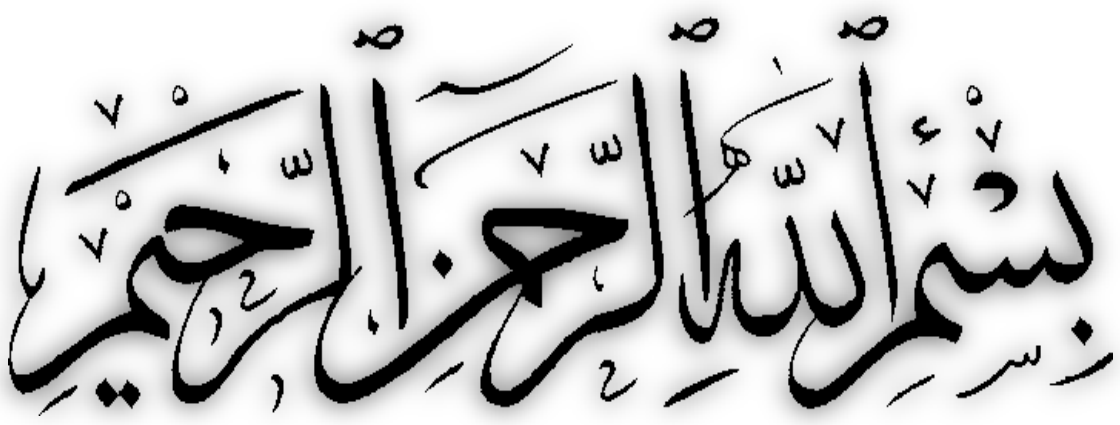
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی

گروه مکانیک

عنوان پایان نامه :

طراحی و عیب یابی مدار سیستم ماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی توسط سیستم های هوشمند(شبکه عصبی- فازی)

مولف :

سید حسن عباسپور

ارائه شده جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک – طراحی کاربردی

استاد راهنما :

دکتر مجید معاونیان

تابستان ۱۳۹۰

سپاسگذاری

سپاس وستایش از خداوند بلند مرتبه که به ما توفیق نعمت زندگی کردن وهمجواری با آقا امام رضا (ع) را عنایت فرمود. برخود لازم می دانم از زحمات استاد ارجمندم جناب آقای دکتر مجید معاونیان که در تمام مراحل انجام کار این پایان نامه، یاری دهنده من بودند، و با توصیه های سازنده خود به من درس زندگی و علم آموختند، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم

از اساتید گروه مکانیک دانشکده مهندسی که از آنان علم و معرفت آموختم و با نظرات سازنده خود در تدوین این پایان نامه مرا یاری نمودند کمال تشکر را دارم

بر دستان پدر ومادرم بوسه میزنم که همواره پشتیبان و یاری دهنده من بودند.

این پایان نامه را تقدیم می کنم

به روح بلندمرتبه شهدا و جانبازان انقلاب اسلامی ایران، همچنین همسر و فرزندم

سید حسن عباسپور

تاییدیه گروه مکانیک

پایان نامه حاضر تحت عنوان: **طراحی وعیب یابی سیستم مدار ماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی توسط سیستم های هوشمند(شبکه عصبی- فازی)** که توسط **سید حسن عباسپور** تهیه و به هیات داوران ارائه گردیده است مورد تایید کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد می باشد.

تاریخ دفاع: نمره: درجه ارزشیابی:

اعضاء هیات داوران:

نام و نام خانوادگی	هیات داوران	مرتبه علمی	امضاء
۱ -دکتر مجید معاونیان	استاد راهنما	دانشیار	
۲ -دکتر فرهاد کلاهان	استاد ممتحن	دانشیار	
۳ -دکتر علی اکبر اکبری	استاد ممتحن	استادیار	
۴ -دکتر حمید اختراعی	نماینده تحصیلات تکمیلی	استادیار	

بسمه تعالی .

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی دانشجویان دانشگاه فردوسی مشهد

عنوان پایان نامه: **طراحی و عیب یابی مدار ماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی توسط سیستمهای هوشمند(شبکه عصبی– فازی)**

نام نویسنده: **سید حسن عباسپور**

نام استاد راهنما: **دکتر مجید معاونیان**

دانشکده : **مهندسی**	گروه:**مکانیک**	رشته تحصیلی: **طراحی کاربردی**
تاریخ تصویب: ۴ /۱۳۸۹/۱۱		تاریخ دفاع:۱۳۹۰/۶/۳۱
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد ●	دکتری ○	تعداد صفحات: ۱۴۵

