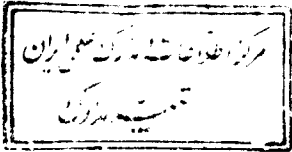


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ
وَالَّذِي يُضَوِّتُ النَّجْمَ
وَالَّذِي يُنَزِّلُ الْغَيْثَ
وَالَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ
بِحُكْمِهِ يُسَبِّحُ
حَمْدَهُ فِي السَّمَاءِ
وَالْأَرْضِ وَمَنْ فِي
بَيْنَهُمَا وَمَنْ لَا
يَعْقِلُ إِلَّا كَالْجَنْبِ
الْحَائِلِ
سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ
اللَّهُ أَكْبَرُ
عَمَّا يُشْرِكُونَ

٣٩٧٥



دانشکده مکانیک

طراحی نرم افزار چندرسانه ای رباتیک

۱۳۷۹ / ۵ / ۲۱

علی آزموده

پایان نامه کارشناسی ارشد

در رشته

مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی

۷۷۵۰۸

استاد راهنما

دکتر محرم حبیب نژاد کورایم

دیماه ۱۳۷۸

۳۱۹۷۵

تقدیم به پدر و مادر عزیزم بی‌پاس دلسوزیها و توجهاتشان.

چکیده

در سیستم آموزشی - پژوهشی متداول، مدرس موضوعات را تشریح می کند، در حالیکه می توان از یک رایانه برای این منظور استفاده کرد. بدین منظور و جهت فراگیری قدم بقدم، نیاز به تهیه ساختاری برای هر شخص می باشد و بهترین راه حل تهیه نرم افزاری بر پایه سیستم های چند رسانه ای می باشد که می تواند موضوعات مورد نظر را بصورت صوتی و تصویری ارائه نماید.

با توجه به ماهیت انعطاف پذیر نرم افزار و سخت افزار کامپیوتر، امکان استفاده از تمامی منابع رسانه ای از قبیل صدا، تصویر فیلم و غیره وجود دارد. تلفیق عوامل بالا یعنی صدا، تصویر و فیلم در یک نرم افزار را اصطلاحاً چند رسانه ای (MultiMedia) می نامند. اهمیت ارتباطات و مزایای بهره گیری از امکاناتی مانند صوت و تصویر در مصارف گوناگون بر کسی پوشیده نیست. بسیاری از انواع اطلاعات صوتی و تصویری اکنون به شکل دیجیتال مورد استفاده و پردازش قرار می گیرند. سیستمهای اطلاعاتی چندرسانه ای با این هدف به وجود آمده اند که نه تنها قادر به ارائه اطلاعات هستند، بلکه از تصاویر ثابت و متحرک، صوت و ... جهت ارائه هر چه بهتر موضوعات بهره می جویند.

از طریق نرم افزار های چندرسانه ای می توان مطالب مورد نظر را به طرق و شیوه های مختلف آموزش داد که این شیوه بسیار سودمند و مفید خواهد بود. همچنین با توجه به امکانات موجود در نرم افزارهای تالیف چندرسانه ای، با استفاده از شبکه های مختلف از جمله شبکه اینترنت، می توان اهداف پژوهشی بسیاری را در اینگونه نرم افزارها دنبال کرد. نرم افزار Quest، که این برنامه توسط آن نوشته شده است، دارای امکانات بسیار زیادی در این زمینه می باشد.

قصد از انجام این پروژه ، طراحی و ارائه نرم افزاری کاربردی بر پایه سیستم های چندرسانه ای جهت بیان مفاهیم علم رباتیک، تشریح چگونگی مدلسازی سینماتیکی و دینامیکی، شبیه سازی رباتهای صنعتی در مرکز تولیدی همراه با زمینه های کاربردی آنها در صنایع می باشد. این برنامه در جهت ارائه محیطی مناسب به منظور تفهیم مباحث اساسی دانش رباتیک از امکانات مختلف متنوعی استفاده می کند. محیط محاوره ای آن بگونه ای طراحی شده است که امکان کار در آن بسیار ساده بوده و به سهولت می توان به امکانات و اطلاعات آن دسترسی پیدا کرد. این نرم افزار از شش قسمت اصلی، مقدمه ، استاتیک، سینماتیکی، دینامیک، حل مسائل و نرم افزار ربات ATLAS II تشکیل شده است که کاربر می تواند هر یک را بدلخواه انتخاب کند.

در حالیکه اکثر برنامه های آموزشی و پژوهشی که به این صورت طراحی شده اند، بعنوان جایگزینی برای استاد مورد استفاده قرار می گیرند، هدف طراحی این برنامه، بالا بردن کیفیت ارتباط بین استاد و شاگرد می باشد.

