بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده : برق و رباتیک

گروه : کنترل

آشکارسازی و جداسازی خطای محرک با استفاده از رویتگر تطبیقی روی هواپیمای بدون سرنشین

دانشجو :

حانیه عطاری

استاد راهنما:

دکتر محمدعلی صدرنیا

استاد مشاور:

دکتر علی کرمی مولایی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه ی کارشناسی ارشد

سال انتشار: ۱۳۹۲

شماره : ۱۱۴۸/آ.ت.ب
تاریخ : ۹۲/۱۱/۳۰
ویرایش : ــــــ

بسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

فرم صورتجلسه دفاع پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم / آقای :

حانیه عطاری رشته : **برق** گرایش : **کنترل**

تحت عنوان : تشخیص خطای محرک با استفاده از رؤیتگر تطبیقی روی هواپیمای بدون سرنشین

که در تاریخ **۹۲/۱۱/۳۰** با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح زیر است :

قبول (با درجه : خوب امتیاز ۱۷/۲) ☒ دفاع مجدد ☐ مردود ☐

۱ـ عالی (۲۰ ـ ۱۹) ۲ـ بسیار خوب (۱۸/۹۹ ـ ۱۸)

۳ـ خوب (۱۷/۹۹ ـ ۱۶) ۴ـ قابل قبول (۱۵/۹۹ ـ ۱۴)

۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضـــاء
۱ـ استاد راهنما	محمدعلی مهرنیا	استادیار	
۲ـ استاد مشاور	علی اکبر عسگری	استادیار	
۳ـ نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	حسین قلی زاده	استادیار	
۴ـ استاد ممتحن	علیرضا الفی	استادیار	
۵ ـ استاد ممتحن	[illegible]	استادیار	

رئیس دانشکده :

تعهد نامه

اینجانب **حانیه عطاری** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته برق کنترل دانشکده برق و رباتیک دانشگاه شاهرود نویسنده پایان‌نامه **آشکارسازی و جداسازی خطای محرک با استفاده از رویتگر تطبیقی روی هواپیمای بدون سرنشین** تحت راهنمائی **دکتر محمدعلی صدرنیا** متعهد می‌شوم :

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

سپاسگزاری:

خداوند بزرگ را شاکرم که لطف خود را شامل حال من نمود تا بتوانم تحقیق خود را به پایان برسانم و بتوانم سهمی هر چند اندک، در راه توسعه علمی ایران عزیز بردارم.

همچنین از زحمات و راهنمایی های جناب آقای دکتر صدرنیا, استاد محترم راهنما و مشاوره های جناب آقای دکتر کرمی مولایی, استاد محترم مشاور کمال تشکر و سپاس گزاری دارم که "من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق. "

و در پایان از زحمات خانواده خوبم و دوستان عزیزم و سایر کسانی که در تدوین این تحقیق مرا یاری نمودند متشکرم و از خداوند منان سلامت و سعادت ایشان را خواستارم.

چکیده:

در این پایان نامه, مساله آشکارسازی و جداسازی خطای مبتنی بر رویتگر برای سیستم های چند ورودی-چند خروجی را مطالعه می کنیم. پس از ارائه برخی تعاریف, مساله تشخیص خطای مبتنی بر مدل را به همراه خلاصه ای از روش های مختلف در تولید مانده معرفی می کنیم. سپس روش مبتنی بر رویتگر را توضیح مختصری می دهیم و در نهایت دو روش تشخیص خطا مبتنی بر رویتگر تطبیقی کلاسیک و روش جدید را بررسی و مقایسه می کنیم. در روش اصلی که به کار برده ایم, تاثیر دو ضریب در رویتگر تطبیقی روی سیگنال مانده را که یکی از آن دو ثابت اسکالر و دیگری ماتریس هرویتس است بررسی می کنیم. در اینجا آشکارسازی و جداسازی خطا برای محرکهای سیستم خطی هواپیمای بدون سرنشین شبیه سازی می شود. این روش از بهترین روش ها برای آشکارسازی و جداسازی خطاست به دلیل سرعت بالای تشخیص خطا در حالی که هیچ هشدار اشتباهی ندارد.

