معرفی سامانه پهپاد فتوگرامتری

(نقشه برداری به کمک هواپیماهای بدون سرنشین)

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۳

۲- ویژگی های سامانه فتوگرامتری پهپاد ۳

۲-۱- سرعت بالا ۴

۲-۲- عدم نیاز به دسترسی مستقیم ۴

۲-۳- کیفیت خروجی ۴

۳- محصولات سامانه پهپاد فتوگرامتری ۴

۳-۱- ابر نقاط متراکم ۴

۳-۲- مدل سه بعدی رنگی ۵

۳-۳- نقشههای توپوگرافی ۶

۳-۴- مدل رقومی ارتفاعی زمین (DTM): ۶

۳-۵- ارتوفتو یا عکس نقشه ۷

۳-۶- نقشه ترسیم عوارض ۷

۴- کاربردهای سامانه فتوگرامتری پهپاد ۸

۵- مراحل تولید نقشه با استفاده از روش فتوگرامتری پهپاد ۹

۵-۱- مرحله آماده سازی پرواز ۹

۵-۲- پرواز ۹

۵-۳- پردازش تصاویر: ۱۰

۵-۴- ترسیم و کارتوگرافی ۱۱

۶- معرفی کارهای انجام شده توسط تیم فتوگرامتری پهپاد ۱۱

۶-۱- تهیه نقشه ۱:۱۰۰۰ساختمانهای مسکن مهر، لرستان ۱۱

۶-۲- نقشه برداری کاداستر شهری از شهرستان خرامه – استان فارس ۱۴

۶-۳- نقشه برداری معادن ۱۵

۶-۴- تهیه نقشه ۱:۱۰۰۰ قسمتی از شهرستان کوار استان فارس به مساحت ۱۲۰ هکتار ۱۶

۶-۵- تهیه نقشه ۱:۵۰۰ از روستای احمدآباد شهرستان مرودشت استان فارس ۱۸
۷- برآورد هزینه تهیه نقشه با استفاده از این سامانه ۲۰
۸- جمع بندی ۲۱

۱- مقدمه

پهپاد فتوگرامتری[1]: واژه‌ی فتوگرامتری پهپاد، سکوی اندازه گیری جدیدی را در فتوگرامتری معرفی می‌کند که در دو حالت نیمه اتوماتیک و یا تمام اتوماتیک بدون حضور سرنشین پرنده از راه دور برای مقاصد نقشه‌برداری هوایی هدایت می‌شود. این سکو به یک یا ترکیبی از سامانه‌های اندازه‌گیری در فتوگرامتری مانند دوربین‌های عکسبرداری و فیلمبرداری، دروبین‌های مادون قرمز و حرارتی و لایدار هوایی تجهیز شده است. در حال حاضر استفاده از این سیستم در کشورهای توسعه یافته نظیر امریکا، آلمان، سوئیس، ایتالیا، فرانسه، انگلستان و استرالیا رو به گسترش است و در کشور ما نیز روز به روز به کاربران آن افزایش است.

پیدایش الگوریتم های پیشرفته پردازش تصویر موجب گردیده تا بتوان از تصاویر غیر متریک اطلاعات هندسی با ارزشی را استخراج نمود که در مقایسه با روش های رایج کلاسیک فتوگرامتری یک جهش روبه جلو محسوب می شود. این تصاویر می تواند توسط یک پرنده کوچک بر فراز آسمان با ارتفاعی نسبتا کم اخذ شده باشد.

۲- ویژگی های سامانه فتوگرامتری پهپاد

فتوگرامتری پهپاد شامل دو بخش اصلی است: پرواز و فتوگرامتری. تفاوت این روش با روش فتوگرامتری کلاسیک استفاده از تجهیزات ارزان در هر دو بخش است. پرواز با هواپیماهای سبک بدون سرنشین و فتوگرامتری با دوربین های غیر متریک موجود در بازار انجام می شود. استخراج داده های معتبر از لحاظ کمی و کیفی حاصل بکارگیری الگوریتم های پیشرفته پردازش تصویری است که اخیرا در حوزه ماشین بینایی توسعه یافته اند. البته پیچیدگی اجرای عملیات این روش نسبت به روش های متداول نقشه برداری اعم از نقشه برداری زمینی، لیزراسکن، برداشت کینماتیک GPS و نظیر آن بسیار بیشتر است. اما در صورتی که در جایگاه مناسب خود استفاده شود، نتایج آن هیچگاه قابل مقایسه با روش های متداول نقشه برداری نیست. سه ویژگی اصلی این روش عبارت است از:

- سرعت تولید داده بسیار بالا
- عدم نیاز به دسترسی مستقیم
- کیفیت خروجی بی نظیر

[1] UAV Photogrammetry

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

سومین کنفرانس ملی کاربرد سامانه اطلاعات مکانی در مدیریت صنعت آب و برق

انجمن مهندسین برق و
الکترونیک شاخه مازندران

مازندران – ساری
آذرماه ۱۳۹۴

گواهی پذیرش مقاله

بدینوسیله گواهی می شود مقاله با عنوان:

