





دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی صنایع

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات
اندازه گیری، اجرا و تحلیل راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین به مراکز درمانی
عمومی
بر پایه شبیه سازی

ارائه دهنده: یداله پدram

استاد راهنما: دکتر محمد مهدی سپهری

تاریخ ارائه: اسفند ماه ۸۹



بسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

آقای یداله پدram پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان اندازه گیری، اجرا و تحلیل راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین به مراکز درمانی عمومی بر پایه شبیه

سازی در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۵ ارائه کردند.

اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مهندسی صنایع پیشنهاد می کنند.

عضو هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
استاد راهنما	دکتر محمد مهدی سپهری	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر عیسی نخعی کمال آبادی	دانشیار	
استاد ناظر	دکتر نسیم نهاوندی	استادیار	
استاد ناظر	دکتر سید مهدی حسینی مطلق	استادیار	
مدیر گروه (یا نماینده گروه تخصصی)	دکتر نسیم نهاوندی	استادیار	

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی: یداله پدram

امضاء



آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱-

در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲-

در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند: «کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته مهندسی فناوری اطلاعات است که در سال ۸۹ در دانشکده فنی مهندسی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر محمد مهدی سپهری، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر از آن دفاع شده است.»

ماده ۳-

به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴-

در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده رابه عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵-

دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶-

اینجانب یداله پدram دانشجوی رشته مهندسی فناوری اطلاعات مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: یداله پدram

تاریخ و امضا: زمستان ۱۳۸۹



تقدیم به:

پدر و مادر عزیز و مهربانم

آنها که من را در آغوش پر مهر خود پروریدند و هیچ محبتی را از من دریغ نداشتند

همسر خوبم

که همواره با راهنماییها و پشتیبانیهای خود مرا در رسیدن به اهدافم یاری نمود

پسران عزیزم آریا و پوریا

نور چشمانی که خداوند نعمت وجود آنها را بر من ارزانی داشت و دلیلی هستند بر امید به آینده ای روشن

و تمامی دوستان صمیمی و گرمی ام
که در تمام مراحل یار و همراهم بودند

با تشکر و سپاس فراوان از اساتید ارجمند و گرانقدر

جناب آقای دکتر محمد مهدی سپهری

که مسئولیت اصلی این پایان نامه بر عهده ایشان بود و در تمام مراحل مرا یاری فرمودند

جناب آقای دکتر تیمور پور

که نظرات سازنده ای را در جهت هر چه بهتر شدن این پایان نامه ارائه دادند

سرکار خانم دکتر آیین پرست

که مشورت با ایشان در جهت طی کردن مسیر درست پایان نامه راهگشا بود

جناب آقای دکتر محمد مطلبی

که همچون برادری دلسوز در تمام مراحل از راهنمایی ایشان بهره مند شدم

و کلیه دوستانی که به هر طریق در انجام کار به من یاری رساندند.

چکیده

زمینه: مدیریت یک مرکز بیماران سرپایی بسیار مشکل است. همیشه مهمترین مشکلی که مدیریت در این مراکز با آن مواجه است زمان انتظار طولانی بیماران است و بدتر اینکه زمان مشاوره و سرویس گیری بیمار بسیار کمتر از زمان انتظار است. سیستمهای مراقبت از سلامت کاملاً پیچیده و دارای منابع محدود هستند. لازم است راهی بیابیم تا هم رضایت بیمار و هم بازده کلی سیستم افزایش یابد. جهت افزایش رضایت بیمار و بازده کلی سیستم باید جریان بیمار در سیستم بهبود یافته و زمان انتظار مراجعین کاهش یابد.

پیشینه: از سال ۱۹۵۲ با وضع قانون baily تا کنون تحقیقات زیادی در خصوص کاهش زمان انتظار صورت گرفته و از درخت تصمیم - زنجیره های مارکوف و شبیه سازی برای کاهش زمان انتظار استفاده شده است.

روش کار: پژوهش بصورت یک مطالعه مقطعی به شکل زمان - حرکت و در یک درمانگاه عمومی (نام محفوظ) انجام شده و با استفاده از شبیه سازی رخدادهای گسسته جریان بیمار مدلسازی و بهینه شده است. در ورود افراد به سیستم اطلاعات دموگرافیک آنها از قبیل سن - جنس - تعداد همراه - تحصیلات و غیره در فرمهایی ثبت می شود. این فرمها به دفترچه درمانی فرد ضمیمه شده و با مراجعه فرد به قسمتهای مختلف اطلاعات مربوط به زمان ورود - زمان انتظار افراد در سیستم - زمان سرویس گیری آنها - نحوه توزیع آنها و زمان خروج از سیستم توسط پرسنل مرکز ثبت می شود.

