



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش الکترونیک

عنوان

ساخت و شبیه سازی آسانسور توسط برد آردوینو

استاد راهنما

دکتر مصطفی یارقلی

نگارش

مینالطفی ۹۱۴۴۲۲۵۴

نسترن یونس آبادی ۹۱۴۴۲۲۷۲

پاییز ۱۳۹۶

چکیده

آسانسور یکی از ابتدائی ترین ماشین های ساده ی ساخت دست بشر است که همواره به کمک او آمده است. آسانسور یا بالابر یا آسان بر اتاقک متحرکی است که به وسیله ی آن از طبقه ای به طبقات بالا می روند یا از طبقه بالا به پایین فرود می آیند. به عبارت دیگر آسانسور تجهیزات حمل و نقل عمودی است که حرکت مردم یا کالا بین طبقات را تسهیل می بخشد. آسانسور معمولاً به کمک موتور الکتریکی باعث حرکت عمودی کابین می شود. با توجه به حائز اهمیت بودن این وسیله ما تصمیم گرفتیم که یک دستگاه آسانسور سه طبقه در مقیاس آزمایشگاهی را طراحی کنیم بنابراین این پروژه مربوط به طراحی یک آسانسور با اجزای مکانیکی و شبیه به آسانسور واقعی است. با توجه به پیچیدگی های آسانسور واقعی و قطعات مورد استفاده در اینگونه دستگاه ها و با توجه به اینکه این پروژه می بایست در ابعاد کوچک محقق گردد و همچنین لزوم کم هزینه بودن طرح، این آسانسور کمی از سیستم آسانسور واقعی فاصله گرفته است، ولی در کل سعی شده که شباهت زیادی به آسانسور واقعی داشته باشد. از جمله موارد، عدم استفاده از سیستم های ترمز موجود در آسانسور واقعی است. با توجه به اینکه این امر در این ابعاد محقق نیست و در صورت امکان هزینه بر است، مجبور شدیم تا از روش دیگری این کار را انجام دهیم، که متعاقباً ذکر خواهد شد. با توجه به اینکه طرح باید یک نمونه ی کوچک باشد، تعداد طبقات به منظور کوچکی دستگاه، به سه طبقه محدود شده است.

صفحه

فهرست مطالب

۱	مقدمه	۱
۲	نگاهی اجمالی بر ساختار آسانسور	۲
۲,۱	تاریخچه ی پیدایش آسانسور	۲
۲,۲	تعریف آسانسور	۴
۲,۳	انواع آسانسور از لحاظ کاربرد	۴
۲,۴	انواع آسانسور	۴
۲,۴,۱	آسانسورهای هیدرولیک	۴
۲,۴,۲	آسانسورهای کابلی یا کششی	۶
۲,۵	ساختار آسانسور	۷
۲,۵,۱	چاه آسانسور	۸
۲,۵,۲	چاهک یا چاله (pit)	۸
۲,۵,۳	موتورخانه	۹
۲,۶	تجهیزات آسانسور	۱۰
۲,۶,۱	کابین آسانسور	۱۰
۲,۶,۲	تابلو فرمان آسانسور	۱۰
۲,۶,۳	انواع موتور آسانسور	۱۳
۲,۶,۴	انواع درب آسانسور	۱۵
۲,۶,۵	وزنهای تعادل آسانسور	۱۵
۲,۶,۶	تراول کابل آسانسور	۱۶
۲,۶,۷	یوک کابین	۱۷
۲,۶,۸	شستی های احضار	۱۷
۲,۶,۹	سنسور وزن یا لودسل	۱۷
۲,۶,۱۰	زنجیر یا سیم بکسل جبران	۱۸
۲,۶,۱۱	ریل راهنما	۱۸
۲,۶,۱۲	براکت	۱۹
۲,۶,۱۳	کفشک	۱۹
۳	برد آردوینو	۲۰
۳,۱	معرفی برد آردوینو	۲۰
۳,۱,۱	بررسی سخت افزاری آردوینو	۲۰
۳,۱,۲	ویژگی های سخت افزاری	۲۱
۳,۱,۳	بررسی نرم افزاری آردوینو	۲۱
۳,۱,۴	ویژگی های نرم افزاری آردوینو	۲۱

۳,۲	چند شفاف سازی در مورد بردهای آردوینو.....	۲۱
۳,۳	معرفی برخی از بردهای آردوینو.....	۲۲
۳,۳,۱	Arduino UNO.....	۲۲
۳,۳,۲	Arduino Pro.....	۲۲
۳,۳,۳	Arduino 101.....	۲۳
۳,۳,۴	Arduino Zero.....	۲۴
۳,۳,۵	بررسی ساختار برد Arduino Mega2560.....	۲۴
۳,۴	مقایسه سخت افزاری یادگیری Arduino با یادگیری AVR.....	۳۱
۳,۵	مقایسه تفاوت های برنامه نویسی AVR با Arduino.....	۳۱
۳,۶	معرفی مفاهیم کلی مرتبط با آردوینو.....	۳۱
۳,۶,۱	میکروکنترلر.....	۳۱
۳,۶,۲	پروگرامر.....	۳۲
۳,۶,۳	بوت لودر.....	۳۲
۳,۶,۴	اسکچ.....	۳۲
۳,۶,۵	آپلود اسکچ.....	۳۲
۳,۶,۶	کامپایل.....	۳۲
۳,۶,۷	پورت کام.....	۳۲
۳,۶,۸	شیلد.....	۳۳
۳,۶,۹	کتابخانه.....	۳۳
۳,۶,۱۰	مبدل USB به TTL یا RS232.....	۳۳
۳,۶,۱۱	مانیتوریا مشاهده مقادیر پورت سریال.....	۳۳
۳,۷	نحوه کار با نرم افزار آردوینو.....	۳۴
۳,۸	آموزش نصب کتابخانه ها در آردوینو.....	۳۶
۳,۹	نحوه ارتباط با بردهای آردوینو.....	۳۹
۳,۱۰	نحوه اتصال سنسورها و قطعات الکترونیکی به آردوینو.....	۳۹
۳,۱۱	معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه ی برنامه نویسی در نرم افزار آردوینو.....	۴۰
۳,۱۲	نگاه کلی به برنامه نویسی در آردوینو.....	۴۲
۳,۱۲,۱	ساختار.....	۴۲
۳,۱۲,۲	متغیرها.....	۴۵
۳,۱۲,۳	توابع.....	۴۶
۴	ماژول ها.....	۵۰
۴,۱	برد آردوینو.....	۵۰
۴,۲	موتور گیربکس.....	۵۱
۴,۳	دراپور موتور L298.....	۵۱

۴,۴	ماژول LED RGB	۵۴
۴,۵	نمایشگر LCD گرافیکی و تک رنگ NOKIA 5110	۵۶
۴,۶	تک سوئیچ کله خور ۱۲*۱۲*۷/۵	۵۷
۴,۷	ماژول اپتوکانت (شمارندهی نوری)	۵۸
۴,۸	لودسل (سنسور وزن)	۵۸
۴,۹	مبدل آنالوگ به دیجیتال HX711	۶۰
۴,۱۰	سنسور مادون قرمز شعله	۶۱
۴,۱۱	سنسور مادون قرمز (IR)	۶۲
۵ برنامه نویسی		
۵,۱	نام و کد رنگ ها در برنامه نویسی	۶۴
۵,۲	صف	۶۵
۵,۳	برنامه کلی آسانسور	۶۹
۶ نتیجه گیری و جمع بندی		
۸۰		
۸۴ منابع و مراجع		

۱ مقدمه

آسانسور دستگاهی دائمی است که برای جابجایی اشخاص یا کالا، بین طبقات ساختمان بوده و در گروه برق آزمایشگاه پروژهبه طبقات مشخصی عمل می نماید.

