**ATENCIÓN:**

* Lea atentamente todo el enunciado antes de comenzar a contestar.
* Dispone de **90 minutos** para realizar la prueba.
* No se podrán utilizar libros ni apuntes, ni calculadoras de ningún tipo.
* Los teléfonos móviles deberán permanecer desconectados durante la prueba (apagados, no silenciados).
* Solamente se corregirán los ejercicios contestados con bolígrafo. Por favor no utilice lápiz.

APELLIDOS:

NOMBRE:

NIA:

**Ejercicio 1** [0,5 puntos]: ¿Qué elementos debe tener un procesador para que se pueda utilizar planificación apropiativa?

**Señal del reloj.**

**Ejercicio 2** [0,5 puntos]: Indique una ventaja del uso de bibliotecas dinámicas.

**Cambio de las funciones sin necesidad de recompilar los ejecutables**

**Menor consumo de memoría.**

**Ejercicio 3** [0,5 puntos]: ¿En qué nivel de planificación (corto plazo, medio plazo o largo plazo) se gestiona la expulsión de procesos al área de swap?

**Medio plazo.**

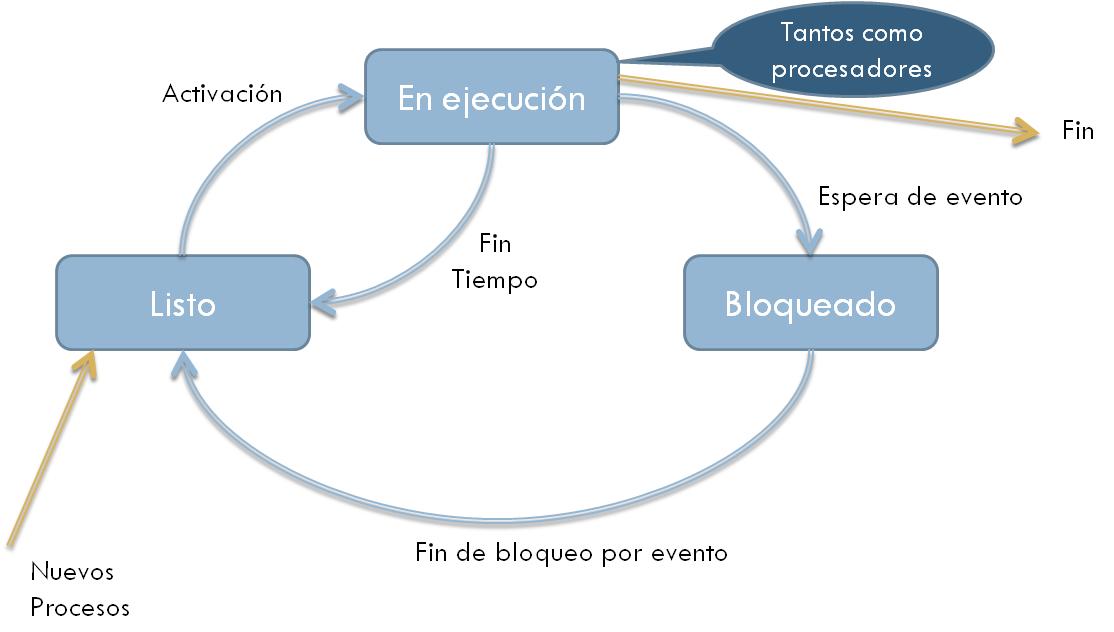
**Ejercicio 4** [0,5 puntos]: Enumere las dos razones para colocar un elemento de información **fuera** del BCP (bloque de control de procesos) de un determinado proceso.

**Optimización en el acceso a recursos compartidos**

**Reducción de memoria.**

**Compartición de datos entre procesos.**

**Ejercicio 5** [1 puntos]: Dibuje el diagrama de estados del ciclo básico de un proceso, para el caso de un único procesador, incluyendo exclusivamente los estados que afectan a la planificación a corto plazo.



