

## بسمه تعالی

### پروژه درس تئوری بازی، نیمسال دوم ۹۸-۹۹

سه بیمارستان تامین اجتماعی، دانشگاهی و خصوصی A, B, C (به ترتیب) را در نظر بگیرید که به ترتیب دارای  $n_A$ ,  $n_B$ ,  $n_C$  تخت ICU هستند. از سوی دیگر یک مرکز غربالگری مرکزی بیماران بدحال کووید-۱۹ را به آنها اختصاص می‌دهد. بیماران از کلاسهای مختلف ( $i=1,2$ ) در هر اسلات زمانی با احتمالات متفاوتی ( $p_i$ ) وارد مرکز می‌شوند. مدت زمان استفاده از تخت ICU توسط هر بیمار از یک تابع چگالی نمایی به فرم  $f_i(t) = 0.5ie^{-0.5it}$  تبعیت می‌کند. مرکز غربالگری به طرق زیر بیماران را در هر اسلات زمانی به بیمارستانها اختصاص می‌دهد. ارزش هر تخت بیمارستان در نزد هر بیمار به میزان مدت زمان نیاز بیمار به تخت است.

الف- فرض کنید مرکز غربالگری می‌خواهد با اتکاء به مکانیزم بهینه (با ماکزیمم سود کلی بیمارستانها) از میان مکانیزمهای IC و IR تخصیص تخت به بیماران را انجام دهد. در هر اسلات زمانی تختها یک به یک و براساس مکانیزم مزبور تخصیص می‌یابد. در هر اسلات زمانی با توجه به تابع چگالی داده شده تختهای پر ممکن است خالی شده باشد که مورد مزایده قرار می‌گیرد (احتمال خالی شدن یک تخت در یک اسلات زمانی برابر با  $1-e^{-0.5it}$  می‌باشد). بنابراین تعداد بیماران و تعداد تختهای قابل مزایده در هر اسلات متغیرهای تصادفی هستند.

ب- فرض کنید بیماران یک نوع از سه نوع بیمه متفاوت  $a, b, c$  را دارند. هر بیمارستان نیز با بیمه‌ها قرارداد متفاوتی دارند به طوری که هر بیمارستان با شروع از بیمه همنام خود تخفیفات کمتری در نظر می‌گیرد ( $a \rightarrow b \rightarrow c$ ). واضحاً هر بیمار علاقمند به بستری در بیمارستان متناظر با بیمه خود می‌باشد ولی هر بیمارستان به مدت زمان بستری بیمار اولویت می‌دهد (صرفنظر از نوع بیمه، بیمارستان هزینه خود را تامین می‌کند). با استفاده از تطبیق پایدار چند به یک، تخصیص را انجام دهید. توجه داشته باشید که هر بیمارستان تعداد تخت محدود و متفاوت دارد. در اینجا نیز در هر اسلات، تعداد تختهای خالی و تعداد بیماران از کلاسهای متفاوت متغیرهای تصادفی هستند.

فرض کنید هر بیمار ورودی به مرکز غربالگری با احتمال 0.2 دارای بیمه  $a$  و با احتمال 0.3 بیمه  $b$  و با احتمال 0.5 بیمه  $c$  دارد. فرض کنید فرانشیز (سهیم) بیمار در پرداخت هزینه بیمارستان برحسب نوع بیمه و بیمارستان مربوطه، به ترتیب (برحسب همنامی بیمه و بیمارستان تخصیص یافته) برابر با 20%، 50% و 80% است. بیماران از کلاس  $i=1$  با احتمال 0.2 و از کلاس 2 با احتمال 0.1 در هر اسلات وارد می‌شوند. ضمناً  $n_A=2$ ,  $n_B=4$ ,  $n_C=3$  در نظر بگیرید.

دو بند فوق را شبیه‌سازی نموده و پس از بدست آوردن نتیجه تخصیص در اسلات های زمانی متفاوت، میانگین درآمد بیمارستانها به تفکیک و در کل را در دو روش مقایسه نمائید. همچنین میانگین پرداخت بیماران را نیز با توجه به نوع بیمه و بیمارستان تخصیص یافته مقایسه نمائید. در یک حالت دیگر فرض کنید هر بیمار که به بیمارستانی تخصیص نیافته با احتمال  $1-e^{-0.5it}$  متاسفانه به دیار باقی می‌شتابد. اگر این آمار را هم به بیماران کاهش یافته در هر اسلات اضافه کنیم به غیر از موارد فوق، میانگین مرگ و میر را نیز در دو روش مقایسه نمائید. شبیه‌سازی را به تعداد کافی انجام دهید تا از نتایج خود مطمئن باشید. ضمناً برای سادگی طول بازه زمانی را برابر با واحد بگیرید. میانگینهای خواسته شده را بر حسب مقادیر متفاوت احتمال ورود بیماران بدست آورده و رسم کنید. (احتمالات ورود بیماران متناسباً تغییر دهید).

موفق باشید.