسونیک استفاده شده که در چهارطرف ربات قرار دارند.

۵. بخش کنترل :

این بخش شامل LCD و کلید های فشاری می باشد که از طریق آنها می توان خاموش یا روشن کردن ، نحوه ی حرکت ، سرعت حرکت و مقدار شارژ باتری ربات را مشاهده و تعیین نمود.

۶. بخش فیلتر پاکسازی هوا :

این بخش از یک فیلتر هوا ، فن مکنده و لامپ UV تشکیل شده است .

۷. بخش داخلی ربات :

این بخش شامل مدار پردازنده ی ربات ، باتری ها و موتور محرکه می باشد .

۸ سوالات تحقیق

- لامپ UV برای ضدعفونی سطوح مورد استفاده قرار می گیرد ، چه روشی برای حذف ویروس های معلق در هوا وجود دارد ؟
- چه الگوریتم حرکتی برای یک ربات ضدعفونی کننده به منظور افزایش سرعت می توان ارائه داد ؟
- از چه روشی به منظور کاهش انرژی مصرفی ربات می توان استفاده کرد ؟

۹ فرضیه های تحقیق (در صورت وجود)

- می توان از یک فیلتر مکنده ی هوا و ضدعفونی سطح فیلتر با لامپ UV برای حذف ویروس های معلق در هوا استفاده کرد.
- سریع ترین الگوریتم حرکتی ربات را می توان به شکل حرکت شطرنجی ارائه داد.
- برای کاهش مصرف ربات می توان لامپ های UV که مصرف زیادی دارند را با پالس اعمالی با فرکانس خاص ، روشن و خاموش کرد. بطوری که علاوه بر حفظ عملکرد در حذف ویروس مصرف توان کمتری را داشته باشد.

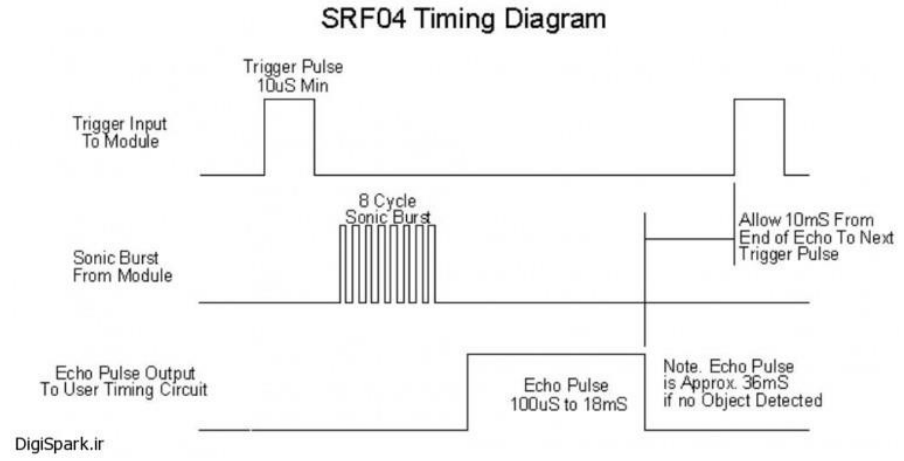
۱۰ روش اجرای پژوهش(هر بخش به تفکیک پاسخ داده شود)

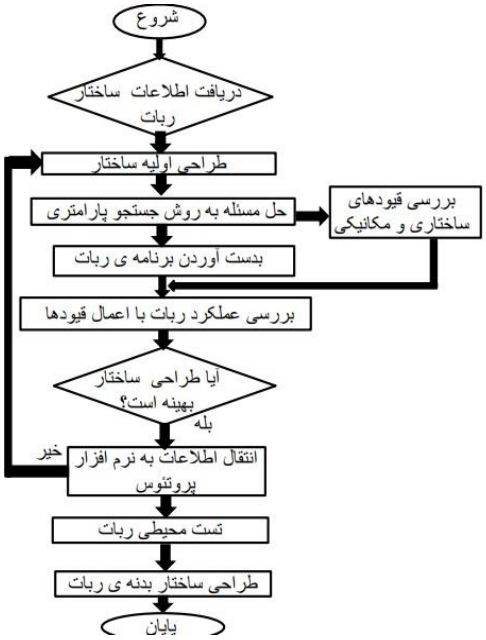
۱۰-۱ جامعه آماری، تعداد نمونه و روش نمونه گیری (در صورت لزوم):

