



پروژه	فاز دوم	مهلت ارسال: ۹ آذر و ۱۵ دی ۱۴۰۳
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مهلت ارسال پاسخ تا ساعت ۲۳:۵۹ روز مشخص شده است.</li> <li>• پروژه در تیم‌های یک یا دو نفره قابل انجام است. برای انجام پروژه نیز هر تیم می‌توانند مجموعاً ۷ روز تاخیر در تحویل فازها داشته باشد. برای تیم‌های تک نفره این میزان ۱۰ روز است.</li> <li>• به ازای هر روز تاخیر مازاد بر تاخیر مجاز در ارسال پروژه، ۱۰ درصد از نمره‌ی پروژه کسر خواهد شد. این کسر نمره به صورت ساعت محاسبه می‌شود.</li> <li>• لطفاً گزارش فاز اول پروژه‌ی خود را مطابق با استانداردهایی که در صفحه‌ی درس بارگذاری خواهد شد تحویل دهید.</li> <li>• سوالات خود در مورد پروژه را از طریق ارسال ایمیل به <a href="mailto:erfan.amani@sharif.edu">erfan.amani@sharif.edu</a> مطرح کنید.</li> </ul>		

### توضیحات

در فاز قبل، بخش‌های مربوط به عمل جراحی بیماران در یک بیمارستان را مدل‌سازی کردید. در این فاز قرار است دو بخش را به انجام برسانید. در این بیمارستان داده‌هایی از زمان عمل بیماران موجود است، اما توزیع داده‌ها ( $X$ ) مشخص نیست. در بخش ۱ ابتدا باید توزیع خدمت‌دهی در این بخش را با توجه به داده‌هایی که در اختیار شما قرار گرفته است، به دست آورید و در بخش ۲، مدل‌سازی خود را در زبان برنامه‌نویسی پایتون پیاده‌سازی کنید. برنامه شما باید بتواند معیارهای زیر را (به همراه برآورد فاصله‌ای با  $\alpha = 0.05$ ) که مدنظر مدیریت بیمارستان هستند محاسبه کند:

- میانگین مدت‌زمان ماندن در سیستم
- احتمال پر بودن ظرفیت صف اورژانس
- ماکسیمم و میانگین طول صف و مدت‌زمان انتظار در صف‌های بخش پیش از عمل، آزمایشگاه، اتاق عمل و بخش مراقبت‌های ویژه به تفکیک
- متوسط تعداد دفعات عمل مجدد برای بیماران با عمل پیچیده
- میانگین بهره‌وری تخت‌های هر بخش از بیمارستان
- یک خروجی دلخواه از معیارهای ارزیابی دیگری که در فاز ۱ نام برده‌اید. (در صورتی که دقیقاً ۵ معیار بالا را در فاز اول ذکر کرده‌اید، برای این بخش درصد بیماری‌رانی عادی را حساب کنید که بیش از ۱ روز در صف انتظار عمل قرار گرفته‌اند).

برای ساخت اعداد تصادفی یکنواخت بین ۰ و ۱ می‌توانید از توابع کتابخانه‌ای بهره بگیرید. برای تولید نمونه‌های تصادفی از توزیع‌های دیگر، از روش‌هایی که در کلاس مطرح شده‌اند استفاده کنید.

خروجی دیگر برنامه شما یک فایل اکسل خواهد بود که در هر سطر آن قدم، ساعت، پیشامد حاضر، بیمار مربوط به آن پیشامد، متغیرهای حالت و آماره‌های تجمعی تا آن لحظه، پیشامدهای موجود در لیست پیشامدهای آتی و زمان پیشامدها باشد.

---

#### خواسته‌ها

---

- تعیین توزیع زمان عمل بیماران بسته به نوع عمل و پارامترهای مربوط به آن؛ این بخش را با توضیحات کافی به گزارش فاز ۱ خود اضافه کنید. مهلت تحویل این بخش از فاز دوم، ۹ آذر خواهد بود. سایر خواسته‌ها را می‌توانید تا تاریخ ۱۵ دی تحویل دهید.
- فایل کد نوشته شده در پایتون؛ نیازی نیست در متن پروژه خود کدتان را توضیح دهید. صرفاً سعی کنید با کامنت‌گذاری در کد (نه زیاد و نه کم)، خوانایی برنامه خود را بالا ببرید. در ابتدای برنامه خود نیز یک بلوک کامنت قرار دهید و توضیح مختصری از مسئله را بیان کنید.
- معیارهای ذکر شده؛ نیازی نیست معیارهایی که در فاز ۱ انتخاب کردید را محاسبه کنید. اما اگر علاقه‌مند بودید، این کار را انجام دهید.
- تحلیل خروجی‌ها؛ معیارهایی که محاسبه کرده‌اید را تحلیل کرده و نظر خود را در مورد آن‌ها بنویسید.
- خروجی اکسل که باید مواردی که ذکر شده را دارا باشد.
- تحلیل حساسیت (بررسی نحوه‌ی تغییر خروجی با تغییر ورودی) برای حداقل ۳ مورد از معیارها با تغییر دادن پارامترهای مسئله.

---

#### نکات مهم

---

- گزارش این فاز را در ادامه‌ی گزارش فاز ۱ خود بیاورید.
- به تاریخ تحویل هر یک از بخش‌های فاز دوم توجه داشته باشید.
- یک فایل به پیوست قرار گرفته است. در این فایل داده‌های تاریخی مدت زمان عمل بیماران بر استخراج توزیع زمان‌های عمل، آمده است.
- دقت کنید که از این فایل تنها برای به دست آوردن توزیع زمان‌های عمل استفاده کنید و هر گونه بررسی دیگر بر اساس این داده‌ها معتبر نخواهد بود.
- به بخش توصیف ایستای خود که در آن پیشامدها، متغیرهای حالت و ... را ذکر کرده بودید، یک زیربخش دیگر به نام آماره‌های تجمعی نیز اضافه کنید و در آن آماره‌های تجمعی مورد استفاده خود برای محاسبه‌ی خروجی‌های سیستم را نام برده و توضیح دهید.
- معیارهای مورد نظر مدیریت بیمارستان را تحت عنوانی به همین نام در کنار معیارهای که در فاز ۱ بیان کرده‌اید، بیاورید و توضیحی در خصوص نحوه محاسبه این معیارها ارائه دهید.

موفق و پیروز باشید.