چکیده پایان نامه: ایمنی و قابلیت اعتماد دو خصلت مورد انتظار از تمامی سیستم های ساخته شده دست انسان می باشد، ردیابی و تشخیص زود هنگام عیوب می تواند از توقف و اختلال سیستم و حتی خسارات جبران ناپذیر جانی، مالی جلوگیری نماید. از اوایل دهه ۱۹۷۰، مسئله ردیابی و تشخیص عیب در فرایندهای صنعتی مورد توجه واقع شده است و تاکنون تعداد زیادی از روشهای مبتنی بر دانش و همچنین داده استفاده شدهاند. تحقیقات اولیه مبتنی بر مدلهای تحلیلی بوده است. در این روشها با استفاده از ابزارهای ریاضی، مدل فرایند شبیه سازی و بر پایه آن، کار ردیابی و تشخیص عیب انجام می شود.. به طور کلی در طراحی سیستم های FDI مشکل اساسی نیاز به حساسیت بالای سیستم در برابر عیب و همچنین مقاومت بالای آن در برابر عدم قطعیتها می باشد، به همین دلیل، تحقیقات برای استفاده از سیستمهای هوشمند از جمله شبکه های عصبی ومنطق فازی یا مدل کیفی شکل گرفت. در این پژوهش ضمن معرفی کامل سیستم مورد مطالعه، طراحی مدار آن توسط نرم افزار Automation studio انجام و شرایط نگهداری و تعیین خرابی های سیستم بیان شده است. در حال حاضر روشهای مبتنی بر مفاهیم محاسبات نرم، روش قدرتمندی در طراحی سیستم های FDI بوده ودر این پژوهش از این موضوع استفاده شده است. در ادامه عیب یابی بر روی یک سیستم پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی صنعتی با استفاده از نرم افزار MATLAB (شبکه عصبی- فازی) ، یک راه عملی ساده و دقیق برای شناسایی عیوب فرایند های صنعتی، با استفاده از مدل آنها ارائه شده است. ورودی شبکه عصبی- فازی، ویژگیهای استخراج شده از طراحی مدار سیستم پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی بوده و خروجی آن، موقعیت و اندازه عیب است. نتایج نشان دهنده دقت قابل قبول سیستم عیب یابی طراحی شده و خطای اندک آن است.

کلید واژه:

۱. سیستم الکترونیوماتیک

۲. ماشین پرس میخ پرچ

۳. عیب یابی

۴. شبکه عصبی- فازی

امضای استاد راهنما:

تاریخ:

((فهرست مطالب))

فصل اول: مقدمه و تاریخچه ۱

۱ -۱ مقدمه ۱

۱-۲ رئوس مطالب ۸

فصل دوم: معرفی سیستمهای نیوماتیک ۱۰

۲-۱ مقدمه ۱۰

۲-۲ اساس کار سیستم های هیدرولیکی و نیوماتیکی ۱۰

۲-۳ مزایا و معایب کلی سیستم نیوماتیک ۱۱

۲-۴ اجزای تشکیل دهنده سیستم های نیوماتیکی ۱۲

۲-۵ سیلندر نیوماتیکی ۱۳

۲- ۵-۱سیلند یک کاره ۱۴

۲-۵-۲ سیلند دو کاره ۱۵

۲-۵-۳ سیلندر با ضربه گیر در انتهای موضع ۱۵

۲-۵-۴ سیلندر دو کاره با میله پیستون دو طرفه ۱۶

۲-۵-۵ سیلندر ضربه ای ۱۶

۲-۶ محاسبات مربوط به سیلندر ۱۸

۲-۶-۱سرعت سیلندر ۱۸

۲-۶-۲ نیروی پیستون ۱۸

۲-۷ محاسبات مربوط به مصرف هوا ۲۰

۲-۸ طول کورس ۲۱

۲-۹شیر های نیوماتیکی ۲۲

۲-۹-۱ شیرهای کنترل جهت ۲۲

۲-۹-۲ شیرهای الکترومگنتی(سلونوئید) ۲۳

۲-۹-۳ شیر های کنترل جریان ۲۴

۲-۹-۴ شیر کنترل فشار ۲۴

فصل سوم: نگهداری، تعمیرات و تعیین خرابی های سیستم نیوماتیک ۲۶

۳-۱ مقدمه ۲۶

۳-۲ نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده ۲۶

۳-۳ نگهداری و تعمیرات کمپرسور ۲۷

۳-۴ نگهداری و تعمیرات کلی سیستم ۲۹

۳-۵ نگهداری و تعمیرات سیستم کنترل ۳۰

۳-۶ نگهداری و تعمیرات ابزار ۳۱

۳-۷ مدارک و گزارش های نگهداری ۳۱
۳-۸ شناخت سیستم ۳۲
۳-۹ دستورالعمل عیب یابی ۳۲
۳-۱۰ یافتن محل عیب ۳۲
۳-۱۱ کتابچه راهنمای عملیات ۳۳
۳-۱۲ عیب یابی عملگر ۳۴
۳-۱۳ وارسی شیر کنترل ۳۵
۳-۱۴ وارسی شیر های کنترل ۳۶
۳-۱۵ جدول عیب یابی ۳۶
فصل چهارم: طراحی مدار سیستم ماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی ۳۸
۴-۱ ماشین پرس میخ پرچ و طرز کار آن ۳۸
۴-۲ تعیین جریان عملیات ماشین ۳۸
۴-۲-۱ آنالیز عملکرد ماشین ۳۸
۴-۲-۲ طرح تابع جریان عملیات پرس کردن میخ پرچ ۳۹
۴- ۲-۳ ترسیم دیاگرام کار – مسیر ۴۰
۴- ۳ تجزیه وتحلیل مدار ماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی ۴۲
۴ -۴ تشریح عملکرد مدار ۴۳
۴-۵ نحوه اطلاعات گرفتن از مدار سیستم پرس میخ پرچ ۴۹
۴-۵-۱ حالت اول: داشتن اطلاعات اولیه مربوط به سیستم ماشین پرس میخ پرچ درموقعیت بدون عیب ۴۹
۴ -۵-۲ حالت دوم: عیب دار بودن سیستم مدارماشین پرس میخ پرچ ۵۳
۴-۶ تحلیل نحوه اطلاعات گرفتن در دو حالت سالم ومعیوب از نرم افزار ۵۴
۴-۷ مدل سازی، خطی سازی سیستم مدارماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی ۶۶
۴-۸ عوامل غیر خطی کننده ۶۶
فصل پنجم: مفاهیم و روشهای شناسایی و تشخیص عیب ۶۹
۵-۱ مقدمه ۶۹
۵-۲ واژه های تشخیص عیب ۷۲
۵-۳ مراحل تشخیص عیب ۷۳
۵-۳-۱ اخذ داده ها ۷۳
۵-۳-۲ تولید باقیمانده ۷۴
۵-۳-۳ ارزیابی باقیمانده ۷۵
۵-۳-۴ تحلیل آسیب ۷۵
۵-۴ ویژگی های مطلوب یک سیستم تشخیص عیب ۷۵