فهرست

۱	..... فصل اول مقدمه
۱	..... (۱-۱) موضوع، اهداف و اهمیت پروژه
۳	..... (۱-۲) تاریخچه
۸	..... (۱-۳) مراحل انجام پروژه
۱۰	..... (۱-۴) سرفصلهای پروژه
۱۱	..... فصل دوم مقدمه ای بر رباتیک
۱۱	..... ۲-۱- مقدمه
۱۲	..... ۲-۲- تعریف ربات
۱۳	..... ۲-۳- دسته بندی رباتها
۱۳	..... ۲-۳-۱- دسته بندی اتحادیه رباتهای ژاپنی

۱۴	..... ۲-۳-۲- دسته بندی مؤسسه رباتیک آمریکا
۱۴	..... ۲-۳-۲- دسته بندی اتحادیه فرانسوی رباتهای صنعتی
۱۵	..... ۲-۴- اجزاء اصلی یک ربات
۱۵	..... ۲-۴-۱- بازوی مکانیکی ماهر (Mechanical Manipulator)
۱۷	..... ۲-۴-۲- سنسورها
۱۷	..... ۲-۴-۳- کنترلر
۱۹	..... ۲-۴-۴- واحد تبدیل توان
۱۹	..... ۲-۴-۵- محرک مفاصل
۲۰	..... ۲-۵- طبقه بندی رباتها
۲۰	..... ۲-۵-۱- طبقه بندی رباتها از نقطه نظر کاربرد
۲۰	..... ۲-۵-۱-۱- رباتهای صنعتی
۲۱	..... ۲-۵-۱-۲- رباتهای شخصی و علمی
۲۱	..... ۲-۵-۱-۳- رباتهای نظامی
۲۱	..... ۲-۵-۲- طبقه بندی از نقطه نظر استراتژی کنترل درنسلهای ربات
۲۱	..... ۲-۵-۲-۱- نسل اول
۲۲	..... ۲-۵-۲-۲- نسل دوم
۲۳	..... ۲-۵-۲-۳- نسل سوم
۲۴	..... ۲-۵-۲-۴- نسل چهارم
۲۵	..... ۲-۵-۳- طبقه بندی از نقطه نظر محرک مفصلها

۲۵	..... سیستم‌های الکتریکی	۲-۵-۳-۱
۲۶	..... DC موتورهای	۲-۵-۳-۱-۱
۲۶	..... مقایسه موتورهای DC	۲-۵-۳-۱-۲
۲۷	..... AC موتورهای	۲-۵-۳-۱-۳
۲۷	..... مزایا و معایب سیستم‌های الکتریکی	۲-۵-۳-۱-۴
۲۸	..... سیستم‌های هیدرولیکی	۲-۵-۳-۲
۲۸	..... مزایا و معایب سیستم‌های هیدرولیکی	۲-۵-۳-۲-۱
۲۸	..... پنوماتیکی	۲-۵-۳-۲
۲۹	..... مزایا و معایب سیستم‌های پنوماتیک	۲-۵-۳-۲-۱
۳۰	..... طبقه بندی از نقطه نظر هندسه حرکت	۲-۵-۴
۳۰	..... مختصات کارتزین (Cartesian - Coordinate)	۲-۵-۴-۱
۳۱	..... مختصات استوانه ای (Cylindrical - Coordinate)	۲-۵-۴-۲
۳۱	..... مختصات کروی (Spherical - Coordinate)	۲-۵-۴-۳
۳۲	..... مختصات لولایی (دورانی) (Articulated - Coordinate)	۲-۵-۴-۴
۳۲	..... طبقه بندی از نقطه نظر کنترل حرکت	۲-۵-۵
۳۴	..... کنترل غیر سرو مکانیزم (Non - Servo Control)	۲-۵-۵-۱
۳۵	..... کنترل سرو مکانیزم (Servo Controlled)	۲-۵-۵-۲
۳۵	..... روش کنترلی نقطه به نقطه (Point to Point)	۲-۵-۵-۲-۱
۳۷	..... روش کنترلی مسیر پیوسته (Continous Path)	۲-۵-۵-۲-۲

