



Universitat
de les Illes Balears

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Aplicación práctica ACSI curso 2022-2023

Carlos Lozano Alemañy

Práctica 4

A partir del documento modelo.qnp realiza las modificaciones pertinentes para determinar los siguientes apartados:

a. Viendo el fichero de resultados, ¿qué dispositivo tiene la utilización mayor?, ¿por qué?, ¿cuál es la productividad del sistema?, ¿cuántos usuarios están reflexionando?

Según la tabla de resultados proporcionada, el dispositivo con la mayor utilización es "DISC 2" con un porcentaje de uso ocupado del 66.72%. Esto puede ser debido a que "DISC 2" está siendo utilizado por múltiples usuarios al mismo tiempo, lo que hace que su carga de trabajo sea más alta en comparación con otros dispositivos.

La productividad del sistema se puede medir a través del "Throughput" o tasa de rendimiento. Según la tabla, la productividad del sistema es de 2.2241 trabajos por segundo, que es el "Throughput" de la terminal.

La tabla indica que el número de usuarios que hay en el terminal son 17.79, por lo que de los 20 usuarios considerados por el modelo mostrados en la tabla resultante una media de 17.79 están en reflexión mientras que el resto se están peleando por los 3 recursos del sistema.

b. Programad el cálculo de las demandas de los tres dispositivos y su impresión.

```
1
NUMERO DE USUARIOS=      20
- MEAN VALUE ANALYSIS ("MVA") -
*****
*  NAME    * SERVICE * BUSY PCT * CUST NB * RESPONSE * THRUPUT *
*****
* CPU      * 0.5000E-02*0.1001 * 0.1106 * 0.5526E-02* 20.02 *
*          *          *          *          *          *
* DISC 1   * 0.2000E-01*0.3114 * 0.4397 * 0.2824E-01* 15.57 *
*          *          *          *          *          *
* DISC 2   * 0.3000 * 0.6672 * 1.657 * 0.7449 * 2.224 *
*          *          *          *          *          *
* TERMINAL * 8.000 * 0.0000E+00* 17.79 * 8.000 * 2.224 *
*          *          *          *          *          *
*****
          MEMORY USED:      7246 WORDS OF 4 BYTES
          ( 0.14 % OF TOTAL MEMORY)

1
DEMANDA 1 = 0.4500E-01
DEMANDA 2 = 0.1400
DEMANDA 3 = 0.3000
39 /END/
```

Para calcular las demandas se ha usado la siguiente fórmula:

```
31      D1 := V1 * MSERVICE(CPU);
32      D2 := V2 * MSERVICE(DISC(1));
33      D3 := V3 * MSERVICE(DISC(2));
```

c. Programad el cálculo del tiempo de respuesta del sistema (R) y el tiempo TOTAL (R+Z), así como el número de usuarios trabajando y reflexionando (imprimid los valores).

```

1
NUMERO DE USUARIOS=      20
- MEAN VALUE ANALYSIS ("MVA") -
*****
*   NAME   * SERVICE * BUSY PCT * CUST NB * RESPONSE * THRUPUT *
*****
*           *         *         *         *         *
*CPU        *0.5000E-02*0.1001  *0.1106  *0.5526E-02* 20.02  *
*           *         *         *         *         *
*DISC  1    *0.2000E-01*0.3114  *0.4397  *0.2824E-01* 15.57  *
*           *         *         *         *         *
*DISC  2    *0.3000    *0.6672  * 1.657  *0.7449    * 2.224  *
*           *         *         *         *         *
*TERMINAL   * 8.000    *0.0000E+00* 17.79  * 8.000    * 2.224  *
*           *         *         *         *         *
*****
                MEMORY USED:      7248 WORDS OF 4 BYTES
                ( 0.14 % OF TOTAL MEMORY)

1
R   = 0.9923
R+Z = 8.992
Nr  = 2.207
Nz  = 17.79
    39 /END/

```

Para obtener estos resultados se han realizado las siguientes operaciones:

```

27      X := MTHRUPUT(TERMINAL);
28      Z := MSERVICE(TERMINAL)
29      R := (N1/X)-Z;
30      RZ := R + Z;
31      Nr := X*R;
32      Nz := X*Z;

```

d. Cambiad la velocidad del procesador por uno el doble de rápido, ¿varían mucho los resultados?

