

دانشگاه زنجان

دانشکده ی فنی مهندسی

گروه مهندسی برق

پایان نامه کارشناسی

عنوان : طراحی و ساخت درب اتوماتیک

(به کمک فرستنده- گیرنده رادیویی (RF)

استاد راهنما : دکتر ابوالفضل جلیلود

گرداورندگان :

اشکان سلیمانی - ابوالفضل راستی لاری

تیر ۱۳۹۲

پایان نامه کارشناسی

تقدیم به خانواده های عزیزمان

که بدون حمایت آنها

طی این مسیر

ممکن نبود...

مقدمه ۸

فصل اول ۱۲

❖ تاریخچه ۱۲

❖ چگونگی کارکرد فرستنده – گیرنده های رادیویی با این روش کُدگذاری ۱۸

فصل دوم ۲۲

❖ آشنایی با درب های اتوماتیک ۲۲

▪ زمینه های کاربرد درب های اتوماتیک ۲۲

▪ انواع درب های اتوماتیک از لحاظ نحوه ی کار ۲۳

▪ انواع درب های اتوماتیک منازل ۲۴

▪ انواع درب های اتوماتیک پارکینگ ۲۵

▪ انواع درب های اتوماتیک صنعتی ۲۵

▪ انواع درب های اتوماتیک بر اساس نوع عملکرد کاریشان ۲۵

۱-۲ دربهای کشویی (ریلی) (Sliding Doors) ۲۶

• آشنایی با اقسام سیستم اتوماسیون درب کشویی ۳۰

• ویژگی سیستم های اتوماسیون درب کشویی ۲۸

۲-۲ دربهای لولایی (Swing Doors) ۲۹

• آشنایی با اقسام سیستم اتوماسیون درب لولایی ۳۰

• ویژگی سیستم های اتوماسیون درب لولایی ۳۲

۳-۲ دربهای چند تکه ی زیر سقفی (Sectional Doors) ۳۲

• آشنایی با اقسام سیستم اتوماسیون درب چند تکه زیر سقفی ۳۲

• ویژگی های اتوماتیک چند تکه زیرسقفی ۳۳

۴-۲ دربهای یک تکه ی چرخان زیر سقفی (Tilt Doors) ۳۷

۵-۲ دربهای کرکره ای (Roller Shutter Doors) ۳۸

• ویژگی های اتوماتیک کرکره ای مدرن ۳۸

• آشنایی با اقسام درب کرکره ی اتوماتیک ۳۹

فصل سوم ۴۳

❖ آشنایی با تجهیزات اصلی به کار رفته در ساختار درب اتوماتیک ۴۳

• درب های الکترو مکانیکی ۴۳

۱-۳ مرکز کنترل در سیستم درب اتوماتیک ۴۴

۲-۳ مولد نیروی حرکتی در سیستم درب اتوماتیک ۴۷

I. موتور الکتریکی ۴۸

II. قسمت مکانیکی ۵۰

۳-۳ تجهیزات ایمنی در سیستم درب اتوماتیک ۶۰

• سنسورهای مادون قرمز (Photo Cell) (Beam Sensor) ۶۲

• سنسورهای دربهای اتوماتیک ۶۴

۴-۳ شستی های کنترل دستی در سیستم درب اتوماتیک ۷۳

۵-۳ فلاشر در سیستم درب اتوماتیک ۷۴

۶-۳ میکرو سوئیچ در سیستم درب اتوماتیک ۷۵

۷-۳ ریموت کنترل در سیستم درب اتوماتیک ۷۶

۸-۳ پایه ها در سیستم درب اتوماتیک ۷۷

۹-۳ قفل برقی و قفل مکانیکی در سیستم درب اتوماتیک ۷۸

• موارد لازم جهت نگهداری از سیستم درب اتوماتیک ۸۰

فصل چهارم ۸۴

❖ معرفی اجزای تشکیل دهنده ی این پروژه به طور مجزا ۸۴

۴-۱ مقدمه ای بر میکرو کنترلرهای AVR ۸۵

• دستورات استفاده شده در این پروژه ۹۵

▪ ارتباط با پورت سریال ۹۵

۴-۲ سنسور حرارتی LM35 ۹۹

۴-۳ آشنایی با موتور پله ای ۱۰۲

▪ راه اندازی موتور های پله ای ۱۰۷

▪ روش های درایو موتور پله ای ۱۱۴