با استفاده از نرم افزار any logic یک مدل شبیه سازی از مرکز درمانی ساخته شده و اعتبار آن با استفاده از آزمونهای آماری ثابت گردید. انواع آزمونهای موجود در any logic تشریح شد و از بین آنها آزمون parameters variation جهت پیاده سازی سناریوها و بدست آوردن نتایج انتخاب گردید. هفت سناریو جهت کاهش زمان انتظار مطرح شد که عبارتند از: افزایش ساعات کاری سیستم - تغییر زمان شروع بکار سیستم - افزایش تعداد پزشکان - افزایش تعداد پرسنل پذیرش - نوبت دهی بصورت mixed mode - استفاده از پزشکان جدید بصورت part time و ترکیبی از دو سناریوی تغییر زمان شروع بکار سیستم و نوبت دهی بصورت mixed mode. با استفاده از یک مدل تصمیم گیری چند معیاره امتیاز سناریوهای پیشنهاد شده محاسبه گردید. در امتیاز دهی به هر سناریو میزان کاهش زمان انتظار در اثر اجرای سناریو با استفاده از مدل شبیه سازی شده و نیز هزینه - قابلیت پذیرش و قابلیت اجرای سناریو و سازگاری آن با سایر عملکردهای سیستم با استفاده از نظر افراد خبره و از طریق پرسشنامه مد نظر قرار گرفت.

یافته ها: حدود ۶۵ درصد مراجعین بیش از ۳۰ دقیقه برای دسترسی به اولین سرویس منتظر می مانند که این امر با منشور بیماران که بیان می کند ۷۵ درصد مراجعین باید در کمتر از ۳۰ دقیقه به اولین سرویس دست یابند تفاوت زیادی دارد.

بحث و نتیجه گیری: سناریوی ترکیبی از دو سناریوی تغییر زمان شروع بکار سیستم و نوبت دهی بصورت mixed mode بدون تحمیل هزینه و با تایید خبرگان بهترین نتیجه را در بر داشت و با استفاده از آن ۸۳ درصد مراجعین در کمتر از ۳۰ دقیقه به اولین سرویس دسترسی خواهند داشت.

کلید واژه ها: کاهش زمان انتظار - جریان بیمار - شبیه سازی رخدادهای گسسته

فهرست مطالب

صفحه

فصل اول: معرفی پژوهش

۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ تعریف مساله و بیان موضوع پژوهش.....	۲
۳-۱ سوالهای پژوهش.....	۲
۴-۱ اهداف پژوهش.....	۲
۵-۱ ضرورتها و لزوم پژوهش.....	۲
۶-۱ کاربردهای پژوهش.....	۴
۷-۱ مراحل انجام پژوهش.....	۴
۸-۱ تعاریف و اصطلاحات.....	۵
۹-۱ معرفی مرکز درمانی.....	۶
۱-۹-۱ مشکلات موجود در مرکز درمانی.....	۶
۲-۹-۱ جریان بیمار در مرکز درمانی.....	۷
۱۰-۱ آرایش کلی پژوهش.....	۹
۱۱-۱ خلاصه فصل.....	۱۰

فصل دوم مرور ادبیات زمان انتظار بیماران و شبیه سازی

۱-۲ مقدمه.....	۱۱
۲-۲ تعریف و فرموله کردن مساله زمانبندی بیماران سرپایی.....	۱۱
۲-۲-۱ طبیعت تصمیم گیری.....	۱۲
۱-۱-۲-۲ Static.....	۱۲
۲-۱-۲-۲ Dynamic.....	۱۲
۲-۲-۲ مدلسازی محیط درمانگاه.....	۱۲
۱-۲-۲-۲ تعداد سرویسها و پزشکان.....	۱۲
۲-۲-۲-۲ انواع بیماران و پروسه ورود بیماران به سیستم.....	۱۲
۳-۲-۲-۲ زمان سرویس دهی.....	۱۳
۴-۲-۲-۲ تاخیر و سطوح وقفه در پزشکان.....	۱۳
۵-۲-۲-۲ شیوه ایجاد صف.....	۱۳
۳-۲ ارزیابی بازده یک سیستم نوبت دهی.....	۱۴
۱-۳-۲ اندازه گیری بر مبنای هزینه.....	۱۴

۱۵.....	۲-۳-۲ اندازه گیری بر مبنای زمان.....
۱۵.....	۳-۳-۲ اندازه گیری ازدحام.....
۱۶.....	۴-۳-۲ اندازه گیری یکنواخت بودن خدمات.....
۱۶.....	۴-۲ تحقیق در عملیات و مراقبت از سلامت.....
۱۷.....	۱-۴-۲ مراحل حل یک مساله با استفاده از تحقیق در عملیات.....
۱۸.....	۲-۴-۲ زیر مجموعه های تحقیق در عملیات.....
۱۸.....	۵-۲ شبیه سازی.....
۱۹.....	۱-۵-۲ مزایای شبیه سازی.....
۲۰.....	۲-۵-۲ انواع روش های شبیه سازی.....
۲۰.....	۳-۵-۲ مراحل شبیه سازی یک سیستم.....
۲۱.....	۴-۵-۲ مشکلات شبیه سازی سیستمهای مراقبت از سلامت.....
۲۱.....	۵-۵-۲ رویکردهای مشهور در زمینه شبیه سازی.....
۲۲.....	۱-۵-۵-۲ سامانه های پویا.....
۲۲.....	۲-۵-۵-۲ شبیه سازی گسسته پیشامد.....
۲۳.....	۳-۵-۵-۲ مدلسازی عامل بنیان.....
۲۴.....	۶-۵-۲ نرم افزارهای شبیه سازی.....
۲۶.....	۱-۶-۵-۲ نرم افزار شبیه سازی AnyLogic.....
۲۷.....	۶-۲ پیشینه تحقیق.....
۲۹.....	۱-۶-۲ جریان بیمار.....
۲۹.....	۲-۶-۲ زمان بندی بیمار و پرسنل.....
۲۹.....	۷-۲ خلاصه فصل.....

