

## شبیه‌سازی سیستم ترخیص با رضایت شخصی بیماران بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی خاتم‌الانبیا (ص) تهران

زهرا شوندی<sup>۱</sup>، سید مجتبی سجادی<sup>۲</sup>، رویا سلطانی<sup>۳</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** جمله شاخص‌های اصلی ارزیابی کیفیت خدمات در مراکز درمانی، مدت زمان انتظار بیماران است. طولانی شدن فرایند درمان می‌تواند سبب شود که بیماران سیستم را قبل از اتمام درمان و با رضایت شخصی ترک نمایند. هدف از انجام پژوهش حاضر، زمان‌سنجی و مدل‌سازی خدمات یک مرکز اورژانس و بهبود فرایند درمان با استفاده از شبیه‌سازی گسسته-پیشامد (Discrete-Event Simulation) DES به منظور کاهش زمان انتظار بیماران و کاهش تعداد ترخیص با رضایت شخصی بیماران با وجود توصیه پزشک (Discharged Against Medical Advice) بود.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع تحلیلی-توصیفی و جامعه آماری شامل بیماران مراجعه‌کننده به اورژانس بیمارستان خاتم‌النبیاء تهران در پاییز سال ۱۳۹۷ بود. داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه و مصاحبه حضوری و تلفنی با متخصصان و پژوهشگران جمع‌آوری گردید. محتوای فرم‌های مورد استفاده شامل زمان ورود بیمار و زمان شروع و پایان دریافت خدمات در بخش‌ها و واحدهای گوناگون بود. در مرحله بعد، داده‌ها در نرم‌افزار شبیه‌سازی Arena مدل‌سازی گردید. در نهایت، سناریوهای مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و بهترین سناریو از بین آن‌ها انتخاب شد.

**یافته‌ها:** بررسی ۷ سناریوی پیشنهاد شده نشان داد، سناریوی هفتم که تلفیقی از شش سناریوی پیشنهادی دیگر بود، سیستم درمانی را بهبود می‌بخشد. در این سناریو، هزینه ارزش افزوده با افزایش اندک از ۳۹۹۸۰۷۳۳۳ در مدل اولیه به ۴۰۱۵۶۱۱۰۰ در سناریوی هفتم و با کاهش چشمگیر هزینه انتظار از ۲۴۹۴۲۵۶ واحد پولی در مدل اولیه به ۱۶۴۷۲۲۰۲ واحد پولی در سناریوی هفتم تغییر کرد که در مقایسه با سایر سناریوها، در کاهش هزینه کل مؤثرتر می‌باشد و موجب تنزل آن از ۶۴۹۲۲۸۹۳۳ واحد پولی در مدل اولیه به ۴۱۸۰۳۳۳۰۲ واحد پولی در سناریوی هفتم می‌گردد که در نهایت، سبب طبقه‌بندی مناسب جریان کار و بهبود شاخص‌های عملکردی مورد بررسی می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** با تغییر منابع و تخت‌های تخصیص یافته به بیماران (مقدار بهینه)، می‌توان گام‌های مؤثری در جهت ارائه خدمات بهتر به بیماران، رفع ناراضی‌های آن‌ها، کاهش تعداد ترخیص بیماران DAMA و زمان انتظار آنان برداشت.

**واژه‌های کلیدی:** ترخیص بیمار؛ رضایت شخصی؛ شبیه‌سازی گسسته-پیشامد

**پیام کلیدی:** به دلیل چیدمان نامناسب، صفوف طولانی و کمبود منابع، بسیاری از بیماران تصمیم به ترک سیستم درمانی با رضایت شخصی می‌گیرند. چنانچه منابع کافی تخصیص یابد و با کمترین هزینه سیستم بهینه گردد، رضایت بیماران از مرکز درمانی افزایش می‌یابد. این اهداف زمانی محقق می‌شود که سیاست‌گذاران ضمن آشنایی با روش‌های علمی، شرایط لازم جهت استفاده از این تکنیک‌ها را تسهیل نمایند.

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۲۴

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۲/۲۳

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۳/۱۵

**ارجاع:** شوندی زهرا، سجادی سید مجتبی، سلطانی رویا. شبیه‌سازی سیستم ترخیص با رضایت شخصی بیماران بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی خاتم‌الانبیا (ص) تهران. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۹؛ ۱۷ (۲): ۵۴-۵۹