۲۷	.....	۲-۶- مشخصات ربات
۲۸	.....	۲-۶-۱- تعداد محورها
۲۸	.....	۲-۶-۲- ظرفیت حمل بار و حداکثر سرعت (Payload and Velocity)
۲۹	.....	۲-۶-۳- دسترسی و تحریک (Reach and Stroke)
۲۹	.....	۲-۶-۴- جهت گیری دست
۴۰	.....	۲-۶-۵- قابلیت تکرار و دقت (Accuracy and Repeatability)
۴۰	.....	۲-۷- مشخصات رباتهای صنعتی
۴۰	.....	۲-۸- سیستم های انتقال قدرت
۴۰	.....	۲-۸-۱- انواع چرخ دنده ها
۴۱	.....	۲-۸-۱-۱- چرخ دنده های ساده یا صاف (Spur Gears)
۴۱	.....	۲-۸-۱-۲- چرخ دنده های حلزونی (Worm Gears)
۴۱	.....	۲-۸-۱-۳- چرخ دنده های مارپیچ (Helical Gears)
۴۲	.....	۲-۸-۱-۴- چرخ دنده های مخروطی (Bevel Gears)
۴۳	.....	۲-۸-۲- پیچهای هدایت (جلوبر) (Lead Screw)
۴۳	.....	۲-۸-۳- پیچهای ساچمه ای یا بلبرینگی (Ball Screw)
۴۴	.....	۲-۸-۴- محرکهای منظم (Harmonic Drives)
۴۶	.....	۲-۸-۵- اجزای مکانیکی انعطاف پذیر، تسمه ها
۴۷	.....	۲-۸-۵-۱- تسمه تخت (Flat Belts)
۴۷	.....	۲-۸-۵-۲- تسمه های نوزنقه ای یا V (V - Belts)

۴۷	..... (Timing Belts) تسمه های دندان دار
۴۸	..... زنجیرها و چرخ زنجیرها
۴۸	..... (Cable Or Wire Rope) کابل یا طناب سیمی
۴۹	..... (Couplers) کوپلرها
۵۰	..... (Cams) بادامک ها
۵۱	..... مچ ها
۵۲	..... پیکربندیهای مچ
۵۳	..... عوامل نهایی
۵۴	..... (Grippers) گیره ها
۵۶	..... تقسیم بندی و مقایسه گیره ها
۵۸	..... مکانیزمهای گیره
	..... تقسیم بندی گیره ها براساس نحوه
۵۸	..... قرار دادن جسم
۵۸	..... Relocating End - Effectores
۵۹	..... Aligning End - Effectores
۵۹	..... Locating End - Effectores
۵۹	..... Fixing End - Effetores
۵۹	..... تقسیم بندی گیره ها براساس نحوه کنترل
۵۹	..... عوامل نهایی غیرقابل کنترل

- ۶۰ ۲-۱۰-۴-۲ عوامل نهایی تحت کنترل
- ۶۰ ۲-۱۰-۴-۳ عوامل نهایی ردیفی ثابت
- ۶۰ ۲-۱۰-۴-۴ عوامل نهایی قابل تنظیم
- ۶۱ ۲-۱۰-۵ تقسیم بندی گیره ها براساس تعداد حمل کار
- ۶۱ ۲-۱۰-۵-۱ یک موقعیته
- ۶۱ ۲-۱۰-۵-۲ چند موقعیته
- ۶۲ ۲-۱۰-۵-۲-۱ عملکرد متوالی (Sequntal - Action)
- ۶۲ ۲-۱۰-۵-۲-۲ عملکرد موازی (Parallel - Action)
- ۶۲ ۲-۱۰-۵-۲-۳ عملکرد ترکیبی (Composite - Action)
- ۶۲ ۲-۱۰-۶ تقسیم بندی گیره ها براساس نحوه اتصال به مچ
- ۶۲ ۲-۱۰-۶-۱ غیر قابل جدا شدن
- ۶۲ ۲-۱۰-۶-۲ قابل جایگزینی
- ۶۳ ۲-۱۰-۶-۳ قابل جدا شدن سریع
- ۶۳ ۲-۱۰-۶-۴ قابل جدا شدن اتوماتیک
- ۶۳ ۲-۱۱ خلاصه
- ۶۵ فصل سوم مدلسازی سینماتیکی رباتها
- ۶۵ ۳-۱ مدلسازی سینماتیکی رباتهای صنعتی ۱
- ۶۶ ۳-۱-۱ موقعیت و جهت یک جسم صلب

۶۷	..... ۲-۱-۲- تبدیلات مختصات
۷۰	..... ۲-۱-۳- تبدیلات همگن
۷۲	..... ۲-۲- مدل کردن سینماتیکی ربات صنعتی
۷۲	..... ۲-۲-۱- زنجیرهای باز سینماتیکی
۷۴	..... ۲-۲-۲- نامگذاری دناویت - هارتنبرگ
۷۷	..... ۲-۲-۳- معادلات سینماتیکی
۸۰	..... ۲-۳- سینماتیک معکوس ربات صنعتی
۸۱	..... ۲-۳-۱- قابل حل بودن (شرایط داشتن جواب)
۸۲	..... ۲-۴- مدلسازی سینماتیکی رباتهای صنعتی II (حرکت دیفرانسیلی)
۸۳	..... ۲-۵- مدلسازی سینماتیکی حرکات آنی
۸۳	..... ۲-۵-۱- روابط دیفرانسیلی
۸۵	..... ۲-۵-۲- دورانهای بی نهایت کوچک
۹۰	..... ۲-۶- سینماتیک آنی معکوس
۹۰	..... ۲-۶-۱- نرخ حرکت مقرر
۹۲	..... فصل چهارم استاتیک رباتهای صنعتی
۹۳	..... ۴-۱- تجزیه و تحلیل نیروها و ممانها
۹۳	..... ۴-۱-۱- تعادل نیروها و ممانها
۹۵	..... ۴-۱-۲- گشتاور معادل مفاصل