فصل سوم جمع آوری و تحلیل اطلاعات زمانی مرکز درمانی و جریان بیمار

۳۰.....	۱-۳ مقدمه.....
۳۰.....	۲-۳ فاز جمع آوری داده ها.....
۳۳.....	۳-۳ نتایج حاصل از فاز جمع آوری داده ها.....
۳۳.....	۱-۳-۳ نتایج حاصل از اطلاعات دموگرافیک افراد.....
۳۳.....	۱-۳-۳-۱ جنس افراد.....
۳۳.....	۲-۳-۳-۱ محل سکونت افراد.....
۳۴.....	۳-۳-۳-۱ تعداد همراهان.....
۳۵.....	۴-۳-۳-۱ میزان تحصیلات.....
۳۵.....	۵-۳-۳-۱ محدوده سنی افراد.....
۳۶.....	۲-۳-۳ نتایج حاصل از اطلاعات زمانی و اطلاعات مرتبط با جریان بیمار.....
۳۶.....	۱-۲-۳-۳ زمان ورود افراد به سیستم.....

۳۸.....	۲-۲-۳-۳ رابطه بین زمان ورود به سیستم و میزان انتظار جهت پذیرش
۳۹.....	۳-۲-۳-۳ رابطه بین زمان ورود به سیستم و میزان انتظار جهت دستیابی به اولین سرویس
۳۹.....	۴-۲-۳-۳ رابطه بین زمان ورود و میانگین میزان انتظار در قسمت‌های مختلف
۴۰.....	۵-۲-۳-۳ زمان لازم برای دستیابی بیماران به اولین سرویس
۴۲.....	۶-۲-۳-۳ نحوه توزیع بیماران در سیستم
۴۴.....	۷-۲-۳-۳ زمان سرویس دهی به افراد در سیستم
۵۰.....	۸-۲-۳-۳ زمان انتظار و زمان اقامت افراد در سیستم
۵۶.....	۴-۳ خلاصه فصل

فصل چهارم ایجاد مدل شبیه سازی و اعتبار سنجی آن

۵۷.....	۱-۴ مقدمه
۵۷.....	۲-۴ محدودیتها و فرضیات شبیه سازی
۵۸.....	۳-۴ ایجاد مدل شبیه سازی
۵۸.....	۱-۳-۴ قسمت‌های تشکیل دهنده مدل شبیه سازی
۵۹.....	۲-۳-۴ مراحل ساخت مدل توسط نرم افزار any logic
۶۰.....	۱-۲-۳-۴ ورود افراد به سیستم
۶۱.....	۲-۲-۳-۴ پذیرش مراجعین
۶۱.....	۳-۲-۳-۴ ویزیت شدن مراجعین
۶۱.....	۴-۲-۳-۴ مراجعه به واحدهای پاراکلینیک
۶۱.....	۳-۳-۴ تابع توزیع احتمال سرویس دهی در قسمت‌های مختلف
۶۱.....	۱-۳-۳-۴ ورود افراد به سیستم
۶۱.....	۲-۳-۳-۴ زمان سرویس دهی در پذیرش
۶۱.....	۳-۳-۳-۴ زمان سرویس دهی پزشکان عمومی
۶۲.....	۴-۳-۳-۴ زمان سرویس دهی در داروخانه
۶۲.....	۵-۳-۳-۴ زمان سرویس دهی در تزریقات
۶۲.....	۶-۳-۳-۴ زمان سرویس دهی در آزمایشگاه
۶۲.....	۴-۳-۴ ایجاد یک تجسم فکری از سیستم
۶۳.....	۴-۴ اعتبار سنجی داده های جمع آوری شده از سیستم و مدل شبیه سازی شده
۶۳.....	۱-۴-۴ تعیین اعتبار داده ها
۶۶.....	۲-۴-۴ تعیین اعتبار مدل شبیه سازی
۶۹.....	۵-۴ خلاصه فصل

فصل پنجم سناریوهای کاهش زمان انتظار مراجعین و پیاده سازی این سناریوها

۷۰	۱-۵ مقدمه.....
۷۰	۲-۵ عدم قطعیت در دنیای واقعی
۷۰	۳-۵ آزمونهای any logic.....
۷۱	۱-۳-۵ simulation.....
۷۱	۲-۳-۵ parameters variation.....
۷۱	۳-۳-۵ optimization.....
۷۱	۴-۳-۵ monte carlo.....
۷۱	۵-۳-۵ compare runs.....
۷۱	۶-۳-۵ sensitivity analysis.....
۷۲	۷-۳-۵ calibration.....
۷۲	۸-۳-۵ custom.....
۷۳	۴-۵ سناریوهای کاهش زمان انتظار
۷۴	۱-۴-۵ افزایش ساعات کارسیستم.....
۷۴	۲-۴-۵ تغییر ساعت شروع به کار سیستم و شروع بکار زودتر سیستم.....
۷۵	۳-۴-۵ افزایش تعداد پزشکان عمومی.....
۷۶	۴-۴-۵ افزایش پرسنل پذیرش
۷۷	۵-۴-۵ افزایش پزشکان عمومی بصورت نیمه وقت.....
۷۸	۶-۴-۵ نوبت دهی به صورت mixed mode registration.....
۷۹	۷-۴-۵ ترکیبی از حالت‌های تغییر زمان شروع بکار و نوبت دهی قبلی به افراد.....
۷۹	۵-۵ خلاصه فصل.....

