دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی برق

پایان نامه کارشناسی

رشته مهندسی برق-کنترل

طراحی و ساخت ربات چهار چرخ با قابلیت فرمان پذیری مبتنی بر صوت

نگارش

سیدحمیدرضا غمیلوی

استاد راهنما

دکتر فرهاد بیات

۱۳۹۸

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق

چکیده

ربات / Robot یک دستگاه الکترومکانیکی یا یک نرم افزار هوشمند است که می‌توان آن را با هدف انجام وظایف خاصی برنامه‌ریزی کرد.

کارهای سخت، تکراری و در بعضی مواقع خطرناک توسط دستگاه‌های رباتیک انجام می‌شود. ربات طیف گسترده‌ای از وسایل مختلف را شامل می‌شود. در سال ۱۹۲۱ کارل چاپک نویسنده اهل جمهوری چک برای نخستین بار در نمایشنامه کارخانه ربات‌سازی روسوم (R.U.R) از کلمه ربات استفاده کرد و این کلمه در جهان شناخته شد. آیزاک آسیموف، نویسنده علمی و تخیلی در سال ۱۹۴۲ کلمه رباتیک را در داستان کوتاه خودرو سبک (Runabout) استفاده کرد. در دهه ۱۹۵۰ نخستین ربات صنعتی Unimate توسط جورج سی. دوول (George C. Devol) ساخته شد و به این گونه اساس ربات‌های مدرن شکل گرفت. وی در پایه‌گذاری نخستین شرکت رباتیک به نام جرج دوول نیز همکاری‌هایی داشته است و در طول زندگی خود توانست حق امتیاز ۴۰ اختراع را به نام خود به ثبت برساند. جوزف اف. انگلبرگر (Joseph Engelberger) در اواخر دهه ۱۹۶۰ توانست حق ثبت اختراع اولین شرکت رباتیک را کسب کند و ربات‌های صنعتی متعددی را به مرحله تولید برساند که به همین دلیل او را به عنوان پدر رباتیک می‌شناسند.

واژه‌های کلیدی: ربات، کنترل از راه دور، آردوینو ، ربات چهارچرخ.

فهرست مطالب

۱- مقدمه **۲**
۱-۱- ربات چیست؟ ۲
۱-۲- تاریخچه ربات ٤
۱-۳- علم رباتیک ٥
۱-۳-۱- مبانی رباتیک ٦
۱-۳-۲- ویژگیهای یک ربات ۷
۱-۳-۳- حرکت در ربات ۷
۱-٤- انواع ربات ۸
۱-٤-۱- لگو ربات (lego robot) ۸
۱-٤-۲- ربات امدادگر ۹
۱-٤-۳- سایر ربات‌ها ۹
۱-٥- مزایا و معایب ۱۱
۱-٥-۱- معایب ۱۱
۱-٥-۲- مزایا ۱۲
۱-٦- تاثیرات شغلی ۱۲
۱-۷- آینده رباتیک ۱۲
۲- معرفی قطعات تشکیل دهنده ربات **۱٤**

۱-۲- آردوینو ۱٤
۲-۲- شیلد درایو موتور L۲۹۳D ۱۵
۳-۲- ماژول فرستنده و دریافت‌کننده RF ۱٦
٤-۲- ماژول بلوتوث ۱۸
۵-۲-سایر قطعات ۱۹
۳- مونتاژ قطعات و ساخت ربات ۲۲
٤- برنامه‌نویسی و کنترل ربات ۲٦
٦- جمع‌بندی ۳۱
منابع ۸٤

فصل اول:

مقدمه

۱- مقدمه

کلمه ربات بعد از به صحنه درآمدن یک نمایش در سال ۱۹۲۰ میلادی در فرانسه متداول و مشهور گردید. در این نمایش که اثر «کارل کاپک» بود، موجودات مصنوعی شبیه انسان، وابستگی شدیدی نسبت به اربابان خویش از خود نشان می‌دادند. این موجودات مصنوعی‌شبیه انسان در آن نمایش، ربات نام داشتند.

در حال حاضر ربات‌هایی را که در شاخه‌های مختلف صنایع مورداستفاده می‌باشند، می‌توان به عنوان «ماشین‌های مدرن، خودکار، قابل‌هدایت و برنامه‌ریزی» تعریف کرد. این ربات‌ها قادرند در محل‌های متفاوت خطوط تولید به طور خودکار، وظایف گوناگون تولیدی را تحت‌یک برنامه از پیش نوشته‌شده انجام دهند.

