

رسالة محمد

دانشکده فنی مهندسی  
گروه مهندسی صنایع

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع  
گرایش مدیریت سیستم و بهره وری

توسعه یک سیستم خبره برای تشخیص عیوب نخ استرچ

اساتید راهنما:  
دکتر محمد باقر فخر زاد  
دکتر احمد صادقیه

استاد مشاور:  
دکتر ولی درهمی

دانشجو:  
مهدی همایونی

۱۳۸۸/۷/۱

زمستان ۸۷

کتابخانه اطلاعات مدرک علمی بروج  
تاسیس در کت

۱۲۶۸۸۷

تقدیم به یارم که در تمام این مدت مشوق و راهنمایم بود  
و همچنین با سپاس از پدر و مادرم  
که زیربنای این حرکت را گذاشتند  
و استادان و معلماتی که  
بنیان‌گذار تفکر نوینی  
در من بودند.


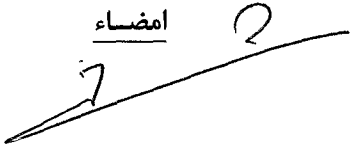
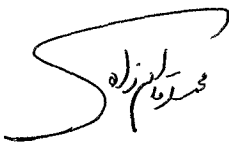
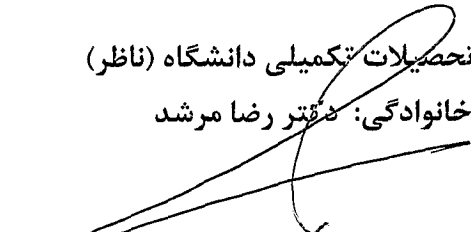
## تقدیر و تشکر

سپاس خدای را عزوجلّ که طاعتش موجب قرب است و به شکر اندرش مزید نعمت بر خود لازم می دانم از زحمات بی دریغ اساتید محترم آقایان دکتر محمد باقر فخرزاد و دکتر احمد صادقیه نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشم.

از استاد محترم آقای دکتر درهمی استاد دانشکده کامپیوتر دانشگاه یزد، که در کلیه مراحل انجام این تحقیق اعم از آموزش مفاهیم سیستم خبره، مراحل طراحی سیستم خبره و طراحی نرم افزار ، بنده را راهنمایی و مساعدت نموده اند. صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم و برای ایشان سلامتی و موفقیت آرزو می نمایم. همچنین از زحمات کلیه هم‌دانشگاهیان، همسر و کلیه اساتید محترم دانشکده صنایع یزد که در طول دوران تحصیل از رهنمودهایشان استفاده برده و تجربه اندوختن نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

مهدی همایونی

بهمن ۸۷

شناسه: ب/ک/۳	صور تجلسه دفاعیه پایان نامه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد	 مدیریت تحصیلات تکمیلی
<p>جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی آقای: مهدی همایونی (۸۵۰۶۶۱۴) دانشجوی کارشناسی ارشد رشته/گرایش: مهندسی صنایع (مدیریت سیستم و بهره وری) تحت عنوان: توسعه یک سیستم خبره برای تشخیص عیوب نخ استرچ و تعداد واحد: ۶ در تاریخ ۸۷/۱۲/۱۰ با حضور اعضای هیأت داوران (به شرح ذیل) تشکیل گردید. پس از ارزیابی توسط هیأت داوران، پایان نامه با نمره: به عدد ۱۷٫۵ به حروف هجده و نیم و درجه ممتاز مورد تصویب قرار گرفت.</p>		
<u>امضاء</u> 	<u>نام و نام خانوادگی</u> دکتر محمدباقر فخرزاد دکتر احمد صادقیه دکتر ولی درهمی دکتر یحیی زارع	<u>عنوان</u> استاد/ استادان راهنما: استاد/ استادان مشاور: متخصص و صاحب نظر داخلی:
	<u>نام و نام خانوادگی</u> : دکتر محمد قاسم زاده دکتر محمد قاسم زاده	متخصص و صاحب نظر خارجی: نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه (ناظر) نام و نام خانوادگی: دکتر رضا مرشد امضاء: 

## چکیده:

امروزه توجه محققان به استفاده از دانش و تجربه بشری منجر به روند رو به رشد طراحی سیستم های خبره در جهان و ایران و استفاده از آن در صنایع و علوم مختلف گردیده است. در صنعت نساجی مرحله تولید نخ یکی از مهم ترین قسمتها در فرایند تولید می باشد زیرا در صورت بروز هر گونه اشکال در تولید نخ عیب تا پایان پروسه تولید پارچه باقی خواهد ماند. یک چالش بزرگ در کارخانجات نساجی تولید کننده نخ استرچ مسأله رفع عیب و تشخیص عیوب در قسمت تولید می باشد. با توجه به وجود کارخانجات متعدد تولید نخ استرچ در کشور و عدم دسترسی به افراد خبره در زمینه تشخیص عیوب تولیدی، فنی و کیفی نخ استرچ و نیز پیچیده بودن این مراحل در این پایان نامه یک سیستم خبره برای رفع عیب نخ استرچ ارائه می گردد بطوریکه جوابگوی نیاز صنایع استرچ فعال در کشور باشد. جهت انجام این تحقیق با مطالعه مقالات مرتبط با موضوع تحقیق، ادبیات تحقیق، مطالعه کتب علمی مرتبط با تحقیق و مصاحبه با خبرگان ابتدا عیوب موجود در فرایند تولید نخ استرچ مشخص شده و پس از تشریح نحوه رفع عیب، عیوب طبقه بندی گردیده اند. در ادامه پس از طراحی درخت تصمیم، روش ارائه دانش مبتنی بر قانون و نیز روش استنتاج پسر و انتخاب گردید. بر اساس آن یک نرم افزار (پوسته) سیستم خبره شامل پایگاه دانش، اهداف، پایگاه داده، و واسط کاربر طراحی و پیاده سازی گردیده است. سیستم طراحی شده براحتی می تواند در کارخانجات تولید نخ استرچ استفاده گردیده و در زمینه های آموزش، رفع عیب، افزایش تولید، بهبود کیفیت و غیره مفید واقع شود. در ادامه پیشنهاداتی جهت بهبود نرم افزار ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** سیستم های خبره، عیب یابی، نخ استرچ.

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
الف	فهرست مطالب .....
ه	فهرست جداول .....
و	فهرست اشکال .....

<u>صفحه</u>	<u>فهرست مطالب</u>	<u>عنوان مطالب</u>
۲	.....	۱- مقدمه
۸	.....	۲- مروری بر ادبیات
۹	.....	۱-۲- مقدمه
۹	.....	۲-۲- منابع مورد استفاده در تحقیق:
۹	.....	۱-۲-۲- کتابها
۲۱	.....	۲-۲-۲- مقالات
۳۳	.....	۳-۲-۲- پایان نامه ها
۳۴	.....	۴-۲-۲- سایتها
۳۵	.....	۳-۲- معرفی سیستم خبره
۳۵	.....	۱-۳-۲- تعریف سیستم خبره
۴۲	.....	۲-۳-۲- تعاریف و کلیات
۴۳	.....	۱-۲-۳-۲- الگوریتم ها و رابطه ها
۴۴	.....	۲-۲-۳-۲- هیوریستیک ها و برنامه نویسی هیورستیک

- ۴۵ ..... ۳-۲-۳-۲ هوش مصنوعی
- ۴۶ ..... ۳-۳-۲-۳ تاریخچه پیدایش سیستم های خبره
- ۴۹ ..... ۴-۳-۲-۴ فواید استفاده از سیستم های خبره
- ۵۳ ..... ۵-۳-۲-۵ مفاهیم عمومی سیستم های خبره
- ۵۴ ..... ۶-۳-۲-۶ تعریف مهندسی دانش
- ۵۵ ..... ۷-۳-۲-۷ مراحل کلی توسعه یک سیستم خبره
- ۵۷ ..... ۸-۳-۲-۸ ویژگی های یک سیستم خبره
- ۵۸ ..... ۹-۳-۲-۹ کاربردها و محدودیت های سیستم های خبره
- ۵۸ ..... ۱-۹-۳-۲ کاربرد سیستم های خبره در زمینه های مختلف
- ۶۱ ..... ۲-۹-۳-۲ محدودیت های عملکردی سیستم های خبره
- ۶۳ ..... ۳-۹-۳-۲ تعیین محدوده عملکردی سیستم های خبره
- ۶۵ ..... ۱۰-۳-۲-۱۰ اجزای یک سیستم خبره
- ۶۷ ..... ۱۱-۳-۲-۱۱ روش های استدلال منطقی در هوش مصنوعی
- ۶۷ ..... ۱-۱۱-۳-۲ سیستم های بر پایه قانون
- ۶۹ ..... ۲-۱۱-۳-۲ شبکه های معانی و سیستم های قایی
- ۶۹ ..... ۳-۱۱-۳-۲ سیستم های موردی
- ۷۰ ..... ۱۲-۳-۲-۱۲ روش های استنتاج در سیستم های خبره