فصل ششم جمع بندی و نتیجه گیری

۸۰	۱-۶ مقدمه.....
۸۰	۲-۶ مروری بر فصلهای گذشته.....
۸۲	۳-۶ دستاوردهای پژوهش.....
۸۲	۴-۶ نوآوریهای پژوهش.....
۸۲	۵-۶ ساز و کارهای به کارگیری و پیاده سازی نتایج.....
۸۳	۶-۶ یادگیریها و دشواریهای پژوهش.....
۸۳	۷-۶ پیشنهاد برای مطالعات آتی.....
۸۳	۸-۶ خلاصه فصل.....
۸۴	منابع و مراجع.....

فصل دوم مرور ادبیات زمان انتظار بیماران و شبیه سازی

- جدول شماره ۱-۲- تعریف و فرموله کردن مساله زمانبندی بیماران سرپایی..... ۱۱
- جدول شماره ۲-۲- ارزیابی بازده یک سیستم نوبت دهی..... ۱۴
- جدول شماره ۳-۲- کاربرد بسته های شبیه سازی تجاری..... ۲۵

فصل سوم جمع آوری و تحلیل اطلاعات زمانی مرکز درمانی و جریان بیمار

- جدول شماره ۱-۳- مقایسه مراجعین از نظر جنسیت..... ۳۳
- جدول شماره ۲-۳- مقایسه مراجعین از نظر محل سکونت..... ۳۳
- جدول شماره ۳-۳- مقایسه مراجعین از نظر تعداد همراهان..... ۳۴
- جدول شماره ۴-۳- مقایسه مراجعین از نظر تحصیلات..... ۳۵
- جدول شماره ۵-۳- محدوده سنی افراد..... ۳۵
- جدول شماره ۶-۳- زمان ورود افراد به سیستم..... ۳۶
- جدول شماره ۷-۳- اطلاعات زمانی افراد مراجعه کننده به سیستم قبل از شروع بکار سیستم..... ۳۶
- جدول شماره ۸-۳- زمان ورود افراد به سیستم..... ۳۷
- جدول شماره ۹-۳- آمار مربوط به فاصله بین زمان ورود افراد به سیستم تا زمان پذیرش آنها..... ۳۸
- جدول شماره ۱۰-۳- زمان لازم برای دسترسی بیمار به اولین سرویس..... ۴۰
- جدول شماره ۱۱-۳- زمان واقعی لازم برای دسترسی بیمار به اولین سرویس..... ۴۱
- جدول شماره ۱۲-۳- نحوه توزیع افراد در سیستم..... ۴۲
- جدول شماره ۱۳-۳- پذیرش یا عدم پذیرش افراد در سیستم..... ۴۲
- جدول شماره ۱۴-۳- نحوه توزیع مراجعین بین واحدهای مختلف..... ۴۳
- جدول شماره ۱۵-۳- زمان سرویس دهی به افراد توسط پزشکان عمومی..... ۴۴
- جدول شماره ۱۶-۳- زمان سرویس دهی به افراد در واحد داروخانه..... ۴۵
- جدول شماره ۱۷-۳- زمان سرویس دهی به افراد در واحد آزمایشگاه..... ۴۶
- جدول شماره ۱۸-۳- زمان سرویس دهی به افراد در واحد تزریقات..... ۴۷
- جدول شماره ۱۹-۳- کل زمان سرویس دهی به افراد در سیستم..... ۴۸
- جدول شماره ۲۰-۳- کل زمان سرویس دهی به افراد در هنگام مراجعه به پزشکان عمومی..... ۴۹
- جدول شماره ۲۱-۳- نسبت کل زمان سرویس دهی به کل زمان انتظار در هنگام مراجعه به پزشکان عمومی..... ۵۰
- جدول شماره ۲۲-۳- مدت زمان انتظار مراجعین قبل از شروع بکار سیستم..... ۵۰
- جدول شماره ۲۳-۳- مدت زمان انتظار مراجعین در واحد پذیرش..... ۵۱

- جدول شماره ۳-۲۴ - مدت زمان انتظار مراجعین جهت ویزیت شدن توسط پزشک عمومی..... ۵۱
- جدول شماره ۳-۲۵ - کل زمان انتظار افراد در سیستم..... ۵۲
- جدول شماره ۳-۲۶ - کل زمان انتظار افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی..... ۵۳
- جدول شماره ۳-۲۷ - کل زمان انتظار واقعی افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی..... ۵۴
- جدول شماره ۳-۲۸ - کل مدت زمان اقامت افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی در سیستم در عمل..... ۵۴
- جدول شماره ۳-۲۹ - زمان واقعی اقامت در سیستم افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی..... ۵۵