## مقدمه

در تمامی کشورها، منابع عمومی برای بخش بهداشت و درمان جهت برآورده کردن تقاضاها ناکافی هستند (۱). این بخش به لحاظ حساسیت و از نظر ساختاری باید به گونه صحیحی سازماندهی شود تا با اعمال مدیریت کارآمد، بتواند عملکرد مناسبی در ارائه خدمات مطلوب به بیماران نیازمند داشته باشد (۲). در دهه‌های اخیر عواملی مانند رشد جمعیت، افزایش بروز آسیب‌های عمدی و غیر عمدی و سوء مصرف مواد، بخش‌های فوریت‌های بیمارستان‌ها را با تراکم مراجعه‌کنندگان روبه‌رو ساخته است (۳). به دلیل فلسفه اقامت موقت و کوتاه در اورژانس، لازم است بیماران به سرعت تعیین تکلیف و ترخیص شوند (۴). توقف طولانی مدت در اورژانس، امکان ارائه خدمات به سایر بیماران نیازمند به فوریت‌های پزشکی را کاهش می‌دهد (۵). یکی از عمده‌ترین مسایل مورد توجه نظام‌های سلامت، علت درخواست بیمار برای ترک سیستم با میل و رضایت شخصی است که می‌تواند دامنه وسیعی

از دلایل خصوصی بیمار از جمله مشکلات شخصی و خانوادگی که خارج از کنترل بیمارستان است تا مسایل روحی- روانی و عاطفی همچون احساس خستگی، کسلی، یکنواختی از محیط بیمارستان و همچنین، اعتیاد بیمار به الکل یا مواد مخدر

مقاله حاصل تحقیق مستقل بدون حمایت مالی و سازمانی است.

۱- کارشناس ارشد، مهندسی صنایع، گروه کسب و کار جدید، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار، مهندسی صنایع، گروه کسب و کار جدید، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- استادیار، مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خاتم، تهران، ایران

نویسنده طرف مکاتبه: سید مجتبی سجادی؛ دانشیار، مهندسی صنایع، گروه کسب و کار جدید، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: msajadi@ut.ac.ir

معیارهای اصلی عملکردی پرداخته شد. سپس داده‌ها و اطلاعات به شیوه مشاهده، پرسش‌نامه معتبر و مصاحبه با ۸ نفر از استادان، پژوهشگران و متخصصان شامل پرستاران، پزشکان، کارمندان (تا رسیدن به اشباع نظری) مجموعه مورد بررسی جمع‌آوری و در گام بعد با کمک نرم‌افزار شبیه‌سازی ARENA یک مدل رایانه‌ای از فرایندهای بخش اورژانس تهیه گردید و سپس به اعتبارسنجی و اجرای سناریوهای گوناگون پرداخته شد. در نهایت، به منظور شناسایی اثرات شبیه‌سازی شده در عملکرد بخش و انتخاب راهکار مناسب، نتایج مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور انجام مراحل مذکور و برای شناخت بهتر فرایندها و آگاهی از چگونگی جریان بیماران در واحد درمانی مورد بررسی، مسیر کلی و مفهومی (شکل ۱) ترسیم گردید.

مطابق اطلاعات جمع‌آوری شده در این مرکز، هر بیمار پس از ورود به واحد اورژانس ED (Emergency Department)، وارد بخش تریاژ شد و با استفاده از شاخص ESI (Emergency Severity Index) طبقه‌بندی گردید. لازم به ذکر است که تریاژ یک فرایند تصمیم‌گیری چند مرحله‌ای می‌باشد (۱۴). اگر بیمار نیاز به اقدام فوری و نجات دهنده حیات داشته باشد، در سطح یک و در صورتی که بیمار نباید جهت دریافت خدمات منتظر بماند، در سطح دو (درد، اختلال هوشیاری و دیسترس شدید) و چنانچه بیمار علائم پرخطر نداشته باشد، در این مرحله بر اساس علائم حیاتی و تسهیلات مورد نیاز (سه تسهیلات) در سطح دو یا سه، نیاز به یک تسهیلات در سطح چهار و عدم نیاز به تسهیلات در سطح پنج تریاژ ESI قرار می‌گیرد (۱۵). در صورتی که بیمار نیازمند دریافت احیای قلبی-ریوی باشد، به واحد CPR (Resuscitation Cardiopulmonary) انتقال می‌یابد. در صورت فوت، بیمار به سردخانه و در صورت احیا و بازگشت بیمار به زندگی، به منظور بررسی وضعیت پایدار در بیمار به بخش ECG (Electrocardiogram) فرستاده می‌شود. در نهایت، طبق تشخیص پزشک به واحد آزمایشگاه و یا تصویربرداری و سپس بعد از تشخیص نوع بیماری به بخش مربوطه در اورژانس منتقل می‌گردد. در صورت عدم نیاز به اعلام کد ۹۹، بیمار با استفاده از شاخص سطح‌بندی تعیین سطح شد و به بخش مربوطه ارجاع و خدمات درمانی مورد نیاز به بیمار ارائه می‌شود.

در پایان نیز بیمار پس از ارسال به بخش مورد نظر، به یکی از شیوه‌های ترخیص که شامل ترخیص از اورژانس با تشخیص پزشک، انتقال به بخش، انتقال به بیمارستان دیگر یا مرگ، از فرایند درمان خارج می‌گردد. لازم به ذکر است تعدادی از بیماران به جزء روش‌های ترخیص معمول، بنا به دلایلی مانند ازدحام جمعیت، زمان انتظار طولانی در صف و یا عدم اطمینان از ارائه مناسب خدمات درمانی، سیستم را با دستور پزشک DAMA (Discharge Against Medical Advice) یا بدون اطلاع LWBS (Leave Without Being Seen) ترک می‌نمایند (شکل ۲). با توجه به این که ایام کاری اورژانس به صورت ۲۴ ساعته در روز می‌باشد، مدل شبیه‌سازی شده برای ۳۰ روز اجرا شد. به منظور دقیق‌تر بودن نتایج مدل در هر اجرا، ۳ تکرار صورت می‌گیرد.

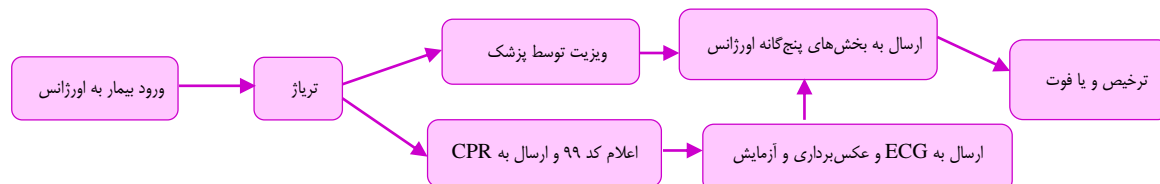
را در برگیرد (۷، ۶). گاهی بیماران به دلایل مختلف حتی از عمل نیز منصرف می‌شوند و با رضایت شخصی مرکز درمان را ترک می‌کنند. با توجه به جنس عمل‌های انجام شده در بخش اورژانس غیر از عمل‌های اورژانسی که جان بیمار در معرض خطر است، در سایر موارد جراحی‌ها سرپایی و کوچک هستند (۸). ارتقای کیفیت خدمات سلامت همراه M-Health (Mobile Health) در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از مجامع دانشگاهی و متخصص قرار گرفته است. با این حال، تحقیقات تجربی در این زمینه به اندازه کافی نیست (۹). نتایج پژوهش استیصاری و همکاران نشان داد که از میان سرویس‌های بخش اورژانس بیمارستان، سرویس جراحی عمومی (۱۴/۴ درصد) و پس از آن، داخلی (۱۱/۹ درصد) و جراحی مغز و اعصاب (۱۱/۹ درصد) بیشترین میزان ترخیص با رضایت شخصی را داشتند (۸).

Al-Refaie و همکاران مطالعه‌ای را با هدف استفاده از شبیه‌سازی گسسته-پیشامد DES (Discrete-Event Simulation) برای بهبود عملکرد بخش اورژانس بیمارستان و کاهش متوسط زمان انتظار بیماران جهت دریافت خدمات در اورژانس و بهبود بهره‌وری پرستاران این بخش و همچنین، افزایش تعداد پذیرش بیماران انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از روش اشتراک‌گذاری بخش‌ها، موجب کاهش میانگین زمان انتظار بیمار و بهبود بهره‌وری پرستاران از ۵۲ به ۶۲ درصد شده است (۱۰).

Chan و همکاران در تحقیق خود بیان داشتند که ترک سیستم اورژانس توسط بیماران و قبل از این که توسط پزشک مورد معاینه قرار بگیرند، بیان‌کننده یک مشکل بزرگ در سیستم اورژانس است و به دلیل فلسفه وجودی اورژانس که بیمار به طور موقت در آن بستری می‌شود تا تعیین تکلیف شود و اگر لازم است تحت درمان در بیمارستان قرار گیرد، باید هرچه سریع‌تر به بخش‌های دیگر انتقال یابد. بنابراین، بیماران نباید در بخش اورژانس بمانند (۱۱). با این وجود، یکی از مشکلات اورژانس‌ها این است که به مکانی برای بستری بیماران تبدیل شده‌اند و نه محلی برای بستری موقت و انتقال به سایر بخش‌های بیمارستان (۴). در سال‌های اخیر، کاربرد شبیه‌سازی در بخش بهداشت و درمان به طور فزاینده‌ای گسترش یافته است. با این وجود، استفاده از این فن در بخش بهداشت و درمان بسیار کمتر از حوزه‌های صنعتی می‌باشد (۱۲). بسیاری از مطالعات شبیه‌سازی موجود، در بیمارستان‌ها و در ابتدا در بخش‌های اورژانس برای افزایش بهره‌وری انجام شده است (۱۳). هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین سناریوهای قابل اجرای مختلف در بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی خاتم‌الانبیا (ص) در سال ۱۳۹۷ بود تا به وسیله شبیه‌سازی چیدمان بهینه منابع، سبب بهبود فرایند درمان و کاهش میزان ترخیص بیماران با رضایت شخصی گردد.