استفاده از سامانه فتوگرامتری پهپاد در تولید داده‌های مکانی جامع خطوط فشارقوی برای سامانه‌های اطلاعات مکانی

توسط نویسندگان محترم:

مهرداد بخشنده ، علی ابذل ، محسن رجبی فومشی و حسن رجبی فومشی

در **سومین کنفرانس ملی کاربرد سامانه اطلاعات مکانی در مدیریت صنعت آب و برق** به صورت ارائه و چاپ پذیرفته شده است. موفقیت و سربلندی روزافزون شما را از درگاه ایزد منان مسئلت می نماید.

علیرضا دانمی
معاون وزیر در برنامه ریزی و امور اقتصادی

حسین افضلی
رئیس کنفرانس

سی امین کنفرانس بین المللی برق
۱۱ تا ۱۳ آبان ماه ۱۳۹۴ / تهران – ایران
PSC 2015
No. F-15-AAA-0000

بررسی عوامل عملکرد نادرست سیستم های کنترل دور موتور های بدون جاروبک به کاررفته در مولتی رتور ها و ارائه راهکار

حسن رجبی فومشی
شرکت توسعه دهندگان آسمان فرید

دکتر هدی قریشی
عضو هیئت علمی دانشکده برق دانشگاه نوشیروانی بابل

محسن رجبی فومشی
مدیر عامل شرکت توسعه دهندگان آسمان فرید

پروفسور مفید گرجی
عضوهیئت علمی دانشکده مکانیک دانشگاه نوشیروانی بابل

مهشید کلانتری
کارشناس الکترونیک شرکت توسعه دهندگان آسمان فرید

چکیده ـــدر خیلی از حوادث طبیعی و غیر طبیعی مانند زلزله ، اتش سوزی جنگل ها وحتی جنگ یکی از راه های اشراف بر مشکلات ، راه هوایی است که برای امدادرسانی ، بررسی و ... استفاده می شود زیرا که در این حوادث مناطقی وجود دارند که دسترسی به آنها از راه زمینی غیر ممکن است و نیاز به نیروی انسانی دارد.از این رو بسیاری از کشورها برای ارتقا سطح سیستم امدادی ، نظامی و... روی ساخت هواپیمای بدون سرنشین مانور می دهند تا بتوانند با کمترین اتلاف وقت به اطلاعات وآیتمهای مورد نظر دست پیدا کنند . یکی از انواع پرنده های بدون سرنشین مولتی رتور ها هستند . این پرنده ها در صنایع مختلف مانند نفت ، گاز ، نیروگاه ها و ... برای بررسی هوایی تجهیزات استفاده می شوند و مزایای زیادی ازجمله از بین بردن ریسک تلفات انسانی و کاهش هزینه را بهمراه خواهند داشت .
یکی از مشکلاتی که مولتی رتورها با آن مواجه هستند بروز اشکال در سیستم های کنترل دور این پرنده هاست که باعث ناپایدار شدن پرنده در حین پرواز می شود و قابلیت اطمینان آنها را کاهش می دهد. حال با توجه به اینکه کنترل دور این موتورها بدون استفاده از سنسور تغییر موقعیت شار رتور انجام می شود ، لازم است تا این روش ها از دقت کافی برای تخمین موقعیت شار رتور برخوردار باشند و همچنین در شرایط تغییر جهت ، تغییر سرعت و تغییر ارتفاع پرنده ، عملکرد سریع و دقیق داشته باشند. از اینرو شناخت بیشتر عملکرد ، کنترل و پاسخ تجهیزات لازم و ضروری می باشد.
هدف از این مقاله بررسی عواملی است که باعث ناپایداری این پرنده ها می گردد و همچنین راهکارهای ممکن برای پایدارتر کردن پرنده ارائه خواهد شد.

واژه‌های کلیدی —multi rotor; speed controller; choke; EMC; BLDC; EMP; EMF; IMU; EMI

حامیان پژوهش :
- شرکت توسعه دهندگان آسمان فرید
- دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