گاهی ممکن است یک ربات، جای اپراتور را در خط تولید بگیرد، همانطور که یک ربات می‌تواند به صورت منفرد یا مستقل به کار بپردازد، این احتمال نیز وجود دارد که چند ربات به صورت جمعی و به‌شکل رایانه‌ای در خط تولید به کار گرفته شوند.

۱-۱- ربات چیست؟

همیشه بین صاحب‌نظران رباتیک و فعالان رباتیک در دانشگاه‌ها بحث در مورد تعریف ربات وجود داشته‌است، گاهی اوقات بر اساس تولید یک شرکت از ربات، تعریفی صنعتی ارایه می‌شود و در مواردی تعریف نسبت به تکنولوژی ربات توصیف شده‌است.

با این همه در زمان کنونی فناوری ساخت ربات در حدی است که با تکیه بر تکنولوژی جدید و پیشرفته کنونی و با کمی آینده نگری می توان تعریف عینی و دست‌یافتنی از ربات کرد. در این‌جا چند تعریف معتبر ذکر شده است:

بیشتر مردم تصورشان از ربات، ماشینی است که اعمالی هوشمند شبیه به انسان انجام می‌دهد. فرهنگ و بستر یک ربات را به این گونه تعریف می کنند: "یک دستگاه یا وسیله خودکاری که قادر به انجام اعمالی است که معمولا به انسان‌ها نسبت داده می‌شود و یا مجهز به قابلیتی است که شبیه هوش بشری است."

در حال حاضر و با شروع هزاره جدید، هدف نهایی، خلق رباتی است که همانند انسان خصوصیات برجسته‌ای در رفتار، حرکت، هوش و ارتباط از خود به نمایش بگذارد. یک ربات هوشمند را میتوان این گونه تعریف کرد:

"یک ربات هوشمند، ماشین خودکار چند منظوره‌ای است که طیف وسیعی از وظایف متفاوت را، تحت شرایطی که حتی ممکن است به آن شناخت کافی نداشته باشد، همانند انسان آن را انجام دهد."

موسسه صنعتی آمریکا RIA یا Robotic Industrial Association که شرکتی با سابقه در صنعت رباتیک می‌باشد و در تولید بازوهای ربات‌های صنعتی یا (Manipulators) است، این‌گونه ربات را تعریف می‌کند:

"یک ربات، یک جابجا کننده چند وظیفه‌ای برنامه‌پذیر است که برای حرکت دادن مواد، قطعات، ابزارها یا وسایل خاص، با استفاده از حرکات برنامه‌ریزی‌شده قابل تغییر برای تحقق فرامین مختلف، طراحی شده‌است.

ربات در معنای عام‌تر و کلی‌تر یک ماشین الکترومکانیکی هوشمند است، با خصوصیات زیر:

۱- می توان آن را مکرراً برنامه ریزی کرد.

۲- چند کاره است.

۳- قابلیت چند کاربری یا Multi Tasking دارد.

٤- کارآمد و مناسب برای محیط است و توانایی هماهنگ کردن خود با محیط را دارد.

و خلاصه ربات ماشینی است که کاری مستمر و تکراری را بدون خستگی و با سرعت بالا و بدون اشتباه (منظور با خطای کم) انجام دهد.

۲-۱- تاریخچه ربات

کلمه ربات توسط کارل کاپک (Karel Capek) نویسنده نمایشنامه R.U.R (روبات‌های جهانی روسیه) در سال ۱۹۲۱ ابداع شد. ریشه این کلمه، کلمه چکسلواکیایی (robotnic) به معنی کارگر می‌باشد.

در نمایش‌نامه وی نمونه ماشین، بعد از انسان بدون دارا بودن نقاط ضعف معمولی او، بیشترین قدرت را داشت و در پایان نمایش این ماشین برای مبارزه علیه سازندگان خود استفاده شد.

البته پیش از آن یونانیان مجسمه متحرکی ساخته بودند که نمونه اولیه چیزی بوده که ما امروزه ربات می‌نامیم.

کلمه رباتیک (robatics) اولین بار توسط ایزاک آسیموف (۱۹۲۰-۱۹۹۲) در یک داستان کوتاه ارائه شد.

ایزاک آسیموف نویسنده کتاب‌های توصیفی درباره علوم و داستان‌های علمی تخیلی است. ایزاک آسیموف Runaround را منتشر کرد و در آن قوانین سه‌گانه رباتیک را تعریف کرد.

