

## CC41B Sistemas Operativos

Examen – Semestre Primavera 2004

Prof.: Luis Mateu Prof. Auxiliar: Mario Leyton

Tiempo: 2 horas 30 minutos

### Pregunta 1 (40%)

La compañía de telecomunicaciones nTEL va a instalar  $n$  antenas en ciudades vecinas a Santiago. Las antenas se encuentran en una bodega en Santiago. Para el transporte se dispone de  $p$  camiones que pueden llevar solo una antena. Se le pide a Ud. que programe en nSystem el procedimiento:

```
distribuir(Ciudad santiago,  
          Ciudad *ciudades, Antena *antenas, int n,  
          Camion *camiones, int p);
```

En donde *ciudades* y *antenas* son arreglos de  $n$  elementos, y *camiones* es un arreglo de  $p$  elementos. Este procedimiento debe transportar una antena a cada una de las  $n$  ciudades. Para hacer la distribución de las antenas Ud. dispone de las siguientes operaciones:

Operación	Descripción
<code>cargar(Camion c, Antena a);</code>	Carga una antena en un camión.
<code>descargar(Camion c, Antena a);</code>	Descarga una antena de un camión.
<code>transportar(Camion c,             Ciudad orig,             Ciudad dest);</code>	Conduce el camión <i>c</i> desde <i>orig</i> a <i>dest</i> . Se necesita que el camión se encuentre previamente en <i>orig</i> . Este procedimiento toma bastante tiempo.

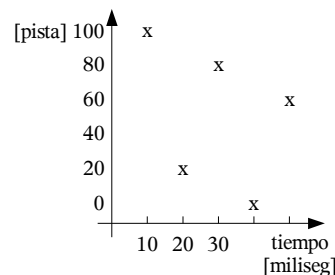
Por ejemplo, para transportar la antena 5 desde Santiago a la ciudad 5 con el camión 3 Ud. debe ejecutar:

```
cargar(camion[3], antena[5]);  
transportar(camion[3], santiago, ciudad[5]);  
descargar(camion[3], antena[5]);  
transportar(camion[3], ciudad[5], santiago);
```

Para hacer la distribución Ud. debe usar eficientemente los  $p$  camiones disponibles, pero evitando que un mismo camión reciba simultáneamente órdenes que lo lleven a ciudades distintas. Utilice  $p$  tareas de nSystem para manejar los camiones.

### Pregunta 2 (30%)

i. Suponga que Ud. dispone de un disco que tiene un tiempo de acceso promedio de 10 milisegundos (esto significa que tarda 30 milisegundos en llevar el cabezal de la pista más interna a la más externa) y una tasa de transferencia de 20 MB/seg. La figura muestra



los requerimientos de 5 procesos para leer bloques de 1 KB *c/u*. Estime cuanto tiempo se tardará en satisfacer estos requerimientos en un sistema operativo que usa la estrategia FIFO y calcule también la tasa real de transferencia. Haga supuestos razonables. Note que en la figura, 100 corresponde a la pista más externa y 0 a la más interna.

- Como en la parte i. estime nuevamente el tiempo y la tasa para un sistema operativo que emplea la estrategia del ascensor para acceder eficiente al disco.
- Suponga ahora que un único proceso lee secuencialmente un archivo de 100 MB. Estime cuanto tiempo tomará hacer esta lectura.
- Haga un diagrama con la asignación de bloques de datos y de indirección simple, doble o triple para un archivo de 269 KB que se almacena en un sistema de archivos Unix con bloques de 1 KB. Repita su diagrama para un sistema de archivos Unix con bloques de 4 KB. Compare los sobrecostos en espacio adicional en disco para ambos casos.

### Pregunta 3 (30%)

En un computador se multiplican 2 matrices de 4096 x 4096 números reales de doble precisión. Esto significa que se requieren 128 MB para cada matriz y que cada fila se almacena en 8 páginas consecutivas en el espacio de direcciones virtuales del proceso. Considere el algoritmo usual para multiplicar matrices:

```
for (int i= 0; i<4096; i++)  
  for (int j= 0; j<4096; j++)  
    for (int k= 0; k<4096; k++)  
      c[k] += a[i][k]*b[k][j];
```

Observe que la matriz *a* se recorre por filas y que la matriz *b* se recorre por columnas.

- Suponga que todas las matrices caben en la memoria real del computador. Estime en forma gruesa qué porcentaje de los accesos a `a[i][k]` producirá una falla en la TLB (*translation lookaside buffer*) y el mismo porcentaje para `b[k][j]`. Explique cual es el impacto en tiempo de una falla en la TLB.
- Suponga que el computador posee 128 MB de memoria real y el sistema operativo implementa *paginamiento en demanda*. Estime en forma gruesa qué porcentaje de los accesos a `a[i][k]` producirá un *page-fault* y el mismo porcentaje para `b[k][j]`. Explique cual es el impacto en tiempo de un *page-fault*.
- Se tiene un computador que dispone de 4 páginas y que utiliza la estrategia del reloj para implementar paginamiento en demanda. Estime cuantos *page-faults* produce la siguiente traza de accesos a memoria:  
0 1 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5 0 1 2 3 4 5
- Indique qué *principio fundamental* se viola en los 3 ejemplos anteriores y que hace que éstos no se ejecuten eficientemente en un sistema que implementa memoria virtual.