|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PL4** | **01** | Marques RamosFrancisco Mier Montoto | **Marcel**  **Juan** |
| Nº PL | Equipo | Apellidos | Nombre |

|  |  |
| --- | --- |
| **35625337-Q**  **71777658-V** | **UO289464@uniovi.es**  **UO283319@uniovi.es** |
| DNI | e-mail |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5** | Modelado analítico del servidor |  |
| Nº Práctica | Título | Calificación |

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

Asignatura de Configuración y Evaluación de Sistemas

**Curso 2022-2023**

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

# Índice

[Introducción 3](#_Toc119261912)

[Análisis para el Modelo Usuarios Servidor, sin conocer el funcionamiento interno del servidor 4](#_Toc119261913)

[Modelado 4](#_Toc119261914)

[Cálculo de los errores 4](#_Toc119261915)

[Ajuste del modelo 5](#_Toc119261916)

[Análisis para el Modelo Usuarios Servidor, conociendo el funcionamiento interno del servidor 7](#_Toc119261917)

[Modelado 7](#_Toc119261918)

[Cálculos hechos 7](#_Toc119261919)

[Ajuste del modelo 12](#_Toc119261920)

# Introducción

Este documento refleja el proceso para intentar estimar el tiempo de respuesta de un servidor mediante un análisis analítico, y luego comparar los resultados con los obtenidos a partir de realizar mediciones experimentales.

Se procederá a realizar 2 análisis, uno donde simplificamos el cálculo trabajando con el sistema como si fuera una “caja negra” ya que no tenemos información acerca del rendimiento de las componentes del ordenador y luego un segundo modelo dónde consideramos algunos de estos componentes.

# **Análisis para el Modelo Usuarios Servidor, sin conocer el funcionamiento interno del servidor**

## Modelado

Para realizar el modelo analítico nos hemos ayudado de la aplicación JMT. En ella hemos creado el siguiente sistema:

Diagram

Description automatically generated

Además, para las mediciones posteriormente hemos escogido 3 puntos sobre los que trabajar, el punto nominal N2(110 usuarios) y luego otros 2 puntos cercanos, pero que no llegan a ser puntos de saturación, que serían N1 (80 usuarios) y N3(125 usuarios).

## Cálculo de los errores

Para calcular el error cometido al usar el modelo analítico, en una hoja Excel hemos por un lado calculado los tiempos de respuesta que obtendríamos según el modelo y por otro lado tenemos los tiempos de respuestas obtenidos al realizar las mediciones de manera experimental. Finalmente usamos la ecuación:

Este cálculo lo hemos hecho tanto para el tiempo de respuesta como la productividad del servidor. Con ello montamos la siguiente gráfica, donde representamos la productividad y el tiempo de respuesta en función del tiempo de servicio y el error absoluto:

De aquí podemos ver que el punto en el que ambas gráficas tienen el menor error posible es de 0,0176053. Luego utilizaremos ese tiempo de servicio.

## Ajuste del modelo

En nuestro caso no hemos realizado ningún ajuste adicional.

Esto es debido a que nuestro ajuste inicial ya se acerca bastante al comportamiento que siguen el tiempo de respuesta y la productividad en las mediciones experimentales. Por ende, no es necesario realizar ajustes posteriores.

El resultado de las gráficas es el que sigue:

# **Análisis para el Modelo Usuarios Servidor, conociendo el funcionamiento interno del servidor**

## Modelado

Para modelar este nuevo sistema, partimos del concepto que teníamos para el caso anterior, pero esta vez vamos a modelar también el funcionamiento de los componentes que más afectan el rendimiento del servidor, y obtenemos lo siguiente:

Diagram

Description automatically generated

A partir de aquí, para realizar los cálculos hemos escogido 3 puntos, 110, 125 y 140 usuarios.

## Cálculos hechos

Para poder pasarnos al JMT, primero necesitamos tener algunos datos:

* Demandas de CPU, disco y red
* Productividad y razón de visitas de dichos componentes
* Tiempos de servicios
* Probabilidad de que una petición vaya de CPU – red o CPU – disco

En primer lugar, calculamos con las demandas. Para el procesador hemos hecho .

Un detalle que hay que tener en cuenta es que estas máquinas, en nuestro caso, tienen 2 núcleos. De modo que luego dividimos ese resultado entre 2 para tener a la demanda por núcleo.

Para calcular la demanda de disco aplicamos para tenerlo en tantos por uno y luego dividimos el resultado entre la productividad.