- ۷۰ ..... ۲-۳-۱۲-۱-درخت‌ها، شبکه‌ها و گرافها
- ۷۱ ..... ۲-۳-۱۲-۲-زنجیره پیشرو و پسرو
- ۷۶ ..... ۲-۴- خلاصه
- ۷۷ ..... ۳-روش تحقیق
- ۷۸ ..... ۳-۱-مقدمه
- ۸۱ ..... ۳-۲- خلاصه
- ۸۲ ..... ۴-مدلسازی و معرفی نرم افزار
- ۸۳ ..... ۴-۱-مقدمه
- ۸۳ ..... ۴-۲-مدلسازی سیستم خبره
- ۸۳ ..... ۴-۲-۱-تعیین و تشریح عیوب نخ استرچ
- ۸۴ ..... ۴-۲-۱-۱-تشریح عیوب نخ استرچ
- ۹۳ ..... ۴-۲-۲-طراحی درخت تصمیم
- ۹۶ ..... ۴-۲-۳-طراحی پایگاه دانش
- ۱۰۲ ..... ۴-۳-معرفی نرم افزار
- ۱۰۳ ..... ۴-۳-۱-۱-زیر سیستم شناسائی و رفع نقص
- ۱۰۳ ..... ۴-۳-۱-۲-زیر سیستم تعریف قواعد
- ۱۰۳ ..... ۴-۳-۱-۲-۱-افزودن قاعده جدید
- ۱۰۵ ..... ۴-۳-۱-۲-۲-ویرایش قاعده

- ۱۰۵ ..... لیست دلایل ۳-۲-۱-۳-۴
- ۱۰۶ ..... حذف قاعده ۴-۲-۱-۳-۴
- ۱۰۷ ..... تازه سازی ۵-۲-۱-۳-۴
- ۱۰۷ ..... زیر سیستم گزارشات ۳-۱-۳-۴
- ۱۰۷ ..... نحوه نصب نرم افزار ۲-۳-۴
- ۱۱۰ ..... نحوه کار با نرم افزار ۳-۳-۴
- ۱۱۱ ..... خلاصه ۴-۴
- ۱۱۲ ..... ۵- نتایج و پیشنهادات
- ۱۱۳ ..... ۱-۵- جمع بندی و نتیجه گیری
- ۱۱۸ ..... ۶- پیوست ها
- ۱۱۹ ..... پیوست ۱: پایگاه داده ها
- ۱۲۵ ..... پیوست ۲: خروجی های نرم افزار
- ۱۵۵ ..... پیوست ۳: برنامه نرم افزار سیستم خبره
- ۱۸۰ ..... پیوست ۴: تست نرم افزار
- ۱۸۲ ..... پیوست ۵: فرم نمونه مصاحبه با افراد خبره
- ۱۸۳ ..... ۷- منابع و مأخذ

## فهرست جداول

- جدول ۱-۲- فرم چک لیست امکان سنجی مساله سیستم خبره..... ۱۳
- جدول ۲-۲- گونه های مختلف سیستم های خبره..... ۱۶
- جدول ۲- ۳- سؤالاتی که در انتخاب زنجیره استنتاج پسرو و پیشرو موثر می باشند... ۱۹
- جدول ۲-۴- ۷ برنامه آلك رد گرد و ۵ قالب جان مونر و فراس..... ۲۶
- جدول ۲-۵- دیدگاه‌های گوناگون درباره تکنولوژی سیستم‌های خبره ..... ۴۲
- جدول ۲-۶- کاربردهای سیستم خبره ..... ۵۲
- جدول ۲-۷- مقایسه ویژگی‌های زنجیره‌های پیشرو و پسرو..... ۷۳

## فهرست اشکال

- شکل ۱-۱-۱- مراحل کامل تولید نخ استرچ ..... ۳
- شکل ۱-۲-۱- مراحل توسعه سیستم خبره ..... ۱۱
- شکل ۲-۲-۲- روش ارزیابی سیستم خبره ..... ۱۲
- شکل ۳-۲-۳- مراحل طراحی سیستم خبره ..... ۱۴
- شکل ۴-۲-۴- وظایف پروژه ..... ۱۶
- شکل ۵-۲-۵- خطاهای اصلی در سیستم های خبره و برخی علل آنها ..... ۱۸
- شکل ۶-۲-۶- مراحل سه گانه کسب دانش ..... ۲۰
- شکل ۷-۲-۷- درخت تصمیم عیوب نخ پنبه ..... ۲۳
- شکل ۸-۲-۸- قسمتی از قواعد سیستم خبره نخ پنبه ..... ۲۴
- شکل ۹-۲-۹- قسمتی از نرم افزار سیستم خبره نخ پنبه ..... ۲۴
- شکل ۱۰-۲-۱۰- مراحل طراحی سیستم خبره انتخاب متقاضیان شغل ..... ۲۷
- شکل ۱۱-۲-۱۱- قسمتی از برنامه نرم افزار انتخاب متقاضیان شغل ..... ۲۸
- شکل ۱۲-۲-۱۲- اتصال سیستم خبره با مدل شبیه سازی ..... ۳۰
- شکل ۱۳-۲-۱۳- درخت تصمیم عیوب پارچه ..... ۳۱
- شکل ۱۴-۲-۱۴- قسمتهائی از قواعد سیستم خبره عیوب پارچه ..... ۳۲
- شکل ۱۵-۲-۱۵- قسمتهائی از نحوه استنتاج سیستم خبره عیوب پارچه ..... ۳۲

- شکل ۲-۱۶- مقایسه دامنه خرد، دامنه علم، دامنه مسئله و دامنه خبرگی ..... ۴۱
- شکل ۲-۱۷- کاربردهای مختلف سیستم خبره ..... ۵۳
- شکل ۲-۱۸- ساختار اصلی یک سیستم خبره مبتنی بر دانش ..... ۶۶
- شکل ۲-۱۹- نمونه‌های مختلفی از گرافها ..... ۷۱
- شکل ۲-۲۰- یک زنجیره پیشرو ..... ۷۳
- شکل ۲-۲۱- مفهوم زنجیره پسرو ..... ۷۵
- شکل ۲-۲۲- کاربردهای زنجیره‌های پیشرو و پسرو ..... ۷۵
- شکل ۳-۱: مراحل طراحی سیستم خبره نخ استرچ ..... ۸۱
- شکل ۴-۱- درخت تصمیم ..... ۹۴
- شکل ۴-۲- ادامه درخت تصمیم ..... ۹۵
- شکل ۴-۳- اهداف سیستم خبره ..... ۹۷
- شکل ۴-۴- قواعد سیستم خبره ..... ۹۹
- شکل ۴-۵- نمای کلی نرم‌افزار سیستم خبره ..... ۱۰۲
- شکل ۴-۶- نمایش عیب و راه‌حل ..... ۱۰۳
- شکل ۴-۷- مراحل افزودن قاعده جدید ..... ۱۰۴
- شکل ۴-۸- نمایش ویرایش قاعده ..... ۱۰۵

- شکل ۴-۹- نمایش لیست دلایل ..... ۱۰۶
- شکل ۴-۱۰- نمایش نحوه حذف قاعده ..... ۱۰۶
- شکل ۴-۱۱- نمایش زیر سیستم گزارشات ..... ۱۰۷
- شکل ۴-۱۲- مرحله اول نصب نرم افزار ..... ۱۰۸
- شکل ۴-۱۳- مرحله دوم نصب نرم افزار ..... ۱۰۸
- شکل ۴-۱۴- مرحله سوم نصب نرم افزار ..... ۱۰۹
- شکل ۴-۱۵- مرحله چهارم نصب نرم افزار ..... ۱۰۹
- شکل ۴-۱۶- مرحله پنجم نصب نرم افزار ..... ۱۰۹
- شکل ۴-۱۷- مرحله ششم نصب نرم افزار ..... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۸- مرحله ردیابی دلیل عیب طول پیچش ..... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۹- مرحله ردیابی دلیل عیب طول پیچش ..... ۱۱۱