## روش بررسی

مدل شبیه‌سازی شده در این مطالعه توصیفی، مربوط به بیمارستان خاتم‌الانبیا (ص) بود که یکی از مراکز درمانی پرمراجعه در مرکز شهر تهران می‌باشد. در مراحل تحقیق، ابتدا به بررسی جریان بیمار در بخش اورژانس بیمارستان و تعیین



شکل ۱: مسیر کلی جریان بیمار در مرکز درمانی مورد مطالعه از نگاه بیماران

CPR: Cardiopulmonary Resuscitation; ECG: Electrocardiogram

متحمل می‌شوند) می‌باشد. مدت زمان انتظار بیماران در عدد ثابتی به عنوان هزینه هر ساعت انتظار در سیستم ضرب و به عنوان هزینه انتظار بیماران محاسبه می‌شود.

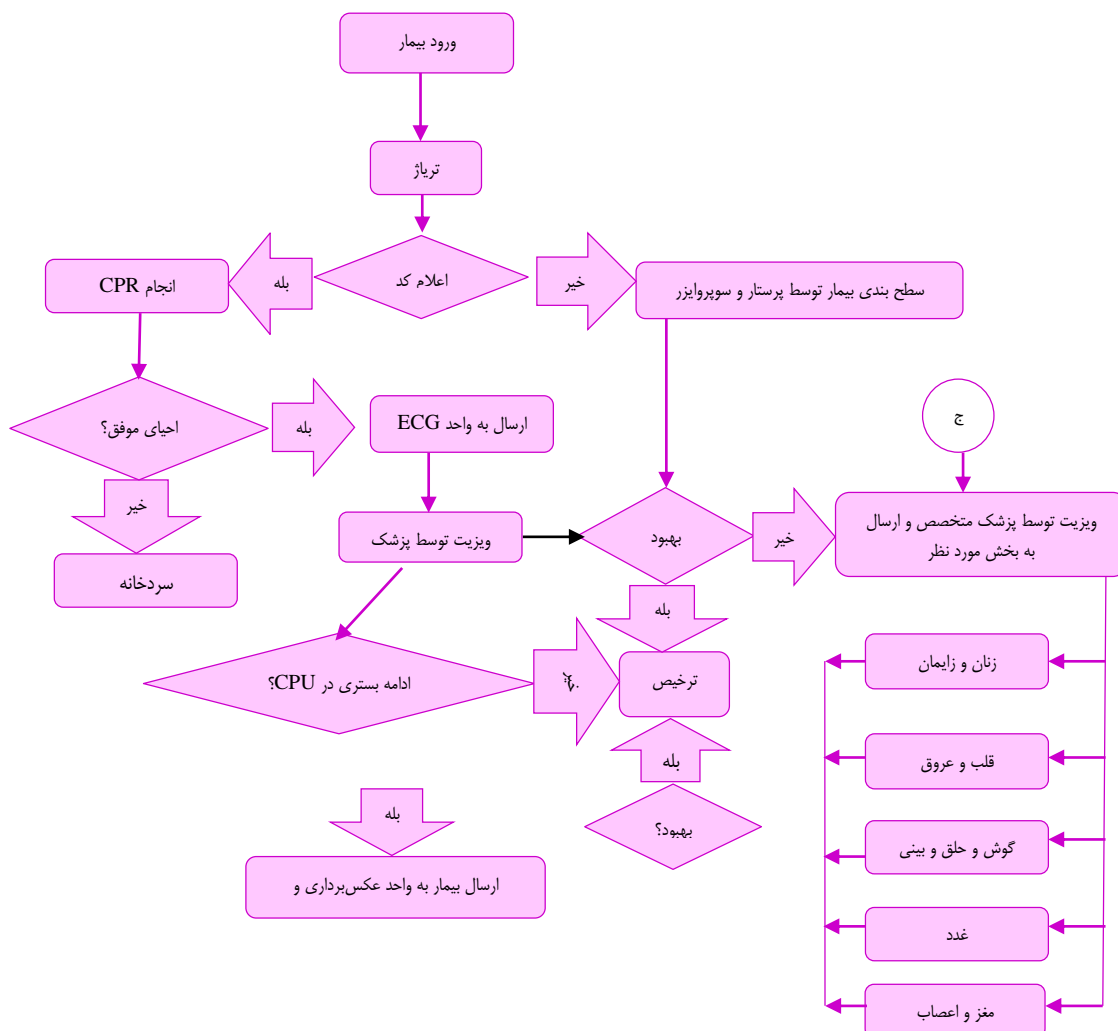
جدول ۱: متغیرهای ورودی مدل و نوع توزیع آماری

نوع توزیع آماری	متغیرهای ورودی مدل
UNIF (-0.5,90.5)	ورود بیماران اورژانس
Triangular (5,8,10)	دریافت خدمت در اتاق تریاژ
Triangular (30,45,60)	زمان انجام CPR
Triangular (20,40,60)	دریافت خدمت در آزمایشگاه
Triangular (3,5,10)	زمان انجام مراحل مرخصی
Triangular (30,45,60)	دریافت خدمت در بدو ورود به بخش‌ها توسط متخصصان

CPR: Cardiopulmonary Resuscitation

شاخص‌هایی مانند متوسط زمان انتظار در صف و متوسط طول صف در هر اجرا مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است تعداد بیمارانی که وارد سیستم می‌شوند، همگی دارای یک کد پیگیری در سیستم می‌باشند که وضعیت بیمار و تعداد آن‌ها را در سیستم مشخص می‌نماید که بر اساس آن، نمودار روند برای داده‌های مربوط به زمان ورود بیماران به سیستم ترسیم و با کمک Input Analyzer توزیع آماری تعیین گردید. در جدول ۱ متغیرهای ورودی مدل و نوع توزیع آماری آن نشان داده شده است.

در جدول ۲ هزینه‌های سیستم به تفکیک هزینه ارزش افزوده، هزینه انتظار و هزینه کلی نشان داده شده است. کلیه هزینه‌های یک واحد درمانی شامل مجموع هزینه ارزش افزوده (دستمزد کارکنان شامل پزشکان و پرستاران، هزینه استهلاک دستگاه‌ها، تخت‌ها، مانیتور و تجهیزات مصرفی، انواع داروها، سرنگ، تجهیزات یکبار مصرف مانند گان، دستکش، ماسک و...) و هزینه انتظار (هزینه‌ای که بیماران در اثر توقف بیشتر در سیستم



شکل ۲: فرایند توسعه یافته جریان بیمار از نگاه کادر درمان

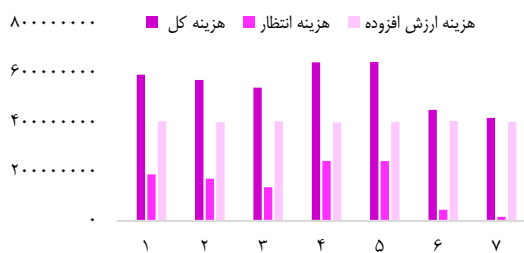
CPR: Cardiopulmonary Resuscitation; ECG: Electrocardiogram

جدول ۲: هزینه کل، هزینه انتظار و هزینه ارزش افزوده هر هفت سناریو و مدل اصلی شبیه‌سازی شده

سناریو	یک	دو	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هزینه مدل اولیه
هزینه کل	۵۹۲۷۷۹۵۱۱/۵	۵۷۱۵۶۳۴۱۵	۵۴۰۶۳۹۸۴۰	۶۴۳۰۷۰۸۸۳	۶۴۴۱۹۸۵۱۱	۴۵۰۲۶۳۶۲۸	۴۱۸۰۳۳۳۰۲	۶۴۹۲۲۸۹۳۳/۱
هزینه انتظار	۱۸۸۶۳۷۸۸۶/۵	۱۷۱۱۱۲۴۱۳	۱۳۶۷۲۰۳۷۷	۲۴۳۲۰۳۵۷۸/۵	۲۴۲۶۱۶۳۸۱	۴۴۸۵۲۸۳۹/۵	۱۶۴۷۲۲۰۲	۲۴۹۴۲۱۵۶
هزینه ارزش افزوده	۴۰۴۱۴۱۶۲۵	۴۰۰۴۵۰۰۰۲	۴۰۳۹۱۹۴۶۳	۳۹۹۸۶۷۳۰۴/۵	۴۰۱۵۸۲۱۳۰	۴۰۵۴۱۰۷۸۸/۵	۴۰۱۵۶۱۱۰۰	۳۹۹۸۰۷۳۷۳/۵

قابل توجهی کاهش می‌یابد و می‌توان گفت که سیستم به سمت بهینه پیش می‌رود. بهینه بودن سیستم به معنای کاهش زمان انتظار بیماران و کاهش هزینه کل و در نهایت، رضایت بیماران و همراهان بیماران خواهد بود که سبب کاهش تمایل به خروج از سیستم قبل از اتمام درمان می‌گردد.

با توجه به سناریوهای ارائه شده، در هر سناریو افزایش منابع در هر بخش پیشنهاد شده است که به طبع هزینه‌هایی در بردارد. علاوه بر هزینه‌ها، هر سناریو درآمدهایی هم برای سیستم به دنبال خواهد داشت. برای انتخاب بهترین سناریو از بین سناریوهای پیشنهادی، هزینه کلی هر سناریو با یکدیگر مقایسه گردید. با توجه به شکل ۳، کمترین هزینه کلی مربوط به سناریو ۷ می‌باشد.



شکل ۳: مقایسه هزینه ارزش افزوده، هزینه انتظار و هزینه کل در سناریوها

### بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزایش تعداد منابع در سیستم درمانی مورد بررسی، کاهش چشمگیر هزینه‌های انتظار را به دنبال دارد. بررسی تحقیقات انجام شده در این زمینه حاکی از آن بود که با توجه شرایط، اهداف، ویژگی‌ها و مشکلات سیستم‌های مورد مطالعه، راه‌حل‌های متفاوتی در زمینه‌های مختلف مانند تغییر در میزان امکانات، نیروی انسانی شاغل در مجموعه و فرایندهای سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر، اجرای راهکارهای پیشنهادی در مدل و در خصوص کاهش متوسط زمان حضور بیمار نشان داد که می‌توان با ایجاد تغییراتی هرچند اندک مبتنی بر اصول و تکنیک‌های مدیریتی در فرایندهای موجود ارایه خدمت، شاهد توسعه و بهبود مؤثر و کارا در این فرایندها بود. با توجه به این که نتایج حاصل از سناریو ۷ از بقیه سناریوها بهتر می‌باشد، اجرای این سناریو به سیستم پیشنهاد می‌شود؛ چرا که با اجرای این سناریو، هم شاخص‌های متوسط زمان انتظار در صف و متوسط طول صف برای همه واحدها و هم هزینه کلی سیستم به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. در واقع، با اجرای این سناریو، اورژانس با هزینه‌های کمتری مراجعه‌کنندگان راضی بیشتری خواهد داشت. در مطالعه حاضر، بسیاری از راهکارهای پیشنهادی تنها با اصلاح فرایندهای موجود و بدون

### یافته‌ها

سناریوهای منتخب که پیش‌تر با توجه به متغیرهای مهم، صفوف ایجاد شده در سیستم شبیه‌سازی شده و بازه تغییرات منابع که بر اساس نظر کادر بیمارستانی تهیه و تبیین شده است، وارد نرم‌افزار Process Analyzer گردید و نتایج حاصل از اجرای مدل شبیه‌سازی شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

سناریو ۱ بهبود شاخص‌ها در بخش تخت‌ها است. در این بخش تعداد تخت‌ها دو برابر در نظر گرفته شد. بر اساس سناریو یک، متوسط زمان انتظار در صف از ۶۲ به ۲/۳۰ دقیقه و متوسط طول صف از ۱۴ به ۲ نفر و هزینه‌های کل سیستم به ۵۹۲۷۷۹۵۱۱/۵ تومان کاهش می‌یابد.

سناریو ۲ بهبود شاخص‌ها در بخش پرستار تریاژ را نشان داد که با افزایش یک پرستار در هر شیفت با توزیع خدمت‌دهی مشابه پرستار قبلی، این سناریو مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس داده‌ها، متوسط زمان انتظار در صف از ۱۲ به صفر دقیقه و متوسط طول صف از ۲ به صفر نفر کاهش پیدا می‌کند.

همچنین، هزینه‌های کل سیستم به ۵۷۱۵۶۳۴۱۵ تومان می‌رسد. سناریو ۳ شامل بهبود شاخص‌ها در قسمت پزشک متخصص طب اورژانس می‌باشد که با افزایش یک پزشک در هر شیفت با توزیع خدمت‌دهی مشابه پزشک قبلی، این سناریو بررسی گردید. نتایج نشان داد که متوسط زمان انتظار در صف از ۸/۳ به ۵ دقیقه و متوسط طول صف از ۲ به ۱ نفر کاهش می‌یابد. هزینه‌های کل سیستم نیز به ۵۴۰۶۳۹۸۴۰ تقلیل پیدا کرد.

سناریو ۴ بهبود شاخص‌ها در قسمت پذیرش را مورد بررسی قرار داد. سناریو پیشنهادی در این قسمت، اضافه کردن یک نفر خدمت دهنده در این بخش با توزیع خدمت‌دهی مشابه پذیرش قبلی برای هر شیفت می‌باشد. بر این اساس، متوسط زمان انتظار در صف از ۶۲ به ۱۰ دقیقه و متوسط طول صف از ۶ به ۱ نفر کاهش می‌یابد. همچنین، هزینه‌های کل سیستم به ۶۴۳۰۷۰۸۸۳ تقلیل پیدا کرد.

در سناریو ۵ بهبود شاخص‌ها در قسمت داروخانه بررسی گردید. مطابق جدول ۲، با افزایش یک خدمت دهنده در هر شیفت در بخش داروخانه، شاخص متوسط زمان انتظار در صف به صفر دقیقه و شاخص متوسط طول صف نیز به صفر نفر کاهش می‌یابد. همچنین، هزینه‌های کلی اورژانس به ۶۴۴۱۹۸۵۱۱ واحد پولی کاهش پیدا کرد.

در سناریو ۶ بهبود شاخص‌ها در قسمت متخصص CPR با تغییر در تعداد و شیفت مورد بررسی قرار گرفت. سناریو پیشنهادی در این قسمت، تغییر در تعداد و شیفت کاری پزشکان می‌باشد. بنابراین، زمان کاری آن‌ها به سه شیفت و هر شیفت ۲ پزشک اضافه تغییر پیدا کرد.

