

Metody statystyczne

Ćwiczenia numer 3

Vitalii Urbanevych

vitalii.urbanevych@doctoral.uj.edu.pl

19.12.2020

Slajdy: Doktor Kacper Topolnicki

Process Poisson

t_i losowanie z rozkładu $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$

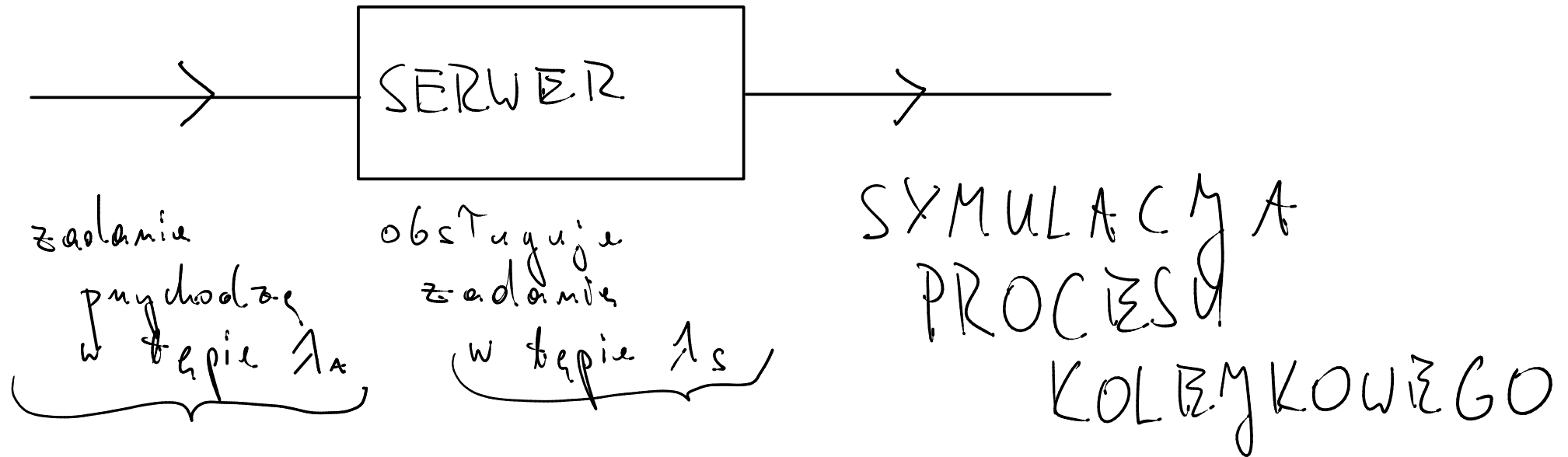
$\lambda = \text{tempo}$

metoda odwracania dystrybucji

$$t_i = \frac{-\ln(u_i)}{\lambda}$$

losowanie z rozkładu jednostajnego
na przedziale $(0, 1)$

System kolejkowy



odstępny czas pomiędzy zadaniami:

$$t_i = - \frac{\ln(u)}{\lambda_A}$$

czas wykonywania kolejnych zadań:

$$t_i^S = - \frac{\ln(u)}{\lambda_S}$$

u - losowane z rozkładu jednostajnego $(0, 1)$

α_i - czasy pojawiania się nowych
zadań "i" w systemie

β_i - czasy gdy kolejne zadanie "i"
będzie wykonywane na serwerze

$$\alpha_i = t_1 + t_2 + \dots + t_i$$

$$\underbrace{\beta_i = \alpha_i}$$

lub

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_1 = t_1 \\ \beta_i = \beta_{i-1} + t_{i-1}^s \end{array} \right.$$

