Apartado	1	2	3	4	5	6	7	☐ TGR
Puntuación								

☐ No Presentado

EXAMEN DE SISTEMAS OPERATIVOS (Grado en Ing. Informática) 20/1/2014.

APELLIDOS Y NOMBRE: .....

Justificar todas las respuestas. Poner apellidos y nombre en todas las hojas y graparlas a este enunciado. Tiempo total = **2 horas 30 minutos**.

1. (**1.5 puntos**) Un sistema de archivos (tipo *system V*) tiene un tamaño de bloque de 2 Kbytes e inodos con 10 direcciones directas de bloques, una indirecta simple, una indirecta doble y una indirecta triple. Además, utiliza direcciones de bloques de 4 bytes. Consideremos el fichero "direcciones" en el directorio `/home/usr1`, con un tamaño de 8 MBytes.

   Responder a lo siguiente (**Cada respuesta sólo se puntuará si es correcta**):

   (a) Calcular cuántos bloques de disco son necesarios para representar ese archivo de 8 MBytes. Discriminar cuántos bloques son de datos y cuántos de índices.

   Número de bloques de datos: [4096]
   Número de bloques de índices: [9] (0.4 puntos)

   (b) Un proceso abre ese fichero:
   `fd=open("/home/usr1/direcciones", O_RDONLY)`
   y, una vez abierto el archivo, lo primero que realiza el proceso es `lseek(fd, 15006, SEEK_SET)`. Calcula cuántos bloques habría que leer de disco para la operación de lectura de un carácter: `c=fgetc(fd)`, suponiendo el BC vacío. (`SEEK_SET` indica que el desplazamiento se considera a partir del origen del fichero).
   Número de bloques a leer = [1]

   Misma pregunta, pero considerando que lo primero que realiza el proceso es:
   `lseek(fd, 6291456, SEEK_SET)` (Nota: $2097152 = 6 * 2^{20}$).
   Número de bloques a leer = [3] (0.3 puntos)

   (c) En ese sistema de archivos UNIX con un tamaño de inodos de 64 bytes, tamaño de bloque de 2Kbytes, la zona de inodos (lista de inodos) ocupa 2048 bloques. El superbloque mantiene un mapa de bits de inodos libres para determinar los inodos libres/ocupados de la lista de inodos. Calcular cuántos bloques ocupa ese mapa de bits de inodos libres.
   Número bloques del mapa de bits = [4] (0.4 puntos)

   (c) Supongamos la siguiente secuencia de comandos desde el directorio `/home/usr1`: se crea un enlace simbólico `slink` al archivo *direcciones* (cuyo número de inodo es 120345), con el comando `ln -s direcciones slink`, (el comando `ls -l` mostraría `slink` → `direcciones`).
   Contestar a lo siguiente: (0.4 puntos)
   A. Indicar el tamaño del fichero `slink` [11]
   B. El inodo del fichero `slink` es el 120345 (Cierto/Falso [Falso])
   C. Si posteriormente se realizan las acciones:
   `ln direcciones direcciones2` /* crea hard link *direcciones2* */
   `rm direcciones`
   se puede seguir accediendo a través del fichero *slink* al fichero *direcciones2* (Cierto/Falso [Falso])

D. La operación anterior de borrado de datos en disco puede provocar errores de consistencia si hay una caída de alimentación durante la operación. Si el sistema de ficheros Unix es basado en registro (journalist file system), los posibles errores de cambio o movimiento de datos o metadatos en el disco se eliminan por completo. Indicar si es cierto/falso esta última afirmación. (Cierto/Falso [Falso])

TABLA PARA EJERCICIO 2

DATOS PROBLEMA MEMORIA

Virtual Address Format

Virtual seg # (4 bits)	Virtual Page # (8 bits)	Offset (8 bits)

Segment Table (Max Segment=3)

Seg #	Page Table Base	Max Page Entries	Segment State
0	0x2030	0x20	Valid
1	0x1020	0x10	Valid
2	0x3110	0x40	Invalid
3	0x4000	0x20	Valid

Page Table Entry

First Byte	Second Byte
Physical Page Number	0x00 = Invalid 0x06 = Valid, RO 0x07 = Valid, R/W

