طرح پیشنهادی پایان نامه کارشناسی ارشد

مسیر یابی UAVهای انرژی موثر در مکان های ناشناخته با استفاده از منطق فازی

Energy efficient UAV navigation in unknown areas by fuzzy logic

=

استاد / اساتید راهنما:

نام و نام خانوادگی	دانشکده	رتبه علمی	رشته _گرایش	امضا

استاد /اساتید مشاور :

نام و نام خانوادگی	دانشکده	رتبه علمی	رشته _گرایش	امضا

تاریخ

۱-مقدمه (تشریح و بیان مساله):

پهپادها زیر مجموعه ای از شبکه حسگر بی سیم WSNمیباشند . شبکه های حسگر بیسیم(WSN) معمولاً در مناطق مختلف مورد علاقه برای پردازش داده های حس شده و انجام اقدامات متناسب مستقر میشوند. با توجه به منابع محدود گره های حسگر ایستا، WSNها نیاز به همکاری با روبات های متحرک مانند وسایل نقلیه زمینی بدون سرنشین(UGV) یا وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین(UAV) در توسعه خود دارند. پهپاد ها امروزه به دلیل ویژگی های منحصربه فردی که دارند از توجه ویژهای برخوردار شده اند .ویژگی هایی نظیر قابلیت انعطاف پذیری بالا و پیاده سازی سریع آنها و همچنین توانایی کارکرد آنها در انواع محیط ها آنها را به ابزارهای مناسبی برای کاربردهایی نظیر عملیات جستجو و نجات در محیطهای خشن تبدیل کرده است. پهپادها همچنین میتوانند به عنوان ایستگاههای متحرکی برای وصل کردن نقاط کور ارتباطی استفاده شوند. با توجه به تحرک بالای پهپادها ، جهت یابی پهپاد یکی از چالش های مهم در زمینه پهپادها میباشد .از کاربردهای پهپاد میتوان به عکس برداری ، ردیابی یک شی، پرواز از میان موانع ، حفاظت ازمرزها ،کمک به امنیت عمومی، نجات اضطراری و عملیات جستجو قبل از هر چیز دیگر اشاره نمود. مشکلاتی که میتوان در حیطه UAVحل کرد اعم از :

ارتباطات که چگونگی ارتباط بین پهپاد را مشخص میکند .

پوشش که چگونگی پوشش دهی پهپاد را مشخص میکند.

مسیریابی که چگونگی جهت یابی پهپاد را مشخص میکند

همچنین پهپادها همیشه در محدوده وسیعی حرکت میکنند و کارکرد خودکار آنها برای بهبود پوشش

ارتباطی و نیز جهتیابی و موقعیت گیری بهینه آنها برای انواع کاربردها از اهمیت بالایی برخوردار است.

پهباد قبلا چندین حسگر مانند: شتاب سنج ۳ محوره، ژیروسکوپ ۳ محوره، ارتفاع سنج سونار و دوربین های جلو و پایین داشته است. علاوه بر این، این پهپاد مجهز به یک کامپیوتر داخلی است که می تواند برای برخاستن عمودی، فرود، شناور شدن و پخش ویدئو از دو دوربین از طریق Wi-Fi استفاده شود (برند پاروت همچنین یک SDK رسمی منتشر کرده است که می تواند به کاربران برای دسترسی به صفحه داخلی پهباد کمک کند. هنگامی که پهباد روشن می شود، برد داخلی به طور خودکار به عنوان یک سرور عمل می کند