gdy serwer jest pusty

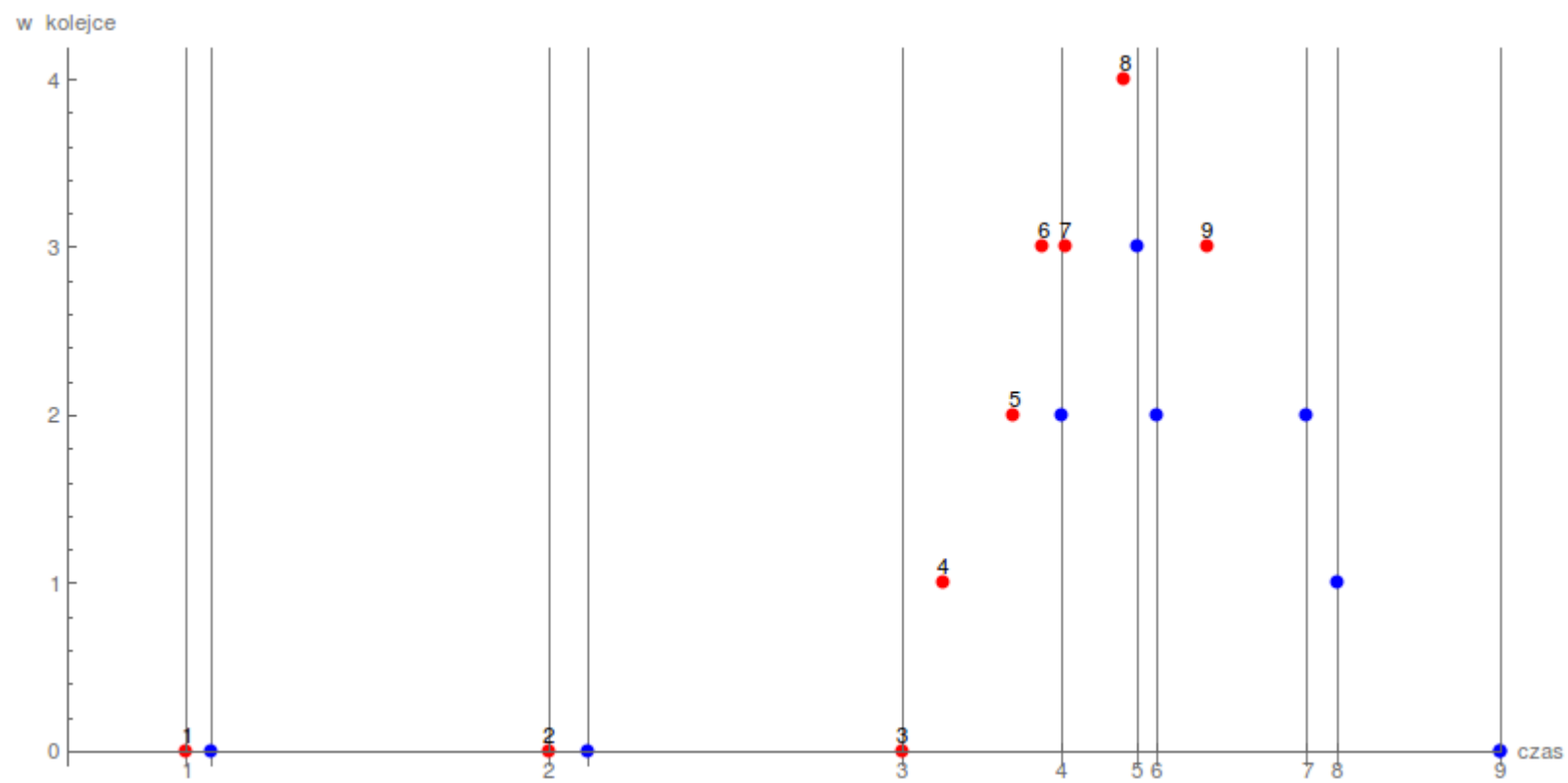
$$\underbrace{\lambda_A = \frac{1}{20}}$$