۵-۵ باقیمانده و انواع آن ۷۷
۵-۵-۱ باقیمانده جهت دار ۷۷
۵-۵-۲ باقیمانده های ساختاری ۷۸
۵-۶ روش های تشخیص عیب در فرآیند ها ۷۹
۵-۶-۱ روش های سنتی ۷۹
۵-۶-۱-۱ بازرسی مستقیم ۸۰
۵-۶-۱-۲ بررسی سطح آستانه ۸۰
۵-۶-۱-۳ استفاده ازسخت افزارهای اضافی (افزونگی سخت افزاری) ۸۰
۵-۶-۲ روش های تحلیلی ۸۱
۵-۷ روشهای شناسایی الگو ۸۳
۵-۸ حالت های مختلف عیب در فرایندهای فیزیکی ۸۴
۵ -۸-۱ رخداد عیب به صورت پله ۸۴
۵-۸-۲ رخداد عیب به صورت تابع شیب ۸۴
۵ -۸-۳ رخداد عیب به صورت تابع نوسانی ۸۴
فصل ۶: شبکه های عصبی- فازی و سیستم های خبره ۸۵
۶-۱ مقدمه ۸۵
۶-۲ خصوصیات شبکه های عصبی مصنوعی ۸۶
۶-۳ ساختار شبکه های عصبی ۸۷
۶-۳-۱ فازهای شبکه عصبی ۸۹
۶-۳-۲ آموزش شبکه عصبی ۸۹
۶-۳-۳ مدل سازی شبکه های عصبی مصنوعی ۹۱
۶-۳- ۴ شبکه پرسپترون چند لایه (MLP) ۹۲
۶-۴ شبکه عصبی با تاخیر زمانی ۹۴
۶-۵ شبکه های عصبی R BF ۹۴
۶-۶شبکه های عصبی شبکه های عصبی خطی تطبیقی ۹۵
۶-۶-۱آموزش شبکه ها ۹۵
۶-۶-۲ اجرای الگوریتم BP ۹۷
۶-۷ سیستمهای خبره ۹۸
۶- ۸ایجاد موتور استنتاجی نرم افزارخبره با استفاده از شبکه پرسپترون دولایه با الگوریتم BP ۱۰۱
۶-۹پیاده سازی سیستم خبره به کمک نرم افزار متلب ۱۰۱
۶-۱۰منطق فازی ۱۰۲
۶-۱۰-۱ سیستم فازی تاکاجی – سوگنو – کنک (TSK) ۱۰۴

۶-۱۰-۲ سیستم فازی ممدانی ۱۰۵
۶-۱۰-۳ سیستم فازی تاساکاموتو ۱۰۶
۶- ۱۱ شبکه های عصبی- فازی ۱۰۷
۶-۱۱-۲ انواع مدل های عصبی – فازی ۱۱۰
۶-۱۱-۳ ساختار سیستم عصبی - فازی ANFIS ۱۱۱
۶-۱۲ شناسایی سیستم ها ۱۱۵
فصل ۷: عیب یابی توسط شبکه عصبی- فازی ۱۱۶
۷-۱مدل سازی عصبی فازی ۱۱۶
۷- ۲روش عمومی عیب یابی بر پایه مدل ۱۱۶
۷-۳ توصیف ورودی و خروجی های سیستم ۱۱۷
۷-۴ تولید باقیمانده و علائم عیوب ۱۱۷
۷-۵ تشخیص موقعیت و اندازه عیب ۱۱۸
۷-۶ تخمین اندازه عیوب ۱۱۹
۷-۷پارامترها و عیوب قابل تشخیص ۱۱۹
۷-۸ اجرای نرم افزار و بررسی نتایج ۱۲۰
۷-۸-۱ورود اطلاعات به سیستم ۱۲۰
۷-۸-۲مرحله تست سیستم ۱۲۱
۷-۹ مدلسازی عیوب مدار پرس بوسیله شبکه عصبی فازی در نرم افزار متلب ۱۲۲
۷-۱۰ ملاحظات کلی در رابطه با منطق فازی ۱۲۳
۷-۱۰-۱ استنتاج فازی ۱۲۴
۷-۱۰-۲ فازی سازی ورودی ۱۲۴
۷-۱۰-۳ تابع عضویت ۱۲۵
۷-۱۰-۴ فرم های توابع عضویت ۱۲۵
۷-۱۰-۵ اعمال عملگرهای فازی ۱۲۶
۷-۱۰-۶ اعمال روش حالت ۱۲۶
۷-۱۰-۷ اجتماع تمام خروجی ها ۱۲۶
۷-۱۰-۸ غیر فازی کردن ۱۲۷
۷-۱۱سیستم استنتاج فازی –عصبی ۱۲۷
۷-۱۲ قوانین فازی سیستم عیب یابی
۷-۱۳نتایج مدل سازی عصبی-فازی ۱۳۶
فصل ۸: نتیجه گیری و پیشنهادها برای ادامه کار ۱۳۸
فصل۹:منابع وپیوست ها ۱۴۰