که با امکانات پروتکل پیکربندی میزبان پویا (DHCP) تکمیل می شود، به طوری که کاربران می توانند بدون نیاز به تنظیم پروتکل اینترنت به پهباد متصل شوند. (IP) روی کامپیوترهایشان. با استفاده از صفحه داخلی، کاربران می‌توانند پرواز اصلی (برخاست، شناور کردن، فرود و توقف اضطراری) را کنترل کرده و با دادن مقداری در محدوده ۱- تا ۱ در گام، چرخش، سرعت انحراف و نرخ عمودی، پرواز را مانور دهند.(۲) ورودی مقدار -۱ و ۱ نشان دهنده حداقل و حداکثر مقدار هر ورودی است که مقدار آن را می توان از پیکربندی داخلی تنظیم کرد. این مقدار زاویه گام پهباد ، رول، نرخ انحراف و نرخ عمودی را نشان می دهد که با حداقل و حداکثر دامنه متناسب هستند. مقادیر مثبت و منفی جهت ها را نشان می دهد. مقادیر مثبت (+) در زمین باعث می شود پهپاد به سمت عقب حرکت کند، در حالی که منفی است(۳)

در جهت عقربه های ساعت، به ورودی نرخ انحراف یک مقدار مثبت داده می شود و خلاف جهت عقربه های ساعت به معنای دادن مقدار منفی به نرخ انحراف ورودی است. برای پرواز به بالا، به نرخ عمودی مقدار مثبت داده می شود، در حالی که برای حرکت به سمت پایین، نرخ عمودی مقدار منفی داده می شود. نکته این است که AR را کنترل کنید. پهپاد برای ارسال دستورات به صفحه داخلی و دریافت داده های ناوبری (NavData) دوربین دار از طریق Wi-Fi است. این دستورات به صورت roll،pitch ، انحراف و نرخ عمودی هستند، در حالی که داده های کلی به صورت مقدار واقعی حرکت پهباد رو به جلو سرعت رو به جلو، مقدار واقعی رول، سرعت به سمت، مقدار واقعی نرخ انحراف، مقدار انحراف، مقدار عمودی هستند (۴)

بر اساس این توضیحات، پهباد به عنوان بستر این تحقیق انتخاب شده است. نوع پهباد مورد استفاده در این تحقیق پهباد مدل پروت می باشد که دارای مشخصات زیر است: ۴ موتور براشلس اینرانر. ۱۴,۵ وات ۲۸۵۰۰ دور در دقیقه، پردازنده ۳۲ بیتی گیگاهرتزی، ویدیوی ۸۰۰ مگاهرتز ، ۱ گیگابایت رم در ۲۰۰ مگاهرتز، ژیروسکوپ‌های ۳ محوری ۲۰۰۰ درجه در ثانیه، پرس مگنت‌زای ۶ درجه‌ای/ثانیه، شتاب‌دهنده‌ی بیش از حد محوری/ثانیه +/- سنسورهای دقیق ۱۰ Pa، سنسورهای اولتراسوند برای اندازه‌گیری ارتفاع زمین، دوربین‌های سرعت عمودی ۶۰ برای اندازه‌گیری، لینوکس ۲,۶,۳۲، ۲,۰ با سرعت بالا برای برنامه‌های افزودنی، Wi-Fi، دوربین HD. 720p ۳۰ فریم بر ثانیه

مقدمات طرح مسئله:

جهت یابی نقطه ای یک فناوری جدید است که به پهپادها اجازه می دهد از یک نقطه به نقطه دیگر پرواز کنند. با استفاده از این فناوری، پهپادها می توانند در ارتفاع معین، با سرعت مشخص، با الگوهای پروازی خاص پرواز کنند و با نرم افزار جهت یابی کنترل از راه دور در نقطه مقصد شناور شوند. در آینده این فناوری به ویژه برای ماموریت های تجاری و اجتماعی بسیار مفید خواهد بود. به عنوان مثال، می توان از آن در تحویل کالا برای ماموریت های تجاری یا بشردوستانه در مناطق حادثه دیده استفاده کرد. این فناوری معمولاً از GPS و نقشه روی صفحه رایانه برای نظارت و کنترل استفاده می کند (۵).