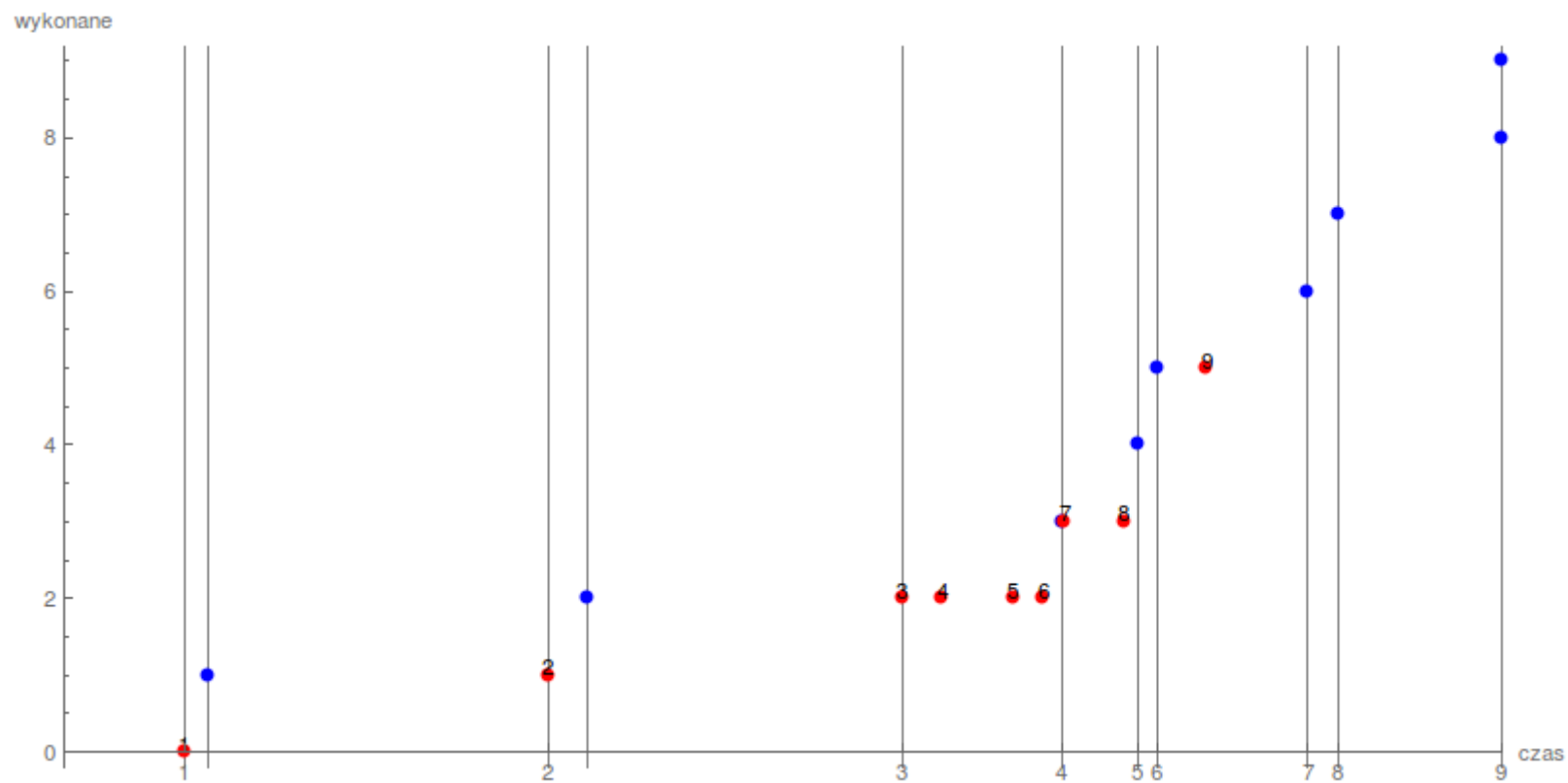
zadania przepływa
średnio co 20 [mp.s]

$$\underbrace{\lambda_S = \frac{1}{15}}$$

czas wykonywania
średnio 15 [mp.s]