((فهرست اشکال))

شکل ۲-۱ اجزای سیستم نیوماتیکی.....۱۳

شکل.۲.-۲ واحد مراقبت نیوماتیکی ۱۴

شکل ۲-۳ الف) سیلندر یک طرفه با فنر برگشتی، ب) سیلندر یک طرفه با فنر منبسط.....۱۵

شکل ۲-۴ سیلندر دو کاره.....۱۶

شکل ۲-۵ سیلندر با ضربه گیر در انتهای موضع.....۱۷

شکل.۲-۶ سیلندر دو کاره با میله پیستون دو طرفه.....۱۷

شکل ۲-۷ سیلندر ضربه ای دوکاره با ضربه گیردر انتهای موضع.....۱۷

شکل ۲-۸ موتور نیوماتیکی.....۱۸

شکل۲-۹ نمودار انتخاب میله پیستون سیلندربر حسب طول کورس و نیرو.....۲۲

شکل ۲-۱۰نمودار انتخاب نوع سیلندر برحسب نیرو وفشار کاری.....۲۲

شکل ۲- ۱۱ نمودار انواع شیرهای نیوماتیک..... ۲۳

شکل.۲-۱۲ شیر سه راه.....۲۴

شکل ۲-۱۳ شیر چهارراهه.....۲۴

شکل۲-۱۴ شیر سلنوئیدی ۳/۲.....۲۵

شکل ۴-۱ نمایش طرز عملکرد سیلندرهای ماشین پرس میخ پرچ نیوماتیکی.....۳۸

شکل۴-۲ نمودار تابع جریان عملیات.....۳۹

شکل ۴-۳ نمودار دیاگرام کار مسیر.....۴۰

شکل ۴-۴ –الف سیستم ماشین پرس میخ پرچ الکترو نیوماتیکی.....۴۱

شکل ۴-۴-ب ماشین پرس میخ پرچ نیوماتیکی ساده.....۴۲

شکل۴-۵ مدار کامل ماشین پرس میخ پرچ در حالت بدون بار و متوقف شده.....۴۳

شکل۴-۶ حرکت سیلندر A در جهت رفت.....۴۴

شکل ۴-۷ حرکت رو به جلو سیلندر B و رسیدن به انتهای کورس.....۴۵

شکل ۴-۸ حرکت برگشتی سیلندر B و رسیدن به ابتدای کورس.....۴۶

شکل ۴-۹ حرکت برگشتی سیلندر A به ابتدای کورس اولیه.....۴۷

شکل ۴-۱۰ اطلاعات وارد شده سیلندرA در نرم افزار اتومیشن.....۴۹

شکل۴-۱۱ اطلاعات وارد شده شیر کنترل در نرم افزار اتومیشن.....۵۰
شکل۴-۱۲ نحوه انتخاب حالت های خروجی سیستم برای سیلندر A.....۵۰
شکل۴-۱۳ نحوه انتخاب حالت های خروجی سیستم برای شیر کنترل.....۵۱
شکل ۴-۱۴ نحوه دریافت نمودار از نرم افزار اتومیشن درحالت سالم بودن سیستم برای سیلندرA..... ۵۲
شکل ۴-۱۵ نمودار سیستم در حالت سالم برای میزان فشار اطراف پیستونA ۵۴
شکل ۴-۱۶ نمودار سیستم در حالت سالم برای میزان فشار اطراف شفت سیلندرA ۵۵
شکل ۴-۱۷ نمودار سیستم در حالت سالم برای میزان شتاب سیلندرA.....۵۵
شکل ۴-۱۸ مشخصات سیستم معیوب برای سیلندر ۵۶
شکل ۴-۱۹مشخصات سیستم معیوب برای شیر کنترل.....۵۶
شکل ۴-۲۰ نمودار سیستم در حالت معیوب برای سرعت خطی سیلندرA.....۵۷
شکل ۴-۲۱ نمودار سیستم در حالت معیوب برای فشار اطراف پیستونA ۵۷
شکل ۴-۲۲ نمودار سیستم در حالت معیوب برای شتاب سیلندر A ۵۸
شکل ۴-۲۳ نمودار سیستم در حالت معیوب برای فشار اطراف شافت سیلندر A.....۵۸
شکل ۴-۲۴ مقایسه دو مدل سالم ومعیوب برای فشار پیستون سیلندر A.....۵۹
شکل ۴-۲۵ اختلاف دو نمودار سالم ومعیوب برای فشار پیستون سیلندر A به عنوان باقیمانده اول.....۶۰
شکل ۴-۲۶ مقایسه دو مدل سالم ومعیوب برای فشار شفت سیلندر A.....۶۰
شکل ۴-۲۷ اختلاف دو نمودار سالم ومعیوب برای فشار شفت سیلندر A به عنوان باقیمانده دوم.....۶۱
شکل ۴-۲۸ مقایسه دو مدل سالم ومعیوب برای سرعت سیلندر A.....۶۱
شکل ۴-۲۹ اختلاف دو نمودار سالم ومعیوب برای سرعت سیلندر A به عنوان باقیمانده سوم ۶۲
شکل ۴-۳۰ مقایسه دو مدل سالم ومعیوب برای شتاب سیلندرA..... ۶۲
شکل ۴-۳۱ اختلاف دو نمودار سالم ومعیوب برای شتاب سیلندر A به عنوان باقیمانده چهارم ۶۳
شکل ۵-۱ باقیمانده جهت دار.....۷۸
شکل ۵-۲ سه نمونه از باقیمانده های ساختاری.....۷۹
شکل ۶-۱ یک سلول نرون ساده شده.....۸۷
شکل ۶-۲ شکل شماتیکی یک نرون.....۸۷
شکل ۶-۳ شبکه ای سه لایه با سه ورودی و دوخروجی.....۸۸