کلمات کلیدی: آشکارسازی و جداسازی خطا, رویتگر تطبیقی, سیستم هواپیمای بدون سرنشین, خطاهای همزمان

فهرست مطالب

فصل۱- **مقدمه** ۱

۱-۱ دسته بندی انواع تشخیص خطا ۳

۱-۲ تاریخچه کارهای انجام شده ۵

۱-۳ مطالب فصل های بعدی ۷

فصل۲- **آشکارسازی و جداسازی خطا** ۹

۲-۱ تعریف انواع خطا ۱۰

۲-۲ خطا و انواع دسته بندی آن ۱۰

۲-۳ آشکارسازی و جداسازی خطا ۱۴

۲-۴ مانده ۱۷

۲-۵ آستانه ۱۸

۲-۶ روش های آشکارسازی و جداسازی خطا ۲۰

۲-۷ روش آشکارسازی و جداسازی خطا مبتنی بر رویتگر ۲۱

فصل۳- **سیستم هواپیمای بدون سرنشین** ۲۳

۳-۱ دینامیک های پرواز هواپیمای مچان ۲۵

فصل۴- **تشخیص خطا مبتنی بر رویتگر تطبیقی** ۲۹

۴-۱ روش تشخیص خطا مبتنی بر رویتگر تطبیقی کلاسیک ۳۰

۴-۲ روش **آشکارسازی و جداسازی خطا** مبتنی بر رویتگر تطبیقی ۳۲

فصل۵- شبیه سازی و مقایسه ۴۱

۵-۱ شبیه سازی روش تشخیص خطا مبتنی بر رویتگر
تطبیقی کلاسیک روی سیستم مچان ۴۴

۵-۲ شبیه سازی روش آشکاسازی و جداسازی خطا مبتنی
بر رویتگر تطبیقی روی سیستم مچان ۴۷

فصل۶- نتیجه گیری ۶۳

فهرست مراجع ۶۵

فهرست اشکال

(شکل۱-۱) توصیف نموداری روش افزونگی تحلیلی ۴

(شکل۲-۱) مکان های احتمالی وقوع خطا ۱۰

(شکل۲-۲)خطای ناگهانی ۱۲

(شکل۲-۳)خطای متناوب ۱۲

(شکل۲-۴)خطای نرم ۱۲

(شکل۲-۵) خطای جمع شونده ۱۲

(شکل۲-۶)خطای ضرب شونده ۱۴

(شکل۲-۷)طرح شماتیکی سیستم تشخیص خطا مبتنی بر مدل ۱۶

(شکل۲-۸) سیگنال مانده برحسب زمان و با آستانه ثابت a ۱۷

(شکل۲-۹)مکان های احتمالی وقوع خطا و نویزهای اندازه گیری و سیستم و خطای مدل کردن ۱۹

(شکل۲-۱۰) بلوک دیاگرام کلی برخی از روش های FDI مبتنی بر افزونگی تحلیلی ۲۱

(شکل۲-۱۱) شکل اولیه از تولید مانده مبتنی بر رویتگر ۲۲

(شکل۳-۱) مچان با راه اندازی اولیه با واگن برقی ۲۴

(شکل۳-۲) زوایای اولر و متغیرهای کنترلی هواپیما ۲۶

(شکل۴-۱) الگوریتم FD تطبیقی کلاسیک ۳۲

(شکل۴-۲) ورودی ها و خروجی های بانکی از رویتگرهای تطبیقی ۳۲

(شکل۴-۳) الگوریتم FDI تطبیقی ۴۰

(شکل۵-۱) بلوک دیاگرام سیستم خطی ۴۳

(شکل۵-۲) خروجی های سیستم بدون وقوع خطا ۴۳

(شکل۵-۳) خطا (error) خروجی سیستم بدون وقوع خطا ۴۳

(شکل۵-۴) حالات سیستم بدون وقوع خطا ۴۴

(شکل۵-۵) خطای وارد شده (f) , خطای تخمین زده شده (fh) و اختلاف آن دو (ef) ۴۵

(شکل۵-۶) سیگنال مانده با حضور خطای پله ۴۵

(شکل۵-۷) سیگنال مانده با حضور خطای پله برای سه Γ متفاوت ۴۶

(شکل۵-۸) سیگنال مانده با حضور خطای مربعی برای محرک اول ۴۶

(شکل۵-۹) سیگنال مانده با حضور خطای مربعی برای محرک دوم ۴۷

(شکل۵-۱۰) خروجی های سیستم در حضور خطای محرک (خطای پله ای) ۴۸

(شکل۵-۱۱) حالات سیستم در حضور خطای محرک (خطای پله ای) ۴۹

(شکل۵-۱۲) خطا (error) خروجی در حضور خطای محرک (خطای پله ای) ۴۹

(شکل۵-۱۳) سیگنال مانده آشکارسازی در حضور خطای محرک (خطای پله ای) ۵۰

(شکل۵-۱۴) سیگنال ماتریس Φ^R (خطای پله ای) ۵۱

(شکل۵-۱۵) خطاهای مربعی وارد شده به محرک ها ۵۲

(شکل۵-۱۶) خروجی های سیستم در حضور خطای محرک (خطای مربعی) ۵۳

(شکل۵-۱۷) حالات سیستم در حضور خطای محرک (خطای مربعی) ۵۳

(شکل۵-۱۸) خطا (error) خروجی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) ۵۳

(شکل۵-۱۹)سیگنال مانده آشکارسازی درحضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_1, H_2وH_3 ۵۴

(شکل۵-۲۰) سیگنال ماتریس Φ^R (خطای مربعی) برای H_1 ۵۵

(شکل۵-۲۱) سیگنال ماتریس Φ^R (خطای مربعی) برای H_2 ۵۵

(شکل۵-۲۲) سیگنال ماتریس Φ^R (خطای مربعی) برای H_3 ۵۶

(شکل۵-23) سیگنال مانده آشکارسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_a ۵۶

(شکل۵-24) سیگنال مانده آشکارسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_b ۵۷

(شکل۵-25) سیگنال مانده جداسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_b ۵۷

(شکل۵-26) سیگنال مانده آشکارسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_c ۵۷

(شکل۵-27) سیگنال مانده آشکارسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_d ۵۸

(شکل۵-28) سیگنال مانده جداسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی) با H_d ۵۸

(شکل۵-۲۹) سیگنال مانده برای سه γ متفاوت ۵۹

(شکل۵-۳۰) سیگنال مانده آشکارسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی)
با فاصله زمانی کوتاه شده ۶۰

(شکل۵-۳۱) سیگنال مانده جداسازی در حضور خطای محرک (خطای مربعی)
با فاصله زمانی کوتاه شده ۶۰

(شکل۵-۳۲) سیگنال مانده آشکارسازی درحضورخطای محرک(خطای مربعی)
بافاصله زمانی کوتاه شده و افزایش دامنه ۶۰

(شکل۵-۳۳) سیگنال مانده جداسازی درحضورخطای محرک(خطای مربعی)
بافاصله زمانی کوتاه شده و افزایش دامنه ۶۱

فصل اول

مقدمه

از آنجا که سیستم های کنترل اتوماتیک امروزه در حال پیچیده تر شدن هستند, اهداف عمده در این سیستم ها شامل قابلیت اطمینان بیشتر و ایمنی اجرایی بالاتر می باشد. این مساله برای سیستم های امنیتی حساس[1] مانند هواپیما, راکتورهای هسته ای, توربوترن ها, فرآیندهای شیمیایی و سیستم های فضاپیما مهم است. وقوع خطا در چنین سیستم هایی, می تواند عواقب بسیار جدی (مرگ و میر انسانی, اثرات زیست محیطی و خسارت های اقتصادی) داشته باشد.

برای مثال, در آوریل ۱۹۷۷, بالک بالابر[2] سمت چپ هواپیمای L-1011 هنگام فرود آمدن در موقعیت ۱۹ درجه به بالا قفل شد که به دلیل حرکت پیچ[3] شدید و گردش[4] شدید به سمت چپ اتفاق افتاده بود. خلبان ۳/۵ دقیقه برای جبران این اتفاق وقت داشت و بالاخره با تلاش های خلبان, هواپیما سالم به زمین نشست و همچنین, تصادف هواپیمای مسافربری DC-10 که در شیکاگو اتفاق افتاد, در این حادثه موتور سمت چپ شکست و از کار افتاد که باعث بروز چندین خطا شد و همچنین, هواپیمای باربری بویینگ ۷۴۷ در ۴ اکتبر ۱۹۹۲ در فرودگاه بین المللی آمستردام, لحظاتی پس از پرواز به دلیل اشکال در بال سمت راست دچار سانحه گردید. [۱]