ساختار، ابعاد و تجهیزات آسانسور بگونه ای است که اشخاص بتوانند به آسانی از آن استفاده کنند و تنها وسیله ی رفت و آمد ترافیکی است که مورد استفاده ی تمام گروه های سنی قرار میگیرد. این وسیله ی نقلیه با سیستم تعلیق و تعادل نیروی محرکه جابجایی را انجام می دهد و کنترل آن به یک سیستم سپرده شده و فرمان دادن به آن در اختیار مسافر است.

در این پروژه به نحوه کنترل کردن آسانسور توسط میکروکنترلرها پرداخته شده است، که برای رسیدن به این هدف یک آسانسور سه طبقه با کلیدهای کنترلی روی آن، ماکت شده است و سیستم کنترل آن روی یک برد آردوینو شبیه سازی شده که بخوبی می تواند بیانگر نحوه ی کنترل کردن سیستم باشد. در این پروژه سعی شده است که به چندین نکته پرداخته شود، یکی تشخیص و کنترل وزن قابل تحمل داخل کابین آسانسور است و دیگری هم شبیه سازی درب هوشمند آسانسور می باشد که به هنگام ورود افراد یا اشیا قادر به تشخیص آن و مانع از بسته شدن درب و آسیب دیدن اشخاص شود. برای دستیابی به این هدف از سنسورهای وزن و نوری استفاده شده است.

همچنین نکته قابل توجه دیگر موتور گیربکس آسانسور می باشد که به گونه ای تعبیه شده است که به صورت دقیق بعد از انجام بررسی های لازم (چک کردن وزن و درب کابین آسانسور) توسط میکروکنترلر بتواند در زمان معین حرکت کند و هم چنین در زمان ارسال دستور ترمز بتواند بلافاصله بایستد که برای رسیدن به این هدف نیز از اپتوکانتورها در اینجا برای ارسال دستور ترمز به میکروکنترلر در هر طبقه استفاده شده است که پرداختن به این موضوع در این پروژه حائز اهمیت می باشد.

۲ نگاهی اجمالی بر ساختار آسانسور

۲.۱ تاریخچه ی پیدایش آسانسور

تاریخچه ی پیدایش آسانسور به ۲۵۳ سال قبل از میلاد مسیح باز می گردد. ارشمیدس وسیله ای شبیه به آسانسور اختراع کرد که قابلیت حمل یک نفر برای ارتفاعات نه چندان بلند را داشت. این آسانسور دستی نمونه ای از نخستین حرکات بشر برای ساختن یک بالابر بود.

اما آسانسور ساخته ی دست آقای اتوود یک قرقره بزرگ و یک طناب بود. این دانشمند و ریاضیدان با ساختن ماشین اتوود که عبارت بود از دو وزنه که با یک نخ به یکدیگر مربوط می شدند و روی قرقره ها بالا و پایین می رفتند، توانست طرح ابتدایی یک آسانسور را ارائه دهد. اتوود یک کار هم برای ایمن سازی این آسانسور اولیه انجام داده بود. اگر هنگام بالا و پایین رفتن، طناب پاره میشد، قسمت انتهایی طناب روی قرقره قفل می ماند و این کار باعث می شد تا آسانسور به رغم سقوط آزادی که از ارتفاع به سمت پایین داشت، به زمین برخورد نکند و فردی که داخل آسانسور بود جان سالم به در ببرد.

اگر ارشمیدس را خالق بالابرساده و اتوود را خالق آسانسوری اولیه فرض کنیم، باید از آقای اوتیس هم به عنوان مبتکر ساخت آسانسورهای نوین نام ببریم، فردی که هم اکنون بزرگترین کارخانه ی ساخت آسانسور در دنیا به نام وی مشغول به فعالیت است. در سال ۱۸۵۲ اوتیس اولین آسانسور بخار را اختراع کرد و در نمایشگاهی آن را به نمایش گذاشت. از مشخصات مهم این آسانسور، اطمینان و استفاده از آن برای جابه جا کردن انسان، اشیاء و تجهیزات بود. اوتیس در سال ۱۸۵۷ اولین آسانسور را در ساختمانی در نیویورک نصب کرد.

در سال های بعد آسانسورهای بخاری به دلیل مشکلات فنی جای خود را به آسانسورهای هیدرولیک دادند. ویلیام آرمسترانگ در سال ۱۸۷۰ جرثقیل هیدرولیک را تولید کرد که جایگزین آسانسورهای متکی بر قدر بخار شدند. با کشف نیروی برق آسانسورهای الکتریکی جایگزین آسانسورهای هیدرولیک شدند. در سال ۱۸۰۰ یک آلمانی به نام **Wernervon Siemens** اولین موتور بالا بر الکتریکی را به کار گرفت. در سال ۱۹۰۳ کمپانی اوتیس توانست طرحی را آغاز کند که منجر به تولید آسانسورهای چرخ دنده ای شد.

فناوری ساخت آسانسور به سرعت پیش رفت، آسانسورهای مدرنی ساخته شد و بسیاری از سازندگان ساختمان‌های جهان این وسیله‌ی مفید و کارا را نصب کردند تا مردم بتوانند به راحتی و با ایمنی زیاد به بالاترین طبقات آسمان خراش‌ها بروند.

مبانی نام‌گذاری



۲.۲ تعریف آسانسور

آسانسور وسیله‌ای دائمی است در ساختمان‌ها که برای جابجایی عمودی افراد، بار و یا هر دو که در ترازهای معین توقف می‌کند و دارای یک اتاقک (کابین) است. این اتاقک بین حداقل دو ریل راهنما از جنس سخت (صلب) که عمودی (یا با حداکثر انحراف ۱۵ درجه از خط قائم) هستند، حرکت می‌کند. آسانسورهای جدید به سیستم مکانیکی پیشرفته‌ای نیاز دارند تا وزن کابین و مسافران را تحمل کنند و ایمنی جان آنها را تضمین کند.

۲.۳ انواع آسانسور از لحاظ کاربرد

۱. **آسانسور حمل بار:** این نوع از آسانسورها برای جابجایی افراد و یا کالاهای سبک بین طبقات کاربرد دارند.

۲. **آسانسور خدماتی:** این نوع از آسانسورها برای جابجایی کالاهایی با وزن‌های زیاد در بین طبقات کاربرد دارند.

۳. **آسانسور خودروبر:** این نوع از آسانسورها برای جابجایی انواع خودروها در بین طبقات کارخانه، پارکینگ طبقاتی و یا در پارکینگ خصوصی منازل کاربرد دارند.

۴. **آسانسور ویلچربر:** حداقل ابعاد کابین این نوع آسانسور با عمق ۱۴۰ سانتیمتر و با عرض ۱۱۰ سانتیمتر (هشت نفره) با عرض درب حداقل ۸۰ سانتیمتر برای یک ویلچر و همراه آن در نظر گرفته می‌شود.

۲.۴ انواع آسانسور

امروزه دو نوع آسانسور کاربرد بیشتری دارند: آسانسورهای دارای سیستم رانش هیدرولیکی

۱. آسانسورهای دارای سیستم رانش هیدرولیکی
۲. آسانسورهای دارای سیستم رانش از نوع کششی

۲.۴.۱ آسانسورهای هیدرولیک

در سیستم آسانسورهای هیدرولیک، بار با فشار پمپ‌های هیدرولیک جابجا می‌شود.