▪ تشریح پایه های درایور موتور L298 ۱۱۵

۴-۴ ماژول فرستنده ی رادیویی HM-T ۱۲۴

۴-۵ ماژول گیرنده ی رادیویی HM-R ۱۲۸

۴-۶ آشنایی با LCD (20*4) ۱۳۲

۴-۷ آشنایی با Matrix Keypad (4*4) ۱۳۸

فصل پنجم ۱۴۱

❖ طراحی، ساخت و برنامه نویسی میکروکنترلرهای به کار رفته در پروژه ۱۴۱

۵-۱ سیستم فرستنده ۱۴۴

- بخش نرم افزاری سیستم فرستنده ۱۴۴
- شبیه سازی سیستم فرستنده ۱۶۱
- بخش سخت افزاری سیستم فرستنده ۱۶۲
- PCB سیستم فرستنده ۱۶۴
- ۲-۵ سیستم گیرنده ۱۶۴
- بخش نرم افزاری سیستم گیرنده ۱۶۵
- شبیه سازی سیستم گیرنده ۱۷۱
- بخش سخت افزاری سیستم گیرنده ۱۷۲
- PCB سیستم گیرنده ۱۷۵
- شبیه سازی پروژه ۱۷۶
- ۳-۵ راه اندازی موتور پله ای با استفاده از درایور L298 ۱۷۷
- ۴-۵ نتیجه گیری ۱۸۰
- پیوست (۱) (Pictures) ۱۸۲
- پیوست (۲) (Programs) ۱۹۵
- منابع و مراجع ۲۲۸

مقدمه

زندگی روزمره بشری همواره در پی این بود تا زندگی راحتتری را برای خود بوجود بیاورد . در این میان بشر امروزه به سمت زندگی الکترونیکی روانه شد و کاربرد میکروکنترلر ها بیشتر نمایان شد .

از مهمترین شگفتی ها می توان به دستیابی بشر به علم الکترونیک نام برد. بی شک می توان گفت بزرگترین تحولات زندگی بشر مربوط به دوران بعد از کشف الکترونیک است . با پیدایش علم الکترونیک در قرن نوزدهم میلادی دانشمندان از همان ابتدا به قدرت بی حد و حصر این علم پی برده و در تلاش برای تکامل این علم بودند . با ساخت اولین لامپ خلاء روزنه امیدی پیدا شد که نوید آینده ای درخشان برای بشر را در پی داشت . با تولد ترانزیستور که اهمیت آن بر همه واضح و مبرهن است ، بشر امروزی توانست به صورت فراگیر از این علم استفاده کند و خیلی سریع سراسر دنیا مملو از وسایل نیمه ترانزیستوری و تمام ترانزیستوری شد که از جمله آنها می توان به سیستم های صوتی ، تصویری ، مخابراتی و ... اشاره کرد .

در قرن بیستم و در دهه هشتم این قرن معجزه ای بزرگ در تاریخ تکنولوژی علم دنیا به وقوع پیوست که تمام جهان را به تحول و داشت ، این معجزه چیزی نبود جز ساخت اولین میکرو پروسور ؛ بعدها میکروکنترلرها برای ارتباط با محیط اطراف خود نیازمند سنسورهایی

بودند تا بتوانند با محیط اطراف ارتباط برقرار کنند؛ بنابراین سنسورهای الکتریکی نیز بوجود آمدند.

شما حتماً وارد خانه هایی شده اید که پرده های آن با زدن یک دکمه فرستنده رادیویی به میزان مشخصی باز و یا بسته می شوند. نور لامپ هایی که قابل تنظیم بوده و می توان آنها را از راه دور کنترل کرد. درب منازلی که برای ورود به آنها نیاز به وارد کردن اثر انگشت بوده یا نیاز به کد ورودی برای اشخاص مورد نظر می باشد. درب آسانسوری که تا وارد شدن کامل شما بسته نخواهد شد و شما لای درب نخواهید ماند و.....

اینها نمونه ای ناچیز از کاربرد وسیع میکروکنترلرهایی است که امروزه کاربرد بسیار وسیعتری را به خود اختصاص داده اند و نقش بسزای آنها بر زندگی بشری را نمی توان نادیده گرفت. پس آشنایی مختصری که در مورد نقش و کاربرد میکروپروسورها و نیز میکروکنترلرها در سهولت دادن به زندگی روزمره بشری حال به هدف این پروژه که یکی از انواع کاربردهای این تکنولوژی در زمینه ساخت دربازکن های اتوماتیک است، اشاره می کنیم.

در این پروژه شما را با تاریخچه پیدایش این صنعت، اهمیت نیاز به تولید این نوع از درب ها، انواع آن و نیز نحوه ساخت، تولید و کاربرد آن در صنایع گوناگون و حتی محل های مسکونی، آشنا خواهیم کرد.

هدف از این پروژه طراحی و ساخت درب اتوماتیک پارکینگ با استفاده از ریموت کنترل (فرستنده - گیرنده) RF می باشد به این صورت که فرستنده رادیویی متشکل از یک پنل ۱۶

کلیدی (۴ × ۴) و یک LCD (۴ × ۲۰) قابل نصب بروی اتومبیل بوده و کاربر قادر است دمای هوای بیرون از خودروی خویش را به همراه ساعت و تاریخ شمسی بروی LCD آن

رؤیت نماید و نیز با وارد نمودن رمز اول در طول شبانه روز به همراه رمز دوم بصورت صحیح بین ساعت ۲۱ شب تا ۶ صبح ، اجازه ورود را به بخش تنظیمات دستگاه (Setting Mode) که مشتمل بر تنظیمات ساعت ، تاریخ ، تغییر هر دو رمز ورودی و باز یا بسته نمودن درب پارکینگ می باشد ، داشته باشد . برای این منظور ، قسمت گیرنده بگونه ای طراحی شده است که قادر به اجرای فرامین فرستنده بصورت یکطرفه از فاصله نهایتاً ۱۰۰ متر ، می باشد . ارتباط بین فرستنده - گیرنده یکطرفه ، بصورت سریال (نوع پروتکل USART) و از نوع DATA می باشد . در طراحی کیت سیستم فرستنده از ماژول رادیویی انتقال داده HM-433 جهت ارسال فرامین به سیستم گیرنده بصورت بیسیم و از میکروکنترلر AVR به نام های ATMega32 جهت کنترل مرکزی سیستم فرستنده و از ATMega8 جهت پویس صفحه کلید استفاده شده است و نیز در طراحی کیت گیرنده از ماژول رادیویی انتقال داده HM-R 433 جهت دریافت فرامین فرستنده و انتقال آن به یک میکروکنترلر مرکزی به نام ATMega 32 جهت پردازش و اجرای آن استفاده شده است ، و همچنین از یک درایور L298 جهت راه اندازی موتور پله ای و یک LED که نقش فلاشر را داشته و یک Buzzer (آژیر) که در هنگام تشخیص مانع توسط سنسور مادون قرمز ، فعال شده و بطور همزمان موتور توسط میکروکنترلر مرکزی متوقف خواهد شد .

بدلیل اینکه مخاطبان این پروژه علاقه مندان به علم الکترونیک و مخابرات می باشند لذا در زمینه قسمتهای الکتریکی ، الکترونیکی و مخابراتی آن که مشتمل بر طراحی و ساخت فرستنده - گیرنده رادیویی و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر و نیز برنامه نویسی میکروهای آن می باشد ، تمرکز بیشتر داشته و از قسمتهای مکانیکی و هیدرولیکی درب های اتوماتیک پارکینگ در حد اشاره به نحوه ساخت و عملکرد چند نمونه از آن بسنده می کنیم .

این پروژه مشتمل بر ۵ فصل بوده که معرفی هر یک بطور مختصر به شرح ذیل است :

فصل اول به تاریخچه طراحی ، تولید و ساخت انواع درب های اتوماتیک پرداخته است .

فصل دوم به آشنایی با درب های اتوماتیک پرداخته است .

فصل سوم به شناخت اجزای تشکیل دهنده درب های اتوماتیک پارکینگ و متعلقات آن می

پردازد .

فصل چهارم به معرفی اجزای تشکیل دهنده این پروژه بطور مجزا می پردازد .

فصل پنجم به تجزیه و تحلیل برنامه نویسی میکروهای بکار رفته در سیستم های فرستنده

و گیرنده رادیویی جهت برآورده ساختن خواسته های این پروژه و همچنین به اجرا و نتایج پروژه در

محیط شبیه سازی Proteus و نیز در این فصل به بحث ، نتیجه گیری و پیشنهاداتی در زمینه

افزایش قابلیت های ممکن به پروژه و نیز معایب آن ، پرداخته شده است و در ادامه پیوست ها و در

پایان مراجع و منابع آمده است .

فصل اول

❖ تاریخچه

کشف الکتریسیته و به کارگیری نیروی برق یکی از مهمترین تجربیات بشر در طول تاریخ است. از اینرو طی دو قرن گذشته رشد علم و فناوری از سرعتی بی سابقه نسبت به قرن گذشته برخوردار بوده و کاربرد الکتریسیته و شاخه‌های آن نظیر برق، قدرت، مخابرات، الکترونیک، کنترل و سایر شاخه‌های این دانش پیشرو در مجموعه علوم و فنون و نقش انکارناپذیر آن در پیشبرد تکنولوژی، سبب شده که اهمیت و ضرورت فعالیت علمی و سرمایه‌گذاری تحقیقاتی در این علم بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد.

ماکسول در سال ۱۸۶۵ تئوری ای رامنشر کرد که در آن الکترودینامیک، (magnetodynamics) الکتریسیته القایی و فیزیک نور را به هم مربوط ساخت. در آن زمان این تئوری بطور گسترده مورد پذیرش واقع نشد. با وجود اینکه ماکسول یک محقق ماهر بود، ولی در چهارده سال باقی مانده عمرش تلاش نکرد تا وجود امواج الکترومغناطیس را که در تئوریش پیشبینی کرده بود ثابت کند. با این حال دانشمند مشهور آلمانی VonHelmholtz که به تئوری ماکسول ایمان داشت، شاگردش Hertz را به تلاش برای تولید و کشف تابش های الکترومغناطیس ترغیب کرد. تلاشهای Hertz سرآغازی برای

با گسترش شهرها ، بشر به منظور رفاه ، آسایش و بهره مندی بیشتر از زمان به فکر کمک گرفتن از علم الکترونیک افتاد و به دنبال آن ، کارها ماشینی تر شد ، بطوریکه دیگر ابزار الکتریکی در بیشتر مواقع جای ابزارهای اولیه مکانیکی را گرفتند ؛ به عنوان مثال در ابتدا برای باز یا بستن دربهای سنگین نیاز به ابزاری مکانیکی و انرژی ماهیچه ای بود سپس این ابزار جای خود را به وسایل الکتریکی دادند بطوریکه با فشردن تنها یک کلید ، این عمل محقق می شد ولی امروزه به مدد علم مخابرات این عمل تنها با فشردن یک کلید بروی ریموت کنترل مربوطه از فاصله مشخصی صورت می پذیرد.

دو نوع از ریموت کنترل های رایج در بازار که بروی سوئیچ اتومبیل شما معمولاً دیده می شوند ، عبارتند از :

۱. ریموت کنترل دزدگیر و یا قفل مرکز درب های اتومبیل
 ۲. ریموت کنترل درب اتوماتیک منزل و یا درب پارکینگ محل سکونت
- بسیاری از سیستم های امنیتی منازل (دزدگیرها) معمولاً مجهز به ریموت کنترل های مربوطه می باشند ؛ اما آنها خیلی رایج نیستند . ریموت کنترلی که بطور مثال برای باز یا بستن درب منزل خویش اغلب بروی جاسوئیچی شما قرار دارد عملاً یک فرستنده رادیویی می باشد . هنگامی که یک شستی را بروی ریموت کنترل می فشارید در حقیقت شما فرستنده را فعال نموده و به موجب آن یک گد به گیرنده ای که در خودرو و یا منزل قرار دارد فرستاده می شود ؛ گیرنده رادیویی موجود در خودرو و یا منزل با فرکانس فرستنده هماهنگ بوده تا بتواند اطلاعاتی که با فرکانسی خاص از فرستنده ارسال می شود را دریافت کند ، معمولاً فرستنده - گیرنده سیستم های مدرن بطور نمونه با فرکانس های ۳۰۰ تا ۴۰۰ مگاهرتز کار می کنند .



