



Examen de Sistemas Operativos.
18 de abril de 2006.

NOTAS:

- * La fecha de publicación de las notas, así como de revisión se notificarán por Aula Global.
 - * Para la realización del presente examen se dispondrá de 1 hora.
 - * No se pueden utilizar libros ni apuntes
-

Cuestionario

Responda a las siguientes preguntas (1 punto por pregunta):

- 1) ¿Cuáles son las principales funciones de un sistema operativo?
- 2) Cuales son los motivos principales para utilizar sistemas operativos multitarea.
- 3) ¿Cuáles son los componentes principales de un proceso? Describa brevemente dichos componentes.
- 4) ¿Cuáles son las diferencias entre procesos ligeros y procesos normales?
- 5) Cuales son las causas que provocan la ejecución de código del núcleo del sistema operativo.



Problema 1 (5 punto)

El siguiente programa implementa una función matemática determinada mediante la creación de un grupo de procesos:

```
int num=4;
int pid1,pid2;
int res1,res2;

while(1) {
    if ((0 == num) || (1 == num)) {
        printf ("res: %d\n",num);
        exit(num);
    } else {
        pid1 = fork();
        if (pid1 > 0) {
            pid2 = fork();
            if (pid2 > 0) {
                waitpid(pid1,&res1,0);
                waitpid(pid2,&res2,0);

                printf ("res: %d+%d=%d\n",res1,res2,res1+res2);
                exit(res1+res2);
            } else {
                num=num-2;
            }
        } else {
            num=num-1;
        }
    }
}
```

Conteste a las siguientes preguntas:

- Construya un grafo genealógico de los procesos que genera el programa anterior, (el nodo raíz será el proceso inicial y los nodos de los procesos hijos estarán colocados debajo de su nodo padre y unidos con una línea continua). Cada nodo debe contener la siguiente información:
 - Número de identificación del proceso (comenzando desde 1, puede haber varias combinaciones posibles).
 - Valor de retorno del proceso.
 - Otros datos que considere importantes.
- Indique cual será la salida por pantalla de dicho programa (puede haber varias soluciones)
- Si se varía el valor inicial de num ¿Cual será el efecto en la ejecución del programa?
- Considerando que el valor inicial de num sea el valor de entrada y el valor de retorno del proceso inicial el resultado ¿Cuál es la función matemática que implementa el programa en cuestión?

NOTA: la función waitpid espera hasta que el proceso hijo con el identificador igual al 1º parámetro termine. El valor de retorno de proceso hijo se guardará en el 2º parámetro.



SOLUCIONES:

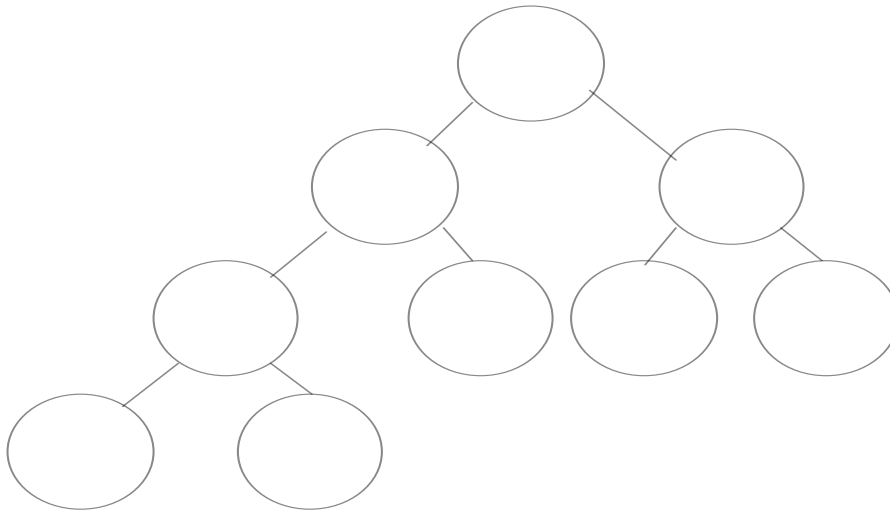
1. ¿Cuáles son las principales funciones de un sistema operativo?
 - a. Gestor de recursos hardware:
Gestiona el hardware para repartir los recursos entre los distintos procesos.
 - b. Maquina extendida:
Ofrece nuevos servicios a los procesos ampliando los que se obtienen directamente del hardware.
 - c. Interfaz de aplicaciones:
Ofrece una interfaz común a las aplicaciones para acceder a los recursos hardware y a los servicios extendidos del sistema operativo, independientemente del computador utilizado.
 - d. Interfaz de usuario:
Ofrece una interfaz al usuario para la utilización del computador y la ejecución de programas.
2. Cuales son los motivos principales para utilizar sistemas operativos multitarea.
 - a. Aprovechar al máximo el hardware. Simultaneando procesos que requieren entrada/salida con otros que requieran CPU e incluso ejecutando varios procesos a la vez en caso de tener varias CPUs
 - b. Dar servicio a múltiples usuarios de forma simultanea.
 - c. Ejecutar aplicaciones distribuidas en múltiples procesos. (Ej: aplicaciones paralelas).
3. ¿Cuáles son los componentes principales de un proceso? Describa brevemente dichos componentes.
 - a. Imagen de memoria del proceso. Zona de memoria dedicada al proceso donde se guarda el código y los datos del programa que ejecuta el proceso.
 - b. Estado del proceso. Conjunto de registros de la CPU que representa un instante de la ejecución del proceso.
 - c. Bloque de control del proceso. Estructura de datos asociada al proceso donde se almacena toda la información del sistema operativo relacionada con dicho proceso.
4. ¿Cuáles son las diferencias entre procesos ligeros y procesos normales?
 - a. Los procesos normales no comparten nada salvo que se haga de forma explícita. Los procesos ligeros lo comparten todo menos el estado del proceso (los registros de la CPU y si esta ejecutando o bloqueado), y la pila (variables locales).
 - b. Los procesos normales normalmente ejecutan un programa por proceso mientras que los procesos ligeros ejecutan un mismo programa entre varios.



5. Cuales son las causas que provocan la ejecución de código del núcleo del sistema operativo.
- Arranque del sistema (es un caso especial)
 - Interrupciones hardware (EJ: reloj)
 - Excepciones (Ej: division por cero)
 - Llamadas al sistema (EJ: impresión por pantalla)

SOLUCION EJERCICIO

a)



b) Salida por pantalla:

res: 0
res: 1
res: 1+0=1
res: 1
res: 1+1=2
res: 0
res: 1
res: 1+0=1
res: 2+1=3

- c) Por norma la variable num va decreciendo en cada uno de los hijos creados, salvo si vale 0 o 1 que no crea hijos, luego entonces las posibilidades son:
- Si $\text{num} < 0$, nunca se llega a la condición de salida. Se crean procesos indefinidamente.
 - Si $\text{num} = 0$ ó $\text{num} = 1$, No se crea ningún proceso nuevo.
 - Si $\text{num} > 1$, Al aumentar num aumenta el número de procesos generados mientras que al disminuir num disminuye el número de procesos.
- d) La función es la sucesión de fibonacci: