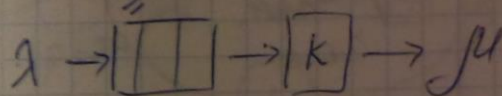


12.10.12

Лекція 8

Модельовання СМО

Будь-яка система — СМО



Зміна порядку обслуговування

Критерії якості СМО

1. Коефіцієнт завантаження каналу
2. Середня кількість заявок в обробці
3. Максимальна кількість заявок в обробці
4. Середній час перебування в системі
5. Максимальний
6. Час реакції системи
(від прийому до початку обслуговування)
7. Ймовірність відмови в обслуговуванні
(• немає каналів для розширення заявки)

(• Для кожної задачі є критичний час — час, після якого розв'язання задачі втрачає актуальність)

Дисципліни обслуговування

• без повернення в чергу

1. Без черги взагалі ($\lambda \rightarrow \text{III} \rightarrow \mu$)
(ймовірність відмови) — при λ і μ знайти кількість каналів

2. FIFO $\rightarrow M/M/1$ (Пуассон / Пуассон / 1 канал)

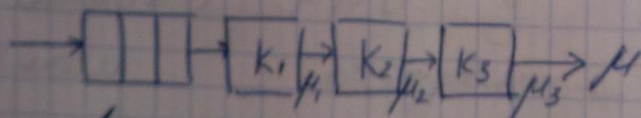
$\rightarrow M/G/1$ (Б-Вовільний закон обслуговування τ, σ)

τ — сер. час обслуговування

σ — кв. відхилення

$M/E/1$ (Пуассон / Ерланг / 1)

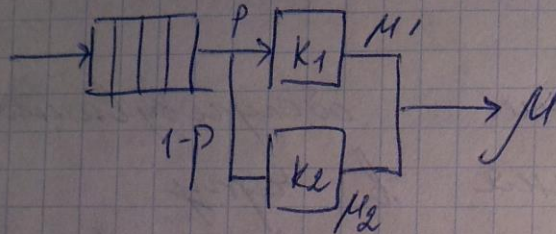
неоднорідний потік Ерланг — багато фазова обробка



$$\frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu_1} + \frac{1}{\mu_2} + \frac{1}{\mu_3} = \frac{\mu_2 \mu_3 + \mu_1 \mu_3 + \mu_1 \mu_2}{\mu_1 \mu_2 \mu_3} \Rightarrow \mu = \frac{\mu_1 \mu_2 \mu_3}{\mu_2 \mu_3 + \mu_1 \mu_3 + \mu_1 \mu_2}$$

$M/M/1 \Rightarrow$ Н-закон гиперэкспоненциальный

Простое лишь один канал



$$\mu = p\mu_1 + (1-p)\mu_2$$

3. LIFO (последние, кто задал, отвечают актуальность)

4. SF (Shot Flower)
обслуживаются заявки с наименьшим критическим временем

Лекція 9 (продовження)

19.10.

5. RR.

6. RAND (випадковий вибір даних із мережі)

• з обмеженим часом очікування

1. SRTR (в мережу мережу - коротко, але контролюється час знаходження в мережі; π , час текання яких перевищив критичну межу - викидаються з мережі)

2. LRTR (довгі в мережу мережу, а короткі так лімаються)

3. LIFO, FIFO з обмеженим часом очікування

• з перериванням обслуговування

Абсолютний пріоритет — такий пріоритет, який викликає переривання обробки задачі з нижчим пріоритетом

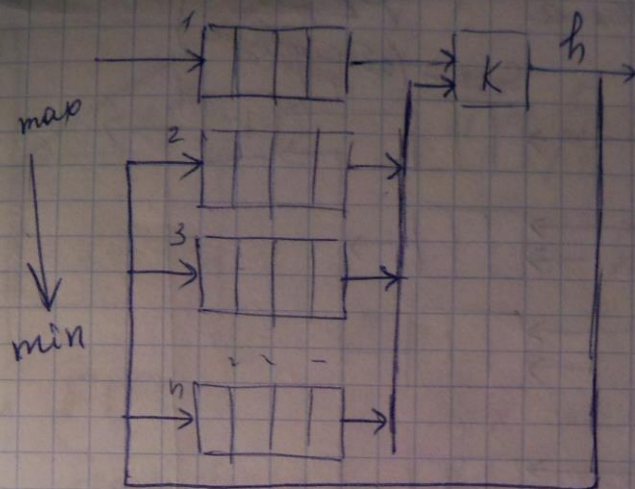
Відносний пріоритет — впливає тільки на порядок вибору з черги

1. RR



2. FB (Система з правого чергою)

Резервирование
герц



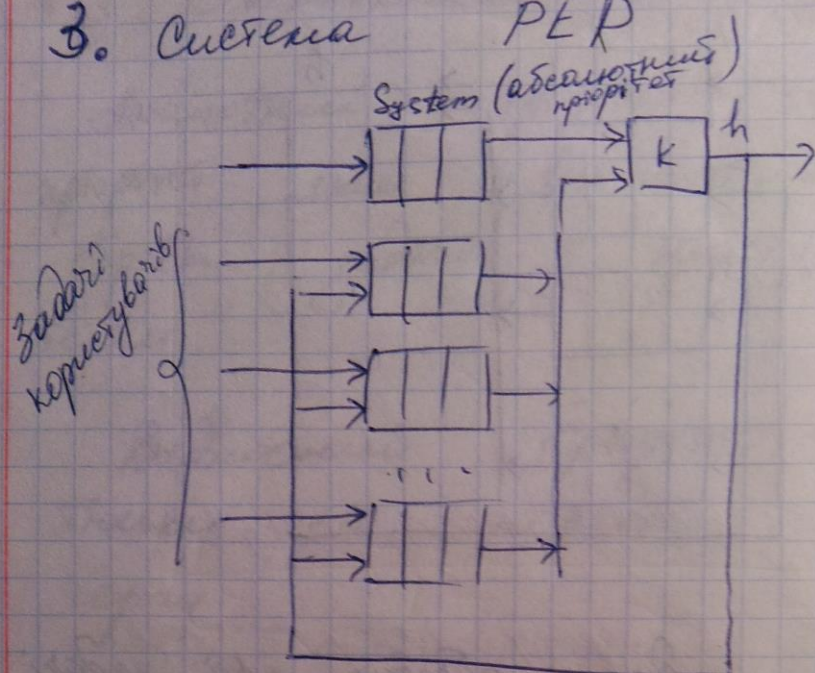
h - час для обработки 1-й задачи
Если задача не обработана, то
она став в 2-й очередь

Задача j оставшей очереди вы-
конуется до конца.

Вывод: задача оптимизации
дв параметров: время и количество
очерей

! Теоретично h має крає!

3. Система РЕР



t — середнє значення часу обробки

\hat{t} — час обробки конкретної задачі

Основною хар-кою протікання задачі є залежність між часом, що потребується для розв'язання і реальним часом розв'язання задачі.



$$T = \frac{1}{\mu} + \left(\frac{\rho}{1-\rho} \right) \cdot \frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

Для канала обслуживания Пуассоновский

$$\hat{T} = \hat{t} + \left(\frac{\rho}{1-\rho} \right) \cdot \frac{1}{\mu}$$

Комм. канал обслуж. не Пуассоновский, треба користувати формулу Паладіка-Хінгіна

$$T = \underbrace{\frac{1}{\mu}}_{\hat{t}_{\text{обр}}} + \frac{\rho(1+\rho)}{2\mu(1-\rho)}, \text{ де}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \lambda^2 = \text{коэф. варіації}$$

