

# MODELO DE COLAS M/M/S

El modelo M/M/S supone que los tiempos entre llegadas son independientes e idénticamente distribuidos de acuerdo a una distribución exponencial (es decir, el proceso de entrada es Poisson), que todos los tiempos de servicio son independientes e idénticamente distribuidos con otra distribución exponencial y que el numero de servidores es  $s$  (cualquier entero positivo). En consecuencia, este modelo es solo un caso especial del proceso de nacimiento y muerte cuando la tasa media de llegada al sistema de colas y la tasa media de servicio por servidor ocupado son constantes ( $\lambda$  y  $\mu$ , respectivamente) e independientes del estado del sistema.

El siguiente programa desarrollado en la herramienta Scilab resuelve de manera analítica un problema de cola de espera tipo M/M/S, ingresando los parámetros de  $\lambda$ ,  $\mu$  y el numero de servidores ( $s$ ) disponibles en el sistema que previamente el usuario identifico y desea conocer los valores esperados de clientes en el sistema y en cola así como los tiempos de servicio en cola y el tiempo de espera en el sistema, adicionalmente puede conocer la probabilidad de que  $n$  clientes se encuentren en el sistema.

Modelo M/M/S

?

Lamda

Miu

S

N

Calcular

Nueva Operacion

rho

L

Lq

Wq

W

Pn

Ef

Ent t

Wt

OK

Ent t

Wqt

OK

Grafica W(t) en rojo y Wq(t) en azul

Entre P

y P

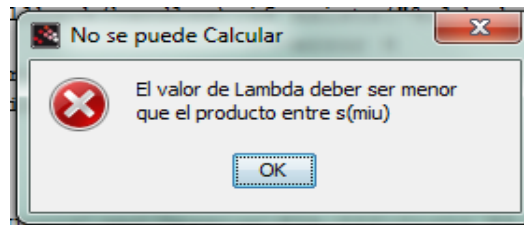
Graficar

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

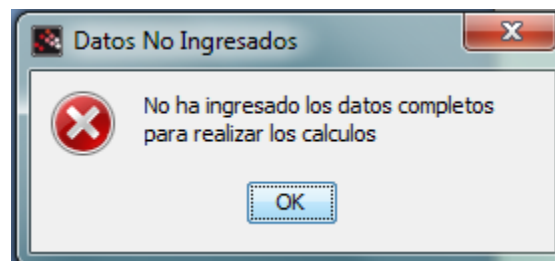
Matriz que muestra la probabilidades Pn de 1 a 25 clientes

Lamda   
 Miu   
 S   
 N

En esta sección el usuario ingresa los datos necesarios para que el programa realice los cálculos, recuerde que  $\lambda$  debe ser menor que el producto  $s\mu$  de lo contrario ocurrirá un error y deberá de ingresar nuevamente los datos.



Otro error q existe es que el usuario deje alguna casilla sin proporcionar el dato o que el programa no halla capturado el dato asegúrese de dar Enter después de ingresar el dato.



Cuando halla ingresado todos los datos oprima el botón Calcular para que obtenga los resultados y los visualice en la columna derecha así como el grafico de W contra Wq en tiempos de 0 a 1.

Si desea realizar un nuevo cálculo con nuevos parámetros de entrada oprima Nueva Operación que limpia todas las casillas.

**NOTA:** N es el número de clientes en el sistema y el dato de entrada sirve para calcular la probabilidad que ese determinado número se encuentre en sistema.

☒ Entre P  y P

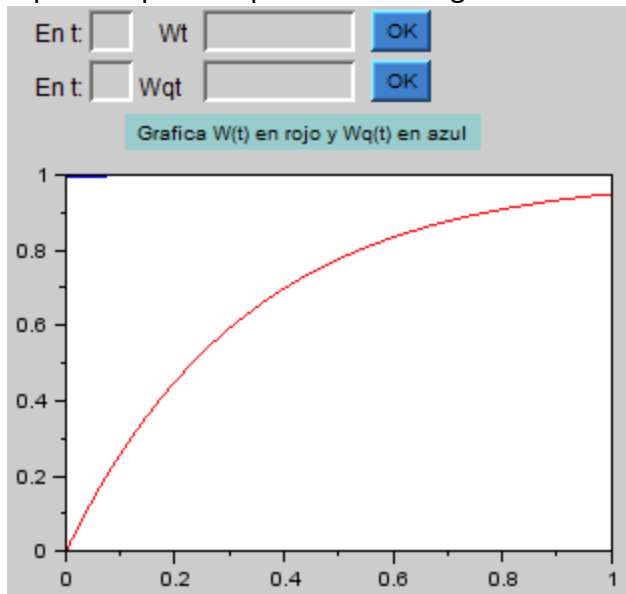
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	13	14
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Si lo que usted desea conocer son 3 datos distintos de  $P_n$  o mas; para no estar borrando y volviendo a ingresar el nuevo dato se le proporciona una matriz de 25 celdas para desplegarle las probabilidades respectivamente de cada casilla previamente numerada; para obtener estos resultados, usted debe haber

ingresado los parámetros de entrada y haber oprimido el botón calcular para generar los resultados de un modelo M/M/S teniendo esos datos puede activar la casilla encerrada en el círculo y nuevamente oprima calcular inmediatamente se llenaran las celdas. Si desea borrar la matriz de probabilidades desactive la casilla y oprima el botón Nueva Operación si ya termino de obtener los resultados que buscaba.

## Wt Wqt y Graficas

En esta area se calcula la probabilidad de estar en cola y en sistema en un tiempo especifico para lo que se deben ingresar un tiempo mayor que cero y oprimir el boton ok



se desplegara la probabilidad en ese tiempo para Wt o Wqt según usted halla seleccionado, antes de oprimir ok asegurese de haber proporcionado un valor o intervalo de tiempo y haber dado Enter despues, de lo contrario se le mostrara un mensaje de error.

Si lo que usted desea es obtener el grafico de Wt contra Wqt en ciertos tiempo solo debe de ingresar los datos de t para wt y t para wqt y ahora en vez de oprimir ok oprima Calcular lo que borrarra el grafico anterior que por lo normal representa la grafica de 0 a 1 de Wt y Wqt.

Entre P  y P  Graficar

Para graficar Pn en un intervalo de clientes ingrese los datos donde dice Entre P y P; donde el primer dato debe ser menor que el segundo y estos deben de ser enteros positivos no decimales, al ingresar los datos presione Graficar lo que generara un grafico de barra donde se aprecia una funcion exponencial decreciente entre las probabilidades de que n cliente est en sistema.