Physical Memory

Address	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+A	+B	+C	+D	+E	+F
0x0000	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
0x0010	1E	1F	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D
....																
0x1010	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
0x1020	40	07	41	06	30	06	31	07	00	07	00	00	00	00	00	00
....																
0x2000	02	20	03	30	04	40	05	50	06	60	07	70	08	80	09	90
0x2010	0A	A0	0B	B0	0C	C0	0D	D0	0E	E0	0F	F0	10	01	11	11
0x2020	12	21	13	31	14	41	15	51	16	61	17	71	18	81	19	91
0x2030	10	06	11	00	12	07	40	07	41	07	00	00	00	00	00	00
....																
0x30F0	00	11	22	33	44	55	66	77	88	99	AA	BB	CC	DD	EE	FF
0x3100	01	12	23	34	45	56	67	78	89	9A	AB	BC	CD	DE	EF	00
0x3110	02	13	24	35	46	57	68	79	8A	9B	AC	BD	CE	DF	F0	01
0x3120	03	06	25	36	47	58	69	7A	8B	9C	AD	BE	CF	E0	F1	02
0x3130	04	15	26	37	48	59	70	7B	8C	9D	AE	BF	D0	E1	F2	03
....																
0x4000	30	00	31	06	32	07	33	07	34	06	35	00	43	38	32	79
0x4010	50	28	84	19	71	69	39	93	75	10	58	20	97	49	44	59
0x4020	23	07	20	07	00	06	62	08	99	86	28	03	48	25	34	21

2. (**1 punto**) Un sistema utiliza segmentación paginada. En la hoja adjunta se ofrecen los formatos de las direcciones virtuales, la tabla de segmentos, el formato de las entradas de la tabla de páginas, y los contenidos de la memoria física necesarios para hacer la traslación de direcciones virtuales a direcciones físicas que es el objeto de este ejercicio. Las entradas de la tabla de segmentos apuntan a tablas de páginas en memoria. Una tabla de páginas consta de una serie de entradas de 16 bits (PTEs, *Page Table Entries*). El primer byte de cada PTE es un número de página física de 8 bits, y el segundo byte contiene uno de los valores que se indican en la tabla de la hoja adjunta. En la tabla de traslación de direcciones, en el caso de un error, se debe indicar de que tipo es: **error de segmento**: segmento inválido o no definido, **segment overflow**: dirección fuera del rango del segmento, **error de acceso**: página inválida, o intento de escribir una página de sólo lectura.

****Direcciones Virtuales****	****Direcciones Físicas****
0x10123	0x4123
0x33423	segment overflow
0x20456	error de segmento
0x31056	0x2356
0x10400	0x0000
0x00278	0x1278

3. (**1 punto**) Para cada una de las siguientes cuestiones, enmarcar la respuesta correcta (Verdadero/Falso) y justificar las respuestas. Marcas ambigüas o justificaciones insuficientes o erróneas invalidan la questión.

   - Verdadero / Falso. En un sistema con memoria virtual y paginación, tabla de páginas (TP) de un nivel y TLB, una referencia a memoria puede producir un fallo en la TLB y no fallo en la TP.
     Verdadero. Es debido a que una TLB normalemente no puede contener todas las entradas de la TP de un proceso.
   - Verdadero / Falso. En un sistema con memoria virtual y paginación, tabla de páginas (TP) de un nivel y TLB, una referencia a memoria puede producir un fallo en la TLB y un fallo en la TP.
     Verdadero. Es el caso de un fallo de página.
   - Verdadero / Falso. En un sistema con memoria virtual y paginación y tabla de páginas (TP) de un nivel, el número de entradas en la TP, y por tanto el tamaño de la TP, viene dado por el número de páginas que están en memoria física.
     Falso. Viene dado por el número de páginas lógicas del proceso.
   - Verdadero / Falso. El algoritmo PFF (Frecuencia de Fallo de Página) necesita para su implementación registrar el tiempo en el que se producen todas las referencias a memoria.
     Falso. Es suficiente, y así se implementa, un contador de referencias a páginas para registrar la frecuencia de fallo.

4. (**0,5 puntos**) En un sistema unix un proceso del *root*

a) Se ejecuta siempre en modo kernel

b) Se ejecuta siempre en modo usuario

c) El *root* puede decidir que porcentaje debe ejecutarse en modo kernel mediante el comando *time*

d) El root puede configurar que porcentaje del tiempo de CPU se ejecutan sus procesos (y los de otros usuarios) en modo kernel, pero una vez configurado este porcentaje no puede cambiarse

e) Depende de la prioridad del proceso, a mayores prioridades mayor tiempo en modo kernel

f) Depende de la prioridad del proceso, a mayores prioridades menor tiempo en modo kernel

g) Ninguna de las anteriores

5. (**1 punto**) Un intérprete de comandos mantiene una lista de procesos en segundo plano,cada proceso está descrito por una estructura como la que se ve a continuación, donde el campo *val* se utiliza para guardar el valor devuelto por el proceso cuando termina, o el número de la señal que lo ha terminado o parado, si ha terminado o parado debido a una señal; este campo tiene un valor indefinido si el proceos está activo

```
typedef struct PROCESO {
    pid_t pid;
    time_t fecha;
    char linea[MAXLINEA];
    int pri;
    int estado;
    int val; /*guarda la senal o el valor devuelto*/
    } proceso_t;
```