بنابراین برای افزایش قابلیت اطمینان این سیستم ها, به سیستم های تشخیص خطا و نظارت بر خط[5] نیاز داریم. نشانه اولیه خطای در حال وقوع, می تواند از حوادث و خرابی در سیستم جلوگیری کند. حتی برای سیستم های ایمنی غیر حساس[6] مانند بانک داری کامپیوتری, کارخانه های تولید فولاد و خطوط انتقال نیرو, برای جلوگیری از وارد شدن خسارات اقتصادی غیرقابل قبول, به منظور تضمین اجرای مناسب, به سیستم های تشخیص خطا و نظارت بر خط احتیاج است. [۱،۲]

[1] Safety Critical Systems
[2] Elevator
[3] Pitch
[4] Roll
[5] On-line Supervision
[6] Non-Safety-Critical Systems

۱-۱ دسته بندی انواع تشخیص خطا :

۱) روشهایی است که از مدل فرآیند برای بیان اطلاعات درباره فیزیک آن استفاده نمی کنند.

۲) روشهایی است که مبتنی بر مدل فرآیند هستند:

- کمی[۱] : در این روش, روابط بر حسب توابع ریاضی بین ورودی ها و خروجی های سیستم بیان می شود.

در واقع ارتباطات استاتیکی و دینامیکی متغیرها و پارامترهای سیستم را به کار می برد تا رفتار سیستم را ریاضی وار توصیف کند.

- کیفی[۲] : در این روش, روابط بر حسب توابع کیفی بیان می شوند.

در واقع ارتباطات استاتیکی و دینامیکی متغیرهای سیستم را به کار می برد تا رفتار سیستم را به صورت کیفی توصیف کند, مانند قوانین اگر-آنگاه و روابط علت و معلولی [۳]

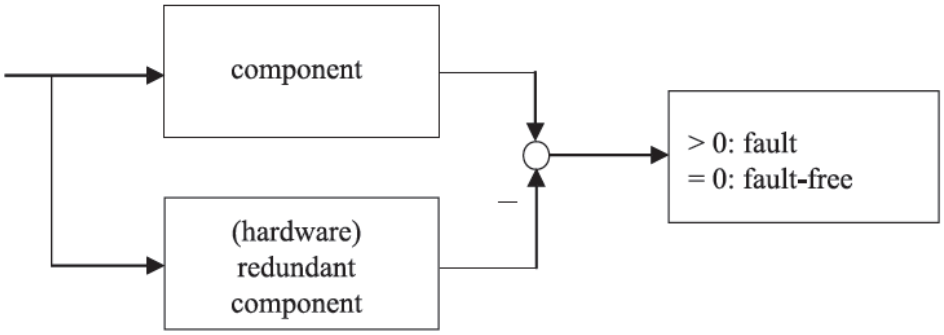
روش افزونگی تحلیلی به روش های مبتنی بر مدل کمی و کیفی تقسیم می شود. روش های مبتنی بر مدل کمی مانند روش های مبتنی بر رویتگر, با استفاده از مدل های ریاضی صریح و نظریه های کنترل, مانده ها را برای FDI[۳] تولید می کنند. به عبارت دیگر, روش های مبتنی بر مدل کیفی از تکنیک های هوش مصنوعی استفاده می کنند مانند شناخت الگو[۴] برای تشخیص تفاوت بین رفتار مشاهده شده و آن که با یک مدل پیش بینی شده است. [۴]

تشخیص خطا بر اساس افزونگی سخت افزاری[۵] روشی قدیمی است که با افزودن اجزای سخت افزاری, اجزای فرآیند را بازسازی می کند و اگر خروجی اجزای فرآیند با یکی از افزونگی ها متفاوت باشد,

---

[1] Quantitative
[2] Qualitative
[3] Fault Detection and Isolation
[4] Pattern Recognition
[۵] Hardware Redundancy

