

## Zadanie príkladu na overenie vedomostí – cvičenie 7

V banke sú otvorené štyri priehradky. Priemerne príde za hodinu do banky 6 skupín zákazníkov (skupina môže obsahovať jediného zákazníka), pričom bolo zistené, že ide o Poissonovský vstupný tok. Pre každý prípad vstupu platí, že je 75% pravdepodobnosť príchodu jedného zákazníka, 20% pravdepodobnosť príchodu dvoch zákazníkov naraz a 5% pravdepodobnosť príchodu troch zákazníkov naraz.

Počet bankových operácií každého zákazníka sa generuje z rozdelenia v tabuľke 1 (v minulosti zistené údaje).

Tabuľka 1 - Rozdelenie pravdepodobnosti počtu operácií na zákazníka:

Počet transakcií	1	2	3	4
Pravdepodobnosť [%]	35	32	18	15

Ku štyrom priehradkám sa tvorí jeden spoločný front. Keď zákazník vstúpi do banky, postaví sa do radu iba vtedy, ak celkový počet zákazníkov v banke (počet obsluhovaných zákazníkov + počet čakajúcich zákazníkov) je 10 alebo menší, inak odíde. Ak zákazník odíde po prvý krát, tak sa vráti späť o 30 minút. Ak je opäť v banke viac ako 10 zákazníkov, tak odíde a už sa nevráti.

Čas obsluhy zákazníka je lineárne závislý od počtu bankových operácií, ktoré zákazník potrebuje vykonať. Čas obsluhy pre každú transakciu má trojuholníkové rozdelenie pravdepodobnosti s minimom 2 minúty, maximom 30 minút a modus je rovný 5 minút.

Priehradky 1 a 4 fungujú iba v čase od 8:00 do 16:00. Priehradka 2 funguje iba v čase od 10:00 do 18:00. Priehradka 3 je otvorená neustále.

Zákazníci najviac preferujú priehradku 1, nasleduje priehradka 3, za ňou priehradka 2 a najmenej vyhľadávajú priehradku 4 z dôvodu neschopného personálu obsluhujúceho pri tejto priehradke.

Počítač pri priehradke 3 sa dosť prehrieva a kazí. V prevádzke vydrží po dobu danú exponenciálnym rozdelením pravdepodobnosti so strednou dobou 420 minút. Po poruche je potrebná doba 10 minút na jeho opätovné sfunkčnenie.

**Jeden simulačný beh (replikácia) trvá jeden pracovný deň (od 8:00 do 18:00). Vykonajte minimálne dva roky prevádzky a zistite (časové výsledky uveďte v sekundách):**

1. Koľko percent zákazníkov z prichádzajúcich zákazníkov sa nepostaví sa do radu a odíde (po zistení, že v banke je viac ako 10 zákazníkov) po druhýkrát z banky (teda definitívne) (3,4)?
2. Aká je priemerná doba čakania zákazníka v rade (1106)?
3. Aké je priemerné vyťaženie jednotlivých priehradiek? Ak je priehradka mimo prevádzky, tak sa tento čas do štatistiky využitia nepočíta (1 – 87%, 2 – 85%, 3 – 86%, 4 – 76%).
4. Aká je priemerná dĺžka radu pred priehradkami (2,6)?
5. Zákazník je spokojný ak strávi v banke menej ako 15 minút bez ohľadu na počet transakcií, ktoré požaduje. Koľko percent zákazníkov so zákazníkov, ktorý sa rozhodli zostať v banke odišlo spokojných (11,5)?
6. Zistite aký dlhý čas strávi priemerný zákazník v banke (2600).