$\lambda_A < \lambda_S$ — zadania wykonywane szybciej niż
przepływają





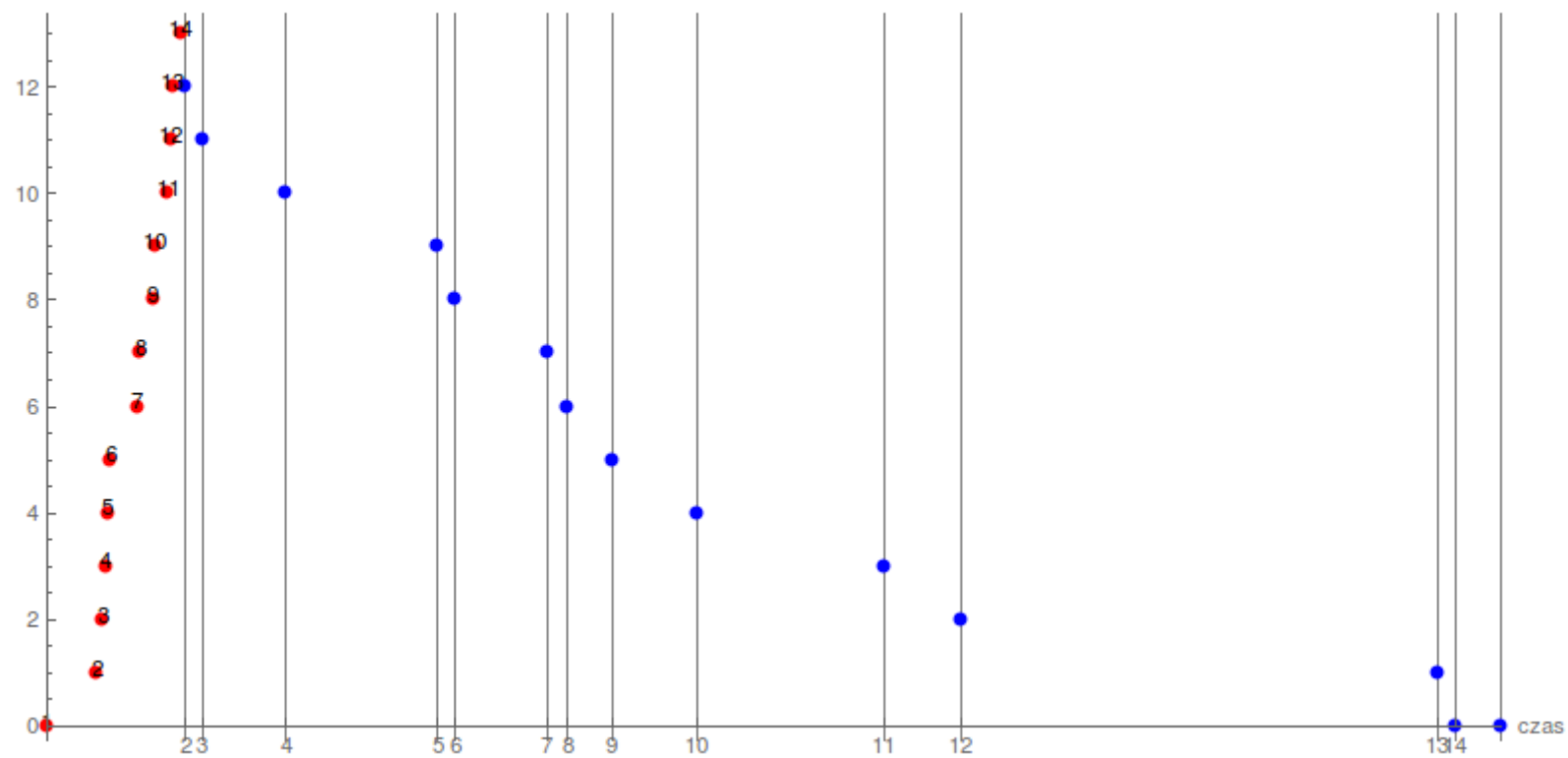
$$\lambda_A = \frac{1}{20}$$

$$\lambda_S = \frac{1}{100}$$

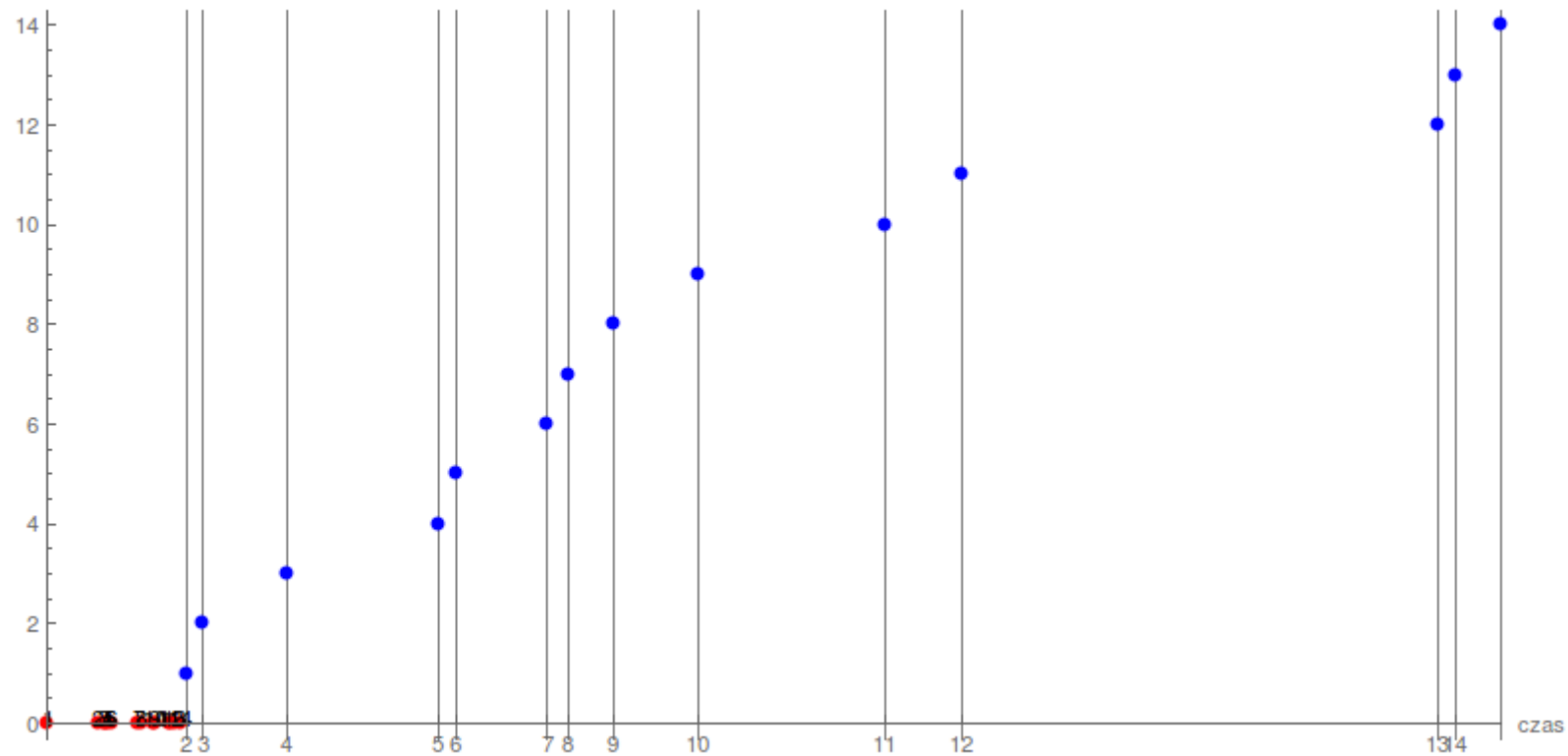
$$\lambda_A \gg \lambda_S$$

zadania wykonywane wolniej niż napływają
system się zatyka

w kolejce



wykonane

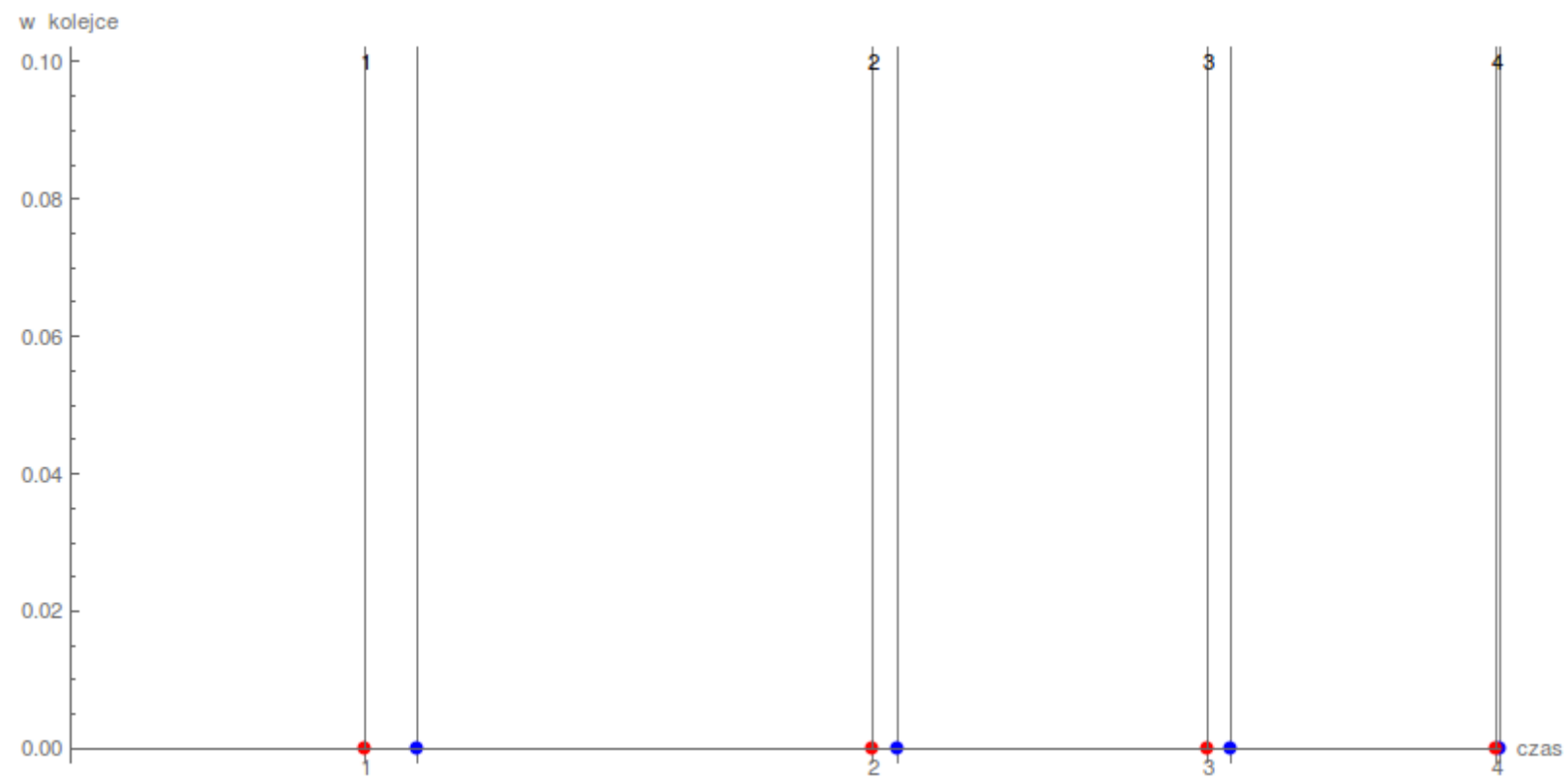


$$\lambda_A = \frac{1}{20}$$