# فصل اول

## مقدمه

## ۱ - مقدمه

انسان هر زمان که برای انجام کاری نیاز به یک یا ترکیبی از سه خصیصه سرعت، دقت و قدرت داشته به سمت تهیه، ساخت یا اختراع ماشینی رفته است. اگر این تعریف را بپذیریم که ماشین ابزاری ساخته انسان جهت انجام کار یا کارهائیسست، کامپیوتر نیز یک ماشین است اما با یک تفاوت اساسی و آن اینکه بر خلاف اغلب ماشین‌ها، کامپیوتر به جای ماده اطلاعات سر و کار دارد. کار با کامپیوتر در زمینه اطلاعات چند جنبه دارد، اولاً به عنوان یک ماشین محاسبه، سریع، دقیق و قوی می‌تواند اعمال ریاضی را در مورد اعداد و ارقام اعمال نماید. ثانیاً به عنوان یک ماشین اطلاعاتی می‌تواند از هر ابزار دیگری سریعتر، دقیق‌تر و قوی‌تر اطلاعات رقمی و حرفی را کسب، ذخیره، پردازش و منتقل نماید. ثالثاً با تبدیل اصوات و تصاویر به کدهای رقمی توانستند بزرگترین انقلاب را در ارتباطات باعث گردد. و بالاخره در حیطه‌ای که خاص انسان تصور می‌شد، یعنی هوشمندی وارد عمل شده است. اگر چه تعریف دقیق هوش و هوشمندی ممکن نیست اما می‌توان زمینه‌های محدودتری را تعریف نمود مثل سیستم‌های خبره، منطق، پردازش زبان‌های طبیعی، یادگیری، تشخیص الگوها، رباتیک و... همه این مقولات نو مربوط به دانش نوینی به نام هوش مصنوعی می‌باشد که در ۳۵ سال عمر خود یکی از مطرح‌ترین و انقلابی‌ترین موضوعات علمی بوده و بدون شک ژرف‌ترین اثرات را بر تمدن انسانی خواهد گذاشت [۱].

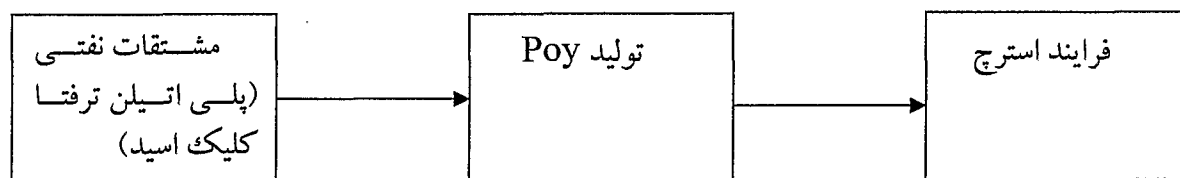
در یک کلام اگر قرن آینده قرن اطلاعات باشد و ماشین آن کامپیوتر در این صورت باید دانش آن قرن را «هوش مصنوعی» دانست [۱].

با توجه به رشد روزافزون علم و تکنولوژی در صنایع مختلف و نیاز کشورها به خصوص کشورهای جهان سوم به علوم روز نهایتاً کشوری موفق خواهد بود که بتواند زمینه‌های بکارگیری



علوم و تکنولوژی را در صنایع موجود فراهم نماید. کشور ما نیاز جهت نیل به این اهداف و پیوستن به سازمان تجارت جهانی نیازمند زمینه‌سازی و بسترسازی جهت به کارگیری روش‌ها و علوم جدید خواهد بود. تا بتواند در صحنه رقابت پا بر جا مانده و در مسیر پیشرفت و ترقی حرکت نماید.

صنعت نساجی یکی از صنایع قدیمی در کشور ما می‌باشد و دارای شاخه‌های مختلف تولیدی از قبیل: تولید نخ، پارچه، پتو، فرش و غیره می‌باشد. با توجه به مستمر بودن فرایند تولیدات نساجی در زمینه‌های مختلف، مرحله تولید نخ یکی از مراحل ابتدائی تولید بوده و دارای اهمیت و نقش بالائی می‌باشد. نخ استرچ قابلیت مصرف در پارچه‌های گرد باف، تار و پودی و سیستم‌های بافت حلقوی تخت را دارد. اهمیت تولیدی نخ استرچ از آنجا ناشی می‌شود که ماده اولیه آن حلقه بنزنی پلی اتیلن ترفتالیک اسید که از مشتقات نفتی است می‌باشد. که پس از فرایند ذوب ریسی و تبدیل به نخ خام جهت فرایند استرچ قابل استفاده می‌گردد [۳ و ۲]. به واقع صنعت تولید نخ استرچ یک صنعت مادر در کشور بوده و تمامی مواد اولیه و مواد کمکی آن در کشور قابل تولید می‌باشد. مراحل کامل تولید نخ استرچ در شکل ۱-۱ نشان داده شده است [۳].



