

APLICACIÓN GRÁFICA PARA EL ESTUDIO Y MODELADO DE SISTEMAS DE COLAS

Jorge Lázaro Laporta

Departamento de Comunicaciones
Universidad Politécnica de Valencia
jlazaro@dcom.upv.es

José Lluch Samit

Departamento de Comunicaciones
Universidad Politécnica de Valencia
jollusa@wanadoo.es

ABSTRACT

This paper, presents a graphical application able to model birth and death processes of M/M/C/K form. Traffic, queueing data, average values and probabilities data are obtained. The application is able to show data in text, graph and tables format. It has been programmed in Visual BASIC 5.0

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación descrita en este artículo, está destinada a fines docentes y tiene como objetivo facilitar la comprensión de los procesos de nacimiento y muerte. Dichos procesos son un caso particular de las cadenas de Markov y se usan como modelos para el análisis de sistemas de colas vistos en la teoría de Teletráfico. [1][2]

Esta aplicación es capaz de analizar sistemas M/M/C/k. Calcula los valores de las probabilidades de estado, Probabilidades de Bloqueo, Demora, Pérdida, Tráfico Ofrecido, Cursado, factor de utilización, Throughput, etc. Datos de colas tales como el Tiempo medio de permanencia en el sistema, el número medio de clientes en la cola, y otros datos relevantes en el análisis. Además se puede presentar los datos obtenidos tanto de forma gráfica como en tablas. También puede crear tablas de las distribuciones Erlang y Engset. Para finalizar también permite el cálculo de valores de dichas distribuciones en función de cualquier valor que intervienen: Tráfico Ofrecido, número de servidores, capacidad de la cola y tamaño de la fuente (en caso de ser Engset).

2. DESARROLLO

Esta aplicación ha sido desarrollada mediante el lenguaje de programación Visual Basic 5.0 [3][4] y es válida para plataformas Microsoft® Windows® de 32 bits en cualquiera de sus versiones 95,98,Me,2000,NT.

Las principales funciones que se pueden realizar con dicha aplicación son las siguientes:

2.1. Análisis de un proceso de Nacimiento y muerte.

Tras un proceso de introducción de datos: Tasa media de peticiones, Tasa media de servicio, número de servidores,

Tamaño de la cola y de la fuente, y seleccionar si se ponderan los valores de las tasas de entradas, se obtienen los datos de dicho análisis (Fig. 1.)

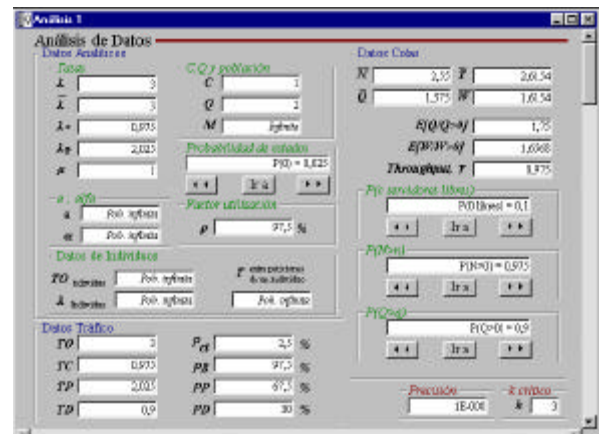


Figura 1.- Datos del análisis de procesos de nac. y muerte.

2.2. Análisis gráfico.

El proceso de introducción de datos es similar al del punto anterior, pero hay que indicar cual de los parámetros de entrada se considera como variable. Dicho dato se representará en el eje de abscisas de la gráfica obtenida. Respecto al eje de ordenadas coincide con el de la gráfica a representar.(Fig 2)

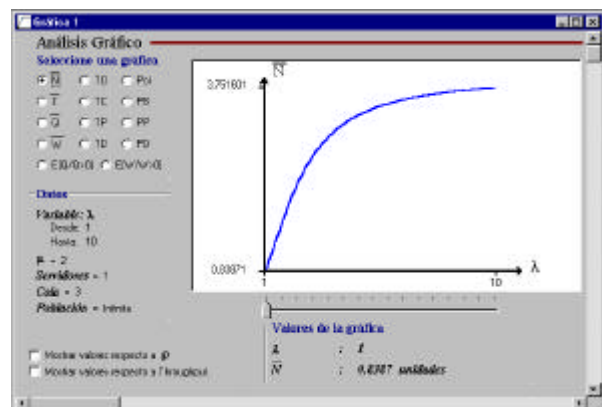


Figura 2. Representación gráfica.

2.3. Estudio a partir de un diagrama de estados.

Mediante esta opción se analiza un proceso de nacimiento y muerte a partir de un diagrama de estados. Tras indicar el número de estados que se quieren, el usuario deberá indicar en cada uno de dichos estados los valores de las tasas de llegada y de servicio que intervienen en él. Esto se puede realizar de forma manual o mediante intervalos.