در این مقاله، فناوری جهت یابی نقطه راه با استفاده از پهباد به عنوان یک پلت فرم پیاده سازی خواهد شد. پهباد طوری طراحی خواهد شد که از موقعیت اولیه پرواز کند(۶)

الگوریتم کنترل کننده منطق فازی برای جهت یابی کنترل از راه دور استفاده خواهد شد که با استفاده از نرم افزار متلب محقق می شود. اجرای الگوریتم فازی مورد استفاده برای کنترل پهباد هنوز توسط بسیاری از محققان انجام نشده است. بنابراین، طرح کنترل فازی برای کاربرد نقطه راه، مزایایی را برای توسعه کنترل پهباد فراهم می کند(۷)

جزئیات مسئله:

در این تحقیق، سه طرح مسیریابی پهباد با استفاده از کنترل کننده منطق فازی ساخته شده توسط نرم افزار متلب پیاده سازی خواهد شد. Waypoint navigation یک فرمان پروازی پهباد از موقعیت اولیه خود (x,y,z) به موقعیت مورد نظر است که به عنوان ایستگاه بین راه شناخته می شود. برای مانور پرواز از سه سیگنال کنترلی استفاده می کنیم که عبارتند از گام، رول و سرعت عمودی و نتایج سه کنترل کننده منطق فازی است. طراحی کنترل منطق فازی در این تحقیق به نکات زیر توجه دارد. زمین مورد استفاده به طول ۴ متر، عرض ۴ متر و ارتفاع ۴ متر می باشد. با فرض موقعیت اولیه در حالی که پرواز در مرکز میدان است، محدوده موقعیت ورودی فازی سازی و موقعیت مرجع بین -۲ تا ۲ متر است. محدوده هر خروجی بر اساس یک روش تجربی برای تعیین محدوده مقدار است تا سرعت خیلی آهسته یا خیلی سریع نباشد. طراحی پهباد به دلیل سرعت آن در محاسبه فرآیند فازی سازی انتخاب شده است. جزئیات هر کنترلر در زیر توضیح داده شده است:

الف) برای رسیدن به مختصات موقعیت x مورد نظر (xdes)، یک حلقه کنترل حرکت روبه جلو و دو ورودی فازی طراحی شده است که مختصات مورد نظر x و موقعیت x از داده های عمومی هستند. محدوده فازی شدن ۲- تا ۲ متر است که در ۵ تابع عضویت مثلثی بیان شده است. در همین حال، خروجی فازی مقدار گام در محدوده -۰,۵ تا ۰,۵ است که در ۵ تک تن بیان می شود(۸)

ب) برای رسیدن به مختصات موقعیت(ydes) yمورد نظر، یک حلقه کنترل رول و دو ورودی فازی طراحی می شود که مختصات مورد نظر y و موقعیت y از داده های عمومی هستند. محدوده فازی شدن ۲- تا ۲ متر است که در ۵ تابع عضویت مثلثی بیان شده است. در ضمن خروجی فازی مقدار رول در محدوده ۰/۳- تا ۰/۳ است که در ۵ فاز بیان شده است.

ج) برای رسیدن به مختصات موقعیت z مورد نظر (zdes)، یک نرخ کنترل عمودی و دو ورودی فازی طراحی شده است که مختصات مورد نظر z و موقعیت z از دیتاهای عمومی هستند. محدوده فازی شدن ۲- تا ۲ متر است که در ۵ تابع عضویت مثلثی بیان شده است. در ضمن خروجی فازی مقدار نرخ عمودی در محدوده ۰/۷- تا ۰/۷ است که بیان شده است(۹).

رویکرد پایان نامه:

در این طرح، پهباد با رسیدن به موقعیت(xdes) x مورد نظر و سپس به موقعیت y مورد نظر (ydes) و در نهایت به z- مورد نظر به مختصات نقطه بین راه می رسد. سه FLC (پیچ، رول، نرخ عمودی) به صورت وابستگی با هم کار خواهند کرد. کنترل کننده در طرح پرواز به این صورت عمل می کند:

الف) سیستم گام FLC باعث می شود پهباد به سمت مختصات xdes حرکت کند و سیستم نرخ عمودی FLC و FLC را خاموش کند. هنگامی که پهباد به xdes رسید، سیستم FLC سیگنال های منطقی را برای فعال کردن سیستم رول FLC ارسال می کند.

