|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PL3** | **2** | Santos GómezIglesias Manzano | **Pablo**  **Pelayo** |
| Nº PLo | Equipo | Apellidos | Nombre |

|  |  |
| --- | --- |
| **71976794-L**  **32893351-Q** | **UO290260@uniovi.es**  **UO266600@uniovi.es** |
| DNI | e-mail |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **6** | Simulación y análisis del rendimiento de  un servidor |  |
| Nº Práctica | Título | Calificación |

|  |
| --- |
| Comentarios sobre la corrección |
|  |

### Asignatura de

# Configuración y Evaluación de Sistemas

## Curso 2024-2025

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores** Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo |

Contenido

[Asignatura de 1](#_Toc181642937)

[Configuración y Evaluación de Sistemas 1](#_Toc181642938)

[Curso 2024-2025 1](#_Toc181642939)

[Introducción 2](#_Toc181642940)

[Análisis a nivel de sistema 2](#_Toc181642941)

[Modelado 2](#_Toc181642942)

[Validación del modelo 6](#_Toc181642943)

[Análisis a nivel de componentes 8](#_Toc181642944)

[Modelado 8](#_Toc181642945)

[Validación del modelo 11](#_Toc181642946)

# Introducción

# Validación del modelo de transición

Empezaremos analizando por simulación el modelo a nivel de componentes de la práctica anterior, para poder evaluar y validar el modelo de simulación.

En el programa JSIM se abre el modelo a nivel de componentes con un mejor ajuste y se accede a Define🡪Performance Indices, Dentro de Indices seleccionamos en Select an index la productividad del sistema, para el tiempo de respuesta seleccionamos el tiempo de residencia de cada estación del modelo (CPU, disco, red) y con la suma de los tiempos de residencia se obtiene el tiempo de respuesta.

Para la utilización se activa los índices de utilización de las estaciones del modelo excluyendo el servidor infinito como en el ejemplo de tiempo de respuesta (CPU, disco, red) y una vez exportados los multiplicamos por 100para pasarlos a porcentaje. En esta primera parte tanto los intervalos de confianza, como los errores de dejan por defecto, es decir intervalo de confianza 0,99 y error 0,33.

En la opción Define🡪What-If Analysis activamos el análisis What if pulsando sobre el cuadro de control arriba a la derecha, en el rango de N to N indicamos los dos extremos medidos, en nuestro caso desde 5 usuarios hasta 250 con un número de pasos de 30. Simulamos el modelo con JSIM y nos generará un archivo JSIMresult.tsv con los valores simulados para poder compararlos con los valores empíricos y analíticos.

Con las gráficas obtenidas de los tres casos (medición, resolución analítica y simulación) se puede apreciar que la productividad y los porcentajes de utilización de la resolución analítica y simulación son idénticos, si bien en el tiempo de respuesta hay ciertas bajadas en la simulación mantiene el mismo recorrido que la resolución analítica validando nuestro sistema de manera correcta con los datos obtenidos.

# Estudio del transitorio y la parada

JSIM gestiona de forma automática el transitorio y la parada, para el transitorio utiliza un heurístico que le permite evaluar en cada muestra si se ha alcanzado un valor estable.

Para la parada se utiliza el análisis espectral de forma que los valores obtenidos en la simulación se dividen en bloques independientes sobre los que se pueden calcular intervalos de confianza. JSIM detiene la simulación cuando el ancho los intervalos es menor que el máximo error deseado por el usuario para todas las métricas.

En Define🡪Simulation parameters se pueden modificar los límites para el número de muestras y el tiempo de simulación, si se alcanzas estos valores se detendrá la simulación.

Desactivamos el análisis What-if y fijamos en la clase el número máximo de usuarios utilizados en la práctica de medición es decir 250.

Realizaremos una tabla y anotamos que estación tuvo más número de muestras hasta alcanzar el valor medio y el intervalo final para los errores de 0.03, 0.01, y 0.15 con el mismo intervalo de confianza.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nivel de error | Nº Max muestras | Para la métrica | De la estación/cola |
| 0,15 | 97280 | Residence Time | Disco |
| 0,03 | 153600 | Utilization | Red |
| 0,01 | 983040 | System Throughput | Network |

A medida que el error se vuelve más pequeño el programa es menos tolerante por lo que necesita aumentar el número de muestras hasta alcanzar la muestra en la que el ancho de los intervalos sea menor que el error máximo.