**Ejercicio 6** [0,5 puntos]: Indique un ejemplo de caso en que se produce un cambio de contexto voluntario.

**En una operación de E/S.**

**En la finalización de un proceso.**

**Ejercicio 7** [0,5 puntos]: Si un programa que utiliza hilos no realiza llamadas al sistema bloqueantes, ¿qué es mejor usar hilos de usuario (ULT) o hilos de kernel (KLT)?

**Hilos de usuario ya que el uso de hilos de kernel suponen un coste en tiempo al realizar los cambios de contexto entre el espacio de usuario y el espacio de kernel.**

**Ejercicio 8** [3 puntos]: Dado el siguiente código, responder a las preguntas que aparecen a continuación:

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

#include <signal.h>

#define MAX 1

int espera = 10;

void controlador ();

int main (int contargs, char \*args[]){

pid\_t pid;

int i=0;

signal (SIGCHLD, controlador);

for (i=0;i<MAX;i++){

pid = fork ();

if (pid == 0){

while(1){

sleep (1);

printf("Soy %d \n", i);

}

exit(0);

}

}

sleep (espera);

signal (SIGCHLD, SIG\_IGN);

kill (pid, SIGINT);

exit (0);

}

void controlador (){

int id, est;

id = wait (&est);

exit (0);

}

a) Describa el funcionamiento del programa

b) ¿Qué pasaría si MAX tuviera un valor de 10?

c) Modifique el programa para que funcione para cualquier valor de MAX.

**a) El proceso padre crea un hijo, y después de 10 segundos le manda una señal para que termine su ejecución. Si se tiene en cuenta** signal (SIGCHLD, SIG\_IGN); **el programa padre termina. En caso contrario, cuando el hijo muera, se ejecutará el código de la función controlador.**

**b) Si MAX es igual a 10, se crearán 10 procesos hijos de los que solo 1 terminará.**

**c)** **Se proponen 2 soluciones:**

|  |  |
| --- | --- |
| **#include <stdlib.h>**  **#include <stdio.h>**  **#include <signal.h>**  **#define MAX 100**  **int espera = 10;**  **pid\_t pid[MAX];**  **void controlador ();**  **int main (int contargs, char \*args[]){**  **int i=0;**  **signal (SIGCHLD, controlador);**  **for (i=0;i<MAX;i++){**  **pid[i] = fork ();**  **if (pid[i] == 0){**  **while(1){**  **sleep (1);**  **printf("Soy %d \n", i);**  **}**  **exit(0);**  **}**  **}**  **sleep (espera);**  **signal (SIGCHLD, SIG\_IGN);**  **for (i=0;i<MAX;i++){**  **kill (pid[i], SIGINT);**  **}**  **exit (0);**  **}**  **void controlador (){**  **int id, est, i;**  **for (i=0;i<MAX;i++){**  **id = wait (&est);**  **}**  **exit (0);**  **}** | **#include <stdlib.h>**  **#include <stdio.h>**  **#include <signal.h>**  **#define MAX 100**  **int espera = 10;**  **void controlador ();**  **int main (int contargs, char \*args[]){**  **pid\_t pid;**  **int i=0;**  **signal (SIGCHLD, controlador);**  **for (i=0;i<MAX;i++){**  **pid = fork ();**  **if (pid == 0){**  **while(1){**  **sleep (1);**  **printf("Soy %d \n", i);**  **}**  **exit(0);**  **}**  **sleep (espera);**  **signal (SIGCHLD, SIG\_IGN);**  **kill (pid, SIGINT);**  **}**  **exit (0);**  **}**  **void controlador (){**  **int id, est;**  **id = wait (&est);**  **exit (0);**  **}** |

**Ejercicio 9** [3 puntos]: En un determinado sistema operativo los procesos se ejecutan con planificación apropiativa y política de planificación cíclica (round-robin).

En la siguiente tabla se especifica para cada proceso, su tiempo de llegada y el tiempo que necesitan para ejecutarse. Todos los procesos realizan exclusivamente tareas de cálculo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Proceso | Tiempo de llegada | Tiempo de ejecución |
| P1 | 0 | 500 |
| P2 | 100 | 300 |
| P3 | 300 | 400 |
| P4 | 600 | 1000 |
| P5 | 700 | 600 |

Se desea evaluar las diferencias que se producirán al variar la longitud de la rodaja de tiempo, considerándose valores de 200 y 500 milisegundos.