ب) فعال شدن این سیستم رول FLC باعث می شود پهباد به سمت موقعیت ydes حرکت کند و سیستم سرعت FLC و عمودی را متوقف کند. هنگامی که پهباد به ydes رسید، سیستم رول FLC سیگنال های منطقی را برای فعال کردن سیستم FLC نرخ عمودی ارسال می کند.

ج) فعال شدن این سیستم نرخ عمودی FLC باعث می شود پهباد به سمت موقعیت zdes حرکت کند و سیستم را متوقف کند. هنگامی که پهباد به zdes رسید، سیستم رول FLC سیگنال های منطقی را برای فعال کردن سیستم FLCارسال می کند و دنباله بالا را تکرار می کند.

د) این فرآیند به این دلیل انجام می شود که هنگام تعویض FLC ممکن است تغییری در موقعیت ایجاد شود(۱۰)

فرضهای سیستم مدل در پایان نامه:

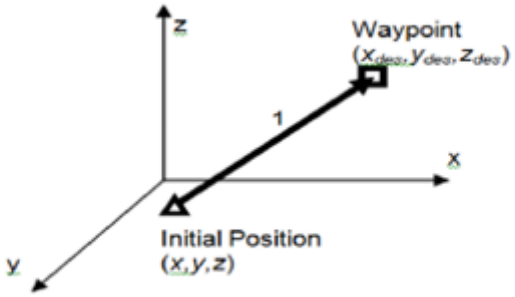
ما فرض میکنیم که پهباد مورد نظر ما :

الف) از طریق نرم افزار پنل جلویی، پهباد در حالت شناور در فاصله ۱ متری از زمین به پرواز در می آید. آن نقطه موقعیت اولیه با مقدار مختصات (۰،۰،۱) نامیده می شود.

ب) در مرحله بعد، مختصات نقطه راه مورد نظر از طریق پانل جلویی وارد می شود. با خاموش کردن حالت شناور، پهپاد با کنترل FLC ساخته شده به طور مستقل به سمت نقطه بین راه پرواز می کند.

ج) هنگام پرواز از موقعیت اولیه به مختصات نقطه بین، مقادیر واقعی موقعیت x، و موقعیت z ثبت می شوند.

د) پس از رسیدن به مختصات ایستگاه بین راه، نشان داده شده با حالت شناور، پهباد به سمت ایستگاه زمینی فرود می آید. (۱۱)



شکل ۱.طرح نقطه راه رسیدن در یک دنباله پهباد

جدول ۱-رول و ورودی و خروجی پهباد مورد نظر

رول	ورودی	خروجی

۱-اگر فاصله تا مقصد کم است و زاویه ی رسیدن به مانع زیاده پهباد باید به سمت چپ بپیچد	فاصله مبدا تا مقصد	بالا رفتن سرعت پهباد
۲-اگر فاصله تا مانع کم است و زاویه ی رسیدن تا مانع زیاد است پهباد باید به سمت چپ بپیچد.	فاصله مبدا تا مانع	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد
۳-اگر فاصله تا مقصد زیاده ولی فاصله تا مانع کم پهباد باید به سمت بالا بپیچد.	فاصله مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله ی مبدا تا مقصد
۴-اگر فاصله تا مانع کم است و زاویه رسیدن به مانع زیاده پهباد باید به سمت بالا بپیچد.	زاویه پهباد نسبت به مانع	کم شدن زاویه ی پهباد نسبت به مانع
۵-اگر فاصله تا مانع زیاد باشد و فاصله تا الفا کم باید پهباد سمت راست بپیچد.	فاصله مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد
۶-اگر فاصله تا مانع خیلی زیاد باشد و فاصله تا الفا متوسط پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله ی مبدا تا مانع	کم شدن فاصله ی مبدا تا مانع
۷-اگر فا صله تا مانع خیلی زیاد با شد و فا صله تا الفا کم پهباد باید به سمت شرق برود.	فاصله ی مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله ی مبدا تا مقصد

۸-اگر فا صله تا مانع خیلی دور با شد و فا صله تا الفا خیلی کم پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله ی مبدا تا مانع	کم شدن فاصله ی مبدا تا مانع
۹-اگر فاصـله تا مانع دور باشـد و فاصـله تا مانع کم پس باید پهباد به سمت راست برود.	فاصله ی مبدا تا مانع	کم شدن فاصله ی مبدا تا مانع
۱۰-اگر فا صله تا مبدا خیلی دور با شد و فا صله مبدا تا مانع زیاد پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله ی مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله ی مبدا تا مقصد
۱۱-اگر فاصله تامانع خیلی دور باشد و فاصله مبدا تا مانع متوسط پهباد باید به سمت شرق برود.	فاصله ی مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله ی مبدا تا مقصد
۱۲-اگر فا صله تا مبدا خیلی دور با شد و فا صله مبدا تا مانع هم زیاد باشد پهباد باید به سمت بالا برود.	زاویه پهباد تا مانع	کم شدن زاویه ی پهباد تا مانع
۱۳-اگر فاصله مبدا تا مقصد بسته باشد و فاصله مبدا تا مانع کم پهباد باید به سمت شرق برود.	فاصله ی مبدا تا مانع	کم شدن فاصله مبدا تا مانع
۱۴-اگر فاصـله مبدا تا مقصـد دور باشـد و زاویه ی پهباد نسبت به مانع زیاد با شد باید به سمت شرق برود.	فاصله ی مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد

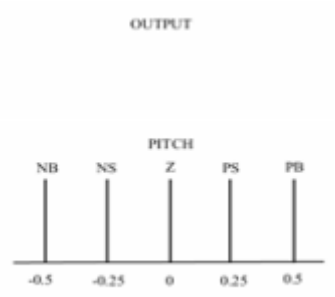
۱۵-اگر فا صله مبدا تا مق صد دور با شد و فا صله ی مبدا تا مانع خیلی کم با شد پهباد باید به سمت بالا برود.	زاویه پهباد نسبت به مانع	کم شدن زاویه ی پهباد نسبت به مانع
۱۶-اگر فاصله مبدا تا مقصد دور باشد و فاصله مبدا تا مانع کم پهباد باید به سمت شرق برود.	فاصله مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد
۱۷-اگر فا صله مبدا تا مقصد متو سط با شد و فا صله مبدا تا مانع کم پهباد باید به سمت غرب برود .	فاصله مبدا تا مانع	کم شدن فاصله مبدا تا مانع
۱۸- اگر فاصله مبدا تا مقصد متوسط باشد و فاصله مبدا تا مانع زیاد پهباد باید به سمت شرق برود.	زاویه پهباد نسبت به مانع	کم شدن زاویه پهباد نسبت به مانع
۱۹-اگر فاصله مبدا تا مقصد زیاد باشد ولی زاویه رسیدن به مانع زیاد باشد پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله ی مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله ی مبدا تا مقصد
۲۰-اگر فا صله مبدا تا مق صد متو سط با شد و زاویه رسیدن به مانع هم متوسط باشد پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله مبدا تا مانع	کم شدن فاصله مبدا تا مانع
۲۱-اگر فاصله مبدا تا مقصد کم باشد و زاویه ی رسیدن به مانع هم کم باشد باید به سمت بالا برود.	زاویه پهباد تا مانع	کم شدن زاویه پهباد تا مانع