Para que el procesador vaya el doble de rápido, el tiempo de servicio pasará a ser la mitad.

```

1
NUMERO DE USUARIOS=      20
- MEAN VALUE ANALYSIS ("MVA") -
*****
*   NAME   * SERVICE * BUSY PCT * CUST NB * RESPONSE * THRUPUT *
*****
*           *         *         *         *         *
*CPU        *0.2500E-02*0.5017E-01*0.5269E-01*0.2626E-02* 20.07  *
*           *         *         *         *         *
*DISC  1    *0.2000E-01*0.3122  *0.4413  *0.2827E-01* 15.61  *
*           *         *         *         *         *
*DISC  2    *0.3000    *0.6690  * 1.667  *0.7475    * 2.230  *
*           *         *         *         *         *
*TERMINAL   * 8.000    *0.0000E+00* 17.84  * 8.000    * 2.230  *
*           *         *         *         *         *
*****
                MEMORY USED:      7088 WORDS OF 4 BYTES
                ( 0.14 % OF TOTAL MEMORY)

27 /END/

```

Como muestra la tabla, al usar una CPU el doble de rápida, los tiempos de ocupación, los clientes promedio y el tiempo de respuesta pasan a valer aproximadamente la mitad, lo cual es lógico, pues al ser ésta el doble de rápida puede atender al doble de clientes lo que

implica que el número de clientes promedio pasará a ser la mitad y como consecuencia el tiempo de ocupación y el tiempo de respuesta también. Por otra parte los valores de los otros dispositivos se mantienen parecidos, como era de esperar.

Por lo tanto, podemos afirmar que el procesador está siendo utilizado de manera más eficiente que en el modelo original, aunque la productividad sólo sea ligeramente mayor.

e. Volved a vuestro modelo original y ahora equilibrad la E/S. ¿Qué ha ocurrido ahora?

Para equilibrar la E/S se ha equilibrado tanto los tiempos de servicio como las razones de visita.

```

1
NUMERO DE USUARIOS=      20
- MEAN VALUE ANALYSIS ("MVA") -
*****
*   NAME   * SERVICE * BUSY PCT * CUST NB * RESPONSE * THRUPUT *
*****
*          *         *         *         *         *
*CPU       *0.5000E-02*0.6214E-01*0.6618E-01*0.5326E-02* 12.43 *
*          *         *         *         *         *
*DISC  1   *0.1600   *0.8838   * 4.443   *0.8045   * 5.523 *
*          *         *         *         *         *
*DISC  2   *0.1600   *0.8838   * 4.443   *0.8045   * 5.523 *
*          *         *         *         *         *
*TERMINAL * 8.000    *0.0000E+00* 11.05   * 8.000    * 1.381 *
*          *         *         *         *         *
*****
                MEMORY USED:      7088 WORDS OF 4 BYTES
                ( 0.14 % OF TOTAL MEMORY)
27 /END/

```

Como era de esperar los discos 1 y 2 se comportan exactamente igual, lo que provoca que el tráfico de clientes sea mucho más equilibrado y continuo, es por eso que la CPU ahora tiene una menor ocupación y menos clientes promedio, pues ya no hay momentos de mucho tráfico, y además, al tener un tiempo de respuesta muy similar al del modelo original, se juntan todos los ingredientes para que la productividad sea considerablemente menor respecto a la del modelo.

La terminal también es menos productiva debido a que recibe menos clientes promedio pero mantiene las demás métricas idénticas a las del modelo.

f. Volved a vuestro modelo original y quitadle tres visitas al disco, ¿qué variaciones ocurren en los valores anteriores? ¿Por qué?

Para quitarle 3 visitas al disco simplemente se han quitado 3 visitas al único disco en el que era posible hacerlo, de tal manera que queda de esta forma:

```

2      REAL PROB1(2)=(4.,1.);

```

```

1
NUMERO DE USUARIOS=      20
- MEAN VALUE ANALYSIS ("MVA") -
*****
*  NAME      * SERVICE * BUSY PCT * CUST NB * RESPONSE * THRUPUT *
*****
* CPU        *          *          *          *          *          *
*            *0.5000E-02*0.6753E-01*0.7217E-01*0.5344E-02* 13.51 *
*            *          *          *          *          *          *
* DISC 1     *0.2000E-01*0.1801 *0.2171 *0.2411E-01* 9.004 *
*            *          *          *          *          *          *
* DISC 2     *0.3000 *0.6753 * 1.703 *0.7566 * 2.251 *
*            *          *          *          *          *          *
* TERMINAL   * 8.000 *0.0000E+00* 18.01 * 8.000 * 2.251 *
*            *          *          *          *          *          *
*****
                MEMORY USED:      7088 WORDS OF 4 BYTES
                ( 0.14 % OF TOTAL MEMORY)

27 /END/

```

cpu < todo y < prod

disc 2 >> ligeramente = prod < ligeramente

En la tabla resultante, al reducir la cantidad de visitas al disco 1 observamos que el el número de clientes promedio ha disminuido, cómo es lógico, y en consecuencia el tiempo de respuesta y ocupación también han disminuido, lo que para este sistema en específico supone una menor productividad para el disco 1.

Por otro lado, el disco 2 ha aumentado ligeramente todas sus métricas puesto que ahora no tiene que esperar que cada cliente haga 7 visitas frente a 1 visita, si no que sólo frente a 4.

La cpu se comporta como el disco 1, pues por la misma razón, al haber menos clientes promedio todas las métricas han disminuido, para este sistema específico claro está.

g. Volved a vuestro modelo original y cread otro disco gemelo al 2 original (7 visitas) y pasadle las 3 visitas al disco gemelo, ¿qué variaciones se observan en los cálculos, con respecto a tener un disco y una cinta?

Para este apartado se ha creado un disco nuevo y se le han añadido 3 de las 7 visitas que recibía el disco 1:

```
1 /DECLARE/ QUEUE CPU,DISC(3),TERMINAL;
```

```
2      REAL PROB1(3)=(4.,1.,3.);
```

```

1
NUMERO DE USUARIOS=      20
- MEAN VALUE ANALYSIS ("MVA") -
*****
*  NAME  * SERVICE * BUSY PCT * CUST NB * RESPONSE * THRUPUT *
*****
*      *      *      *      *      *      *
*CPU    *0.5000E-02*0.1004 *0.1110 *0.5528E-02* 20.08 *
*      *      *      *      *      *      *
*DISC 1 *0.2000E-01*0.1785 *0.2148 *0.2406E-01* 8.926 *
*      *      *      *      *      *      *
*DISC 2 *0.3000 *0.6695 * 1.669 *0.7478 * 2.232 *
*      *      *      *      *      *      *
*DISC 3 *0.2000E-01*0.1339 *0.1534 *0.2291E-01* 6.695 *
*      *      *      *      *      *      *
*TERMINAL * 8.000 *0.0000E+00* 17.85 * 8.000 * 2.232 *
*      *      *      *      *      *      *
*****
MEMORY USED:      7398 WORDS OF 4 BYTES
( 0.15 % OF TOTAL MEMORY)

29 /END/

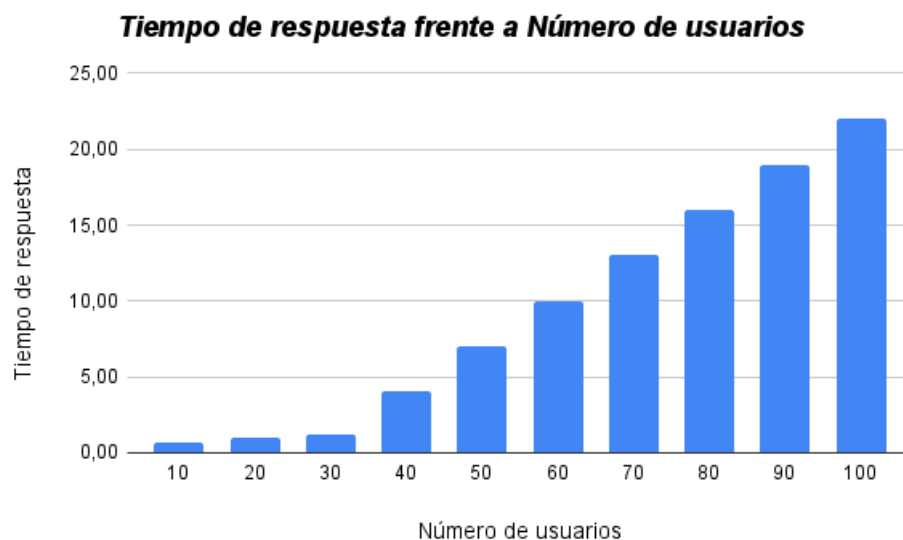
```

Al añadir un disco más al sistema, se observan las siguientes variaciones respecto al modelo original:

El disco 1 se comporta prácticamente igual que en el apartado anterior(f), ya que tienen las mismas visitas, y la cpu, el disco 2 y la terminal también, prácticamente la única diferencia es ese disco nuevo (disco 3) que se ha añadido, el cual tiene una productividad menor que la del disco 1 porque recibe 1 visita menos, y una mayor productividad que el disco 3 porque recibe 2 visitas más, de hecho, si comparamos frente al modelo inicial vemos que el haber repartido las razones de visita del modelo(7) en dos discos se refleja en la suma de las productividades de ambos discos(disco 1 y disco 3), que da como resultado la productividad del disco 1 del modelo.

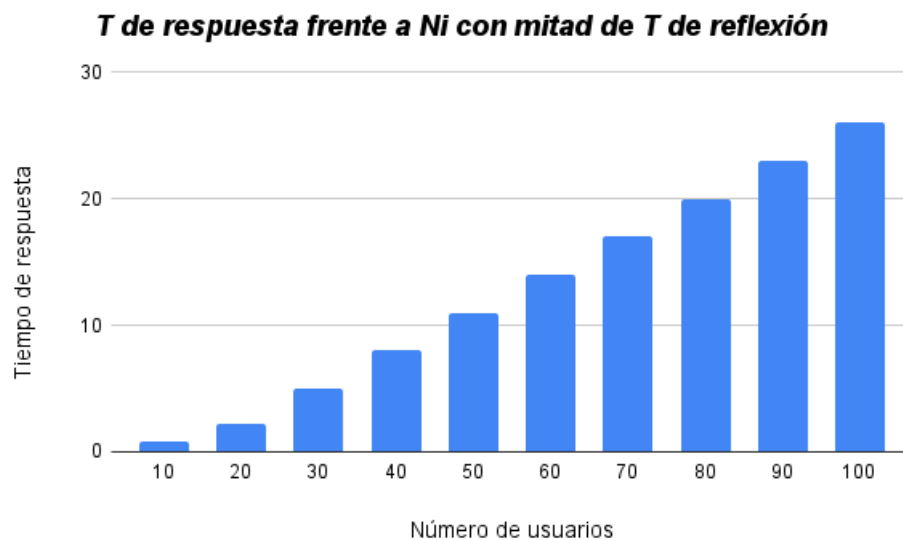
Entonces vemos que el que haya o no un disco nuevo no afecta al sistema si el resto de dispositivos mantienen sus números, y además vemos que si separamos las visitas en varios discos, la suma de ambos coinciden con el comportamiento del dispositivo original.

h. Volved a vuestro modelo original e iterad el modelo desde 10 a 100 usuarios con saltos de 10 y construid una tabla .xls o similar y su gráfica con histogramas, en la que se vea la variación del tiempo de respuesta (R) con el número de usuarios incremental.



Como se muestra en la gráfica y como era de esperar, a mayor número de usuarios mayor tiempo de respuesta, siguiendo en este caso una tendencia lineal de crecimiento.

i. Cambiad el tiempo de reflexión al doble y a la mitad. Representad en la tabla anterior los nuevos tiempos de respuesta (R) ¿Qué ha ocurrido? Representa con otros histogramas comparativos.



Como muestran ambas gráficas, un tiempo de reflexión más largo implica un tiempo de respuesta más corto y viceversa. Esto se debe a que para este sistema en concreto, un tiempo de reflexión más largo permite que el sistema tenga más tiempo para realizar las operaciones necesarias antes de que llegue el siguiente usuario, lo que puede reducir la congestión y mejorar la eficiencia, mientras que un tiempo de reflexión más corto puede dar lugar a que se produzca una mayor congestión en el sistema y, por tanto, a un aumento del tiempo de respuesta.