Redes de Filas de Espera – RFE (Queueing Networks)

RFE: conjunto de nós conectados entre sí
Cada nó equivale a 1 ou mais servidores com fila associada
Nó = estação de serviço

Funcionamento: cliente vai para um nó, é atendido, vai para outro nó, e assim por diante.

Estação de Serviço:

λi : taxa de chegada da estação i
Si : tempo médio de atendimento (prestação de serviço) da estação i

Para estações multi-servidoras, o número de servidores (Ci) deve ser conhecido.

Com,
Ci = 1 estações mono-servidoras -> μi (taxa de serviço) é sempre igual
Ci > 1 estações multiservidoras -> μi depende do número de clientes (K) presentes na estação

Notação: $\mu i(k)$ é a taxa de serviço na estação i com k clientes presentes ; taxa de serviço é o número de clientes atendidos em uma fatia de tempo.

$C_i = 1$ -> $S_i = 1 / \mu_i(1)$

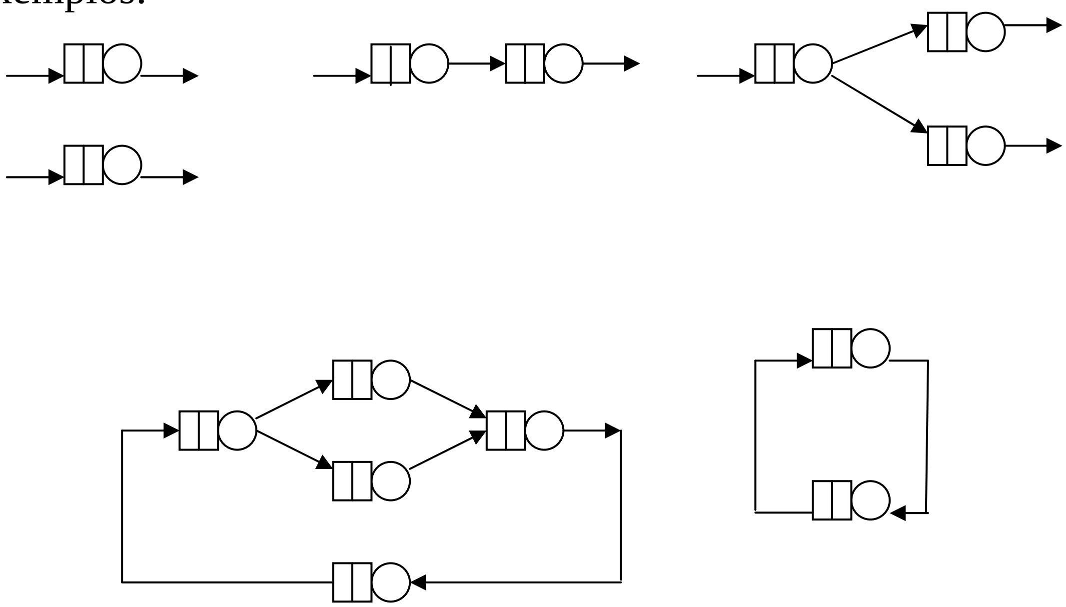
Ci > 1 -> $\mu_i(k) = \min(K,Ci) / S_i$ obs.: $\min(K,C_i)$ = menor valor entre K e Ci

Relação de λ e μ:

$\lambda = \mu$: situação ideal
$\lambda > \mu$: acúmulo de serviço; geração de filas
$\lambda < \mu$: tempo ocioso de serviço

Definidas as estações, é possível agora definir as redes de filas de espera como sendo um conjunto de estações de serviço ligadas de acordo com um caminho determinado.

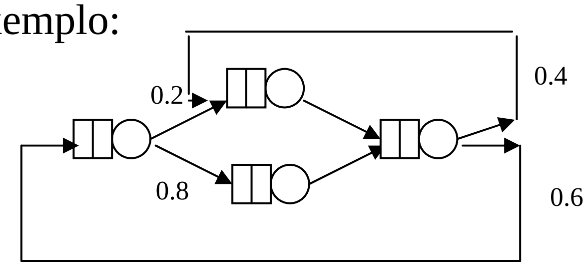
Exemplos:



Este caminhamento é descrito através da probabilidade de rotação da rede (**Pij**). Esta probabilidade define a possibilidade de um cliente saindo de uma estação i qualquer, ir para uma outra estação j da rede.

Pij => matriz quadrada com ordem igual ao número de estações que compõe a rede.

Exemplo:



I \ J	1	2	3	4
1	0	0.2	0.8	0
2	0	0	0	1
3	0	0	0	1
4	0.6	0.4	0	0

Pij

Exemplo:

Em um estação i com :
C_i=3 e S_i=2

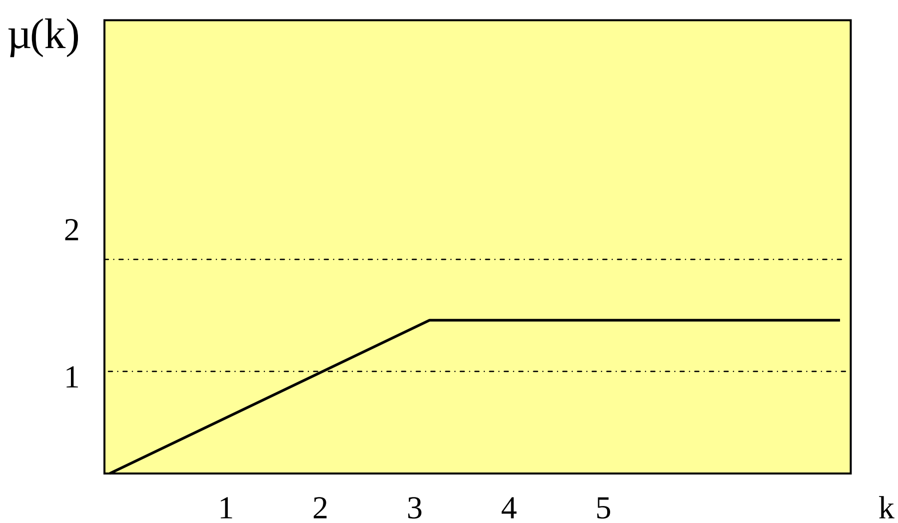
$\mu(0) = \min(0,3)/2 = 0/2 = 0$ clientes/seg

$\mu(1) = \min(1,3)/2 = 1/2 = 0{,}5$ clientes/seg

$\mu(2) = \min(2,3)/2 = 2/2 = 1$ clientes/seg

$\mu(3) = \min(3,3)/2 = 3/2 = 1{,}5$ clientes/seg

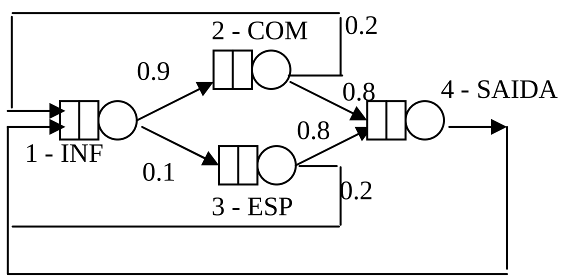
$\mu(4) = \min(4,3)/2 = 4/2 = 1{,}5$ clientes/seg



Exemplo:

Um banco possui 3 caixas simples com fila única e uma caixa para atendimento a clientes especiais. O tempo de atendimento para clientes comuns é de **3 minutos** e para clientes especiais é de **4 minutos**. Sabe-se que **90%** dos clientes que entram na agência são comuns e o restante são especiais. Todos os clientes passam pelo balcão de informações onde levam **1 minuto** para serem atendidos pelo atendente, sendo que **20%** dos clientes que saem de cada caixa retornam a este balcão depois de serem atendidos pelo caixa. Os que não retornam ao balcão vão todos para a **saída**.

Construir o modelo que corresponda a esta realidade e calcular o $\mu_i(k)$ máximo de cada estação; definir também a matriz de probabilidade de rotação.



I \ J	1	2	3	4
1	0	0.9	0.1	0
2	0.2	0	0	0.8
3	0.2	0	0	0.8
4	1	0	0	0

Pij

$\mu_1(k) = \min(k,1)/1 = 1/1 = 1$ clientes/seg Balcão de Inform.

$\mu_2(k) = \min(k,3)/3 = 3/3 = 1$ clientes/seg Cx Comum

$\mu_3(k) = \min(k,3)/4 = 1/4 = 0,25$ clientes/seg Cx Especial

$\mu_4(k) = \min(k,?)/? = ? = ?$ clientes/seg Saída