شکل (۱-۱) آرمایگاه پروژه برق

در ابتدای دهه ۱۹۵۰ میلادی ریموت کنترل های درب های اتوماتیک پارکینگ از فرستنده هایی با ساختار بسیار ساده تشکیل شده بودند ؛ آنها با فرستادن فقط یک سیگنال به در بازکن های اتوماتیک ، فرمان باز یا بسته شدن درب پارکینگ را صادر می کردند .

بدلیل سادگی در ساختار در بازکن های پارکینگ آن زمان ، یک مشکل بزرگ وجود داشت و آن این بود که هر کس با داشتن یک فرستنده می توانست درب هر پارکینگی را باز یا بسته نماید ، زیرا تمام فرستنده - گیرنده های آن زمان یا یک فرکانس مشابه کار می

کردند و هیچگونه امنیتی در آن سیستمها وجود نداشت. در دهه ۱۹۷۰ میلادی ساختار در بازکن های اتوماتیک اندکی پیچیده تر شد ؛ شکل های زیر به وضوح نمونه ای از این پیچیدگی را در ساختار فرستنده های رادیویی آن دوره نشان می دهد .



شکل (۱-۲)

شکل (۱-۲) قسمتی از یک فرستنده در بازکن اتوماتیک را نشان می دهد که متشکل از یک

Controller chip به رنگ سیاه ساخت شرکت Motorola با شماره شناسایی

125C6TR و یک DIP switch به رنگ آبی است . یک DIP switch از ۸ کلید کوچک

که بترتیب در کنار یکدیگر چیده شده و بروی یک برد در یک بسته کوچک لحیم شده اند

، تشکیل شده است . با تنظیمات کلید های این

DIP switch در وضعیت های مختلف شما می توانید یک کد دلخواه برای فرستنده

رادیویی خویش ایجاد نمایید .

در این حالت در بازکن پارکینگ فقط با این الگوی کد می توانست باز یا بسته شود ؛ این

روش امنیت را بالا می برد ولی کافی نبود ؛ زیرا DIP switch بکار رفته در این فرستنده

فقط ۸ کلید ۲ وضعیتی (ON=1 , Off=0) داشته که با توجه به آن تعداد ترکیبات ممکن از

این کد ها فقط $2^8 = 256$ حالت بوده است و این محدودیت تعداد کد باعث می شد که

امنیت برای عدهء محدودی از همسایگان برقرار شود ولی این امنیت برای عموم کافی نبود .

فرستنده های رادیویی درب های اتوماتیک پارکینگ در حدود سال ۱۹۷۰ میلادی همانند شکل زیر ساختاری بسیار ساده داشته اند .



شکل (۱-۳)

شکل (۱-۳) قسمتی دیگر از فرستنده مذکور را نشان می دهد که شامل دو عدد ترانزیستور و یک جفت مقاومت است ؛ دو ترانزیستور دیده شده مانند این توسط یک باتری ۹ ولت بایاس می شوند که این باتری در ساختار ساده فرستنده های رادیویی آن دوره بکار می رفت . این همان فرستنده ای است که شما می توانید در این دوره مشابه پیشرفته آن را با قیمتی حدود \$10 از بازار خریداری نمایید .

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

۴-۵ نتیجه گیری

با توجه به مطالب تهیه شده در این پایان نامه در خصوص سیستم فرستنده - گیرنده این پروژه ، نتایج زیر حاصل می شوند :

° در صورتیکه که نرخ ارسال داده (Baud Rate) را در سیستم فرستنده - گیرنده این پروژه افزایش داده و نیز فاصله آنتن ها را تا زمین بیش از ۲ متر انتخاب نمائیم ، می توان بُرد مؤثر این سیستم رادیویی را در فضای آزاد تا بیش از ۱۰۰ متر ارتقاء داد .

° با توجه به مطالبی که در مورد موتور پله ای در این پروژه ذکر شد ، می توان با سری

قرار دادن یک درایور L297 با درایور بکار رفته در سیستم گیرنده (L289) همانند

شکل (۴-۱۵) در صفحه ۱۰۷ این پایان نامه ، موتور پله ای قوی تری (با جریانی بیش از 1.5 A) راه اندازی نمود .