۲۲- اگر فاصله مبدا تا مقصد خیلی کم باشد و زاویه ی ر سیدن به مانع هم خیلی کم با شد پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد
۲۳-اگر فاصـــله ی مبدا تا الفا کم باشـــد و زاویه ی رسیدن به مانع هم کم باشد پهباد باید به سمت بالا برود.	فاصله ی مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد
۲۴-الگر فاصـــله مبدا تا الفا زیاد باشـــد و زاویه ی رســیدن به مانع هم زیاد باشــد پهباد باید به ســمت چپ بپیچد.	فاصله ی مبدا تا الفا	کم شدن فاصله ی مبدا تا الفا
۲۵- اگر فاصله مبدا تا مقصد کم باشد و فاصله مبدا تا مانع متوسط پهباد باید به سمت بالا برود	فاصله مبدا تا مقصد	کم شدن فاصله مبدا تا مقصد
۲۶-اگر فاصــله تا مقصــد خیلی کم باشــد و زاویه تا مانع زیاد باید به سمت چپ بپیچد.	زاویه پهباد نسبت به مانع	کم شدن زاویه پهباد نسبت به مانع

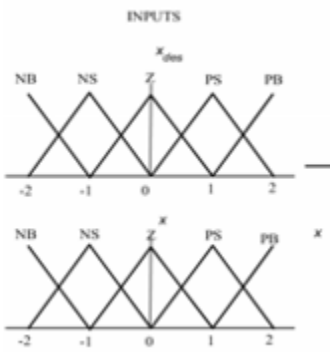
منطق فازی با مشاهده بخشی از فضا:

الگوریتم کنترل کننده منطق فازی برای جهت یابی کنترل از راه دور استفاده خواهد شد که با استفاده از نرم افزار متلب محقق می شود. اجرای الگوریتم فازی مورد استفاده برای کنترل پهباد هنوز توسط بسیاری از محققان انجام نشده است. بنابراین، طرح کنترل فازی برای کاربرد نقطه راه، مزایایی را برای توسعه کنترل پهباد فراهم می کند(۱۲)

در این مقاله، یک هواپیمای بدون سرنشین پهباد به طور مستقل از موقعیت اولیه (x,y,z) به موقعیت مورد نظر به نام نقطه راه با استفاده از کنترل کننده منطق فازی (FLC) پرواز می کند. FLC از سه حلقه کنترل تشکیل شده است که عبارتند از حلقه کنترل پیچ، حلقه کنترل رول و حلقه کنترل سرعت عمودی. برای هر حلقه کنترلی، موقعیت دلخواه و موقعیت واقعی به عنوان ورودی FLC استفاده می شود، در حالی که سرعت، رول و نرخ عمودی به ترتیب به عنوان خروجی استفاده می شود. الگوریتم در سه طرح پرواز تحقق یافته و داده هایجهت یابی ثبت می شود. اولین طرح پرواز: یک موقعیت x مورد نظر پهباد ابتدا به موقعیت y دلخواه و در آخر به موقعیت z دلخواه می رسد. طرح دوم پرواز: موقعیت x و y مورد نظر به طور همزمان به یک موقعیت z دلخواه می رسد. طرح سوم پرواز: پهباد به طور همزمان به سمت موقعیت مورد نظر پرواز می کند

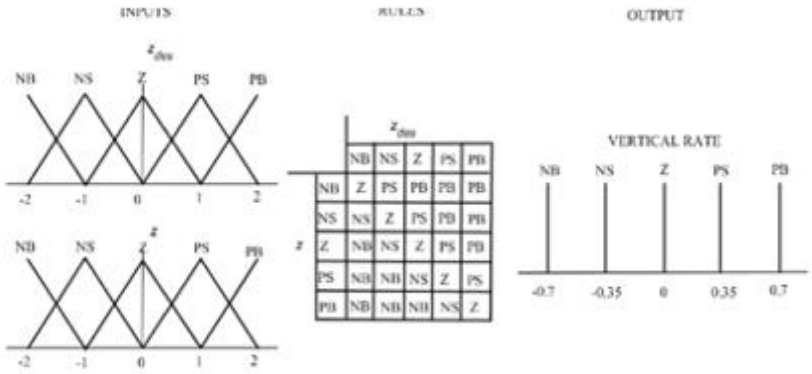


محدوده فازی شدن ۲- تا ۲ متر است که در ۵ تابع عضویت مثلثی بیان شده است



برای رسیدن به مختصات موقعیت (ydes) y مورد نظر، یک حلقه کنترل رول و دو ورودی فازی طراحی می شود که مختصات مورد نظر y و موقعیت y از داده های عمومی هستند

