

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
خ	فهرست جداول
س	فهرست تصاویر
۲	فصل اول: کلیات
۲	۱_۱ مقدمه
۲	۱_۲- مسئله اصلی تحقیق
۳	۱_۳- ضرورت انجام تحقیق
۳	۱_۴- اهداف اساسی تحقیق
۳	۱_۵- روش تحقیق
۳	۱_۵_۱- روش گردآوری اطلاعات
۳	۱_۵_۲- قلمرو تحقیق
۳	۱_۵_۳- مکان تحقیق
۴	۱_۵_۴- جامعه آماری
۴	۱_۵_۵- نمونه آماری
۴	۱_۶- مروری بر فصلها
۶	فصل دوم: چارچوب نظری تحقیق
۷	۲_۱- مقدمه
۸	۲_۲- توصیف مسئله صفت
۸	۲_۳- ویژگیهای فرایند صفت
۹	۲_۳_۱- الگوی ورود مشتریان
۹	۲_۳_۱_۱- توزیع زمان ورود

۱۲	۲-۳-۲-۲- الگوی سرویس سرویس کنندگان
۱۳	۲-۳-۲-۱- توزیع زمان خدمت
۱۵	۲-۳-۳- نظم صف
۱۷	۲-۳-۴- ظرفیت سیستم
۱۸	۲-۳-۵- نامتناهی بودن و متناهی بودن جمعیت
۱۸	۲-۳-۶- نامتناهی یا متناهی بودن طول صف
۱۹	۲-۳-۷- سیستمهای صف پایدار در مقابل گذرا
۱۹	۲-۴- تعاریف و اصطلاحات
۲۱	۲-۵- آشنایی مختصر با چند مدل صف
۲۲	۲-۵-۱- مدل تک کاناله با زمان سرویس نمایی
۲۴	۲-۵-۲- مدل تک کاناله با زمان سرویس دهی ثابت
۲۵	۲-۵-۳- مدل تک کاناله با زمان سرویس تعریف نشده
۲۶	۲-۵-۴- مدل تک کاناله با زمان خدمت ارلنگ
۲۷	۲-۵-۵- مدل تک کاناله با زمان خدمت دهی نمایی و ظرفیت صف متناهی
۲۶	۲-۵-۶- مدل تک کاناله با توزیع زمان ورود پواسون، توزیع زمان خدمت نمایی و جمعیت مشتری نامتناهی
۲۸	۲-۵-۷- مدلهای صف چند کanal و یک مرحله
۲۹	۲-۵-۸- مدلهای صف چند مرحله‌ای
۳۳	۲-۵-۹- شبکه‌های صف جکسون
۳۴	۲-۶- شبیه‌سازی
۳۵	۲-۷- نتیجه‌گیری
	فصل سوم: پیشینه تحقیق
۳۸	۳-۱- مقدمه
۳۸	۳-۲- تاریخچه
۴۰	۳-۳- تحقیقات داخلی
۴۴	۳-۴- تحقیقات خارجی
	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل اطلاعات
۵۲	۴-۱- مقدمه
۵۲	۴-۲- آشنایی با مکان تحقیق

۵۳	۴-۴- طراحی مدل درمانگاه و انجام محاسبات اولیه
	۴-۳-۱- محاسبه زمان انتظار مراجعه کنندگان به صندوقها
۵۴	برای گرفتن نوبت و واریز پول
۷۷	۴-۳-۲- محاسبه میانگین زمان انتظار یک مراجعته کننده به پزشک
۹۲	۴-۳-۳- محاسبه میانگین زمان انتظار یک مراجعته کننده به داروخانه
۱۱۵	۴-۳-۴- تعیین میانگین کل زمان انتظار یک مراجعته کننده از بدو ورود تا انتها
۱۱۸	۴-۴- بررسی طرحهای مختلف و آنالیز حساسیت
۱۱۸	۴-۴-۱- اضافه شدن یک پزشک دیگر
	۴-۴-۲- محاسبه زمان انتظار در داروخانه با تغییر نرخ سرویس‌دهی
۱۲۱	آن به ۴۳ نفر در ساعت
۱۲۵	۴-۴-۳- طراحی مدل‌های مختلف جایگذاری صندوقها
۱۲۵	۴-۴-۱- انباسته کردن همه صندوقها در یک مکان
۱۲۹	۴-۴-۲- کاهش یک صندوق از طبقه اول و اضافه کردن آن به طبقه چهارم
	۴-۴-۳-۳- قرار دادن ۲ صندوق در طبقات اول، چهارم، ششم و ۱ صندوق در طبقه سوم
۱۳۲	۴-۴-۵- نتیجه‌گیری
	فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۳۷	۵-۱- خلاصه
۱۳۷	۵-۲- نتیجه‌گیری اولیه
۱۳۹	۵-۳- نتیجه‌گیری کلی
۱۳۹	۵-۴- پیشنهادات
۱۳۹	۵-۴-۱- پیشنهاد در ارتباط با درمانگاه
۱۴۰	۵-۵-۱- پیشنهاد در ارتباط با تحقیقات آینده
	منابع فارسی
	منابع انگلیسی