وقوع خطا را نشان می دهد. مزیت اصلی این روش قابلیت اطمینان بالا است (البته در صورتی که افزونه های سخت افزاری دچار مشکل نشوند و یا از کار نیافتند) و همچنین بدون واسطه و به طور مستقیم, خطا را جداسازی می کند. البته هزینه بالایی دارد. به طور مثال اگر افزونه را سنسور در نظر بگیریم, وقتی چند سنسور برای اندازه گیری یک متغیر فیزیکی داشته باشیم, هر مغایرتی بین اندازه گیری های بدست آمده از سنسورها, خطای سنسور را نشان می دهد درصورتی که هیچ کدام از آن ها خراب نباشند که این یک مشکل بسیار جدی در روش افزونگی تحلیلی است. [۵]



(شکل۱-۱)توصیف نموداری روش افزونگی سخت افزاری [۵]

در حالی که تشخیص و جداسازی خطا بر اساس افزونگی تحلیلی[۱] روشی است که با پیشرفت کامپیوترهای دیجیتال جایگزین مناسبی برای روش افزونگی سخت افزاری است. در واقع, افزونگی تحلیلی یک روش پردازش سیگنال است که قابلیت تشخیص خطا را با افزونه های سخت افزاری کمتر و وزن کمتر و محاسبات بیشتر دارد.[۶]

در واقع ایده اصلی افزونگی تحلیلی, بررسی رفتار سیستم واقعی برای سازگاری با مدل آن است.

[۷] و [۸] اولین مقاله هایی بودند که از نقطه نظرهای متفاوت روش های افزونگی تحلیلی را مورد بررسی قرار دادند.

در این پایان نامه روش افزونگی تحلیلی را در راستای تشخیص خطا بکار می گیریم.

[۱] Analytical Redundancy

۱-۲ تاریخچه کارهای انجام شده :

در چهار دهه اخیر روش های مختلفی در حیطه FDI با استفاده از افزونگی تحلیلی به کار گرفته شده است.

روش های مبتنی بر رویتگر در تشخیص خطا بسیار کاربردی و مناسب است و بیرد[۱] و جونز[۲], نخستین گام را برای FDI مبتنی بر رویتگر برداشتند.[۹،۱۰]

یکی از اولین روش ها در تولید مانده, تشخیص خطا با استفاده از فیلتر کالمن بوده است. [۱۱]

هومن[۳] در سال ۱۹۷۷ روش تخمین خطا را برای تشخیص خطا در سیستم های فنی به کار برد که باعث تحولی بزرگ در تشخیص خطا در صنعت شد. [۳]

در اوایل دهه ۸۰ میلادی طراحی رویتگر ورودی نامعلوم[۴] به دلیل اهمیت آن در تخمین حالت مقاوم و کنترل مقاوم مبتنی بر رویتگر بسیار مورد توجه قرار گرفت و تا به امروز در حال توسعه است و وانبرگ[۵] و فرانک اولین شیوه تولید مانده با ورودی نامعلوم را در سال ۱۹۸۷ پیشنهاد دادند. [۱۲]

در دهه ۸۰ میلادی, روش فضای برابری[۶] توسط چو[۷] و ویلسکای[۸] ابداع شد و اولین روشی بود که مقاوم بودن برای آن تعریف شد. [۱۳]

[۱۴] روش های مبتنی بر رویتگر و فضای برابری را مقایسه کرده است.

---

[1] Beard
[2] Jones
[3] Hohmann
[4] Unkown Input Observer
[5] Wunnenberg
[6] Parity Space
[7] Chow
[8] Willsky

روش ساختار ویژه در دهه ۸۰ میلادی توسط پتن[1] و همکارانش پیشنهاد شد [۲]. پس از چند سال, پتن و همکارانش از روش تخصیص ساختار ویژه[2] استفاده کردند برای آن که حساسیت مانده را به عدم قطعیت کمینه سازد در حالی که حساسیت مانده به خطا بیشینه مقدار را داشته باشد. [۱۵]

H2/H2 اولین شیوه پیشنهاد شده برای طراحی بهینه تولید کننده مانده مبتنی بر رویتگر با استفاده از روش کنترل مقاوم پیشرفته است. [۵]