شکل ۱-۱: مراحل کامل تولید نخ استرچ [۳]

در صنعت نساجی عمدتاً تبادل اطلاعات بین واحدهای مختلف صنعتی و بخصوص واحدهای رقیب به ندرت صورت می‌گیرد که ناشی از نبود یک سازمان متولی هماهنگ کننده و نیز مشکلات فرهنگی حاکم بر صنعت می‌باشد.

عدم تبادل اطلاعات در صنعت نساجی و بخصوص صنعت تولید نخ استرچ منجر به بروز اشکالاتی از قبیل: عدم آموزش کافی جهت انجام صحیح کارها توسط اپراتور و سرپرستان سالن

تولید، انجام فعالیت‌های تکراری، تکرار تجربیات قبلی، افزایش هزینه‌های کارخانجات در اثر آزمایشات و تجربیات تکراری، کندی روند پیشرفت‌های تولیدی و کیفی کارخانجات و غیره می‌گردد. به هر حال بکارگیری سیستم‌های خبره که بتواند در زمینه تشخیص عیوب تولیدی، فنی و کیفی نخ استرچ مفید بوده و جوابگوی نیاز صنایع مختلف که در این زمینه فعالیت می‌نمایند احساس شد. با توجه به توسعه و گسترش استفاده از سیستم خبره در کشورمان، جدید بودن مبحث فوق و وجود تجربه و دانش فنی در زمینه تولید نخ استرچ، دسترسی به اصحاب خبره در زمینه تولید نخ استرچ و وجود منابع و کتب علمی روز [۲ و ۳ و ۴] تمایل زیاد به کسب اطلاعات و انجام کار تحقیقاتی در این زمینه پیدا شد. قابل ذکر است کلیه عیوب موجود در فرایند تولید نخ استرچ در اثر وجود تجربه کاری و نیز پرسشنامه‌هایی که تهیه و در مصاحبه با متخصصین و کارشناسانی که دارای تجربه زیادی در کارخانجات تولید نخ استرچ بوده اند بکار گرفته شد و همزمان از کتب علمی نیز جهت تکامل دانش استفاده گردید. بدلیل عدم وجود چنین نرم افزاری در صنعت استرچ، تحقیق حاضر در صنعت استرچ کشور گامی در جهت توسعه صنعت خواهد بود و باعث حرکت رو به رشد این صنعت می‌شود.

بطور کلی مراحل توسعه یک سیستم شامل: تعیین مسئله، تعیین مفاهیم برای معرفی دانش لازم، طراحی ساختارها جهت سازماندهی دانش، فرمول‌بندی قواعدی که دانش را در برمی‌گیرد و ارزیابی قواعد می‌باشد.

در راستای انجام تحقیق عمده فعالیت‌ها شامل: جمع‌آوری کامل دانش فنی که عبارت از مشخص نمودن کلیه عیوب موجود در فرایند تولید نخ استرچ و تعیین روش‌های برطرف نمودن عیوب بوده است. مراحل بعدی شامل چگونگی طبقه‌بندی دانش موجود و تعریف قواعد و اهداف بر مبنای درخت تصمیم طراحی شده بوده و نهایتاً فعالیت‌های دیگر در راستای انجام تحقیق، نحوه

تعریف و طراحی نرم افزار به نحوی که جوابگوی نیاز صنایع بوده و سهولت استفاده را در برداشته باشد بوده است.

در این پایان نامه تحت عنوان «توسعه یک سیستم خبره برای تشخیص عیوب نخ استرچ در نساجی» سعی در طبقه‌بندی عیوب نخ استرچ و تشریح نحوه رفع عیوب مربوطه شده است که عیوب به زیر گروه‌های مربوطه تقسیم بندی شده و پس از گروه‌بندی عیوب و طبقه‌بندی دانش جمع‌آوری شده طراحی درخت تصمیم صورت گرفته است. نوشتن اهداف و قوانین سیستم خبره بر مبنای درخت تصمیم طراحی شده انجام شده است. بطوریکه ابتدا اهداف تعیین و تعریف گردیده و دقیقاً بر مبنای هر نوع عیبی که در سیستم تولید ایجاد شود هدف مشخص گردیده است. در نهایت براساس اهدافی که مشخص شده‌اند نوشتن قوانین مطابق با دستوراگر- آنگاه (if-then) انجام گرفته است.

