

Sprawozdanie nr 9



Modelowanie i analiza systemów informatycznych

dr inż. Walenty Oniszczyk

Adam Tomczonek

PS. 2

Data: 18-05-2013

Wprowadzenie teoretyczne

AMOK jest pakietem programowanym praktyczne stosowanie modeli teorii masowej obsługi, a w szczególności modelowanie systemów komputerowych. Zostało on stworzony do opisu i oceny efektywności takich systemów, lecz może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie stosuje się teorie masowej obsługi i model w postaci sieci stanowisk obsługi, między którymi krążą klienci ustawieni w razie potrzeby w kolejki, może odnosić się do wieku sytuacji i obiektów. W modelach systemów komputerowych stanowiskami obsługi są elementy tych systemów: procesory, dyski, pamięci, linie transmisyjne, terminale a klientami są wykonywane programy, w modelach sieci telekomunikacyjnych stanowiskami obsługi są linie transmisyjne pomiędzy połączonymi w sieci komputerami, klientami są komutowane (przesyłane w tej sieci) pakiety informacji, ustawione w kolejki w komputerach - węzłach sieci.

Metoda aproksymacji dyfuzyjnej pozwala analizować otwarte sieci stanowisk z dowolnym typem strumienia wejściowego, dowolnym rozkładem czasu obsługi i z szeregowaniem klientów typu FIFO. W metodzie tej zastępujemy dyskretny proces $N(t)$, który jest liczbą klientów na stanowisku obsługi – ciągłym procesem dyfuzji $X(t)$ o podobnych właściwościach.

Napływ klientów do stanowiska obsługi następuje w niezależnych od siebie odstępach czasu (a_1, a_2, a_3, \dots) , których rozkład $A(t)$ ma wartość średnią $\frac{1}{\lambda}$ i wariancję ρ_a^2 .

$$T_k = \sum_{i=1}^k a_i$$

Rozkład zmiennej $\frac{T_k - k / \lambda}{\rho_a \sqrt{k}}$ zbliża się do rozkładu normalnego ze wzrostem k , czyli liczba

klientów, która nadeszła w odpowiednio długim czasie ma w przybliżeniu rozkład normalny o wartości średniej $(\lambda - \mu)t$ i wariancji $(\sigma_a^2 \lambda^3 + \sigma_a^2 \mu^3)t$.

Proces $N(t)$ nie przyjmuje wartości ujemnych, dlatego przyjmuje się, że proces $X(t)$ po osiągnięciu wartości $x = 0$ zachowuje tę wartość przez pewien czas, który jest wielkością losową o rozkładzie wykładniczym z parametrem, bezpośrednio po czym proces dyfuzji rozpoczyna się w punkcie $x = 1$.

Czas, przez który $X(t)$ zachowuje wartość zerową, odpowiada okresowi beczynnemu, w którym w stanowisku nie ma klientów, a przeskok do wartości $X(t) = 1$ odpowiada nadejściu do stanowiska pierwszego po okresie beczynnym klienta.

Treść zadania

Poczta - WINAMOK - Metoda dyfuzji DIFF

Dane :

Napisać kod źródłowy. Narysować histogramy.

- a) czas przejścia przez sieć dla 3 klas
- b) czasy w kolejce dla 3 klas
- c) czasy na stanowiskach obsługi dla 3 klas
- d) długość kolejki
- e) liczba klientów w węzłach

3 klasy klientów

Wpłaty G(12.0,2.3)

Wypłaty G(13.0,2.6)

Informacje G(9.0,2.5)

KLASA:

KL1 - G(3.0,1.6)

KL2 - G(3.5,2.1)

KL3 - G(1.2,1.8)

Kontroler: KL1, KL2 : G(2.5,1.9)

Rozwiązanie zadania

Zadanie zostało rozwiązane przy użyciu programu AMOK:

SOUR POCZTA

DECLARATION

 /SOURCE/ NAME=WYPLATY

 /CLASS/ NAME=KL1[0]

 /SOURCE/ NAME=WPLATY

 /CLASS/ NAME=KL2[0]

 /SOURCE/ NAME=INFO

 /CLASS/ NAME=KL3[0]

 /STATION/ NAME=KASA

 /STATION/ NAME=KONTROLER

 /OUT/ NAME=OUT

END

DESCRIPTION

 /SOURCE/ NAME=WYPLATY

 SERVICE=G[12.0,2.3]

```

TRANSIT=KASA:KL1;

/SOURCE/ NAME=WPLATY
SERVICE=G[13.0,2.6]
TRANSIT=KASA:KL2;

/SOURCE/ NAME=INFO
SERVICE=G[9.0,2.5]
TRANSIT=KASA:KL3;

/STATION/ NAME=KASA
SERVICE(:KL1)=G[3.0,1.6]
SERVICE(:KL2)=G[3.5,2.1]
SERVICE(:KL3)=G[1.2,1.8]
TRANSIT(:KL1,KL2)=KONTROLER;
TRANSIT(:KL3)=OUT;

/STATION/ NAME=KONTROLER
SERVICE=G[2.5,1.9]
TRANSIT=OUT;

*END*

```

Wynik otrzymany z programu WinAmok :

```

WYNIKI (prosty wydruk ASCII) :
"Bez podziału na klasy"
      CZAS OBSŁ. LICZBA KL. WYKORZYST. PRZEPUST.
1.Stan.   KASA    30.143636 8.1800040 0.6525641 0.2713675
          QUEUE 27.738912 7.5274399 0.6005342 0.2713675
          SERVER 2.4047244 0.6525641 0.0520299
2.Stan.   KONTROLER 11.199476 1.7947879 0.4006410 0.1602564
          QUEUE 8.6994765 1.3941468 0.3116236 0.1602564
          SERVER 2.5000000 0.4006410 0.0890173
      WYNIKI (prosty wydruk ASCII) :
Dla klasy "KL1"
      CZAS OBSŁ. LICZBA KL. WYKORZYST. PRZEPUST.
1.Stan.   KASA    30.738912 2.5615760 0.2500000 0.0833333
          QUEUE 27.738912 2.3115760      0.0833333
          SERVER 3.0000000 0.2500000 0.2500000
2.Stan.   KONTROLER 11.199476 0.9332897 0.2083333 0.0833333
          QUEUE 8.6994765 0.7249563      0.0833333
          SERVER 2.5000000 0.2083333 0.2083333
      WYNIKI (prosty wydruk ASCII) :
Dla klasy "KL2"
      CZAS OBSŁ. LICZBA KL. WYKORZYST. PRZEPUST.
1.Stan.   KASA    31.238912 2.4029932 0.2692307 0.0769230
          QUEUE 27.738912 2.1337625      0.0769230

```

```

SERVER 3.5000000 0.2692307 0.2692307
2.Stan. KONTROLER 11.199476 0.8614982 0.1923076 0.0769230
        QUEUE 8.6994765 0.6691905 0.0769230
        SERVER 2.5000000 0.1923076 0.1923076
        WYNIKI (prosty wydruk ASCII) :

```

Dla klasy "KL3"

```

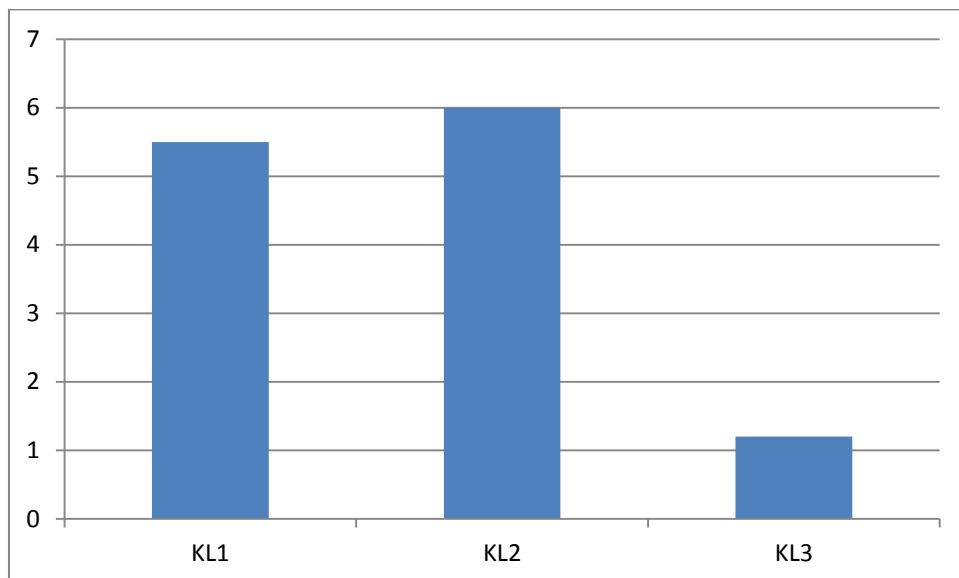
        CZAS OBSŁ. LICZBA KL. WYKORZYST. PRZEPUST.
1.Stan. KASA 28.938912 3.2154347 0.1333333 0.1111111
        QUEUE 27.738912 3.0821013 0.1111111
        SERVER 1.2000000 0.1333333 0.1333333

```

Wyniki :