Para calcular la demanda de red procedemos forma análoga a como calculamos la demanda de disco.

Sin embargo, durante el cálculo de la demanda de disco, necesitamos utilizar la productividad de este, que de momento es desconocido. Para hallar recurrimos al archivo que obtuvimos del monitor de tareas y hacemos el promedio a la columna de transferencia de datos. Como hicimos varias pruebas y con diferente número de usuarios, utilizamos solo las que tienen el número de usuarios que nosotros habíamos fijado previamente.

Posteriormente calculamos la razón de visitas de disco usando la ecuación .

Para la red hemos supuesto que por cada petición habrá 2 visitas, y parala CPU hemos supuesto que su razón de visitas sería la razón de visitas del disco + 1.

En cuanto a la probabilidad de que una petición se vaya a disco o red, la hemos calculado como: .

Consecuentemente, la probabilidad de que de CPU vaya a disco se puede calcular como

Por último, calculamos los tiempos de Servicio, haciendo el promedio de las demandas de cada componente y luego lo dividimos entre la razón de visitas de cada componente.

Con todo esto, conseguimos lo siguiente:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nº Usuarios** | Demanda CPU | Demanda Disco | Demanda Red | Xdisco | Vdisco |
| 5 | 0,013501702 | 0,009738298 | 3,19149E-06 |  |  |
| 10 | 0,012842893 | 0,009119635 | 3,19602E-06 |  |  |
| 20 | 0,012189186 | 0,008294739 | 3,10106E-06 |  |  |
| 80 | 0,011970076 | 0,006254228 | 3,06726E-06 |  |  |
| 110 | 0,012154176 | 0,005689049 | 3,1559E-06 | 1078,0697 | 11,34093914 |
| 125 | 0,012157786 | 0,005494032 | 3,15145E-06 | 1380,4297 | 13,3857253 |
| 140 | 0,011981486 | 0,005453046 | 3,08257E-06 | 1398,563 | 12,83085305 |
| 300 | 0,012867963 | 0,005347649 | 3,29838E-06 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Vdisco | 13 |
| VCPU | 14 |
| Vred | 2 |
| PCPU-Disco | 0,9285714 |
| PCPU-Red | 0,0714286 |
| SCPU | 0,0008641 |
| Sdisco | 0,0004266 |
| Sred | 1,565E-06 |

Con estos dados procedemos a modelar el sistema en JMT, y con ayuda del software resolvemos las ecuaciones analíticas e importamos los resultados a una nueva hoja en Excel y graficamos ciertos datos del sistema inicial para ver la validez del modelo, comparando estos resultados con los que hemos obtenido a nivel experimental.

## Ajuste del modelo

Como vemos el modelo no es muy preciso, así que posteriormente procedemos a ajustar el modelo.

Para realizar el ajuste hemos modificado el tiempo de servicio medio de la CPU y del disco, ya que son los componentes que más afectan.

|  |  |
| --- | --- |
| Cambio | Resultado |
| SCPU: 0,0009641  Sdisco: 0,0005266 | Siguen siendo muy altos |
| SCPU: 0,0010641  Sdisco: 0,0006266 | Todavía están un poco altos |
| SCPU: 0,0010641  Sdisco: 0,0007266 | Demasiado bajo |
| SCPU: 0,0010641  Sdisco: 0,0006766 | Demasiado bajo |
| SCPU: 0,0011641  Sdisco: 0,0006566 | Disco muy alto |
| SCPU: 0,0012541  Sdisco: 0,0007066 | Disco muy alto |
| SCPU: 0,0011641  Sdisco: 0,0007268 | Disco muy alto |
| SCPU: 0,0011641  Sdisco: 0,0005268 | Disco todavía está un poco alto |
| SCPU: 0,0011641  Sdisco: 0,0004268 | Disco ok, pero CPU un poco alta |
| SCPU: 0,0010641  Sdisco: 0,0010641 | Disco muy alto |
| SCPU: 0,00096413  Sdisco: 0,00040675 | Disco y CPU alta. Productividad se aleja significativamente de la recta empírica |

A base de ir realizando esas pruebas con el JMT, importando el archivo y viendo como cambias las graficamos, hemos decidido que el mejor ajuste el que número 9, y por tanto es con el que nos quedamos.

A partir de estos, las gráficas ajustadas serían las que siguen:

A pesar de haber realizado un ajuste, vemos que este no es perfecto, y que hay ligeras diferencias de rendimiento y de utilización, pero es bastante mejor que la primera versión sin ningún ajuste.