

# Cvičenia STOCH - Poissonov Proces

Prosím odovzdať do piatka 21.11.2025 20:00.



## 1

Uvažujme nasledovnú situáciu.

Proces modelujúci počet ľudí prichádzajúcich do malých potravín doobeda s jednou pokladňou je dobre approximovateľný nehomogénnym Poissonovým procesom s nasledujúcimi intenzitami:

- 7:00 - 8:00 s intenzitou 15 ľudí za hodinu
- 8:00 - 9:00 s intenzitou 10 ľudí za hodinu
- 9:00 - 10:00 s intenzitou 4 ľudia za hodinu
- 10:00 - 11:00 s intenzitou 3 ľudia za hodinu
- 11:00 - 12:00 s intenzitou 8 ľudí za hodinu

O dvanástej hodine sa dvere zatvoria a už nemôže prísť žiadnen nový zákazník. Tí, ktorí prišli skôr, budú obslužení.

Každý zákazník  $i$  urobí nákup, ktorého veľkosť (označená ako  $V_i$ ), meraná v eurách, je dobre approximovateľná rovnomerným rozdelením  $U[1, 30]$ .

Zákazník  $i$  strávi vyberaním tovaru čas  $T_i = 2 + \max\{X_i, 15\}$  minút, kde  $X_i \sim \text{Exp}\left(\frac{2}{V_i}\right)$ .

Blokovanie tovaru  $i$ -teho zákazníka trvá  $B_i = V_i/10 + \max\{0, R\}$  minút, kde  $R \sim N(0.5, 1)$ .

- Aká je priemerná dĺžka nákupu zákazníka, ktorý robí nákup za 15eur, ktorý príde do prázdnych potravín a počas jeho nakupovania tam nikto nepríde?
- Aká je priemerná dĺžka nákupu zákazníka, ktorý robí nákup za 15eur, ktorý príde do prázdnych potravín?
- Aká je priemerná dĺžka nákupu zákazníka, ktorý robí nákup za 15eur?
- Aká je priemerná dĺžka nákupu zákazníka?
- Aká je variancia dĺžky nákupu zákazníka?
- Koľko v priemere času strávi pokladník blokováním?
- Ako sa tieto odpovede zmenia, ak obchod prijme rýchlejšieho pokladníka? Uvažujte  $B_i = V_i/20 + \max\{0, R\}$ , kde  $R \sim N(0, 1)$ .

Zopár poznámok

- Uvažujte predpandemickej svet, kde nie sú reštrikcie na počet ľudí v obchode.
- Urobte akékoľvek ďalšie nutné rozumné zjednodušujúce predpoklady, aby ste mohli zmysluplnne odpovedať na tieto otázky.
- Zvoľte dostatočne veľké množstvo simulácií, aby ste na otázky vedeli zodpovedne odpovedať.