فصل چهارم ایجاد مدل شبیه سازی و اعتبار سنجی آن

- جدول شماره ۴-۱ - نتایج آزمون run test برای بررسی اعتبار داده های مرتبط با زمان سرویس دهی پزشکان عمومی..... ۶۴
- جدول شماره ۴-۲ - نتایج آزمون run test برای بررسی اعتبار داده های مرتبط با زمان سرویس دهی در داروخانه..... ۶۴
- جدول شماره ۴-۳ - نتایج آزمون run test برای بررسی اعتبار داده های مرتبط با زمان سرویس دهی در آزمایشگاه..... ۶۴
- جدول شماره ۴-۴ - نتایج آزمون run test برای بررسی اعتبار داده های مرتبط با زمان سرویس دهی در تزریقات..... ۶۵
- جدول شماره ۴-۵ - آزمون t برای زمان سرویس دهی پزشکان عمومی..... ۶۷
- جدول شماره ۴-۶ - آزمون t برای زمان انتظار افراد قبل از شروع بکار سیستم..... ۶۷
- جدول شماره ۴-۷ - آزمون t برای زمان انتظار افراد در پذیرش..... ۶۷
- جدول شماره ۴-۸ - آزمون t برای زمان انتظار افراد جهت ویزیت شدن توسط پزشک عمومی..... ۶۸
- جدول شماره ۴-۹ - آزمون t برای کل زمان انتظار افراد در سیستم..... ۶۸
- جدول شماره ۴-۱۰ - آزمون t برای دسترسی افراد به اولین سرویس..... ۶۸
- جدول شماره ۴-۱۱ - آزمون t برای کل زمان اقامت افراد در سیستم..... ۶۹

فصل پنجم سناریوهای کاهش زمان انتظار مراجعین و پیاده سازی این سناریوها

- جدول شماره ۵-۱ - نتایج اجرای مدل شبیه سازی..... ۷۳
- جدول شماره ۵-۲ - تعدادی از سناریوهای کاهش زمان پژوهشگران مختلف..... ۷۳
- جدول شماره ۵-۳ - نتایج سناریوی تغییر زمان شروع به کار سیستم..... ۷۴
- جدول شماره ۵-۴ - نتایج سناریوی افزایش تعداد پزشکان عمومی..... ۷۵
- جدول شماره ۵-۵ - نتایج سناریوی افزایش تعداد پرسنل پذیرش..... ۷۶
- جدول شماره ۵-۶ - نتایج سناریوی افزایش پزشک بصورت پاره وقت..... ۷۷
- جدول شماره ۵-۷ - نتایج سناریوی پذیرش به صورت mixed mode..... ۷۸
- جدول شماره ۵-۸ - نتایج سناریوی ترکیب پذیرش به صورت mixed mode با تغییر زمان شروع به کار سیستم..... ۷۹

فصل ششم جمع بندی و نتیجه گیری

- جدول شماره ۶-۱ - مقایسه نتایج سناریوهای کاهش زمان انتظار..... ۸۱

فصل اول: معرفی پژوهش

- شکل شماره ۱-۱- جریان بیمار در مرکز درمانی..... ۸
- شکل شماره ۲-۱- آرایش کلی پژوهش..... ۹

فصل دوم مرور ادبیات زمان انتظار بیماران و شبیه سازی

- شکل شماره ۱-۲ - مراحل کلیدی استفاده شده در شبیه سازی رخدادهای گسسته..... ۲۰
- شکل شماره ۲-۲ - رویکردهای مشهور در زمینه شبیه سازی..... ۲۲
- شکل شماره ۳-۲ - سطوح مختلف انتزاع در شیوه های مهم شبیه سازی (sd-de-ab)..... ۲۳
- شکل شماره ۴-۲ - میزان استفاده های متفاوت از بسته های شبیه سازی تجاری..... ۲۶

فصل سوم جمع آوری و تحلیل اطلاعات زمانی مرکز درمانی و جریان بیمار

- شکل شماره ۱-۳ - مقایسه مراجعین از نظر جنسیت..... ۳۳
- شکل شماره ۲-۳ - مقایسه مراجعین از نظر محل سکونت..... ۳۴
- شکل شماره ۳-۳ - مقایسه مراجعین از نظر تعداد همراهان..... ۳۴
- شکل شماره ۴-۳ - مقایسه مراجعین از نظر تحصیلات..... ۳۵
- شکل شماره ۵-۳ - محدوده سنی افراد..... ۳۶
- شکل شماره ۶-۳ - مقایسه زمان کار سیستم - زمان سرویس دهی پزشکان و زمان ورود افراد..... ۳۷
- شکل شماره ۷-۳ - زمان ورود افراد به سیستم..... ۳۷
- شکل شماره ۸-۳ - تابع توزیع احتمال نمایی..... ۳۸
- شکل شماره ۹-۳ - رابطه بین زمان ورود به سیستم و میزان انتظار جهت پذیرش..... ۳۸
- شکل شماره ۱۰-۳ - رابطه بین زمان ورود به سیستم و میزان انتظار جهت دستیابی به اولین سرویس..... ۳۹
- شکل شماره ۱۱-۳ - رابطه بین زمان ورود و میانگین میزان انتظار در قسمتهای مختلف..... ۳۹
- شکل شماره ۱۲-۳ - زمان لازم برای دسترسی بیمار به اولین سرویس..... ۴۰
- شکل شماره ۱۳-۳ - زمان واقعی لازم برای دسترسی بیمار به اولین سرویس..... ۴۱
- شکل شماره ۱۴-۳ - پذیرش یا عدم پذیرش افراد در سیستم..... ۴۳
- شکل شماره ۱۵-۳ - نحوه توزیع مراجعین بین واحدهای مختلف..... ۴۳
- شکل شماره ۱۶-۳ - زمان سرویس دهی به افراد توسط پزشکان عمومی..... ۴۴
- شکل شماره ۱۷-۳ - تابع توزیع احتمال زمان سرویس دهی به افراد توسط پزشکان عمومی..... ۴۴
- شکل شماره ۱۸-۳ - زمان سرویس دهی به افراد در واحد داروخانه..... ۴۵
- شکل شماره ۱۹-۳ - تابع توزیع احتمال زمان سرویس دهی به افراد در واحد داروخانه..... ۴۵
- شکل شماره ۲۰-۳ - زمان سرویس دهی به افراد در واحد آزمایشگاه..... ۴۶
- شکل شماره ۲۱-۳ - تابع توزیع احتمال زمان سرویس دهی به افراد در واحد آزمایشگاه..... ۴۶