در سناریو ۷ با بهبود شاخص‌ها، تغییر در کلیه بخش‌ها بررسی شد. این سناریو به صورت اعمال تغییرات سناریوهای قبلی به صورت هم‌زمان بر روی مدل تعریف شده است. بر اساس جدول ۲، با اعمال سناریو ۷ هزینه‌های ارزش افزوده سیستم به طور قابل توجهی افزایش و هزینه‌های زمان انتظار سیستم نیز به طور

همچنین، استفاده از ابزارهای پشتیبانی از تصمیم‌گیری همچون تکنیک‌های شبیه‌سازی، می‌تواند در اتخاذ تصمیمات صحیح و علمی راهگشا باشد.

### پیشنهادها

با توجه به اهمیت سلامت در هر جامعه‌ای، پیشنهاد می‌شود مدیران و سیاست‌گذاران با تصمیم‌گیری‌های کاربردی و اساسی، تدابیر و راهکارهایی را برای تخصیص بهینه و کافی بودجه در تمام بیمارستان‌ها و مراکز اورژانس در نظر بگیرند تا بتوان منابع را تا سطح بهینه ارتقا داد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از مدیریت و کارکنان محترم بیمارستان‌های خاتم‌الانبیا (ص) و کلیه همکاران به ویژه خانم فاطمه سمیعی، سوپروایزر بخش زنان بیمارستان خاتم‌الانبیا (ص) و آقایان مهندس بهادری و مهندس پورجانی که در اجرای این پژوهش مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

### تضاد منافع

در انجام پژوهش حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی نداشته‌اند.

صرف هزینه اضافی در استفاده از نیروی انسانی قابل انجام می‌باشد و زمان انتظار بیماران مراجعه‌کننده جهت دریافت خدمات مورد نیاز بخش‌های بیمارستان و اورژانس و به دنبال آن، میانگین زمان حضور بیماران در این فرایند را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد داد. در نگاهی فراتر و سیستمی، از نظر محققان جای آموزش و نهادینه‌سازی بسیاری از تکنیک‌های مدیریتی در کلیه فرایندها و بخش‌های مختلف بهداشت و درمان خالی است که اجرای آن گام مؤثر و تسهیل‌کننده‌ای در اجرا و پیاده‌سازی نظام حاکمیت بالینی می‌باشد (۱۶). لازم به ذکر است که انتخاب بهترین گزینه در ترکیب منابع، به نظر تصمیم‌گیرندگان بستگی دارد؛ چرا که تمامی این تغییرات هزینه‌بر می‌باشد و ملاحظات دیگری مانند نقشه ساختمان و فضاهای تعبیه شده برای هر فعالیت و محدودیت فضا قابل تغییر نیست. بنابراین، با توجه به نظر تصمیم‌گیرندگان و پیشنهادها، تغییر منابع که با توجه به هزینه‌ها ارایه شده است، بهترین گزینه می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اگرچه در صورت افزایش تعداد منابع در سیستم درمانی مورد بررسی، هزینه ارزش افزوده بیشتر می‌شود، اما با کاهش چشمگیر هزینه‌های انتظار روبه‌رو می‌گردد که روش ارایه شده در پژوهش حاضر، در سیستم بهداشت و درمان و سایر مراکز خدمات اضطراری نیز قابل استفاده می‌باشد.