شکل ۶-۴ توابع فعالیت.....۸۸

شکل۶-۵ شبکه عصبی MLP.....۹۳

شکل۶-۶ شبکه عصبی RBF.....۹۵

شکل ۶-۷ شبکه عصبی خطی تطبیقی.....۹۵

شکل ۶-۸ الگوریتم سیستم خبره.....۹۹

شکل ۶-۹ بیان دانش درباره سیستم با قوا نین if _ then.....۱۰۲

شکل ۶-۱۰ سا ختار عمو می یک سیستم فازی مبتنی بر قانون.....۱۰۳

شکل ۶-۱۱ سیستم فازی نوع سوگنو (با سوگنوی مرتبه اول).....۱۰۴

شکل ۶-۱۲سیستم فازی سوگنو با ورودی فازی ۱۰۵

شکل ۶-۱۳ سیستم فازی ممدانی ۱۰۶

شکل ۶-۱۴ سیستم فازی تاساکاموتو ۱۰۷

شکل ۶-۱۵ مدل سوگنو.....۱۱۲

شکل ۶-۱۶مدل ANFIS.....۱۱۲

شکل ۷-۱ عملکرد سیستم فازی توسعه یافته در تعلیم شبکه.....۱۲۳

شکل ۷- ۲تابع عضویت گوسین.....۱۲۵

شکل ۷-۳شماتیک سیستم فازی-عصبی مورد استفاده در عیب یابی و مدل سازی.....۱۲۷

شکل ۷-۴ توابع عضویت یرای ورودی اول(میزان باز بودن شیر کنترل ۱۲۸

شکل ۷-۵ توابع عضویت فازی برای ورودی دوم (زاویه سیلندر).....۱۲۹

شکل ۷-۶ توابع عضویت فازی برای ورودی سوم(اصطکاک دینامیکی پیستون).....۱۲۹

شکل ۷-۷ توابع عضویت فازی برای ورودی چهارم(فشار مدار).....۱۳۰

شکل ۷-۸ شکل تابع عضویت برای خروجی اول(سرعت پیستون).....۱۳۰

شکل۷ -۹ تابع عضویت برای خروجی دوم(فشار اطراف پیستون).....۱۳۱

شکل ۷-۱۰ پایگاه قوانین ایجاد شده در سیستم فازی از نوع ممدانی.....۱۳۱

شکل ۷-۱۱ قوانین ایجاد شده در نرم افزار متلب.....۱۳۲

شکل ۷-۱۲نمونه ای از سطح پاسخ برای مدل شبکه عصبی توسعه یافته.....۱۳۵

شکل ۷-۱۳نمونه ای دوم از سطح پاسخ برای مدل شبکه عصبی توسعه یافته.....۱۳۵

شکل ۷-۱۴ نتایج مقایسه دادههای تجربی و پیشبینی شبکه عصبی-خروجی فشارپیستون..... ۱۳۷

شکل ۷-۱۵ نتایج مقایسه دادههای تجربی و پیشبینی شبکه عصبی-خروجی سرعت سیلندر..... ۱۳۷

((فهرست جداول))

جدول ۲-۱ شیرهای کنترل جریان..... ۲۶

جدول ۲-۲ شیر تنظیم فشار ۲۶

جدول۳-۱ عیب یابی کلی سیستم نیوماتیک..... ۳۷

جدول ۴-۱ مشخصات اجزای اصلی مدار سیستم ماشین پرس میخ پرچ..... ۴۸

جدول ۴-۲ تعداد ۲۰ نمونه آزمایش از مقادیر عددی بدست آمده از آزمایشات در حالت معیوب برای مدار پرس میخ پرچ توسط نرم افزار اتومیشن..... ۶۴