- شکل شماره ۳-۲۲- زمان سرویس دهی به افراد در واحد تزریقات..... ۴۷
- شکل شماره ۳-۲۳- تابع توزیع احتمال زمان سرویس دهی به افراد در واحد تزریقات..... ۴۷
- شکل شماره ۳-۲۴- کل زمان سرویس دهی به افراد در سیستم..... ۴۸
- شکل شماره ۳-۲۵- کل زمان سرویس دهی به افراد در هنگام مراجعه به پزشکان عمومی..... ۴۹
- شکل شماره ۳-۲۶- نسبت کل زمان سرویس دهی به کل زمان انتظار در هنگام مراجعه به پزشکان عمومی..... ۵۰
- شکل شماره ۳-۲۷- کل زمان انتظار افراد در سیستم..... ۵۲
- شکل شماره ۳-۲۸- کل زمان انتظار افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی..... ۵۳
- شکل شماره ۳-۲۹- کل زمان انتظار واقعی افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی..... ۵۳
- شکل شماره ۳-۳۰- کل مدت زمان اقامت افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی در سیستم در عمل..... ۵۴
- شکل شماره ۳-۳۱- زمان واقعی اقامت در سیستم افراد مراجعه کننده به پزشکان عمومی..... ۵۵
- شکل شماره ۳-۳۲- میانگین زمانهای انتظار و اقامت عملی و واقعی سیستم..... ۵۵
- شکل شماره ۳-۳۳- مقایسه زمانهای انتظار و اقامت عملی و واقعی در سیستم..... ۵۶

فصل چهارم ایجاد مدل شبیه سازی و اعتبار سنجی آن

- شکل شماره ۴-۱- مدل شبیه سازی شده سیستم توسط نرم افزار anylogic..... ۶۰
- شکل شماره ۴-۲- نمایش بصری مدل شبیه سازی شده..... ۶۲
- شکل شماره ۴-۳- لزوم توجه به اعتبار مدل مفهومی - اعتبار عملیاتی - اعتبار داده ها و اثبات مدل محاسباتی در هنگام توسعه مدل..... ۶۳
- شکل شماره ۴-۴- نحوه تفسیر نتایج در spss با توجه به مقدار p-value..... ۶۵

فصل پنجم سناریوهای کاهش زمان انتظار مراجعین و پیاده سازی این سناریوها

- شکل شماره ۵-۱- نتایج اجرای مدل شبیه سازی..... ۷۲
- شکل شماره ۵-۲- نتایج سناریوی تغییر زمان شروع به کار سیستم به هفت صبح..... ۷۴
- شکل شماره ۵-۳- نتایج سناریوی افزایش تعداد پزشکان عمومی..... ۷۵
- شکل شماره ۵-۴- نتایج سناریوی افزایش تعداد پرسنل پذیرش..... ۷۶
- شکل شماره ۵-۵- نتایج سناریوی افزایش پزشک بصورت پاره وقت..... ۷۷
- شکل شماره ۵-۶- نتایج سناریوی پذیرش به صورت mixed mode..... ۷۸
- شکل شماره ۵-۷- نتایج سناریوی ترکیب پذیرش به صورت mixed mode با تغییر زمان شروع به کار سیستم..... ۷۹

فصل اول: معرفی پژوهش

۶-۱ مقدمه

در سال ۲۰۰۶، IBM Global Business Services بیان می کند که خدمات مراقبت از سلامت در وضعیت بحران بوده هزینه ها بالا و کیفیت پایین است و در کل جهان نیاز به انجام تغییرات در صنعت مراقبت از سلامت وجود دارد و اگر این تغییرات تا سال ۲۰۱۵ صورت نگیرد بسیاری از کشورها وضعیت مراقبت از سلامت غیر قابل تحملی خواهند داشت. IBM انجام تغییرات در سیستمهای مراقبت از سلامت را خون حیاتی آینده این سیستمها میدانند. همه عناصر این سیستمها اعم از مصرف کننده خدمات - ارائه دهنده خدمات و نحوه ارائه خدمات نیاز به انجام تغییرات دارند.