### References

- Maleki A, Sajadi SM, Rezaee Khaboushan B. Explanation and improvement performance indicators of the emergency system using discrete event simulation (Case study: Arak Imam Khomeini Hospital). Health Inf Manage 2014; 11(1): 16. [In Persian].
- Kirsch TD. Emergency medicine around the world. Ann Emerg Med 1998; 32(2): 237-8.
- Weiss SJ, Derlet R, Arndahl J, Ernst AA, Richards J, Fernandez-Frackelton M, et al. Estimating the degree of emergency department overcrowding in academic medical centers: Results of the National ED Overcrowding Study (NEDOCS). Acad Emerg Med 2004; 11(1): 38-50.
- Dehghan Nayeri N, Ghofrani F, Ajez HR. Factors affecting the length of patients' stay in emergency units of hospitals affiliated to Tehran University of Medical Sciences from the viewpoint of emergency nurses. Advances in Nursing and Midwifery 2016; 25(91): 57-65. [In Persian].
- Tabibi SJ, Najafi B, Shoaie S. Waiting time in the emergency department in selected hospitals of Iran University of Medical Sciences in 2007. Research in Medicine 2009; 33(2): 117-22. [In Persian].
- Henry B, Dunbar T, Barclay L, Thompson R. Self-discharge against medical advice from northern territory hospitals. Darwin, Australia: Charles Darwin University; 2007.
- Rangraz Jedi F, Rangraz Jedi M, Rezaeimofrad MR. Patients' reasons for discharge against medical advice in university hospitals of Kashan University of Medical Sciences in 2008. Hakim Res J 2010; 13(1): 33-9. [In Persian].
- Estebarsari F, Dastoorpoor M, Mosavi Esfahani H, Mostafaie D. The causes of discharge against medical advice from the emergency department of a teaching hospital of Tehran in 2012. Health Develop J 2016; 5(3): 267-76. [In Persian].
- Meigounpoory MR, Sajadi SM, Danehzan I. Conceptualization of the factors affecting the quality of mobile health services of active SMEs in healthcare system. International Journal of Management, Accounting and Economics 2014; 1(4): 311-21.
- Al-Refaie A, Fouad RH, Li MH, Shurrab M. Applying simulation and DEA to improve performance of emergency department in a Jordanian hospital. Simul Model Pract Theory 2014; 41: 59-72.
- Chan TC, Killeen JP, Kelly D, Guss DA. Impact of rapid entry and accelerated care at triage on reducing emergency department patient wait times, lengths of stay, and rate of left without being seen. Ann Emerg Med 2005; 46(6): 491-7.
- Zare Mehrjardi Y, Hoboubati M, Safaee Nik F. Improvement of waiting time for patients referring to emergency room using discrete event simulation. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2011; 19(3): 302-12. [In Persian].
- Sepehri Z, Arabzad SM, Sajadi S. Analysing the performance of emergency department by simulation: The case of Sirjan Hospital. Int J Serv Oper Manag 2015; 20(3): 289-301.
- Sajadi S, Ghasemi S, Vahdani H. Simulation optimisation for nurse scheduling in a hospital emergency department (Case study: Shahid Beheshti Hospital). Int J Ind Syst Eng 2016; 23(4): 405-19.
- Sepehri MM, Maleki M, Majlesi Nasab N. Designing a redeployment model for located ambulances. International Journal of Industrial Engineering and Production Management 2013; 24(2): 172-82. [In Persian].
- Mahabadi A, Ketabi S, Sajadi SM. Investigate the parameters which affect the patients waiting time in emergency department of orthopedic services in Ayatollah Kashani Hospital with the lean management approach. Health Inf Manage 2015; 11(7): 1016-25. [In Persian].

## Simulation of Discharging System with Personal Decision in Khatam Al-Anbia Hospital, Tehran, Iran

Zahra Shavandi<sup>1</sup>, Seyed Mojtaba Sajadi<sup>2</sup>, Roya Soltani<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** One of the major indicators for evaluating the quality of services in medical centers is the waiting time for patients. If the treatment process is prolonged, it can give rise the patients to leave the system before the end of the treatment process and with personal consent. The purpose of this research was to evaluate the service process of a treatment center and improve the treatment process through discrete-event simulation to reduce patient waiting time and reduce the number of patients with discharging by personal satisfaction despite the doctor's advice (DAMA: Discharged against Medical Advice).

**Methods:** This was a descriptive study involving patients referred to Khatam Al-Anbia hospital in Tehran, Iran, in the fall of 2018. Data collection tools were as questionnaires, and face-to-face and telephone interviews with experts and researchers. Content for data collection formats included the patient's arrival time, and the start and end time of receiving services in various departments and units. In the next step, the data were modeled, different scenarios were analyzed, and the best scenario was selected from them.

**Results:** In the seven proposed studied scenarios, the seventh scenario, which was a combination of the other six proposed scenarios, improved the treatment system. In this scenario, it was observed that the cost of value added with a slight increase from 399807373 in the initial model to 401561100 in the seventh scenario, with a significant decrease in the waiting cost from 2494256 currency units in the initial model to 16472202 currency units in the seventh scenario. Other proposed scenarios were more effective in reducing the total cost, from 649228933 monetary units in the initial model to 418033302 monetary units in the seventh scenario, which ultimately led to proper classification of workflow and improvement of performance indicators studied.

**Conclusion:** The results reveal that by changing the resources and beds allocated to patients (optimal amount), it is possible to provide better services to patients, eliminate their dissatisfaction, and reduce the number of DAMA patients, waiting time of patients, and the losses in the service process.

**Keywords:** Patient Discharge; Personal Satisfaction; Discrete-Event Simulation

Received: 14 Jan., 2020

Accepted: 12 May, 2020

Published: 04 June, 2020

**Citation:** Shavandi Z, Sajadi SM, Soltani R. **Simulation of Discharging System with Personal Decision in Khatam Al-Anbia Hospital, Tehran, Iran.** Health Inf Manage 2020; 17(2): 54-9.

Article resulted from an independent research without financial support.

1- MSc, Industrial Engineering, New Business Department, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Industrial Engineering, New Business Department, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, KHATAM University, Tehran, Iran

Address for correspondence: Seyed Mojtaba Sajadi; Associate Professor, Industrial Engineering, New Business Department, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran; Email: msajadi@ut.ac.ir