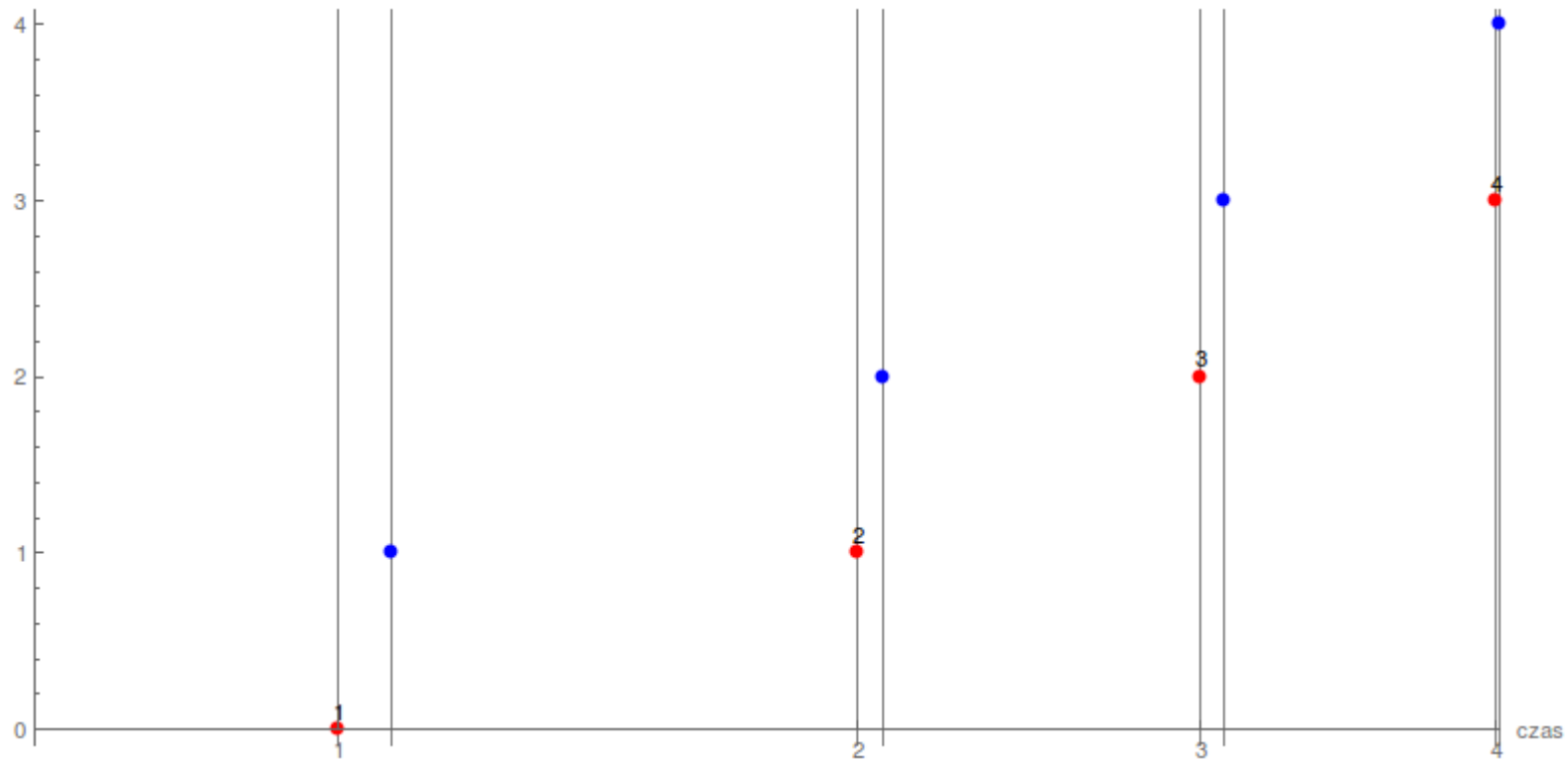
$$\lambda_S = \frac{1}{5}$$

$$\lambda_A \ll \lambda_S$$

zadanie wykonywane z mniejszą szybkością
niż natężenie



wykonane



A

• Wykresy:

Liczba zadań w kolejce (czas),

czas oczekiwania na wykonanie (czas)

B

- Sprawdzić prawo Little'a

$$\underbrace{E(R)} \cdot A_A = \underbrace{E(k)}$$

średni czas spędzony
przez zadanie w systemie

liczba zadań w
systemie

na przykład : $A_A = \frac{1}{20}$ $A_S = \frac{1}{15}$

$$E(\dots) \left\{ \begin{array}{l} \text{dla czasu } \approx 10000 \\ \text{oraz } \approx 1000 \text{ symulacji} \end{array} \right.$$

①

- Zaobserwować затухание sig systemu

$$\text{np.: } A_A = \frac{1}{20} \quad A_B = \frac{1}{100}$$

- Co oznaczają zależności czasowe:

$$\begin{aligned} & (\lambda_A - \lambda_S) t \\ & \frac{(\lambda_A - \lambda_S)}{\lambda_S} t \end{aligned}$$

?

D

• Wykresy :

$E(\text{Liczba zadan w systemie}) (\lambda_A),$

$E(\text{Liczba zadan w systemie}) (\lambda_S),$

$E(\text{Liczba zadan w systemie}) (r = \frac{\lambda_A}{\lambda_S}),$

$E(\text{czas oczekiwania}) (\dots)$

⑤

Związane z poprzednim zestawem.

Graf prawdopodobieństw dla 3 użytkowników.

Metoda dowolna.