۱۰-۲ روش تحقیق (از نظر نوع و رویکرد)

روش انجام این تحقیق از نوع آزمایشگاهی است که در طی آن یک ربات ضدعفونی کننده با استفاده از اشعه UV ساخته خواهد شد .

روش تحقیق به این صورت است که ابتدا با استفاده از مقالات مرتبط انواع روش های ضدعفونی و تاثیر اشعه UV مورد مطالعه قرار میگیرد ، سپس با استفاده از نرم افزار پروتئوس نمونه ی اولیه ی ربات شبیه سازی می شود.

۱۰-۳	**روش جمع آوری داده** در این تحقیق روش جمع آوری اطلاعات بر اساس دو روش کتابخانه ای و آزمایشگاهی می باشد. روش کتابخانه ای مبتنی بر مقالات، مجلات معتبر، کتاب، اساتید علمی است. از طرف دیگر اطلاعات حاصل از تست و آزمایش دستگاه ها و مدارات طراحی شده روش جمع آوری اطلاعات آزمایشگاهی است.	
۱۰-۴	**روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:** • استفاده از برگه مشخصات • نرم افزار کدویژن • نرم افزار پروتئوس راه اندازی ماژل آلتراسونیک HC-SR04 ماژول HC-SR04 یک فاصله سنج آلتراسونیک بوده که فادر است فاصله ۲ cmتا ۴۰۰ cmرا با دقت ۳میلی متر بدون تماس با اجسام اندازه گیری کند. ویژگی ها: ولتاژ کاری ۵ ولت فرکانس 40HZ زاویه قابل اندازه گیری ۱۵ درجه سیگنال تریگر ورودی 10us برای راه اندازی ماژول فاصله سنج HC-SR04 ابتدا باید یک پالس به زمان ۱۰ میکروثانیه به پایه تریگر اعمال کنیم. سپس شروع به دریافت پالس از پین echo میکنیم. طول پالس دریافتی بین ۱۰۰ میکروثانیه و ۱۸ میلی ثانیه می باشد.اگر پالس دریافتی در محدوده ی ۳۶ میلی ثانیه و یا بیشتر باشد بدین معنی است که در مقابل ماژول مانعی وجود ندارد.  پس از محاسبه زمان برای بدست آوردن فاصله تا شی بر حسب سانتی متر باید زمان محاسبه شده را بر ۵۸ و بر حسب اینچ باید بر ۱۴۸ تقسیم کنیم.(این اعداد در دیتاشیت ماژول ارائه شده است). در حلقه اصلی برنامه میزان فاصله از شی توسط ماژول HC-SR04 را بدست آورده و براساس آن جهت حرکت موتور را تغییر می دهیم اگر فاصله بدست آمده از فاصله مجاز بیشتر باشد به این معناست که در مسیر ربات مانعی وجود ندارد و به صورت مستقیم حرکت می‌کند. اگر فاصله بدست آمده از فاصله مجاز کمتر باشد نشان دهنده‌ی وجود مانع در مسیر ربات است. در این شرایط ربات مدتی متوقف شده و سپس به سمت عقب حرکت می‌کند. مجددا مدتی متوقف شده و به جهت دیگری حرکت می‌کند.	