روش مبتنی بر رویتگر تطبیقی یکی از روش هایی است که به دلیل آن که دقت بالایی دارد بسیار مناسب است و در اوایل دهه ۷۰ میلادی رویتگر تطبیقی برای سیستم های خطی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. [۱۶]

تشخیص خطا در سیستم های دینامیکی, یکی از کتاب های جامع در زمینه تشخیص خطاست که روش های مختلف و کاربردهای آن ها را بررسی کرده است توسط پتن, فرانک[3] و کلارک[4] در سال ۱۹۸۹ تالیف شده است. [۲]

اکنون چند پایان نامه ای را که در زمینه تشخیص خطا با روش های مختلف انجام شده است معرفی می کنیم:

- تشخیص خطای مقاوم سنسور مبتنی بر رویتگر با استفاده از معیار H-/H∞ روی مدل توربین گازی توسط شبیر طبسی ارائه شده است. [17]
- تشخیص خطای مقاوم با استفاده از رویتگر ورودی نامعلوم بر روی زیردریایی بدون سرنشین توسط فهیمه قربانی وشکی ارائه شده است. [6]

[1] Patton
[2] Eigenstructure Assignment
[3] Frank
[4] Clark

- تشخیص خطا با استفاده از فیلتر کالمن بهبود یافته با منطق فازی توسط محسن بیاری ارائه شده است.[18]

۱-۳ مطالب فصل های بعدی :

فصل های این پایان نامه به قرار زیر است:

در فصل اول, روش های کلی تشخیص خطا را توضیح مختصری داده و تاریخچه ای از روش های مختلف تشخیص خطا را بیان کرده ایم.

در فصل دوم, انواع خطاهایی که در سیستم های کنترل ممکن است رخ دهد بررسی می کنیم و سپس تشخیص خطا و انواع روش های آن را برای تولید مانده توضیح می دهیم.

در فصل سوم, تاریخچه و دینامیک های سیستم هواپیمای مچان[1] را توضیح می دهیم.

در فصل چهارم, روش هایی را که برای تشخیص خطا به کار برده ایم توضیح می دهیم. در واقع روش تطبیقی کلاسیک و روش تطبیقی اصلی مان را بررسی می کنیم.

در فصل پنجم, روش های توضیح داده شده در فصل چهارم را با توجه به سیستمی که در فصل سوم ارائه کرده ایم شبیه سازی و مقایسه می کنیم.

در فصل ششم, نتایج حاصل از شبیه سازی فصل پنجم را بیان می کنیم.

[1] Machan

فصل دوم

آشکارسازی و جدا سازی خطا

در طول چهار دهه گذشته, با توجه به رشد روز افزون تقاضا برای امنیت, قابلیت اطمینان و ایمنی سیستم های فنی, تحقیقات قابل توجهی در تشخیص خطا انجام شده است.

۲-۱ تعریف انواع خطا :

در زبان فارسی دو واژه خطا (عیب)[1] و خطا[2] به معنی خطا هستند با اینکه مفهوم های متفاوتی دارند. این تعاریف بر اساس اطلاعات بدست آمده از کمیته فنی سیف پراسس[3] است. [۳]

خطا (عیب) : انحراف غیر مجاز حداقل یک ویژگی رفتاری یا پارامتر سیستم از شرایط قابل قبول، معمول یا استاندارد.

خطا : انحراف بین مقدار اندازه گیری شده یا محاسبه شده یک متغییر خروجی و مقدار واقعی یا از نظر تئوری درست آن متغییر.

در این پایان نامه, معمولا منظور ما از خطا, همان fault است.

تعریف اغتشاش[4] : ورودی نامعلوم و کنترل نشده ای که روی سیستم تاثیر گذار است.

اغتشاش و خطا (عیب) نسبت به نویز, فرکانس بسیار کمی دارند و دامنه خطا معمولا نسبت به آن دو کمتر است.

۲-۲ خطا و انواع دسته بندی آن :

خطا را می توان از چند جنبه مختلف دسته بندی کرد. [۵،۱۹]

الف) بر اساس مکانی که در سیستم رخ می دهد :

[1] Fault
[2] Error
[3] SAFEPROCESS Technical Committee
[4] Disturbance