جدول ۴-۳ مشخصات سیلندر Aو بعضی از اجزای مدار ماشین پرس میخ پرچ..... ۶۶

جدول شماره ۶ –۱ روش کد گذاری در بانک اطلاعاتی (پایگاه دانش) نرم افزار..... ۱۰۰

جدول ۶-۲ انواع سیستم های فازی ۱۰۳

جدول ۶-۳ مقایسه شبکه های عصبی و سیستم های فازی..... ۱۱۰

فصل اول

مقدمه و تاریخچه

۱-۱ مقدمه: استفاده از فناوری و رایانه برای کمک به تصمیمگیری در زمینههای تخصصی از مقولاتی است که امروزه در تصمیمگیری های مدیران صنعت و مهندسین نگهداری و تعمیرات بسیار مورد توجه قرار گرفته است. از آنجا که در بحث نگهداری و تعمیرات، اعمال وتصمیمات انسانی نقش بسزایی دارد و در این میان شرایط محیطی و روحی میتواند براین تصمیمات تاثیرگذار باشد، بنابراین افزایش خطا و در نتیجه آن افزایش هزینههای ناشی ازتعمیرات، تعویض قطعات و نگهداری امری اجتناب ناپذیر است. لذا استفاده از تکنیکهایی که بتواند این خطاها را کاهش داده یا از بین ببرد ضروری میباشد.

سیستم عصبی انسان از جمله قدیمیترین و پیشرفتهترین سیستم کنترلی و عیب یابی موجود می باشد، بطوریکه سلامتی هر سلول راکنترل و به محض وجود خطا، تولید سیگنال میکند و این سیستم حفاظت طبیعی قسمتی از شبکه سلامتی برای زندگی هر شخص است، گرچه نام بردن تاریخ دقیق شروع تکنیک های عیب یابی به علت تنوع عیب و گسترش روشهای کنترلی و عیب یابی شاید صحیح نباشد، زیرا ساده-ترین روش عیب یابی همان روش مشاهده چشمی و استفاده از سایر حواس است که حتی نخستین انسانها برای ابزارآلات ساده خود بکار میبردند. لونبرگر تکنیک عیب یابی مدرن را در سال ۱۹۶۰ با معرفی روشهای حالت فضا شروع کرد و سپس تئوری کاربرد مشاهده گرها[1] توسط کالمن[2] درسال ۱۹۶۳ با مدل سازی حالت سیستمهای دینامیک خطی بنا نهاده شد. تکنیک های مختلفی جهت شناسایی و تشخیص عیب موجود است که میتوان به آنچه در فصل مفاهیم عیب یابی آمده است اشاره نمود.

[1] Observers
[2] Kalman

از روشها و تکنیک های مدرن زیر، جهت تشخیص عیب استفاده می شود که عبارتنداز: بازرسی چشمی، آنالیز روغن، آنالیز گرما، آنالیز ارتعاشی، بررسی سطح آستانه، استفاده ازسخت افزارها و یا تحلیل های اضافی و غیره. مهمترین روشهای عیب یابی مدرن بر اساس استفاده از مدل شبیه سازی شده یا ثبت و اندازه گیری وضعیت متغیرهای سیستم به صورت زیر دسته بندی و ارائه می شود.

۱- روشهای تخمین حالت وتخمین پارامتر

۲- روشهای جداکننده تطبیقی

۳- روشهای تحلیل فرکانسی

۴- روشهای تصمیم آماری

۵- روشهای محاسبات نرم مانند شبکه های عصبی، منطق فازی، شبکه های عصبی- فازی و سیستم خبره

روشهای مختلفی جهت تعمیر و نگهداری سیستمها، بررسی و ارائه شده است. بطورکلی این روشها به سه بخش تقسیم می شوند که عبارتنداز:

۱ - تعمیرات پس از خرابی

۲ - تعمیرات دوره ای

۳ - تعمیرات پیش نگر

در این پایان نامه سعی برآن شده است که ضمن معرفی کامل سیستم های نیوماتیکی و نحوه کار اجزای آنها، طراحی مدارسیستم ماشین پرس میخ پرچ الکترونیوماتیکی توسط نرم افزار اتومیشن [3] انجام شود. در

[3] Automation studio

ضمن شرایط تعمیر و نگهداری وتعیین خرابی های این سیستم ها تشریح میشود. با توجه به مطالب فوق، به علت اینکه، سیستم های نیوماتیکی بشدت غیر خطی می باشند، عوامل غیر خطی کننده شناسایی شده و مدل سازی سیستم ها انجام می گیرد این عوامل بر روی کنترل سیستم تاثیر می گذارند. در ادامه عیب یابی روی سیستم ماشین پرس میخ پرچ، توسط شبکه های عصبی- فازی در نرم افزار متلب [4] انجام می شود. در پایان نتایج وپیشنهادها ارائه می شود.

تلاشهایی که تا کنون برای پیشرفت و رقابتی کردن سیستم نیوماتیک انجام شده حول سه محور انجام گرفته است که عبارتنداز:[۱]

- تحقیقات برای ارتقاء ساختار اجزاء و پایین آوردن عیوب اجزاء
- تحقیقات برای قانونمندی تکنیک های کنترل
- تحقیقات برای مدل سازی بهتر ودرک سیستم های نیوماتیک

مدل سازی و کنترل سیستم نیوماتیک از حدود سال ۱۹۵۰میلادی آغازشده است. شیرر[5]، [۲] و بلکبرن[6], [۳] . مدل سازی سیستم نیوماتیک را انجام دادهاند. سیستم های سرو نیوماتیک و مدل ساز ی آنها از جنبه های مختلف مورد بررسی قرار گرفته اند، که به آها اشاره می شود.

الف) جریان هوا: سنویل[7]، [۴] نشان داد که ولوها یا شیرهای نیوماتیک معمولی رفتاری شبیه یک نازل ساده ندارند پس یک روش جدید برای تعیین دبی جریان ولوهای نیوماتیکی ار ائه نمود. او مدل ریاضی و

[4] MATLAB
[5] Shearer
[6] Blackbrn
[7] Sanvile

تجربی سادهای برای جریان هوا در شیر ارائه نمود، تحقیقات بیشتر در این مورد را می توان در کارهای آندرسون[8]، [۵] و مارتین،مسوسولی[9] ، [۶]ملاحظه نمود.

ب)ترمودینامیک

بگ[10] وهمکاران، [۷] پس ازبررسی انجام داده توصیفی از رابطه بین فشار، حجم، جرم و دما در محفظه سیلندر نیوماتیک ارائه دادند. ماساکی[11]، [۸] با استفاده از تکنولوژی جدید و دوربین های مادون قرمز حرارت سنج، مطالعات و آزمایشاتی انجام داد و توزیع حرارتی و تغییرات آن را مطابق با شرایط کاری ثبت نمود.

ج) دینامیک خطی و غیر خطی

مدل دینامیکی یک عملگر نیوماتیکی بر اساس طراحی کنترل حرکت می باشد. تاکنون مطالب زیادی که دارای عمق و گستردگی در این درباره می باشند منتشر گردیده است. آراکی [12]،[۹] با استفاده از پاسخ فرکانسی سروسیستم، رابطه ای بین ولتاژ محرک شیر و حرکت پیستون ارائه نمود. هاهان و پایپنبریف [13]، [۱۰] پیشنهادی بر اساس سیستماتیک، تجربی ارائه کردند، و با استفاده از مشخصات مختصات بلوکی رابطه-ای ورودی شیر سرو و موقعیت حرکت پیستون ارائه نمودند. در این کار، آنها شیر سرو را بوسیله یک معادله دیفرانسیل خطی مدل کرده و همچنین اصطکاک کلمب و ویسکوز را نیز اضافه نمودند. این عمل با استفاده از بسط اندازهگیری متغیرها توسط سنسورهای مخصوص به انجام رسیده است وبینگ، و ایوگ هان [14]، [۱۱] مدل خطی برای یک سیستم سرو نیوماتیک و هیدرولیکی، شامل یک شیر سرو را ارائه نمودند. در این مقاله،

[8] Anderson
[9] Martin, mccloy
[10] Backe
[11] Masaaki
[12] Araki
[13] Piepenbrif , hahn
[14] Vaughan vebing

مدل خطی ، موقعیت پیستون، جهت حرکت و اختلاف فشار دو طرف پیستون ارائه شده است.
تایلت[15]،[۱۲]مدل غیر خطی یک سرو سیستم چرخشی نیوماتیک با چرخش دو طرفه را ارائه کرده است.

د) مدل سازی شیر: رفتار ورودی و خروجی شیر های سرو، مخصوصا اثر غیر خطی آنها، تاثیر مهمی روی سیستم سرو کنترل دارد. سرلی و پاستورلی [16]، [۱۳] اثر کنترل اندازه دهانه شیر ، روی عملکرد نیروی استاتیکی و دینامیکی را برای شیر سرو نیوماتیک ارزیابی نمودند. نوری[17] ،[۱۴] یک مدل شیر سرو را اینگونه شرح داد. مرحله اول؛ شیر مورد آزمایش را به مخزن آکوملاتور[18] وصل کرد؛ مرحله دوم مخزن را شارژ کرد که این کار با استفاده از سیگنالهای ورودی پلهای متفاوت انجام می‌گیرد و منجر به تامین فشار متفاوت می شود. ودر آخر اطلاعات ورودی و خروجی آزمایش را با یک مدل تجربی مناسب نمایش داد. در این مدل، رابطه بین ولتاژ محرک شیر نیوماتیک، فشارهای بالا و پایین جریان و دبی هوا بر اساس فرمولهای نازل معرفی می گردد. چوی[19]، [۱۵] اصطکاک غیرخطی یک نوع شیرالکترونیوماتیک نوع پاپت رامدل کرد. مدل اصطکاکی شامل قسمت استاتیک و دینامیک است. مدل اصطکاک استاتیک بااستفاده از پدیده (stick-slip) و مدل دینامیکی و با در نظرگرفتن رفتاراصطکاک مانند جابجایی لغزشی تعیین شده است.

ص) مدل سازی سیلندر نیوماتیک توسط اولیور ساودنی[20] وهمکارانش ارائه شده است. [۱۶]

ع) مدل سازی اصطکاک: اصطکاک یک پدیده کاملا غیر خطی می باشد و برای سیستم های کنترل بسیار منفی است. تعیین موقعیت نیوماتیک را به صورت ذره ای (جزءبه جزء)احساس می کند و از طرفی با ایجاد نیرو در زیر سیستم ها مسئله مشکل ترمیشود. تعداد زیادی از بررسی های سیستماتیک رفتار

[15] Tillet
[16] Sorli , pastorelli
[17] Nouri
[18] Accumulator
[19] Choi
[20] Oliver sawodny

اصطکاک توسط بلفورد[21] ،[۱۷] و همچنین راپارلی[22] ،[۱۸] انجام گرفته است. این کارها نشان می دهدکه نیروی اصطکاک بستگی به تعدادی فاکتور داردکه شامل، فشار عملگر، سرعت حرکتی که آب بندهای بین سیلندر و شافت تحمل می کند، ابعاد ونوع آب بندها، شرایط روغنکاری، اشکالات مونتاژی، دمای عملگرها و فشار دو طرف پیستون می باشند. اما درحالت کلی میتوان برای یک سیلندر مشخص، نیروی اصطکاک را بوسیله فشار دو طرف جک و سرعت آن اندازه گیری نمود.و با استفاده از یک مدل تجربی رابطه آنها را مشخص نمود.

در زمینه عیب یابی، برد[23]، [۱۹]وجونز[24]، [۲۰] شناسایی عیب مبتنی بر رویتگر در سیستم های خطی را بنا نهادند و یک جمع بندی توسط ویلسکی [25] در سال ۱۹۷۶ ارائه شد. نخستین کتاب در زمینه روش های آسیب یابی و شناسایی آن، مبتنی بر مدل در فرایندهای شیمیایی توسط هایمل بلایو [26]، [۲۱]،نوشته شده است. در سال ۱۹۷۸ تشخیص عیب سنسور مبتنی بر افزونگی تحلیلی با استفاده از رویتگرهای چندگانه توسط کلارک[27]، [۲۲] انجام گرفت. آیزرمن[28]، [۲۴]در یک مقاله مروری، پیشرفت روشهای عیب یابی مبتنی برتخمین مدل، پارامتر و متغیرهای حالت سیستم را جمع بندی نمود و در سالهای بعدی مقالات متعددی را در زمینه عیب یابی منتشر نمود. [۲۵] و[۲۶] روشهای مبتنی برمعادله قیاسی توسط پتن و چن [29]، [۲۷]. ارائه شد با گسترش و پیشرفت علوم در زمینه عیب یابی موضوع جدیدی بنام هوش محاسباتی یعنی شبکه های عصبی، منطق فازی، الگوریتم ژنتیک و سیستم های خبره پا به عرصه نهاد. در سال ۱۹۸۹مک کلند[30]و همکارانش، امکان استفاده از شبکه عصبی با داشتن ویژگی های نظیر قابلیت آموزشی، تقریب گرهای عمومی،

[21]Belforte
[22]Raparelli
[23] Beard
[24] Jones
[25] willsky
[26] Himmelblau
[27] clark
[28] Isermann
[29] Patton&chen
[30] Maccelaand

قابلیت پردازش برخط و تحمل نویز وغیره از ابزارهای قوی در طراحی سیستم های FDI[31] محسوب می شود. را ارائه دادند. پاتون[32] کاربردهای مختلف و قابلیت های شبکه عصبی را در طراحی سیستم های FDI (هم در تولید باقیمانده و هم در ارزیابی و آنالیز باقیمانده)را نشان می دهد [۲۸]. بعد ازاینکه درکشور ژاپن سیستم های عصبی فازی طراحی و ساخته و بکار گرفته شد (مثلا در ماشین لباسشویی فازی، مترو و...) ، محققین بسیاری از شاخه ها از جمله FDI توجه زیادی به آن نشان دادند. هیوش وهورن[33]، و هورینک و اتال[34]، [۲۹] با خاصیت تقریبگرعمومی[35] شبکه های پرسپترون چند لایه[36] که بارزترین مشخصه برای مدل کردن سیستم های دینامیکی غیر خطی می باشد را ارائه نمودند

در زمینه عیب یابی در دهه اخیر کتابها و مقالات مهمی منتشر شده است که این نشان دهنده کاربرد این علم جدید در زمینه های علوم مهندسی و پایه را دارد. شاید به جرات بتوان گفت که بهترین کتاب پایه ای و اصولی که در زمینه عیب یابی منتشرشده است، کتاب عیب یابی آیزرمن باشد. [۳۰]، از مقالات منتشر شده، مرتبط با موضوع عیب یابی می توان به مقالاتی که توسط دمتگیول و تانسل[37] در سال۲۰۰۹ است اشاره نمود که به عیب یابی سیستم نیوماتیک توسط شبکه عصبی اشاره دارد [۳۱]. همچنین، کارپنکو به همراه سپهری[38] [۳۲]عیب یابی شیرهای نیوماتیکی توسط شبکه های عصبی رامنتشرنمودهاند. فیصل یوپال[39] و همکارانش [۳۳] در زمینه عیب یابی سیستم های هیدرولیک ونیوماتیک به روش شبکه عصبی –فازی تحقیقات زیادی انجام داده اند.

[31] Fault detection and identification
[32] patton 1996
[33] Hush &horne
[34] Hornic&et al
[35] Universal Approximator
[36] MLP
[37] Demetgul &Tansel
[38] Karpenko & Sepehri
[39]Faisel Uppal