ایزاک آسیموف قوانین سه‌گانه رباتیک را به صورت زیر تعریف کرده‌است:

۱ـ یک ربات نباید به هستی انسان آسیب برساند یا به واسطه بی‌تحرکی، زندگی یک انسان را به مخاطره بیاندازد.

۲ـ یک ربات باید از دستوراتی که توسط انسان به او داده می‌شود، اطاعت کند؛ جز در مواردی که با قانون یکم در تضاد هستند.

۳ـ یک ربات باید تا جایی‌که با قوانین یکم و سوم در تضاد نباشد از خود محافظت کند.

در سال ۱۹۵۰ دانشمندان تصمیم گرفتند شکلی از ربات‌های دو پارا درست کنند که از لحاظ فیزیکی شبیه انسان باشند. این گونه ربات‌ها متشکل از دو بازو و دو پا هستند که دست‌ها و پاها به صورت متقارن و شبیه بدن انسان در سمت راست و چپ ربات قرار گرفته‌اند. برای انجام چنین کاری آن‌ها می‌بایست در ابتدا آناتومی بدن خود را می شناختند. آن‌ها معتقد بودند که انسان‌ها طی میلیون‌ها سال تکامل یافته‌اند، تا اینکه امروزه قادرند انواع مختلفی از کارها را انجام دهند. اگر از مردم راجع به روبات‌های شبیه انسان سوال کنید، آن‌ها در اولین وهله به یاد فیلم پلیس آهنی می‌افتند.

۳-۱- علم رباتیک

علم رباتیک از سه شاخه اصلی تشکیل شده است:

- الکترونیک (شامل مغز ربات)
- مکانیک (شامل بدنه فیزیکی ربات)
- نرم افزار (شامل قوه تفکر و تصمیم گیری ربات)

اگر یک ربات را به یک انسان تشبیه کنیم، بخش‌هایی مربوط به ظاهر فیزیکی انسان را متخصصان مکانیک می‌سازند، مغز ربات را متخصصان الکترونیک توسط مدارای پیچیده الکترونیک طراحی و می‌سازند و کارشناسان نرم‌افزار قوه تفکر را به وسیله برنامه های کامپیوتری برای ربات شبیه‌سازی می کنند تا در موقعیت-های خاص، فعالیت مناسب را انجام دهد.

روباتیک، علم مطالعه فن آوری مرتبط با طراحی، ساخت و اصول کلی و کاربرد روبات‌هاست. روباتیک علم و فن‌آوری ماشین‌های قابل برنامه‌ریزی، با کاربردهای عمومی می‌باشد.

دانشجویان محترم:

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

۵- جمع‌بندی

در این فصل به ارائه‌ی خلاصه‌ای کوتاه از پروژه می‌پردازیم. در ابتدا با تعریف، تاریخچه و مسال کلی مربوط به ربات‌ها آشنا شدیم. در ادامه با شناخت قطعات مورد استفاده در ربات و نحوه ساخته شدن ربات با نحوه کدنویسی و کنترل پروژه نیز آشنا شدیم.

در طول انجام پروژه همانند تمام پروژه‌های دیگر مشکلات فراوانی به وجود آمد. ابتدا مشکل میکروفن خارجی و عدم توانایی آردوینو به منظور پردازش صدا دامان مارا گرفت. آردوینو به منظور حافظه داخلی کم و سرعت محدود توانایی اجرای الگوریتم‌های پیشرفته تشخیص صدا را نداشت و موجب تغییر یافتن راه پروژه شد. پس از به وجود آمدن این مشکل توجه‌مان به سمت میکروفن لپ‌تاپ جلب شد. میکروفن لپ‌تاپ در کنار نرم‌افزار قدرتمندی به نام متلب دستمان برای پیشرفت پروژه را بازتر کرد. سرانجام بعد از مدت زمان نسبتا طولانی به وسیله الگوریتم یادگیری ماشین متلب توانستیم به دقتی در حدود ۹۰ درصد برای تشخیص صدا برسیم. برای هوشمندتر شدن و کم‌حجم‌تر شدن تشخیص صوت، گوشی موبایل و تشخیص صوت توسط کتابخانه گوگل‌اسیستنت هم به پروژه اضافه شد.

آخرین مشکل نیز زمانی بوجود آمد که متوجه شدیم موتور ها بدون گیربکس و چرخ‌دنده گشتاور کافی برای حرکت دادن ربات را ندارند.

منابع

[1] https://www.arduino.cc

[2] https://www.adafruit.com

[3] https://www.github.com

[4] https://www.mathworks.com