Para actualizar el estado de los procesos el shell utiliza una función como la siguiente:

```
void ActualizarProceso (proceso_t *p)
{
  int valor=0;
  int estado;

  ObtenerPrioridad (p->pid,&p->pri);
  if ((estado=ObtenerEstadoProceso (p->pid, &valor))!=-1){
    p->estado=estado;
    if (p->estado!=ACTIVO)
      p->val=valor;
  }
}

int ObtenerEstadoProceso (pid_t pid, int * val){
  int status;
  int flags=WNOHANG|WUNTRACED|WCONTINUED;

  if (waitpid(pid,&status, flags)==pid){
      if (WIFEXITED (status))
        {*val=WEXITSTATUS(status); return EXITED;}
```

```
      else if (WIFSIGNALED(status))
        {*val= WTERMSIG(status); return SIGNALED;}
      else if (WIFSTOPPED(status))
        {*val= WSTOPSIG(status); return STOPPED;}
      else if WIFCONTINUED(status)
        return ACTIVO;
   }
   else return -1;
}
```

Suponiendo que la función *ObtenerPrioridad* funciona correctamente, dígase CATEGORICAMENTE si es correcta o incorrecta la implementación mostrada

a) Es correcta. Explíquese cual sería el funcionamiento si se eliminasen los flags WUNTRACED y WCONTINUED.

b) Es incorrecta. Corríjase

a) La solución es correcta.

Al no tener esos flags, `waitpid` no informará de los procesos que paran (debido a una señal) ni de los que continuan (WCONTINUED). Por tanto el funcionamiento del shell sería correcto salvo que los procesos en segundo plano solo los consideraría "activos", "terminados normalmente" o "terminados debido a una señal".

6. (**1 punto**) Suponiendo que el fichero "input.txt" contiene los siguientes 13 bytes: `"EXAMEN DE SO\n"`, y que el siguiente código no produce ningún error de ejecución:

```
#include "includes.h"
int main(){
    int fd = open("fichero.txt",O_RDONLY);
    char BUF[5]= {'-','-','-','-','\0');
```

`#ifdef CASO_A`
`read(fd,BUF,1);`
`read(fd,BUF,3);`
 	
`#endif`
	`#ifdef CASO_B`
	`pread(fd,BUF,1,0);`
	`pread(fd,BUF,3,0);`
	
	`#endif`
		`#ifdef CASO_C`
		`struct iovec iov[2];`
		`iov[0].iov_base= BUF;`
		`iov[0].iov_len= 1;`
		`iov[1].iov_base= BUF+1;`
		`iov[1].iov_len= 3;`
		`readv(fd,iov,2);`
		`#endif`

```
    printf("%s",BUF);
    close(fd);
    }
```

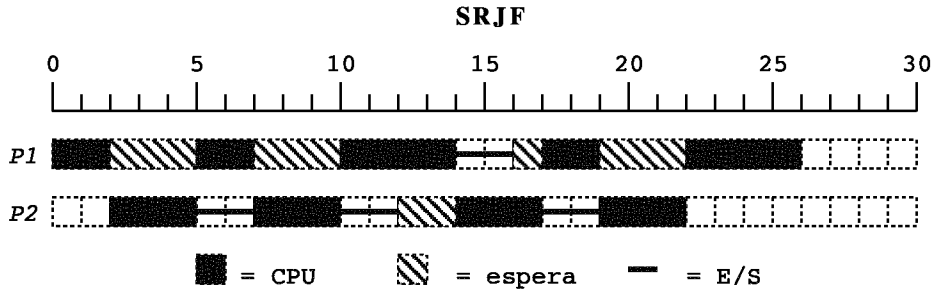
Muéstrese el contenido del buffer **BUF** ($BUF[i], i = 0 \ldots 4$) en función de si la lectura se hace con: read, pread, o con readv.

	CASO_A: read						CASO_B: pread						CASO_C: readv				
	X	**A**	M	-	**\0**		E	X	A	-	**\0**		E	X	A	M	**\0**
BUF[i], i=	0	1	2	3	4	i=	0	1	2	3	4	i=	0	1	2	3	4

Nota: Recuérdese que los prototipos de las funciones read, readp y readv son los siguientes:

```
ssize_t read (int fd, void *buf, size_t count);
ssize_t pread(int fd, void *buf, size_t count, off_t offset);
ssize_t readv(int fd, const struct iovec *iov, int iovcnt);
```

7. (**1 punto**) Tenemos dos procesos, $P1$ y $P2$, que inician su ejecución en los instantes $T_1 = 0$, y $T_2 = 2$ respectivamente (la unidad temporal es el milisegundo). Las secuencias de ráfagas de cada proceso son $P1 = (\underline{8}, 2, \underline{6})$, $P2 = (\underline{3}, 2, \underline{3}, 2, \underline{3}, 2, \underline{3})$ donde los números subrayados representan tiempo de CPU y el resto es E/S. Dibuja el diagrama de ejecución para el algoritmo Shortest Remaining Time First (SRTF). Calcula el **tiempo de retorno** para cada proceso.



Tiempo de retorno $P1$= [26] ms Tiempo de retorno $P2$= [22-2 = 20] ms