۹۶	۴-۱-۲- رابطه نیروی نقطه انتهایی و گشتاورهای مفاصل
۹۷	۴-۱-۴- تبدیلات نیروها و ممانها
۹۸	۴-۲- سختی
۹۸	۴-۲-۱- مقدمه
۹۹	۴-۲-۲- تجزیه و تحلیل قابل قبول نقطه انتهایی
۱۰۱	۴-۲- ژاکوبین
۱۰۱	۴-۳- ۱- روش اول
۱۰۴	۴-۳-۲- روش دوم
۱۰۶	فصل پنجم مدلسازی دینامیکی رباتها
۱۰۶	۵-۱- دینامیک لاگرانژی
۱۰۷	۵-۱-۱- مدلسازی دینامیکی ربات به روش لاگرانژین
۱۰۸	۵-۲- تانسور اینرسی ربات
۱۱۰	۵-۳- استخراج معادلات حرکت لاگرانژی
۱۱۲	۵-۴- دینامیک معکوس
۱۱۲	۵-۴-۱- مقدمه
۱۱۳	۵-۵- مدل لاگرانژین به روش بازگشت پذیر
۱۱۶	فصل ششم معرفی نرم افزار <i>QUEST</i>
۱۱۶	۶-۱- سیستم های اطلاعاتی چندرسانه ای

۱۱۷	.....	۶-۲- معرفی نرم افزار <i>Quest</i>
۱۱۸	.....	۶-۲- برنامه نویسی <i>Quest</i>
۱۱۸	.....	۶-۳-۱- امکانات مورد نیاز
۱۱۸	.....	۶-۳-۲- نصب نرم افزار
۱۱۹	.....	۶-۳-۳- کار با نرم افزار
۱۲۰	.....	۶-۳-۳-۱- اشیاء
۱۲۱	.....	۶-۳-۳-۲- Title design
۱۲۲	.....	۶-۳-۳-۲-۱- المان‌های مورد استفاده در Title design
۱۲۵	.....	۶-۳-۳-۳- Frame Edit
۱۴۱	.....	۶-۳-۲- اجرای فایل
۱۴۳	.....	فصل هفتم معرفی برنامه آموزشی رباتیک
۱۴۳	.....	۷-۱- مقدمه
۱۴۴	.....	۷-۲- علل انتخاب نرم افزار <i>Quest</i>
۱۴۵	.....	۷-۲-۱- انواع ابزارهای تالیف
۱۴۵	.....	۷-۲-۲- قابلیت‌های ویرایش
۱۴۶	.....	۷-۲-۳- قابلیت‌های برنامه نویسی
۱۴۶	.....	۷-۲-۴- قابلیت‌های تنظیم اجرا
۱۴۷	.....	۷-۲-۵- قابلیت‌های پخش

۱۴۷	۶-۲-۷- انتخاب <i>Quest</i>
۱۴۷	۳-۷- پیکربندی سیستم مورد نیاز
۱۴۸	۴-۷- ساختار نرم افزار
۱۴۸	۵-۷- معرفی برنامه و قسمت‌های آن
۱۵۰	۱-۵-۷- تاریخچه و تکنولوژی رباتها
۱۵۱	۲-۵-۷- اتوماسیون و رباتها
۱۵۱	۳-۵-۷- طبقه‌بندی رباتها
۱۵۲	۴-۵-۷- اجزاء ربات
۱۵۴	۵-۵-۷- مشخصات رباتها
۱۵۴	۶-۷- فلوجارت اصلی برنامه در <i>Title Design</i>
۱۵۵	۷-۷- ماجولهای برنامه <i>Robotic</i>
۱۶۰	۸-۷- طراحی و ایجاد پنجره ها
۱۶۱	۱-۸-۷- پنجره انتخاب موضوعات
۱۶۱	۲-۸-۷- پنجره توضیحات
۱۶۲	۳-۸-۷- پنجره تصاویر متحرک
۱۶۴	نتیجه گیری
۱۶۶	پیوست الف مشخصات رباتهای تجاری و صنعتی
۱۸۲	پیوست ب تحلیل سینماتیکی ربات پوما ۵۶۰