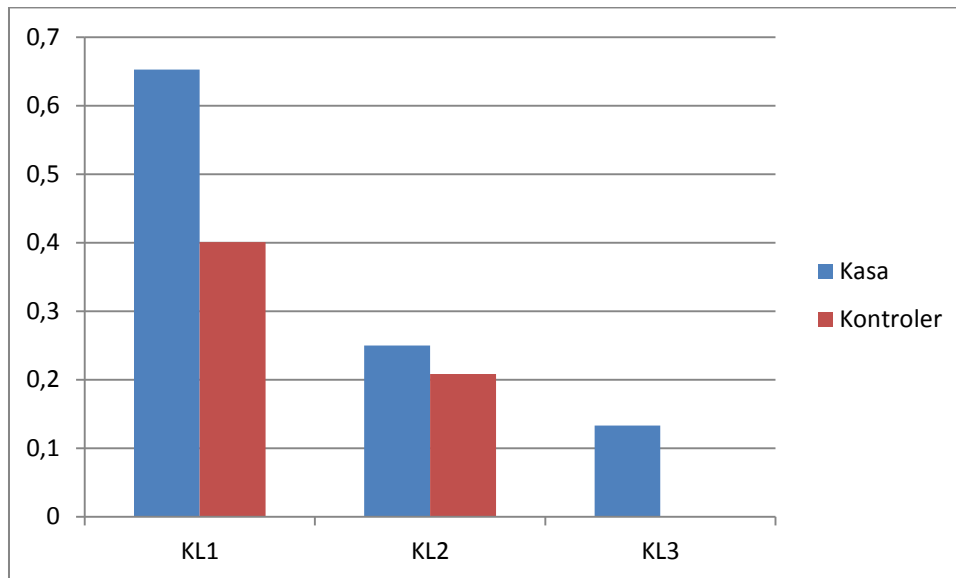
a) Czas przejścia dla 3 klas

Klasa	Czas przejścia
KL1	5.5
KL2	6
KL3	1.2



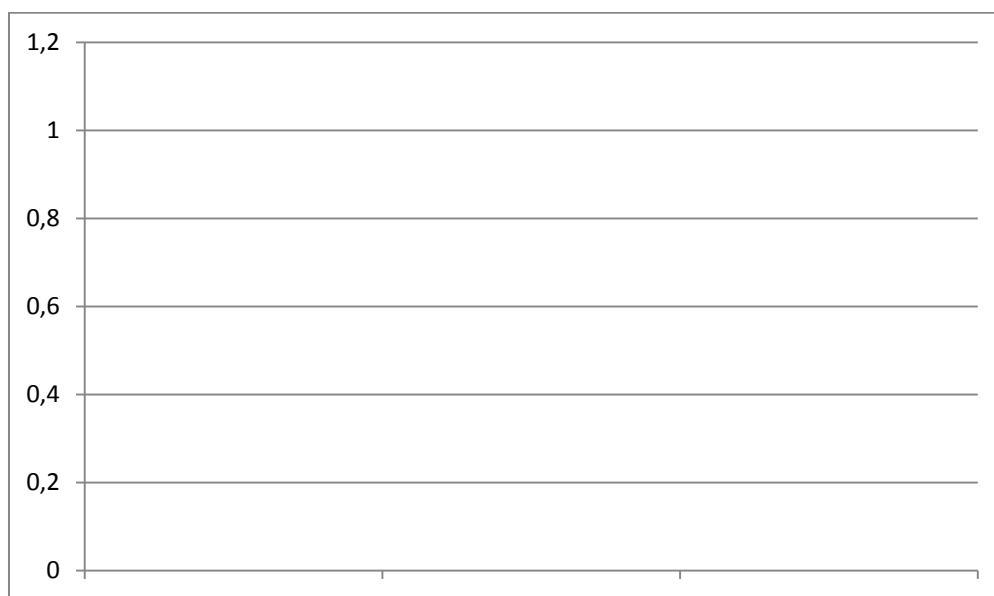
b) Czasy w kolejce:

Klasa	Kasa	Kontroler
KL1	27.738912	8.6994765
KL2	27.738912	8.6994765
KL3	27.738912	0



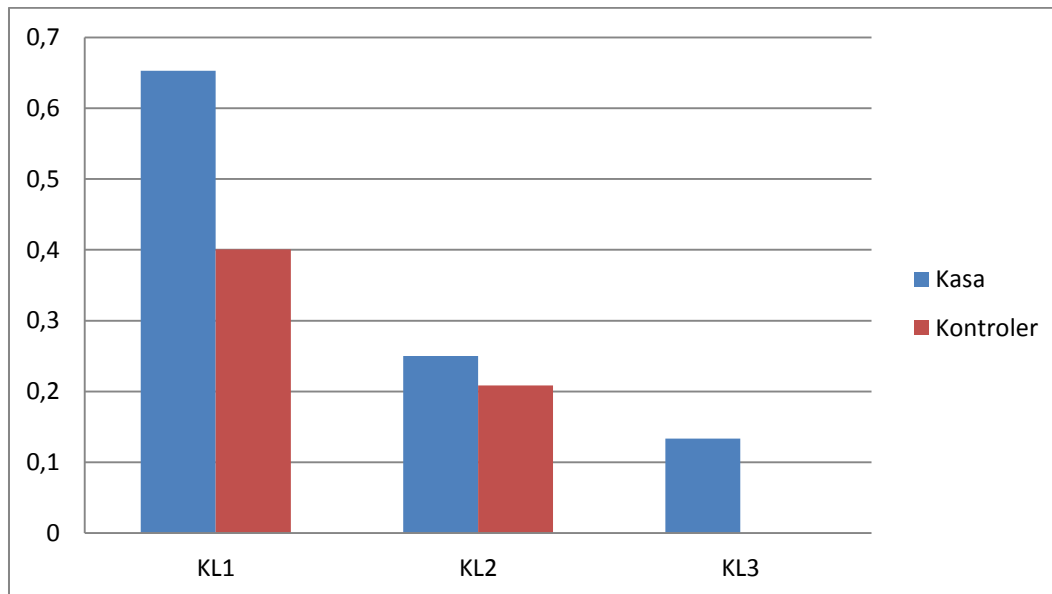
c) Czasy na stanowiskach obsługi

Klasa	Czas
KL1	41.93
KL2	42.43
KL3	28.93



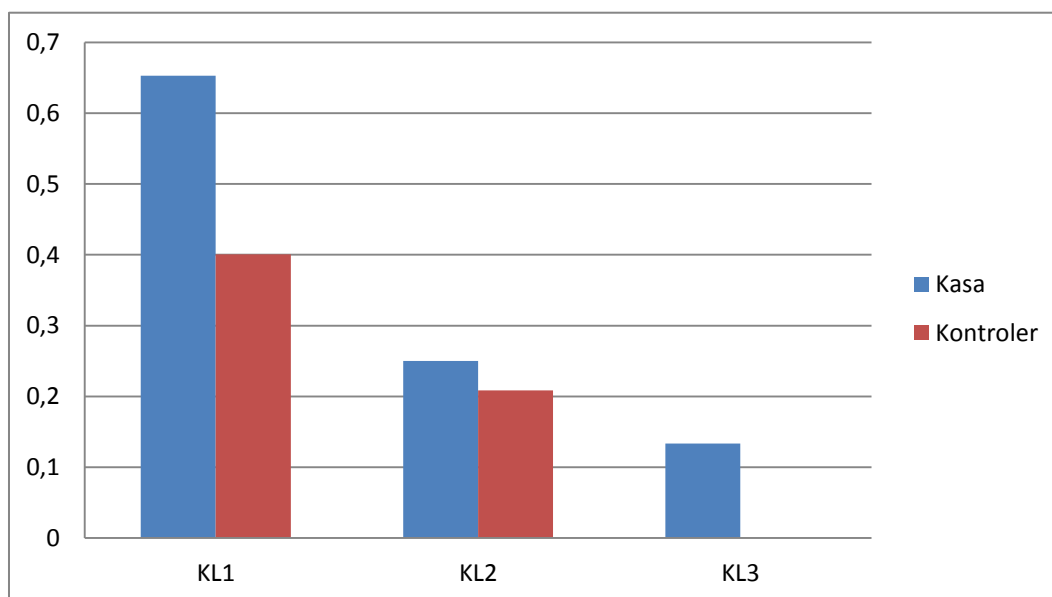
d) Długość kolejki:

Klasa	Kasa	Kontroler
KL1	7.5274399	1.3941468
KL2	2.3115760	0.7249563
KL3	3.0821013	0



e) Liczba klientów w węzłach:

Klasa	Kasa	Kontroler
KL1	0.6525641	0.4006410
KL2	0.2500000	0.2083333
KL3	0.1333333	0



Podsumowanie

Analizując wykres przejścia przez sieć można zauważyć, że najdłuższe czasy jakie zostały otrzymane przy obliczeniach są czasy dla klientów wypłacających pieniądze. Natomiast najkrótszy czas przejścia został otrzymany dla klasy trzeciej.

Wykres dotyczący czasu pobytu klienta w kolejce przedstawia czasy pobytów poszczególnych klientów w kolejkach tj. wpłacających i wypłacających. Najdłużej w tym przypadku czekają klienci przy kasach, a najkrócej przez stanowisko kontrolera.

Na przedostatnim wykresie, który przedstawia długość kolejki przed węzłem (kontroler, kasjer) możemy zauważyć, że znacznie dłuższa kolejka jest przy kasach niż przy stanowisku kontrolera.

Analizując ostatni wykres możemy zauważyć, że najwięcej klientów jest przy stanowisku kasa, a niewiele mniej jest przy stanowisku kontrolera.