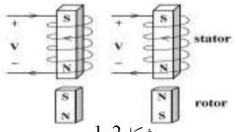
مقدمه

به طور کلی روشهای مختلفی برای افزایش پایداری و کنترل کوادرتورها پیشنهاد شده است. برخی از طراحان از ترکیب و مقایسه کنترلر های PID و PQ برای افزایش پایداری استفاده کرده اند و به این نتیجه دست یافتند که کنترلر کلاسیک PID پایدارسازی مقاوم تری را حاصل می کند. همچنین در روشی جدید با اضافه کردن یک حلقه کنترلی جدید از جریان آرمیچر موتورها نیز در کنار (IMU) برای کنترل دور موتورهای BLDC استفاده می شود که پایداری بهتری را برای پرنده فراهم می کند و قابلیت سیستم را برای کنترل خودکار افزایش می دهد.توضیح اینکه از دید یک سیستم کنترل استاندارد ، مشخصات درایو های هریک از چهار موتور ، یکسان می باشد در حالی که برای یک سیگنال کنترلی داده شده به درایوهای در دسترس سرعت های متفاوتی برای موتورها بدست می آید که در این روش با اضافه نمودن حلقه جدید همه درا یوها برای سیگنال داده شده جریان برابری را تولید می کنند که باعث سرعت یکسان موتورها و پایداری کوادرتور خواهد شد. روش های فوق الذکر با فرض عملکرد نرمال سیستم های کنترل دور موتور بدون جاروبک بوده است و در آنها اشکالاتی که باعث عملکرد نادرست سیستم کنترل می شوند مورد توجه قرار نگرفته که در این مقاله ابتدا این عوامل شناسایی خواهند شد و راهکار های لازم برای برطرف کردن آنها ارائه خواهد شد.

2-اصول عملکرد بدون سنسور

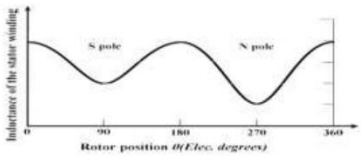
2-1-مطالب مهم عملکرد: برای تحریک موتور BLDCسه فاز، بجز در لحظهٔ کموتاسیون فاز، فقط دو تا از سیم پیچ های سه فاز در هر لحظه هدایت می کند و سیم پیچی که هدایت نمی کند دارای EMF برگشتی می باشد. چندین استراتژی برای کنترل بدون سنسور وجود دارد اما معروفترین روشها بر مبنای EMFبرگشتی می باشند.[1] دریافت EMF فاز تحریک نشده کم هزینه ترین روش برای بدست آوردن توالی کموتاسیون در یک موتور با سیم پیچی ستاره می باشد.
از آنجائیکه EMF برگشتی در زمانی که موتور حرکت نمی کند صفر است و مقدار آن متناسب با سرعت می باشد ، ولتاژ ترمینال اندازه گیری شده ای که نسبت سیگنال به نویز بزرگ دارد در سرعتهای کم نمی تواند ناحیهٔ عبور از صفر را آشکار نماید. به همین دلیل است که در همهٔ روش های بدون سنسور عملکرد با سرعت کم محدود شده و راه اندازی باید بصورت حلقه باز انجام گیرد که می تواند باعث دور زدن در جهت معکوس موتور شود.[2] برای حل این مشکل باید از روش اندازه گیری پالس کوچک براساس اثر اشباع آهن استاتور که باعث چرخیدن معکوس موتور و ویبریشن در طول مراحل راه اندازی نمی شود، استفاده گردد. در این روش و موقعیت اولیه رتور با دقت 60^0 قابل تعیین است. زمان تغییر وضعیت از راه اندازی به حالت وارد مدار شدن EMf برگشتی نقطهٔ کلیدی است، زیرا تغییر نامناسب می تواند باعث out of step شدن موتور یا متوقف شدن آن گردد.
در قسمت بعد رابطهٔ بین ولتاژ ترمینال و کموتاسیون فازها در زمانی که همهٔ تجهیزات قدرت خاموش می باشند بدست می آیند.

2-2-راه اندازی: آهن استاتور موتور BLDC دارای مشخصه اشباع مغناطیسی غیر خطی می باشد که پایه (مبنای) تعیین کردن موقعیت اولیه رتور می باشد. وقتی سیم پیچ استاتور تحریک می شود یک میدان مغناطیسی با یک جهت ثابت ساخته می شود مطابق شکل 2-1



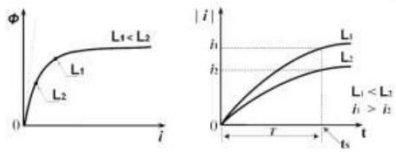
شکل2-1

اگر قطب شمالی رتور هم جهت با میدان سیم پیچی استاتور باشد، اندوکتانس سیم پیچ های استاتور به علت اثر اشباع مدار مغناطیسی کاهش خواهد یافت. بعلاوه اگر قطب جنوبی رتور در جهت عکس میدان استاتور باشد، اشباع کاهش می یابد و در نتیجه اندوکتانس کاهش خواهد یافت.
این رابطه در شکل 2-2 نشان داده شده است بنابراین اندوکتانس سیم پیچی استاتور تابعی از موقعیت رتور می باشد.



شکل2-2

وقتی ولتاژ DCبه سیم پیچی استاتور اعمال می شود، برای یک زمان معین، پاسخ جریان به علت اختلاف اندوکتانس، متفاوت خواهد بود. (مطابق شکل 2-3)



شکل2-3