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۲-۲-۱۰	- احتمالات متناظر با تعداد ورود مشتریان به یک بانک بر اساس تابع توزیع پوآسون
جدول ۲-۳-۱۱	- ارتباط بین آهنگ ورود و زمان بین دو ورودی متوالی
جدول ۲-۴-۱۵	- احتمالات متناظر با زمانهای خدمتدهی در یک بانک بر اساس تابع توزیع نمایی
جدول ۲-۵-۲۰	- اصطلاحات صفت
جدول ۲-۷-۲۳	- علائم و نشانههای مدل صفت با جمعیت نامتناهی
نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای مربوط به صندوقها با $\frac{1}{\lambda} = 0.35$	
جدول ۴-۳-۵۶	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۴-۴-۵۷	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۴-۵-۵۸	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۴-۶-۵۹	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۴-۷-۶۰	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۴-۸-۶۱	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۴-۹-۶۲	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۲۵۰۰ نفر ورودی
نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای مربوط به صندوقها با $\frac{1}{\lambda} = 0.70$	
جدول ۱۰-۴-۶۳	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۱۱-۴-۶۴	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی
جدول ۱۲-۴-۶۵	- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی

۶۶	جدول ۱۳-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
۶۷	جدول ۱۴-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی
۶۸	جدول ۱۵-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
۶۹	جدول ۱۶-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۲۵۰۰ نفر ورودی
نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای مربوط به صندوقها با $\frac{1}{\lambda} = 1.5$	
۷۰	جدول ۱۷-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰۰ نفر ورودی
۷۱	جدول ۱۸-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی
۷۲	جدول ۱۹-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی
۷۳	جدول ۲۰-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
۷۴	جدول ۲۱-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی
۷۵	جدول ۲۲-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
۷۶	جدول ۲۳-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۲۵۰۰ نفر ورودی
۷۷	جدول ۲۴-۴- خلاصه میانگین کل زمان انتظار یک مراجعه کننده به صندوقها بر اساس نرخهای متفاوت ورودی
نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای مربوط به پزشک	
۷۸	جدول ۲۶-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰ نفر ورودی
۷۹	جدول ۲۷-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۴۰ نفر ورودی
۸۰	جدول ۲۸-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰ نفر ورودی
۸۱	جدول ۲۹-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۶۰ نفر ورودی
۸۲	جدول ۳۰-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰ نفر ورودی
۸۳	جدول ۳۱-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰ نفر ورودی
۸۴	جدول ۳۲-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰ نفر ورودی
۸۵	جدول ۳۳-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۷۰۰۰ نفر ورودی
۸۶	جدول ۳۴-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۱۰۰۰ نفر ورودی
۸۷	جدول ۳۵-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی
۸۸	جدول ۳۶-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۸۰۰۰ نفر ورودی
۸۹	جدول ۳۷-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۳۸- خلاصه نتایج میانگین و حد اکثر کل زمان انتظار جهت معاینه
برای دورهای مختلف شبیه‌سازی

جدول ۴-۳۹- خلاصه نتایج میانگین و حد اکثر طول صفحه پزشک
برای دورهای مختلف شبیه‌سازی

نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای داروخانه با $\frac{1}{\lambda} = 1.93$

جدول ۴-۴۱- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۲- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۳- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۵- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۶- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۷- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۲۵۰۰ نفر ورودی

نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای داروخانه با $\frac{1}{\lambda} = 1.8$

جدول ۴-۴۸- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۴۹- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۰- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۱- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۲- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۳- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۲۵۰۰ نفر ورودی

نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای متغیرهای داروخانه با $\frac{1}{\lambda} = 2.2$

جدول ۴-۵۵- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۶- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۷- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۱۵۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۸- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی

جدول ۴-۵۹- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی

- جدول ۶۰-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۶۱-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای ۳۲۵۰۰ نفر ورودی
- جدول ۶۲-۴- اطلاعات خلاصه شده مربوط به داروخانه با $\frac{1}{\lambda} = 1.8$
- جدول ۶۳-۴- اطلاعات خلاصه شده مربوط به داروخانه با $\frac{1}{\lambda} = 1.93$
- جدول ۶۴-۴- اطلاعات خلاصه شده مربوط به داروخانه با $\frac{1}{\lambda} = 2.2$
- جدول ۶۶-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای تأخیرات صبح تا بعدازظهر در درمانگاه برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۶۷-۴- محاسبه میانگین کل زمان انتظار یک مراجعته کننده به درمانگاه
- جدول ۶۸-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای حالت اضافه کردن یک پزشک دیگر و تقسیم مساوی بیماران بین دو پزشک برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۶۹-۴- نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی حالت اضافه کردن یک دستیار به پزشک مربوطه برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۰-۴- خلاصه نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی برای طرحهای بررسی شده مربوط به پزشک
- جدول ۷۱-۴- نتایج شبیه‌سازی حاصل از تغییر نرخ سرویس‌دهی داروخانه برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۲-۴- نتایج شبیه‌سازی حاصل از تغییر نرخ سرویس‌دهی داروخانه برای ۲۵۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۳-۴- نتایج شبیه‌سازی حاصل از تغییر نرخ سرویس‌دهی داروخانه برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۴-۴- خلاصه نتایج مربوط به تغییر نرخ سرویس‌دهی داروخانه
- جدول ۷۵-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی انباشتہ کردن همه صندوقها در یک مکان برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۶-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی انباشتہ کردن همه صندوقها در یک مکان برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۷-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی انباشتہ کردن همه صندوقها در یک مکان برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی

- جدول ۷۸-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی حالت کاهش یک صندوق از طبقه اول و
اضافه نمودن آن به طبقه چهارم برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۷۹-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی حالت کاهش یک صندوق از طبقه اول و
اضافه نمودن آن به طبقه چهارم برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۸۰-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی حالت کاهش یک صندوق از طبقه اول و
اضافه نمودن آن به طبقه چهارم برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۸۱-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی حالت قراردادن دو صندوق در طبقات ۱، ۴، ۶ و
یک صندوق در طبقه سوم برای ۱۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۸۲-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی حالت قراردادن دو صندوق در طبقات ۱، ۴، ۶ و
یک صندوق در طبقات سوم برای ۲۰۰۰۰ نفر ورودی
- جدول ۸۳-۴- نتایج مربوط به شبیه‌سازی حالت قراردادن دو صندوق در طبقات ۱، ۴، ۶ و
یک صندوق در طبقات سوم برای ۳۰۰۰۰ نفر ورودی

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۷	شکل ۱-۲-نمودار شماتیک یک فرایند صف
۲۲	شکل ۲-۶-صف تک کاناله
۲۹	شکل ۲-۸-صف چند کاناله یک مرحله‌ای
۳۳	شکل ۲-۹-صف یک کاناله چند مرحله‌ای
۳۳	شکل ۲-۱۰-صف چند کاناله چند مرحله‌ای
۵۳	شکل ۴-۱-نمای کلی درمانگاه و فرایند جریان مراجعه کنندگان به آن
۵۵	شکل ۴-۲- نحوه جایگذاری صندوقها در درمانگاه
۷۷	شکل ۴-۲۵-فرایند جریان مراجعه کنندگان به پزشک
۹۲	شکل ۴-۴۰-فرایند جریان مراجعه کنندگان به داروخانه
۱۱۶	شکل ۴-۶۵-شمای کلی فرایند جریان درمانگاه

فصل اول

کلیات

۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

بیشتر ما در طی ایام زندگی خود تجربه ایستادن در صف را داشته‌ایم. این صفات زمانی به وقوع می‌پیوندند که تقاضا برای یک سرویس‌دهنده بیشتر از ظرفیت آن باشد، در این حالت است که صفات انتظار ایجاد می‌گردد و به صورتهای مختلف مانند انتظار در صف بیمارستان، بانک‌ها، فروشگاه‌ها، عبور اتومبیل‌ها از خیابان و پمپ بنزین‌ها، انتظار جهت ثبت نام در دانشگاه‌ها و یا انتخاب واحد در آنها نمایان می‌شود. بنابراین صفات عملاً بخشی از زندگی ما را تشکیل می‌دهد و شناخت گونه‌های مختلف آن همراه با به نظم در آوردن آن می‌تواند کمک شایان توجه‌ای به ما در ارتباط با استفاده بهتر از امکانات، منابع و زمانی که در دسترس داریم نماید. که این پایان نامه نیز در راستای دستیابی به این هدف انجام شده و در آن کوشش شده است که با استفاده از اطلاعات واقعی و استفاده از شبیه‌سازی صفاتی تشکیل شده در مکان تحقیق به طور کامل شناخته و مورد بررسی قرار گرفته تا بر اساس آن بهینه‌سازی نحوه سرویس دهی و استفاده بهتر از امکانات تا حد ممکن انجام گیرد.

۲-۱- مسئله اصلی تحقیق

میانگین زمان انتظار یک بیمار در درمانگاه شهید مطهری شهر شیراز چقدر است؟ و چگونه می‌توان این زمان را کاهش داد.

۳-۱- ضرورت انجام تحقیق

از آنجا که در کشور ما امکانات موجود در اکثر موارد جوابگوی استفاده‌کنندگان نیست، بیمارستانها و درمانگاه‌ها نیز نیز این قاعده مستثنی نیستند و تعداد مراجعه‌کنندگان به بخش‌های مختلف آنها زیاد می‌باشد. لذا وجود صفات در آنها امری طبیعی می‌باشد و صفاتی در بخش‌های مختلف آنها مانند اورژانس، جراحی، آزمایشگاه، داروخانه، امور مالی و حسابداری به وجود می‌آید. از آنجا که این صفات در رابطه با سلامتی و زندگی انسانها هستند، بررسی آنها از