# Estudio de peticiones a través de internet

Vamos a configurar el sistema para que aparte de que reciba peticiones del inyector ahora recibe también peticiones enviadas de otros computadores a través de internet.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

Creamos una fuente para generar peticiones de internet y un sumidero para destruirlas, creamos una nueva clase llamada Externa y modificamos el nombre de la anterior ahora llamada Interna.

Las peticiones de la clase Interna provienen del inyector y de la clase Externa provienen de internet, las peticiones externas llegan con una cadencia de 25 pet/s, por tanto debemos modificar el lambda de la clase Externa a 25.

Una vez configurada la clase Externa debemos modificar las políticas de servicio y enrutado de las estaciones. Debemos configurar el Service Time Distributions de cada estación para que sea igual la clase interna y externa, se debe configurar la estrategia de enrutamiento para que la clase externa vaya por probabilidades y un 50 % de las peticiones se dirijan a la CPU y otro 50% al sumidero de salida.

En la estación de la CPU debemos repetir para la clase externa la misma estrategia de la clase interna y con las mismas probabilidades, teniendo las mismas probabilidades de enrutamiento que la clase interna.

**Impacto del nuevo servicio**: Comparamos la productividad tiempo de respuesta y utilización de la nueva simulación con peticiones de internet frente a la antigua simulación con solo peticiones internas. Para calcular el tiempo de respuesta debemos sumar los residence time de cada estación exceptuando la del inyector.

Al recibir no solo peticiones internas y externas, para el mismo número de usuarios, la productividad aumenta ya que tiene que atender muchas más peticiones que en el caso de peticiones internas, una vez llegada a la zona de saturación ambos sistemas mantienen su productividad en torno a 111 peticiones por segundo, ya que el sistema se encuentra saturado y no puede aumentar su productividad, por mencionar que a su vez disminuye el punto nominal que ahora se encuentra en 22 usuarios.

El tiempo de respuesta de la simulación con internet también aumenta ya que al aumentar el número de peticiones también aumenta el tiempo en el que la petición llega y se procesa.

Como comentamos anteriormente para un mismo número de usuarios el porcentaje de utilización aumenta ya que tanto la CPU como el disco y la red aumentan las peticiones a atender, igualándose en la zona de saturación.

El disco que actúa como cuello de botella alcanza el 100% de uso para 106 usuarios con peticiones internas, mientras que con peticiones externas lo alcanza en 76 usuarios, demostrando que ha aumentado la carga de trabajo del sistema.

**Reparto de carga**: Ahora vamos a comparar como influyen la clase interna y la clase externa en el comportamiento del sistema y las compararemos con el sistema sin distinción de clases.

Para ello debemos configurar el perfomances Indices para que aparezca la productividad, tiempos de residencia y la utilización de las dos clases, internas, externas y con All, es decir, el sistema sin distinción de clases.

Se puede apreciar como el sistema con las peticiones externas se mantiene constante a pesar de aumentar el número de usuarios y como el sistema con peticiones internas se satura y se mantiene constante en 86 peticiones por segundo.

A pesar de que en cada clase la productividad era distinta para un mismo número de usuarios, en el tiempo de respuesta es igual para las tres clases ya que el tiempo que tardan las peticiones en llegar al servidor y procesarse es el mismo tiempo para todas las clases , no habiendo ninguna distinción en los datos representados.

Al revisar los datos proporcionados por el gráfico vemos que las peticiones más demandantes son las de la clase interna, ya que usan más el disco que las clases externas y en el resto de las utilizaciones, aunque sigue siendo más demandante la clase interna se distribuye de manera más uniforme. A la hora de querer analizar el sistema para unas posibles mejoras se debe de tener en cuenta esa demanda tan grande por parte de la clase interna, ya que nos empeora el rendimiento del sistema, como se puede apreciar en la clase interna y en el sistema en general.

¿Qué relación existe para cada métrica entre los valores obtenidos para cada clase de petición y el valor global que no distingue entre clases?

**Analizando la gráfica del tiempo de respuesta, vemos que hasta el punto nominal, el cual en nuestro caso es el de 60 usuarios, todos los valores siguen un comportamiento similar, pero a partir de dicho punto comienzan a variar. Esto resulta en un valor mas alto para la clase Externa y uno mas bajo para la Interna.**

La relación observada en el punto anterior ¿es la misma para todas las métricas?

**En el resto de las gráficas, la clase Externa encargada del procesamiento de las solicitudes de Internet es constante. Esto se debe a que debe permanecer constantemente disponible para atender a posibles usuarios.**