در این سیستم از روش استنتاج پسرو که از معلول به سمت علت حرکت می‌نماید جهت نتیجه‌گیری و اعلان عیب مورد نظر و نیز نحوه برطرف نمودن آن استفاده گردیده است. دلیل استفاده از روش استنتاج پسرو این است که مساله عیب یابی بوده و بر مبنای عیب از کار بر سوالات پرسیده می‌شود. پس از تهیه درخت تصمیم و تعیین نوع استنتاج عمل برنامه‌نویسی نرم افزار با استفاده از زبان برنامه‌نویسی سی شارپ (C sharp) انجام شده است که منجر به کاربردی شدن تحقیق می‌گردد. مرحله نهایی ارتباط نرم افزار با کاربر بوده که بر مبنای عیوب موجود و زنجیره استنتاج پسرو برای هر عیب سئوالاتی طراحی شده است.

لازم به ذکر است در زمینه تشخیص عیوب نخ تنها در زمینه تشخیص عیوب نخ رینگ عمل تهیه نرم افزار صورت گرفته [۵] و در زمینه تشخیص عیوب نخ استرچ تاکنون نرم‌افزار مشخصی در ایران تهیه نشده است. که لازمه تهیه آن وجود دانش فنی توأم با تجربه لازم و ترجمه آن به نرم- افزار می باشد.

بطور کلی محاسن استفاده از سیستم‌های خبره عبارتند از: دائمی بودن سیستم خبره بر خلاف انسان متخصص که موقت است، قابلیت دسترسی به تجربه و دانش در سیستم خبره، کاهش هزینه کسب دانش و تجربه برای کاربر سیستم خبره، سیستم‌های خبره در محیط‌های خطرناک قابل استفاده است، افزایش دوام و بقای سیستم خبره، استفاده از تخصص چندگانه در سیستم خبره، افزایش قابلیت اطمینان پاسخ ارائه شده توسط سیستم خبره، قابلیت توضیح جزئیات استدلال، پاسخ سریع و کامل توسط سیستم خبره و قابلیت آموزش سیستم خبره می‌باشد، معایب سیستم خبره این است که سیستم خبره بر خلاف انسان متخصص خلاق نیست، سیستم خبره برخلاف متخصص دارای انعطاف‌پذیری نیست و قابلیت یادگیری سیستم خبره از انسان متخصص کمتر می‌باشد [۶].

با توجه به اینکه مهم‌ترین قسمت فرایند در نساجی تولید نخ بوده و در واقع زیر بنای اصلی خط تولید می‌باشد هر گونه عیب و اشکالی که در نخ ایجاد گردد تا پایان پروسه تولید باقی مانده و تاثیر خود را خواهد گذاشت. زیرا مرحله تولید نخ ابتدائی‌ترین مرحله تولیدی می‌باشد و نقش سنگ بنای ساختمان را ایفا می‌نماید. بنابراین کلیه عیوبی که در تولید نخ ایجاد گردد تا پایان خط تولید باقی خواهد ماند. با توجه به اهمیت بسیار بالای پروسه تولید نخ، شناسائی عیوبی که در این مرحله صورت می‌گیرد و روش‌های برطرف نمودن آن در خط تولید کلی پارچه بسیار حائز اهمیت بوده و نقش کیفی بالایی ایفا می‌نماید. با بکارگیری این سیستم خبره عمده مشکلات موجود در فرایند تولید نخ استرچ حل گردیده و این پایان نامه نقش به سزائی در کاهش و برطرف نمودن عیوب نخ استرچ ایفاء خواهد نمود زیرا از جنبه آموزشی باعث بالا رفتن سطح آگاهی و دانش فنی پرسنل گردیده و منجر به انجام صحیح کار گردیده و در نتیجه باعث خواهد شد تا درصد عیوباتی که ایجاد می‌شود کاهش یابد به عبارت دیگر برخی عیوب در اثر عدم تنظیم نامناسب دستگاه و یا عملکرد نامناسب اپراتور ایجاد می‌گردد که در صورت آموزش صحیح درصد عیوب کاهش خواهد