Sistemas Operativos, Parcial 1, martes 18 octubre 2022

Apellidos:_____ Nombres:_____

Ejercicio 1

El siguiente código de máquina y su desensamblado RISC-V **computa la suma prefijo en el mismo arreglo** (*in-place prefix sum*). El arreglo `a` está en el segmento ELF `.bss` y empieza en `0x2FC0` y termina en `0x3008` **exclusive**. Como sus elementos son `unsigned long`, cada uno ocupa 8 bytes y por lo tanto tiene 9 elementos.

```
0000000000000634 <main>:
 634: 0613                   li    a2,0x3008   # <__BSS_END__> &a[9]
 636: b206                   li    a5,0x2FC8   # <a+0x8> &a[1]
 638: 6398                   ld    a4,0(a5)    # a4 = a[i]
 63a: ff87b683               ld    a3,-8(a5)   # a3 = a[i-1]
 63e: 9736                   add   a4,a4,a3
 640: e398                   sd    a4,0(a5)    # a[i] = a4
 642: 07a1                   addi  a5,a5,8     # "i++"
 644: fec79ae3               bne   a5,a2,0x638 # <main+0x10>, "i<9"
 648: 8082                   ret
```

Escribir la **traza de memoria** completa que genera la ejecución del proceso **incluyendo los *instruction fetch***.

Inicialización

_____, _____,

Vuelta 1

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 2

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 3

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 4

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 5

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 6

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 7

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 8

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Fin

_____.

Ejercicio 2

Supongamos que en `trampoline.S`, la rutina en ensamblador RISC-V que guarda los registros de espacio de usuario se comete un pequeño error por culpa del gato 🙀. La parte que los restituye está perfecta.

```
sd a1, 120(a0)                  ld a1, 120(a0)
sd a2, 128(a0)                  ld a2, 128(a0)
sd a3, 136(a0)                  ld a3, 136(a0)
sd a4, 144(a0)                  ld a4, 144(a0)
sd a2, 152(a0) #ERROR!          ld a5, 152(a0)
sd a6, 160(a0)                  ld a6, 160(a0)
sd a7, 168(a0)                  ld a7, 168(a0)
```

Indicar en el código de máquina del Ejercicio 1, **ENTRE** qué líneas se puede producir un TRAP sin cambiar el funcionamiento del programa (poner "**TRAP**") y entre qué líneas ese TRAP resulta fatal para la ejecución de nuestro código (poner "**F**"). Recalcamos, poner TRAP ó F entre cada una de las líneas de código indicando si se puede producir un TRAP de manera inocua o no.

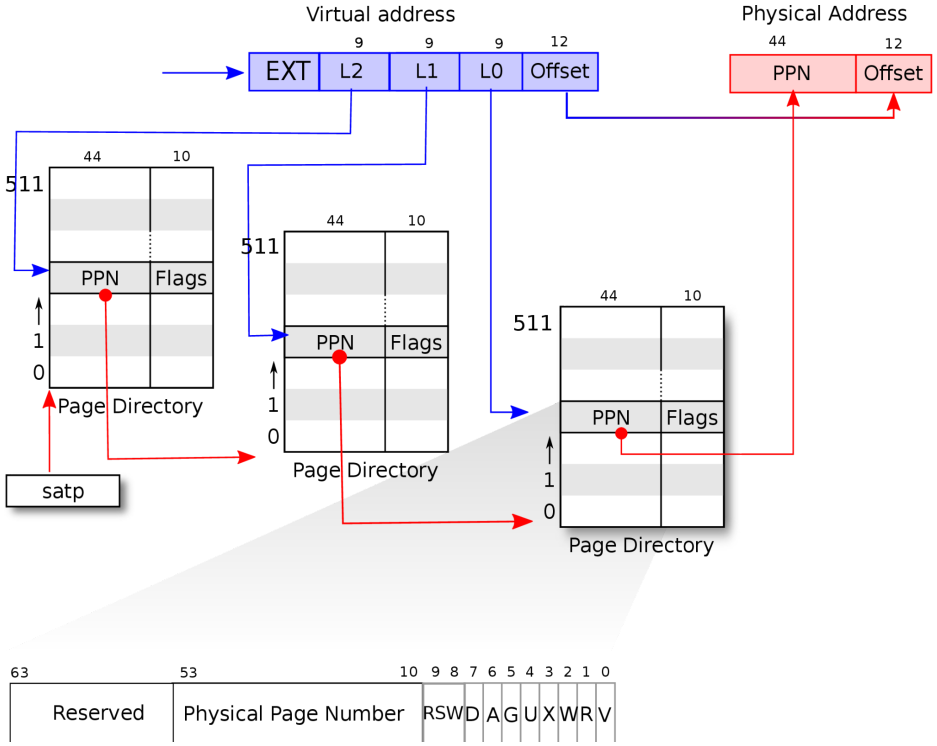
Ejercicio 3

Planificar con Round Robin Q=2 para los siguientes procesos que tienen mezcla entre cómputo CPU y espera IO. Ante situaciones de simultaneidad, ordenar alfabéticamente, por ejemplo ¿Cuál de los tres procesos inicia en tiempo 0?: el "A".

Proceso	Inicio	CPU	IO	CPU
A	0	1	4	3
B	0	1	1	1
C	0	8		

Ejercicio 4

Tenemos un esquema de paginación RISC-V con páginas de 4 KiB de 3 niveles con formato 9,9,9,12 -> 44,12 como muestra la figura.



Bits de control

V: *válido*

R: se puede leer, *readable*

W: se puede escribir, *writable*

X: se puede ejecutar, *executable*

Supongamos que tenemos el registro de paginación apuntando al marco físico `satp=0x00000000FE0`.

`0x00000000FE0`
`------------`
`0x1FF: 0x00000000000, ----`
`⋮`
`0x004: 0x00000000000, ----`
`0x003: 0x00000000000, ----`
`0x002: 0x00000000FEA, XWRV`
`0x001: 0x00000000FEA, XWRV`
`0x000: 0x00000000FEA, XWRV`
	`0x00000000FEA`
	`------------`
	`0x1FF: 0x00000000000, ----`
	`⋮`
	`0x004: 0x00000000000, ----`
	`0x003: 0x00000000000, ----`
	`0x002: 0x000000AD0BE, XWRV`
	`0x001: 0x000000AD0BE, XWRV`
	`0x000: 0x000000AD0BE, XWRV`
		`0x000000AD0BE`
		`------------`
		`0x1FF: 0x00000000000, ----`
		`⋮`
		`0x004: 0x00000000000, ----`
		`0x003: 0x00000D1AB10, XWR-`
		`0x002: 0x00000DECADA, -WRV`
		`0x001: 0x000CAFECAFE, ----`
		`0x000: 0x0000000ABAD, X--V`

a) Traducir de **virtual a física** las direcciones:

`0x0000`

`0x1000`

`0x2000`

`0x3000`

---

b) Traducir de la dirección física `0xDECADA980` a **todas** las virtuales que la apuntan.

Ejercicio 5

A la luz del esquema de paginación del Ejercicio 4, indicar de manera esquemática que es lo que pasaría con la traza de memoria respecto a la ejecución de un proceso corriendo el código de máquina del Ejercicio 1.

Inicialización

_____, _____,

Vuelta 1

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 2

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 3

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 4

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 5

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 6

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 7

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Vuelta 8

_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,

Fin

_____.