° انتظار می رود ، با ترکیب چند کلید با ورودی های ثانویه (پایه های ۱۰ و ۱۲) درایور L298 و اتصال پایه های خروجی ثانویه (پایه های ۱۳ و ۱۴) آن به موتور ، بتوان

حرکت موتور و نهایتاً درب پارکینگ را بصورت دستی کنترل نمود . (این دقیقاً کاری

شبيه به شستی های دستی Start/Stop برای کنترل درب های اتوماتیک پارکینگ

خواهد بود .)

° از پورت های بلااستفاده میکروکنترلر مرکزی سیستم گیرنده این پروژه و تغییر در

برنامه آن و اضافه نمودن گزینه ای دیگر در سیستم فرستنده به این منظور ، می

توان جهت کنترل دزدگیر منزل خویش و سایر موارد مشابه ، بهره جست .

در بخش تغییر رمز سیستم فرستنده می توانستیم از حافظه E²PROM میکرو

کمک بگیریم ، ولی چون فرض بر این بود که این سیستم بروی اتومبیل نصب می

شود لذا در صورت جدا شدن منبع تغذیه و یا فراموش شدن رمز ، بتوان با استفاده از

یک رمز مادر (Master Code) سیستم را دوباره راه اندازی نمود .

با استفاده از مُد های Sleep در برنامه نویسی میکروهای سیستم فرستنده و گیرنده

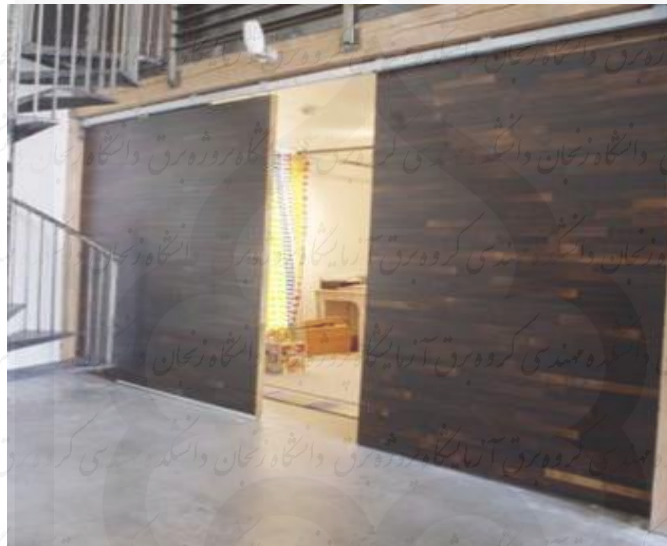
، می توان در صرفه جویی و کاهش تلفات انرژی آنها ، بهره گرفت .

پيوست (۱) Pictures

❖ بخش اول

تصاویر زیر دو نمونه از درب های ریلی یا کشویی (Sliding Gate) پارکینگ را نشان می دهند :

Sliding Gate



دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

• منابع و مراجع

(۱) گروه آموزشی پژوهشی آموزیار ، کتاب آموزش سیستم های حفاظتی و نظارتی ، مهر ماه ۱۳۸۷

(۲) مهندس علی کاهه ، کتاب میکرو کنترلرهای AVR ، ناشر کتب فنی مهندسی کامپیوتر

دانشگاهی ، چاپ ۱۳ (ویراست ۲) ، سال ۱۳۸۷

(۳) پروژه های دانشجویی دانشجویان دانشگاه صنعتی شیراز

(۴) دفترچه های راهنمای نصب و راه اندازی شرکت آریا تصویر ایرانیان

• Reference Sites

◦ Www.AryaTasvir.com

◦ Www.Beninca.it

◦ Www.China.cn

◦ Www.Datasheetcatalog.com

◦ Www.Delta-Components.de

◦ Www.Elect.ir

◦ Www.Grayhill.com

◦ Www.Hoperf.com

◦ Www.Iranctv.ir

◦ Www.Iranmedar.com

◦ Www.Microchip.com

◦ Www.National.com

◦ Www.Newtec.com.tw

◦ Www.Parsiaco.com

◦ Www.Teckentrup.biz

◦ Www.Thegaragedoorcenter.co.uk

پایان نامه کارشناسی