کنترل فاز نرخ عمودی پهباد و نرمال سازی ان



مروری بر کارهای انجام شده:

منطق فازی:

منطق فازی شکلی از منطق‌های چندارزشی بوده که در آن ارزش منطقی متغیرها می‌تواند هر عدد حقیقی بین ۰ و ۱ و خود آن‌ها باشد. این منطق به منظور به‌کارگیری مفهوم درستی جزئی به‌کارگیری می‌شود، به طوری که میزان درستی می‌تواند هر مقداری بین کاملاً درست و کاملاً غلط باشد (۱۳).

جهت یابی پهباد:

برای هدایت پهپاد می توان از جهت یابی ماهواره ای جی پی اس و گلوناس یا سیستم جهت یابی اینرسی استفاده کرد. با وجود دقت خوب و مقرون به صرفه بودن استفاده از جهت یابی ماهواره ای، وابستگی جهت یابی پهپاد به یک سیستم خارجی در شرایط جنگی به دلایل مسایل فنی و سیاسی ممکن است امکان پذیر نباشد. همچنین سیستم جهت یابی اینرسی به دلیل این که خطایش با گذشت زمان افزایش می یابد قابل اعتماد نیست. برای غلبه بر این مشکل، استفاده از یک سیستم جهت یابی که به عوامل خارجی وابستگی نداشته باشد به صورت منفرد یا در کنار سایر سیستم های جهت یابی لازم است. یکی از روش هایی که می تواند برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد استفاده از جهت یابی مبتنی بر تصویر می باشد(۱۴).

اهداف پایان نامه و روش انجام کار :

به طور کلی، سه طرح پرواز را می توان با استفاده از سه FLC (پیچ FLC، رول FLC، نرخ عمودی FLC) برای جهت یابی نقطه بین راه اجرا کرد. نتایج این آزمایش‌ها نشان می‌دهد که طرح پرواز مستقیم به سمت نقطه بین با FLC که به طور همزمان کار می‌کند، در مقایسه با دو طرح پرواز دیگر رضایت‌بخش‌ترین است. محاسبه موقعیت های (x و y) هنوز در معرض نویز است. می توان از یک جبران کننده در کنار زمین استفاده کرد و برای گرفتن نتایج بهتر، رول کرد.

در این تحقیق، سه طرح مسیریابی پهباد با استفاده از کنترل کننده منطق فازی ساخته شده توسط نرم افزار متلب پیاده سازی خواهد شد. یک فرمان پروازی پهباد از موقعیت اولیه خود (x,y,z) به موقعیت مورد نظر است که به عنوان ایستگاه بین راه شناخته می شود. برای مانور پرواز از سه سیگنال کنترلی استفاده می کنیم که عبارتند از گام، رول و سرعت عمودی و نتایج سه کنترل کننده منطق فازی است. طراحی کنترل منطق فازی در این تحقیق به نکات زیر توجه دارد. زمین مورد استفاده به طول ۴ متر، عرض ۴ متر و ارتفاع ۴ متر می باشد. با فرض موقعیت اولیه در حالی که پرواز در مرکز میدان است، محدوده موقعیت ورودی فازی سازی و موقعیت مرجع بین -۲ تا ۲ متر است. محدوده هر خروجی بر اساس یک روش تجربی برای تعیین محدوده مقدار است تا سرعت خیلی آهسته یا خیلی سریع نباشد. طراحی پهباد به دلیل سرعت آن در محاسبه فرآیند فازی سازی انتخاب شده است

اهداف:

استفاده از روش منطق فازی به منظور کاهش پیچیدگی

تعیین مقدار فاصله پهباد از مبدا به مقصد و بالابردن سرعت پهباد

شبیه سازی توسط تعداد متفاوتی از موانع در گرید های با سایز متفاوت و بررسی تأثیر تعداد موانع در مسیر یادگیری

زمان بندی :

پیش‌بینی زمان‌بندی فعالیت‌ها و مراحل اجرایی تحقیق و ارائه گزارش پیشرفت کار

۲- حداقل زمان قابل قبول برای پیش‌بینی مراحل مطالعاتی و اجرایی پایان‌نامه کارشناسی ارشد ۶ ماه و حداکثر ۱۲ ماه می‌باشد.

جدول زمان بندی پروژه:

۴- زمان بندی:

شماره مرحله / فعالیت	نام مرحله/ فعالیت	مدت‌زمان اجرا (ماه)	نمودار زمان‌بندی (ماه)					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	بیان مسئله وکلیات تحقیق	۱	✓					
۲	بررسی پیشینه تحقیق	۲		✓	✓			
۳	ارائه راه‌کارهای پیشنهادی	۲			✓	✓		
۴	شبیه سازی و تجزیه و تحلیل داده ها	۱					✓	
۵	نگارش فصول پایان نامه	۲					✓	✓

منابع :

1] Michael M. The AR.Drone LabVIEW Toolkit: A Software Framework for the Control of Low Cost Quadrotor Aerial Robots. Master of Science Thesis. TUFTS University; 2012.

[2] Stephane P, Nicolas B. AR.Drone Developer Guide. Parrot. SDK 1.6. 2011.

[3] http://ardrone2.parrot.com accessed on 11 August 2014.

[4] Pierre-Jean B, Francois C, David V, Nicolas P. The Navigation and Control Technology Inside the AR.Drone Micro UAV. 18th IFAC World Congress. Milano, Italy. 2011.

[5] Nick Dijkshoorn, Arnoud Visser. Integrating Sensor and Motion Models to Localize an Autonomous AR.Drone. International Journal of Micro Air Vehicle. 2011; 3(4): 183-200.

[6] Krajnik T, Vonasek V, Fiser D, Faigl J. AR-Drone as a Platform for Robotic Research and Education. Research and Eductation in Robotics: EUROBOT. Heidelberg. 2011.

[7] Agung Prayitno, Veronica Indrawati, Gabriel Utomo. Trajectory Tracking of AR.Drone Quadrotor Using Fuzzy Logic Controller. TELKOMNIKA Telecommunication Computing Electronics and Control. 2014; 12(4): 819-828.

[8] Sarah Yifang Tang. Vision-Based Control for Autonomous Quadrotor. Final Report: Undergraduated Senior Thesis. Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Princeton University; 2013.

[9] Rabah Abbas, Qinghe Wu. Improved Leader Follower Formation Control for Multiple Quadrotors Based AFSA. TELKOMNIKA Telecommunication Computing Electronics and Control. 2015; 13(1): 85- 92.

[10] Emad Abbasi Seidabad, Saeed Vandaki, Ali Vahidin Kamyad. Designing Fuzzy PID Controller for Quadrotor. International Journal of Advanced Research in Computer Science & Technology (IJARCST). 2014; 2(4): 221-227.

[11] E Abbasi, MJ Mahjoob. Controlling of Quadrotor UAV Using a Fuzzy System for Tuning the PID Gains in Hovering Mode. 2015.

[12] Matilde Santos, Victoria Lopez, Franciso Morata. Intelligent Fuzzy Controller of a Quadrotor. IEEE Intelligent Systems and Knowledge Engineering Conf (ISKE). 2010.

[13] K Senthil Kumar, Mohammad Rasheed, R Muthu Madhava Kumar. Design and Implementation of Fuzzy Logic Controller for Quad Rotor UAV. 2nd International Conference on Research in Science, Engineering and Technology (ICRSET'2014). Dubai. 2014.

[14] https://ardronelabviewtoolkit.wordpress.com

تمام