Los datos obtenidos en esta opción son: Probabilidades de estado, número de estados, tasa media de llegadas, tasa media de entradas, tasa media de servicio y número medio de clientes en el sistema. (Fig 3).

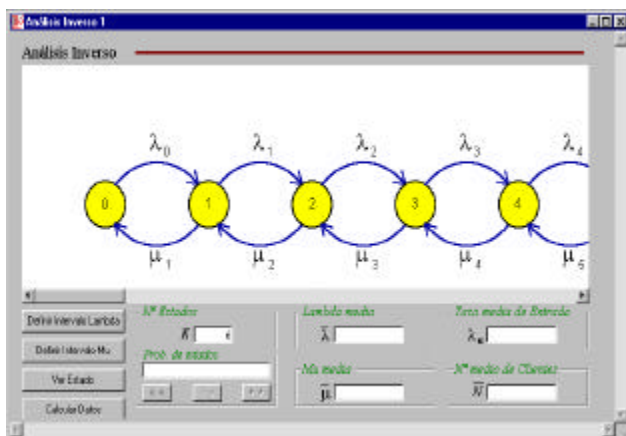


Figura 3. Análisis a partir del diagrama de estados.

2.4. Obtención de tablas de distribución Erlang y Engset.

También se pueden calcular tablas de distribución tanto Erlang (Er_1 , Er_2) como Engset ($Eng b_1$, $Eng b_2$). En el caso de la distribución Erlang, el dato de entrada es el rango del número de servidores. Los valores de la probabilidad en la tabla son fijos, y lo que se calcula es el valor del Tráfico Ofrecido. En el caso de la distribución Engset, hay que indicar qué valor es constante: si el tamaño de la fuente o el número de servidores. Se pueden mostrar los datos en función del tráfico ofrecido y en función de α .

2.5. Cálculo de cualquier parámetro que intervienen en las distribuciones Erlang y Engset.

Con esta opción se puede calcular cualquier valor de los parámetros que intervienen en dichas distribuciones. El funcionamiento es sencillo: basta con dejar en blanco el valor que se desea calcular y los demás campos que estén inicializados. Con esta opción se dejan de lado las enormes tablas que existen para dichas distribuciones. Para el caso de la distribución erlang (b ó c), los parámetros de entrada pueden ser: el valor del tráfico ofrecido, el número de servidores y el valor de la probabilidad. Para la distribución Engset-b, además aparece el tamaño de la fuente y las probabilidades son la de $Eng p_1$, $Eng b_1$. Mientras que para Engset-c, el valor de las probabilidades son la de $Eng b_2$ y la de $Eng d_2$. (Fig. 4)

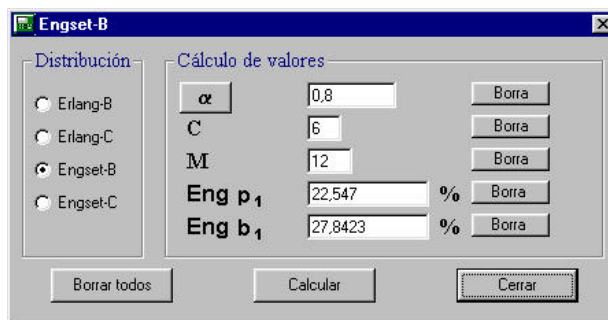


Figura 4. Cálculo de valores de la distribución Engset-b

3. CONCLUSIONES

Se ha diseñado una aplicación [5] capaz de:

- Estudiar y modelar sistemas de colas con distribuciones de tiempo (entre llamadas y de servicio) Markovianos (exponencial).
- Presentar los datos calculados tanto de forma gráfica como en tablas.
- Realizar estudios de las distribuciones Erlang y Engset
- Se pueden modelar otros sistemas distintos a estas distribuciones: Llamadas desincentivadas, procesos de población infinita donde la tasa media de llegadas no sea constante, etc.

En este punto cabe aclarar una idea: Hay sistemas que poseen infinitos estados. Para la aplicación el infinito es el estado diez mil o en su defecto, un estado donde su probabilidad sea menor que una cierta cota. También comentar que si se analiza un proceso con gran número de estados y el cociente entre la tasa media de llegadas y la tasa media de servicio es mayor a la unidad, el sistema no cumple la condición de estabilidad con lo que se muestra un mensaje de error en la aplicación

REFERENCIAS

- [1] Kleinrock, L. "Queueing Systems". Volume I and Volume II. John Wiley. New York 1975.
- [2] Bellamy, J.C. "Digital Telephony". John Wiley. New York 1982.
- [3] Charte Ojeda, F. "Programación con Visual Basic 5.0" Ediciones Anaya multimedia, 1997.
- [4] Petroustutos E. "La Biblia de Visual Basic 5". Ediciones Anaya multimedia, 1997.
- [5] Lluch Samit, J., Lázaro Laporta, J., "Simulador para el estudio y modelado de sistemas de colas". PFC. EPSA. UPV, 2001.