۱۰-۵	**ترسیم نمودار فرایند انجام تحقیق** 
۱۱	**فهرست منابع و ماخذ** اسکندریان، محمدرضا و فرهادی بانه، فرزاد و کابلی، رضا و عبدالرزاقی، صغرا،۱۳۹۱،ضرورت جایگزینی لامپهای کم مصرف LEDبه جای لامپ های مرسوم فرابنفش (UV)در صنعت تصفیه آب،ششمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست،تهران،https://civilica.com/doc/170017 آقایی دینانی، سیددانیال و سعادت، محمد،۱۴۰۰،ردیابی مسیر برای ربات های متحرک چندبخشی به منظور کاهش نیروی انسانی خدماتی در بیمارستان ها در دوران کرونا،دومین همایش ملی تولید دانش سلامتی و حکمرانی در جهان پساکرونا،نجف آباد،https://civilica.com/doc/1446858 خلج، محمدجواد و خلج، غلامرضا و طباطبایی قمی، فرشته سادات،۱۳۹۹،طراحی و تولید دستگاه ضدعفونی کننده هوا با تلفیق فناوری نانو و پلاسمای سرد،نهمین کنفرانس و نمایشگاه بین المللی مهندسی مواد و متالورژی ایران و چهاردهمین همایش ملی مشترک انجمن مهندسی متالورژی و مواد ایران و انجمن ریخته گری ایران،https://civilica.com/doc/1133520 ریوندی، مهران و پروانه، سامان،۱۳۹۱،'کنترل کننده لامپ های ضدعفونی کننده فرابنفش با به کارگیری سنسور فرابنفش مکمل جهت مراکز درمانی،پانزدهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی برق ایران،کاشان،https://civilica.com/doc/171312 ورشوی، آنیتا و قادری، شهلا و فخاری کاشان، مهدی و خزانی قمصری، فاطمه سادات،۱۳۹۹،طراحی دستگاه ضدعفونی کننده ی یخچال های خانگی و بیمارستانی توسط اشعه ی un-c در شرایط بحرانی کرونا،چهارمین کنفرانس بین المللی بهداشت،درمان و ارتقای سلامت،https://civilica.com/doc/1136296 Bianco, A., Biasin, M., Pareschi, G., Cavalieri, A., Cavatorta, C., Fenizia, C., & Clerici, M. , 2020. UV-C irradiation is highly effective in inactivating and inhibiting SARS-CoV-2 replication L'irradiazione UV-C è altamente efficace nell'inattivare e inibire la replicazione del SARS-CoV-2.

Casini, B., Tuvo, B., Cristina, M. L., Spagnolo, A. M., Totaro, M., Baggiani, A., & Privitera, G. P., 2019. Evaluation of an ultraviolet C (UVC) light-emitting device for disinfection of high touch surfaces in hospital critical areas. *International journal of environmental research and public health*, *16*(19), 3572.C.

Feng, Q. C., & Wang, X. (2020). Design of disinfection robot for livestock breeding. *Procedia Computer Science*, *166*, 310-314.

Pidot, S. J., Gao, W., Buultjens, A. H., Monk, I. R., Guerillot, R., Carter, G. P., ... & Stinear, T. P. 2018. Increasing tolerance of hospital Enterococcus faecium to handwash alcohols. Science translational medicine, 10(452), eaar6115.

Yang, G. Z., J. Nelson, B., Murphy, R. R., Choset, H., Christensen, H., H. Collins, S., ... & McNutt, M., 2020. Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases. *Science Robotics*, *5*(40), eabb5589.

www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/422609/ATMEL/ATMEGA328.html

www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1132203/ETC2/HC-SR04.html

www.irna.ir/news/84030372/

۱۲ زمانبندی مراحل اجرای پژوهش (از تصویب تا دفاع)

مراحل تحقیق (بر اساس فرایند تحقیق تنظیم شود)	مدت زمان (ماه)											
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
مطالعه و تحقیق												
طراحی												
برنامه نویسی												
اجراء و ساخت												
نگارش پایان نامه												

*دانشجو ۶ماه پس از تصویب پروپوزال در شورای پژوهش موسسه، می تواند نسبت به دفاع از پایان نامه خود اقدام کند.

*پروپوزال طبق فرمت اعلام شده، تکمیل گردد.