Para las dos posibilidades, se pide:

1. Determine el tiempo de finalización de cada proceso.
2. Determine el tiempo que cada proceso ha estado en el sistema (tiempo de retorno).
3. Determine el tiempo de servicio y el tiempo de espera de cada proceso.
4. Determine el tiempo de retorno normalizado
5. Determine el tiempo medio de espera.
6. Determine el tiempo medio de retorno normalizado.

¿Puede concluir algo de los resultados?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **T (rodaja 200)** | **CPU** | **COLA** |
| **0** | **P1<500>** |  |
| **100** | **P1<400>** | **P2<300>** |
| **200** | **P2<300>** | **P1<300>** |
| **300** | **P2<200>** | **P1<300>, P3<400>** |
| **400** | **P1<300>** | **P3<400>, P2<100>** |
| **600** | **P3<400>** | **P2<100>, P4<1000>, P1<100>** |
| **800** | **P2<100>** | **P4<1000>, P1<100>, P5<600>, P3<200>** |
| **900 – Fin P2** | **P4<1000>** | **P1<100>, P5<600>, P3<200>** |
| **1100** | **P1<100>** | **P5<600>, P3<200>, P4<800>** |
| **1200 – Fin P1** | **P5<600>** | **P3<200>, P4<800>** |
| **1400** | **P3<200>** | **P4<800>, P5<400>** |
| **1600 – Fin P3** | **P4<800>** | **P5<400>** |
| **1800** | **P5<400>** | **P4<600>** |
| **2000** | **P4<600>** | **P5<200>** |
| **2200** | **P5<200>** | **P4<400>** |
| **2400 – Fin P5** | **P4<400>** |  |
| **2800 – Fin P4** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proceso** | **Ti** | **Tf** | **Tq** | **Ts** | **Te** | **Tq norm** |
| **P1** | **0** | **1200** | **1200** | **500** | **700** | **1200/500 = 2,4** |
| **P2** | **100** | **900** | **800** | **300** | **500** | **800/300 = 2,67** |
| **P3** | **300** | **1600** | **1300** | **400** | **900** | **1300/400 = 3,25** |
| **P4** | **600** | **2800** | **2200** | **1000** | **1200** | **2200/ 1000 = 2,2** |
| **P5** | **700** | **2400** | **1700** | **600** | **1100** | **1700/600 = 2,83** |
| **Promedio** |  |  |  |  | **880** | **2,67** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **T (rodaja 500)** | **CPU** | **COLA** |
| **0** | **P1<500>** |  |
| **100** | **P1<400>** | **P2<300>** |
| **300** | **P1<300>** | **P2<300>, P3<400>** |
| **500 – Fin P1** | **P2<300>** | **P3<400>** |
| **600** | **P2<200>** | **P3<400>, P4<1000>** |
| **700** | **P2<100>** | **P3<400>, P4<1000>, P5<600>** |
| **800 – Fin P2** | **P3<400>** | **P4<1000>, P5<600>** |
| **1200 – Fin P3** | **P4<1000>** | **P5<600>** |
| **1700** | **P5<600>** | **P4<500>** |
| **2200** | **P4<500>** | **P5<100>** |
| **2700 – Fin P4** | **P5<100>** |  |
| **2800 – Fin P5** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Proceso** | **Ti** | **Tf** | **Tq** | **Ts** | **Te** | **Tq norm** |
| **P1** | **0** | **500** | **500** | **500** | **0** | **500/500 = 1** |
| **P2** | **100** | **800** | **700** | **300** | **400** | **700/300 = 2,33** |
| **P3** | **300** | **1200** | **900** | **400** | **500** | **900/400 = 2,25** |
| **P4** | **600** | **2700** | **2100** | **1000** | **1100** | **2100/1000 = 2,1** |
| **P5** | **700** | **2800** | **2100** | **600** | **1500** | **2100/600 = 3,5** |
| **Promedio** |  |  |  |  | **700** | **2,23** |