**Teoría de Colas**

Un Sistema de cola tiene tres clases de elementos: clientes, área de espera y servidores.

* *Clientes*. Son todos los que solicitan un servicio.
* *Área* *de* *espera*: el lugar físico o virtual en el cual se ubican los clientes de acuerdo a un orden.
* *Servidores*. Son los que prestan el servicio. Pueden ser personas, máquinas (routers, computadoras, robots…).

*Un sistema de cola es un sistema en el cual hay quienes solicitan un servicio (llamados clientes, de cualquier naturaleza) un área de espera donde los clientes esperan su turno y uno o más servidores que son quien/es presta/n el servicio.*

*Sistemas M/M/1*

* La primera M indica que los arribos son markovianos, se distribuyen en poisson.
* La segunda M indica que los tiempos son markovianos, se distribuyen exponencialmente.
* El número 1 indica que hay solo un servidor.

Esquema básico:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

* Las entradas son independientes a las salidas.
* La disciplina de atención es FIFO.

*Congestionamiento*

Se dice que un sistema de colas se congestiona si y solo si la cola tiende a infinito.

* Una M/M/1 se congestiona si y solo si p >= 1

*Equilibrio*

Se dice que un sistema se encuentra en equilibrio si y solo si el estado del sistema no cambia a través del tiempo.

* *Equilibrio* *estático*. Sus elementos no cambian a través del tiempo. La velocidad de entrada es igual a la de salidas y ambas son iguales a “0”.
* *Equilibrio* *dinámico*. El valor de sus variables no cambia a través del tiempo, pero los elementos sí. Esto pasa porque la velocidad de entrada es igual a la de salidas pero ambas son distintas a “0”.

*Sistemas M/M/1/N*

* La capacidad es limitada, es N. En el sistema nunca puede haber más de N clientes.
* La primera M indica que los arribos son markovianos, se distribuyen en poisson.
* La segunda M indica que los tiempos son markovianos, se distribuyen exponencialmente.
* El número 1 indica que hay solo un servidor.

Imagen que contiene Forma

Descripción generada automáticamenteEsquema básico:

* Las salidas son independientes de las entradas.
* La disciplina de atención es FIFO.

*Rendimiento*

Es el verdadero aprovechamiento del sistema. Puede medirse a la entrada o a la salida.

* *Rendimiento a la entrada*. Es la parte de la tasa de entrada que corresponde a los que realmente logran ingresar al sistema, es decir, una vez que se le resta a la tasa de arribos la parte correspondiente a los clientes que son rechazados.
* *Rendimiento a la salida*. Es la verdadera tasa de salida del sistema. Es la parte de la tasa de servicio que queda al quitarle lo que corresponde a los tiempos ociosos del servidor.

*¿Por qué son iguales?*

Porque el rendimiento es uno solo. Independientemente de la metodología utilizada o el lugar donde se realice el cálculo, el rendimiento tiene que dar lo mismo. Todos los clientes que ingresan dentro del tiempo de funcionamiento del sistema deben ser atendidos dentro de ese tiempo.