بهینه کردن مراکز مراقبت از سلامت بیشتر از همیشه با مشکل مواجه است. مسایلی از قبیل دسترسی بیشتر افراد به سرویسهای مراقبت از سلامت - پیر شدن جمعیت - پیشرفت تکنولوژی و افزایش هزینه های مراقبت از سلامت فشار زیادی را بر روی سازمانهای مراقبت از سلامت ایجاد می کند. همه انسانها از تولد تا مرگ بخشی از سیستم مراقبت از سلامت هستند و در همه کشورهای جهان مراقبت از سلامت از عوامل مهم تاثیر گذار بر نرخ رشد اقتصادی هست. (najmuddin et al, ۲۰۱۰)

مدیریت یک مرکز بیماران سرپایی بسیار مشکل است. همیشه مهمترین مشکلی که مدیریت در این مراکز با آن مواجه است زمان انتظار طولانی بیماران است و بدتر اینکه زمان مشاوره و سرویس گیری بیمار، بسیار کمتر از زمان انتظار است. بسیاری از افراد برای دوری جستن از زمانهای انتظار طولانی به مراکز خصوصی درمان مراجعه می کنند. (najmuddin et al, ۲۰۱۰)

مشکل زمانهای انتظار طولانی در همه بخشهای سیستم مراقبت از سلامت وجود دارد. ارائه کنندگان خدمات مراقبت از سلامت برای ارائه خدمات بهتر با وجود منابع محدود تحت فشار هستند. بهینه سازی جریان بیمار و حذف گلوگاه ها در بخشهای کلیدی یک راه حل موجود برای کم شدن هزینه های عملیاتی و افزایش کیفیت مراقبت از سلامت است. (georgievskiy et al, ۲۰۰۷).

این فصل به معرفی پژوهش پرداخته و اصطلاحات بکار رفته توضیح داده می شود ضمن آشنایی با مرکز درمانی، نمودار جریان بیمار و مشکلات موجود بررسی می شود. ساختار کلی پژوهش نیز بررسی خواهد شد.

۲-۱ تعریف مساله و بیان موضوع پژوهش

موضوع این پایان نامه اندازه گیری، اجرا و تحلیل راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین به مراکز درمانی عمومی بر پایه شبیه سازی است. هدف از این پایان نامه بررسی جریان بیمار در یک مرکز درمانی عمومی و اندازه گیری زمان انتظار مراجعین است. پس از آشنایی با مرکز و مرور ادبیات با استفاده از شبیه سازی رخدادهای گسسته، مدل کامپیوتری مرکز ایجاد و اعتبار سنجی شده و چندین سناریو جهت کاهش زمان انتظار مراجعین روی مدل اجرا و نتایج بررسی می شود و در نهایت بهترین راهکارهای کاهش زمان انتظار انتخاب خواهد شد.

۳-۱ سوالهای پژوهش

این پژوهش به سوالهای زیر پاسخ خواهد داد:

۱- آیا زمان انتظار در سیستم مورد پژوهش با استانداردهای زمان انتظار مطابقت دارد؟

۲- در صورت منفی بودن پاسخ سوال اول چه راهکارهایی برای کاهش زمان انتظار وجود دارد؟

۴-۱ اهداف پژوهش

هدف از مطالعه شناخت استراتژیهای است که باعث بهبود جریان بیمار شده و زمان انتظار بیمار را کم خواهند کرد و نرخ خروجی بیماران را افزایش خواهد داد^۱ و باعث افزایش بازده^۲ خواهد شد بدون اینکه کیفیت خدمات کم شود یا هزینه ها به مقدار قابل توجهی افزایش یابد. بررسی جریان بیمار در مرکز درمانی - تعیین نحوه توزیع افراد در سیستم - اندازه گیری زمانهای انتظار و سرویس دهی در سیستم - یافتن راهکارهایی برای کاهش زمان انتظار و افزایش رضایت مراجعین و کاهش هزینه ها از اهداف پژوهش می باشد.

۵-۱ ضرورتها و لزوم پژوهش

انگیزه زیادی برای بهینه کردن بازده منابع بیمارستانی و کاهش هزینه ها و کاهش زمان انتظار مراجعین و افزایش رضایت بیمار وجود دارد. سیستمهای مراقبت از سلامت کاملاً پیچیده و دارای منابع محدود و غیر قطعی هستند که خدماتی را به مراجعین خود ارائه می نمایند. معمولاً زمان انتظار برای استفاده از خدمات این سیستمها زیاد است.

زمان انتظار در این سیستمها از دو جهت مهم می باشد:

■ کاهش زمان انتظار در این سیستمها به افزایش رضایت مراجعین خواهد انجامید.

^۱ Greater throughput rate

^۲ Higher efficiency

■ زمان انتظار یکی از شاخصهای ارزیابی کیفیت خدمات پزشکی هست.

هدف سیستمهای موثر زمانبندی متناسب کردن تقاضا و ظرفیت است به نحوی که از منابع بهتر استفاده شده و زمان انتظار بیمار مینیمم شود. زمان انتظار بیمار و ازدحام اتاق انتظار دو عنصر کیفی هستند که کمتر قابل لمس هستند. مطالعات نشان می دهد که زمانهای انتظار طولانی عمده ترین دلیل نارضایتی بیماران در مراکز درمان سرپایی است. (cayirli and veral, ۲۰۰۳)

بنابراین لازم است راهی پیدا کنیم تا با کاهش زمان انتظار مراجعین هم رضایت بیمار افزایش یافته و هم بازده کلی سیستم بالا رود.

