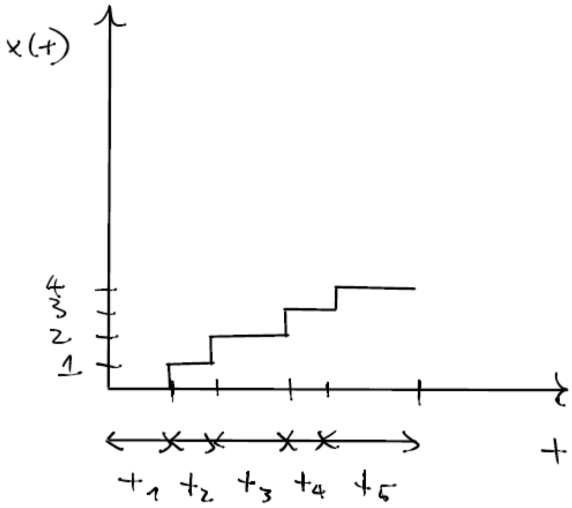
Zestaw 4

Zadanie A

Narysować przykładową trajektorię procesu Poissona



gdzie skok o 1 jest wykonywany co czas t_i wylosowany z rozkładu wykładniczego $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$, gdzie $\lambda = 1\left[\frac{1}{\text{min}}\right]$. Czas ten proszę wygenerować metodą odwracania dystrybuanty.

Zebrać 10^4 trajektorii i narysować rozkład prawdopodobieństwa w czasach $t = 1,\ 20,\ 90$
Porównań z rozkładem Poissona

Zadanie B

Symulacja procesu kolejkowego (na podstawie procesu Poissona)

Legenda:
Tempo przychodzenia zadań do serwera: λ_A
Odstęp czasu pomiędzy przychodzeniem nowych zadań: $t_i^A = -\frac{\ln(1-n)}{\lambda_A}$, gdzie $n \to \text{Uniform}(0,1)$
Tempo wykonywania zadań przez serwer: λ_S
Czas wykonywania kolejnych zadań: $t_i^S = -\frac{\ln(1-n)}{\lambda_S}$, gdzie $n \to \text{Uniform}(0,1)$
Jednocześnie serwer może wykonywać tylko jedno zadanie.

Zadanie:
Stworzyć wykres
a) liczby zadań w kolejce od czasu
b) liczby wykonanych zadań od czasu
dla
I) $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{15}$
II) $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{100}$
III) $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{5}$

Zadanie C

Sprawdzić prawo Little'a

$E(R) * \lambda_A = E(x)$,

gdzie E(R) - średni czas spędzony przez zadanie w systemie i E(x) - liczba zadań w systemie dla

I) $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{15}$

II) $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{100}$

III) $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{5}$

Wartość oczekiwana E(...) powinna pochodzić z ~1000 symulacji, gdzie każda trwa t ~ 10000

Zadanie D

Wykonać wykresy:

a) E(liczba zadań w systemie) od λ_A

b) E(liczba zadań w systemie) od λ_S

c) E(liczba zadań w systemie) od $r = \frac{\lambda_A}{\lambda_S}$

Dodatkowe Zadanie E

Dla $\lambda_A = \frac{1}{20}$ i $\lambda_S = \frac{1}{100}$ zaobserwować zatykanie się systemu i na podstawie odpowiednich wykresów znaleźć znaczenie zależności:

a) $(\lambda_A - \lambda_S)\, t$

b) $\frac{(\lambda_A - \lambda_S)}{\lambda_S}\, t$