D - дисперсия часу обслуживания

Если $\hat{t}_{\text{ср}} = \hat{t}_s$; то $D = 0$

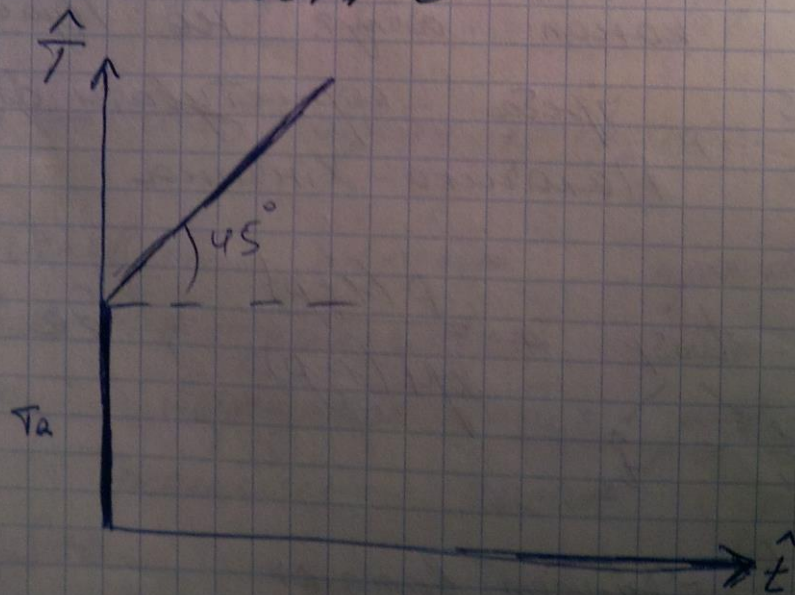
$$\frac{\rho}{1-\rho}$$

ρ - загрузка системы

$(1-\rho)\rho^n$ - вероятность, что сервер занят
вероятность, что

$(1-\rho)$ - загрузка системы

LIFO



LIFO і FIFO розрізняються дис-
персією часу чекання в
перзї

D_{FIFO}

$<<$

D_{LIFO}

\Downarrow

більш. справед-
ливо

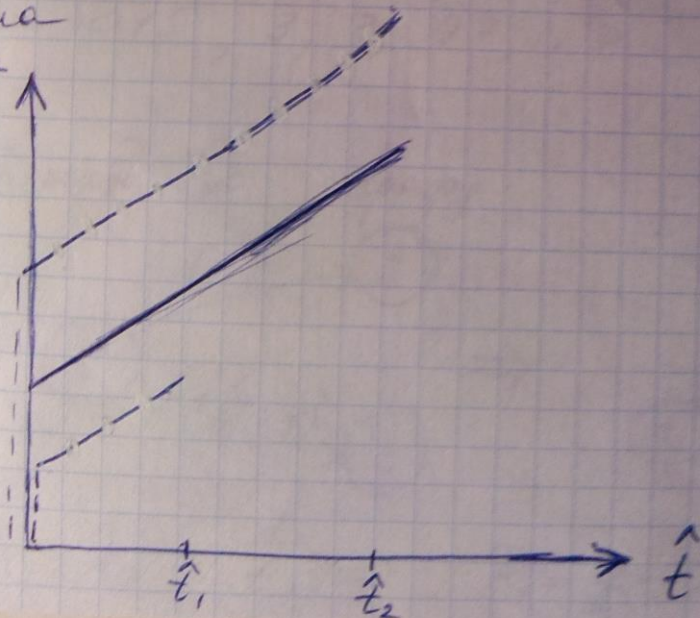
\Downarrow

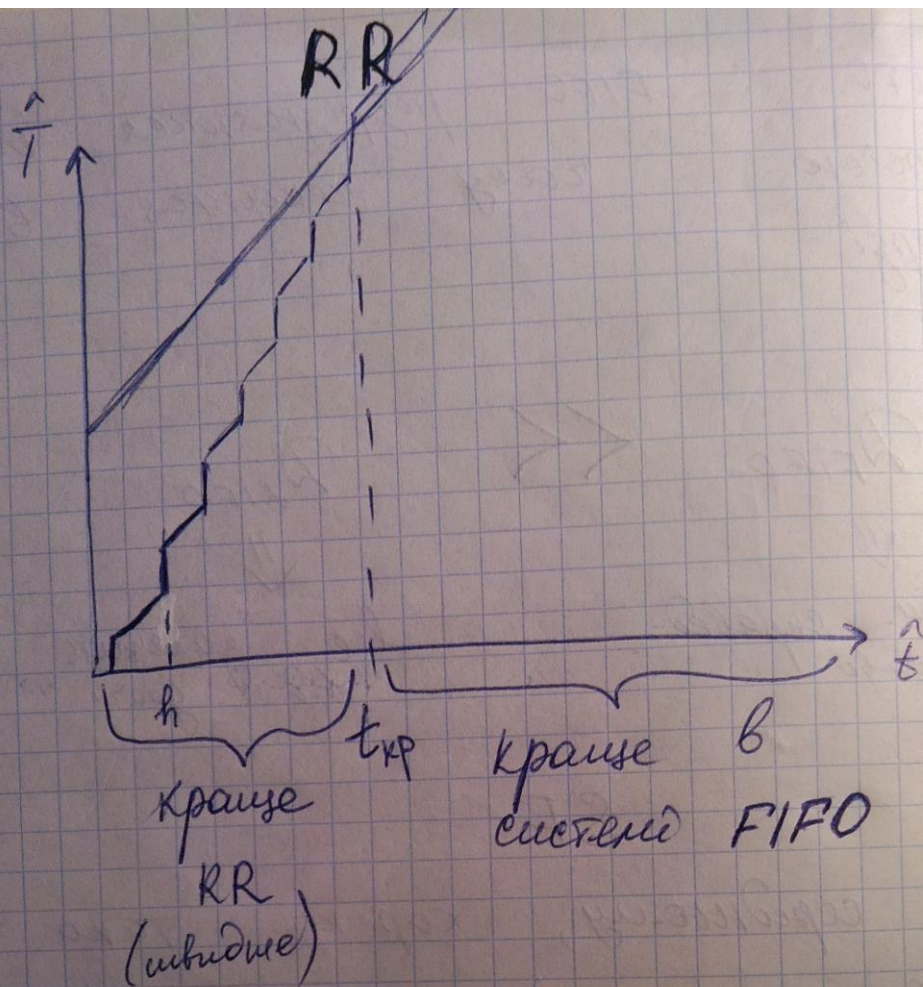
все залежить
від форми

SF

В середньому, кар-ка така +
сама

\hat{t}





Лекция 10

02.11.12

ПР №3

1) Дерево досяжності $(40-80 \pm 50) + \text{вхід до}$

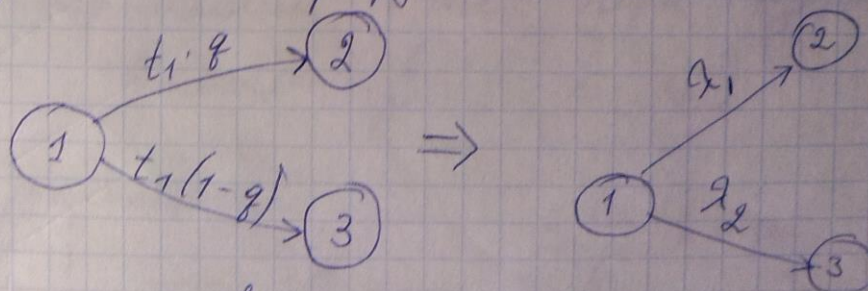
2) Граф

а) Котен пр. блок прив'язати до якогось стану
↓ список вершин
в яких працює пристрій
 $M_{ss} = \langle 0,10, 0,01, 0,10, \dots \rangle$

$\Pi_1 = \langle 88, 92, 11, \dots \rangle$

$\Pi_2 = \langle 15, 3, 7, 77, \dots \rangle$

б) Перехід до графу



$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 = \frac{1}{t_1} \Rightarrow \lambda_1 = g \cdot \frac{1}{t_1}, \quad \lambda_2 = (1-g) \frac{1}{t_1}$$

Граф як матриця переходів (з інтен-
сивностями або ймовірностями
для дискр. часу)

Визначити стаціонарні ймо-
вірності (P_1, P_2, \dots) (можливо виводу)

Знаходимо суму ст. ймовір.
них вершин, в яких працює
пристрій \Rightarrow теор. оцінка часу
роботи пристрою

Лабораторна робота №4

Задано λ параметри λ μ

1) Вхід — Пуассонівський потік λ

1 канал обсл. μ шт.

2) канал обсл. по варіанту

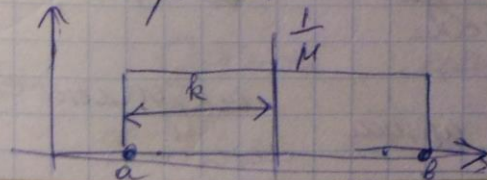
• Р регулярний (одн. час кожна задача $\frac{1}{\mu}$)

• П пуассонівський

• Г гіперекспоненціальний $\left(\begin{matrix} k & p_i \\ 4, & \dots \end{matrix} \right)$

• Н нормальний (час норм. розподілений відносно $\frac{1}{\mu}$, $\in \mathcal{D}$)

• М рівномірний



$$\frac{1}{\mu} - k = a$$

$$\frac{1}{\mu} + k = b$$

3) За варіантом цільова
пр-ція проектування

$$f = \sum_{i=1}^5 k_i \cdot x_i$$

k - коеф. ^{значимості} важливості (вагові коеф.)

x - зн. критерію ефективності

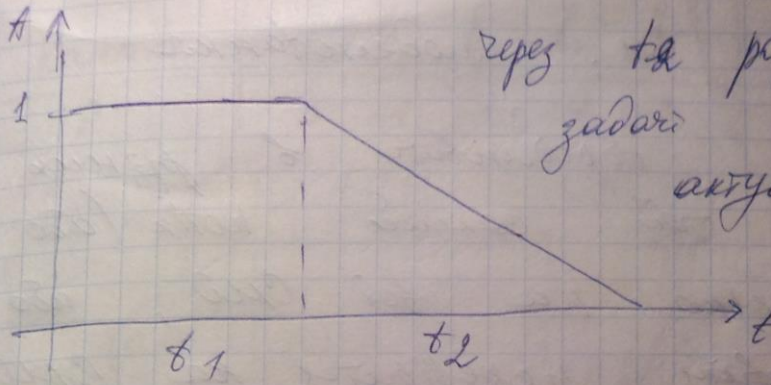
сер. час знаход. задаті в системі
 x_1 (від'ємне значення)

x_2 - Дисперсія сер. часу зн.
в системі (важливо, щоб була малою)

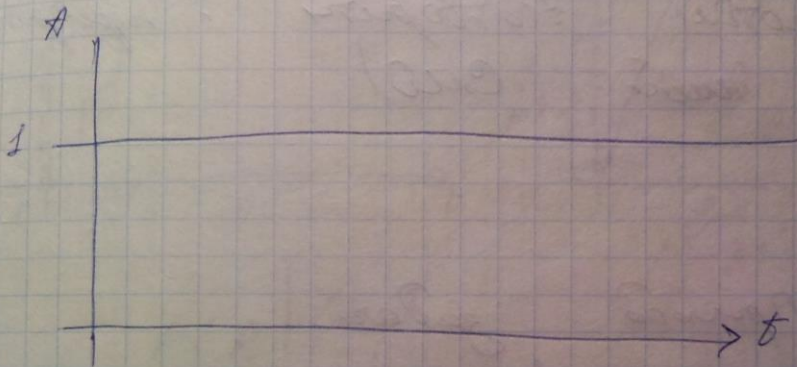
x_3 - час реакції системи на
появу задаті

x_4 - відношення
кількості оброблених
задаті до тих, що з'явилися

x_5 - сумарна оцінка
актуальності оброблених
задаті



через t_1 розв'язання
задачі не
актуальне



Вивід: t_1 t_2
вдвоєні t_1
FIFO 4,5
RR 8,9
(RR-FIFO)

1000 задач
в кожній
системі

3) Матро t_1 та t_2

4) Набір обов'язкових для ана-
лізу СМО (2 ... 4)
FIFO, RR

Треба досягти максимуми t_1 -
мової t_2 .

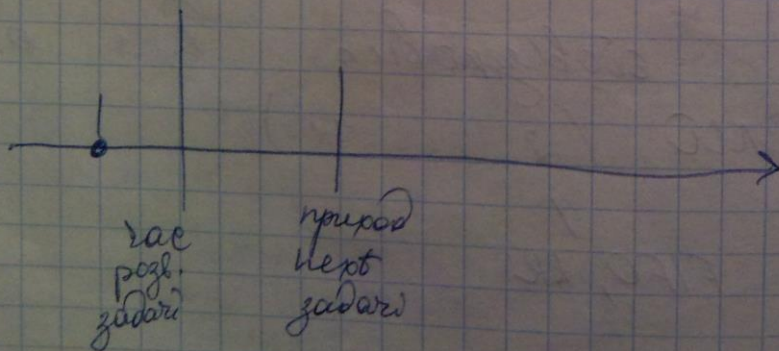
Робимо це. моделювання

треба обробляти в різних
СМО той самий потік (або
паралельно на всі СМО, або
згенерувати, перевірити на СМО,
а потім відтворити ? перевірити
на інших СМО)

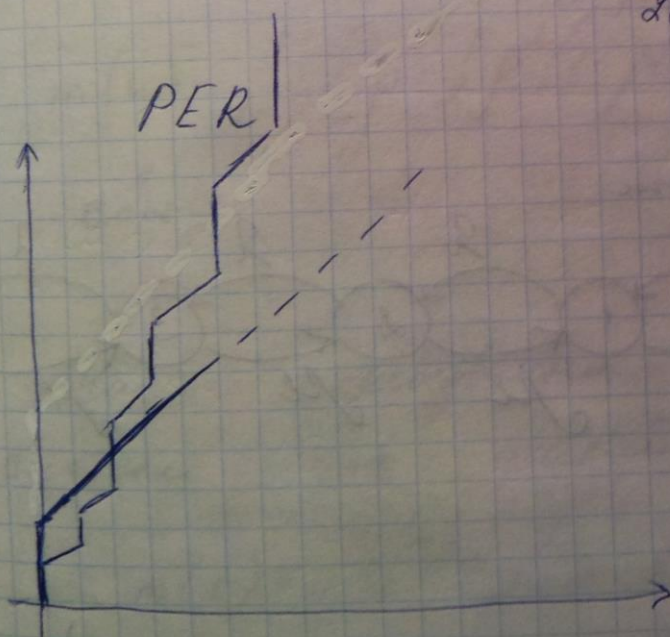
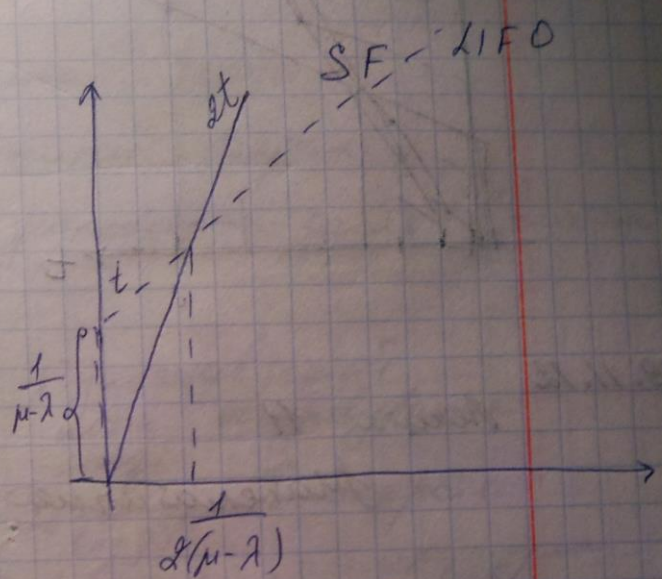
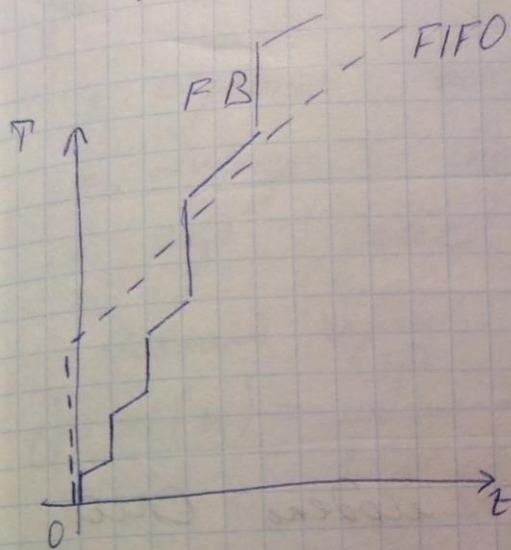
2 Події

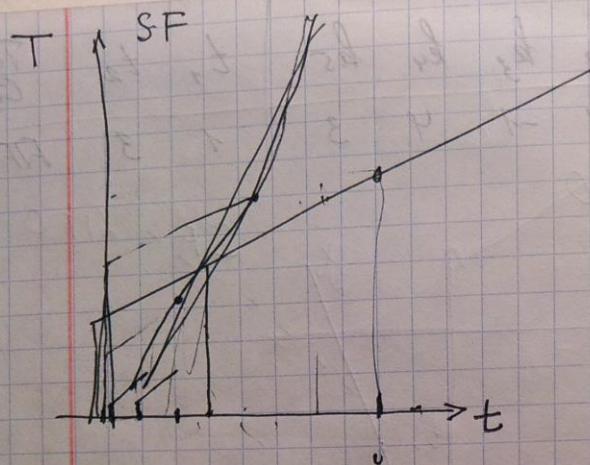
1. Приход заявок

Обрано час, коли
прийде наступна



Kanan	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	t_1	t_2	Tien Cuo
D	-3	-1	-1	4	3	1	3	FIFO, RR





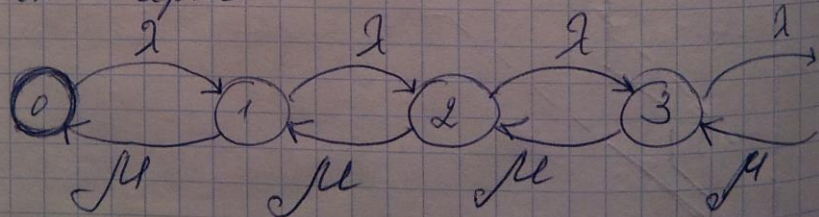
09.11.12

Лекция 11

Математическая модель СМО

FIFO

Модель рекурсии



$$\mu > \lambda$$