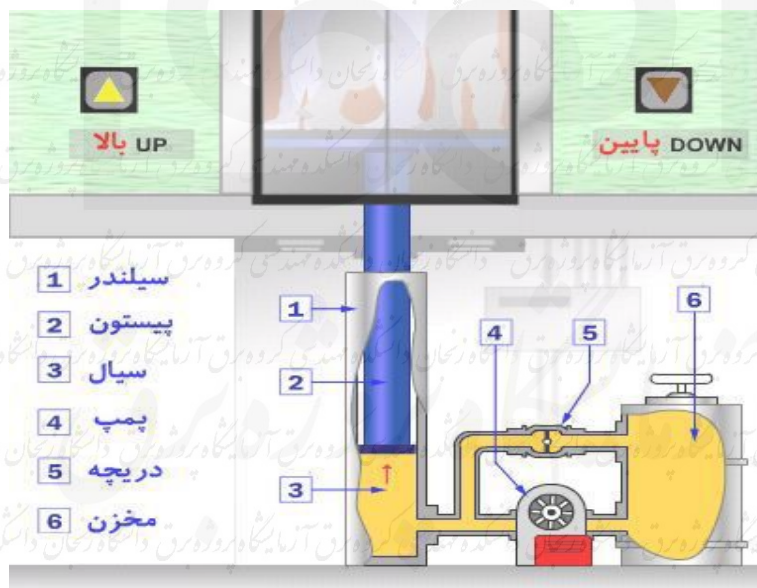
سیستم آسانسور هیدرولیک از سه بخش تشکیل شده است :

۱. مخزن روغن

۲. یک پمپ (تلمبه) که توسط موتور الکتریکی کار می کند.

۳. یک دریچه که بین سیلندر و مخزن قرار دارند.

در آسانسورهایی با سیستم محرکه ی هیدرولیک، موتور (موتور سه فاز یا تک فاز معمولی) یک سرعتی یک پمپ فرو رفته در روغن را به حرکت می اندازد. پمپ، وقتی که دریچه بسته شود، روغن را با فشار وارد استوانه سیلندر خواهد کرد. هنگامی که روغن در سیلندر جمع شد، فشار به پیستون منتقل می شود و کابین آسانسور به طرف بالا حرکت می کند. هنگامی که آسانسور به طبقه ی مورد نظر نزدیک شد، سیستم کنترل آسانسور علامتی را به موتور الکتریکی می فرستد تا کار پمپ به تدریج قطع شود. اما زمانی که کابین به سمت پایین حرکت می کند، موتور کار نمی کند و سیستم کنترل آسانسور یک علامت به دریچه می فرستد و دریچه باز می شود، سنگینی کابین و مسافران باعث می شود تا پیستون به سیلندر حاوی روغن فشار وارد آورد و روغن به مخزن برگردد و سرعت تقریباً ثابتی را برای کابین تامین می کند. وقتی که کابین در نزدیکی طبقه است، دریچه ی مربوطه به تدریج بسته می شود که باعث نرمی حرکت و دقت در توقف می شود. طرز کار این دستگاه بسیار ساده است ولی اشکالاتی هم دارد که به آن می پردازیم. در شکل (۱-۲) ساختار یک آسانسور هیدرولیک را مشاهده می کنیم.



شکل (۱-۲) : ساختار آسانسور هیدرولیکی

منابع و مراجع

[۱] کتاب طراحی ماشین به کمک کامپیوتر ، نوشته ی مهندس آرش محمدزاده (مدرس دانشگاه) و

دکتر نادر محمدی (عضوهیئت علمی دانشگاه آزاد یزد پزند) ، سلسله انتشارات مجال - ۷۶

[۲] کتاب مقررات ملی ساختمان ، مبحث پانزدهم (پله برقی و آسانسور)

[۳] کتاب طراحی آسانسور تالیف لاپیر جانوسکی

[۴] کتاب راهنمای جامع آسانسور نوشته ی ایرج فصیحی

[۵] مریم اسدی و خیرالنسا سیفی؛ دستورالعمل نحوه نگارش پایان نامه کارشناسی ارشد و رساله دکتری،

ویرایش دوم، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۲.

[۶] کتاب ساختمان داده نوشته ی سیمور لپ شونز ترجمه مهندس حسین ابراهیم زاده قلزم

[۷] کتاب ساختمان داده ها تالیف موسسه پارسه

[۸] سایت اصلی آردوینو

www.arduino.cc

[۹] سایت فارسی آردوینو

www.arduino.ir

[۱۰] Alan Blackwell, Kim Marriott, Atsushi shimojima, " Diagrammatic Representation and Inference ".