دولت انگلستان موافقت کرده است که زمان انتظار طولانی برای بیماران غیر قابل پذیرش است و بنابراین منشور بیماران^۱ ایجاد شده است. منشور بیماران مجموعه ای از استانداردهاست که بیان می کند همه بیمار باید در طی ۳۰ دقیقه از زمان نوبت آنها باید سرویس دهی شوند و اگر بیمار نیاز به تست و آزمایش داشته باشد ۳۰ دقیقه فوق شامل زمان انتظار برای انجام این آزمایشها نیز هست. (harper and gamlin, ۲۰۰۳)

کاهش زمان انتظار باعث افزایش رضایت مراجعین - افزایش کیفیت خدمات - افزایش بازده - کاهش ازدحام - کاهش هزینه ها و صرفه جویی در وقت افراد خواهد شد.

اهمیت موضوع پژوهش شامل موارد زیر است:

○ شبیه سازی یک موضوع شناخته شده است ولی در زمینه مراقبت از سلامت کمتر استفاده شده و کار عملی کمی خصوصا در مورد کاهش زمان انتظار صورت گرفته است.

○ Transferability امکان انتقال سیستم زمانبندی از یک مکان به مکان دیگر است. امکان transferability سیستمهای بهبود یافته وجود ندارد چون شرایط مراکز با یکدیگر یکسان نیست.

○ پژوهشهایی در زمینه تنظیم جریان بیمار صورت گرفته است تا هم زمان انتظار بیمار و هم زمان بیکار بودن پزشک مینیمم شود. اکثر پژوهشها محیط یک کلینیک خاص را تحلیل کرده اند. بنابراین یافته های آنها امکان عمومیت دادن به همه مراکز را ندارد و بنابراین یک سیستم نوبت دهی^۲ که در همه شرایط خوب عمل کند وجود ندارد. (cayirli and veral, ۲۰۰۳)

○ مراجعین اکثر درمانگاههای عمومی ایران از نوع walk in هستند که مراجعین بدون نوبت قبلی به سیستم مراجعه می کنند و در نتیجه بی نظمی و زمان انتظار بالاست. در حالیکه تحقیقات انجام شده در خصوص کاهش زمان انتظار در دنیا اکثرا در مراکزی است که قبلا به بیماران نوبت داده می شود.

^۱ Patients charter

^۲ Appointment system

۱-۶ کاربردهای پژوهش

کاربرد این پژوهش در کاهش زمان انتظار مراجعین به سیستم و افزایش بهره‌وری پزشکان و پرسنل و منابع با ارزش سیستم می‌باشد.

۱-۷ مراحل انجام پژوهش

ابتدا درمانگاه و نوع سرویسهای ارائه شده در آن و جریان بیمار توضیح داده میشود. سپس اطلاعات مربوط به خود افراد- زمان ورود آنها به سیستم- زمانهای انتظار آنها برای استفاده از سرویسهای مختلف - نوع سرویسهایی که استفاده می‌کنند و زمان خروج آنها از سیستم و نیز نظر آنها در مورد علت بالا بودن زمان انتظار در فرمهایی توسط پرسنل درمانگاه ثبت می‌شود. در مرحله بعدی با استفاده از شبیه‌سازی رخدادهای گسسته سیستم مدلسازی شده و اعتبار مدل به اثبات میرسد. نظرات مراجعین و پرسنل درمانگاه در خصوص روشهای کاهش زمان انتظار مراجعین گرفته شده و به صورت سناریوهایی در مدل شبیه‌سازی شده پیاده‌سازی می‌شود. تست سناریوها در اسرع وقت و بدون صرف زمان و هزینه صورت می‌گیرد. در هر سناریو سنجه‌هایی از قبیل زمان انتظار مراجعین - زمان بودن آنها در سیستم و بهره‌وری پرسنل سنجیده و ثبت می‌شود. با توجه به این نتایج پیشنهادهایی در خصوص کاهش زمان انتظار مراجعین داده خواهد شد. کاهش زمان انتظار از طریق تغییر در جریان بیمار و نیز زمان بندی بهتر بیماران و تخصیص بهینه منابع و افراد صورت خواهد گرفت.

مراحل انجام پایان نامه به صورت زیر خواهد بود:

- تعریف اصطلاحات- شناخت درمانگاه و مشکلات موجود- بررسی جریان بیمار و تعیین خدماتی که در مرکز درمانی به بیمه‌شدگان عرضه میشود.
- مرور ادبیات مرتبط با شبیه‌سازی و مروری بر مطالعات قبلی در خصوص کاهش زمان انتظار
- تعیین نحوه توزیع بیماران بین قسمتهای مختلف و زمان انتظار مراجعین برای استفاده از هر یک از خدمات
- شناسایی گلوگاهها که زمان زیادی از مراجعین را تلف می‌کند.
- مدلسازی جریان بیمار که از شبیه‌سازی رخدادهای گسسته برای مدلسازی و اعتبار سنجی عملیات استفاده می‌شود.
- جمع‌آوری راه‌حلهای موجود برای کاهش زمان انتظار مراجعین و بهینه‌کردن بازده کلی سیستم
- اعمال راه‌حلهای در سیستم شبیه‌سازی شده و بررسی نتایج
- انتخاب بهترین راه‌حلهای و اعمال آنها در سیستم درمان واقعی

مطالعه شامل چند فاز خواهد بود: