

Esame di Sistemi Operativi
AA 2020/21
04 Giugno 2021

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 1

Scrivere un breve programma per arduino che reagisca all'interruzione INT0 (pin 0 della porta D), e commuti il valore del led (pin 7 della porta B)

```
1  ISR(INT0_vect) {
2      //toggle status of bit 7 of port b
3      // FILL HERE
4  }
5
6  void main() {
7      GICR=0x40;    //Enable External Interrupts INT0
8      MCUCR=0x00;   //Configure INT0 active low
9
10     // configure ports (D as input, pull up, B as output on pin 7)
11     // FILL HERE
12
13     sei();
14     while(1) {
15         sleep_cpu();
16     }
17 }
18
```

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 2

Si consideri in sottosistema di memoria il caratterizzato dalla tabella delle pagine

Page	Frame
0x00	0x10
0x01	0x0F
0x02	0x0E
0x03	0x0D
0x04	0x0C
0x05	0x0B
0x06	0x0A
0x07	0x09
0x08	0x08
0x09	0x07
0x0A	0x06
0x0B	0x05
0x0C	0x04
0x0D	0x03
0x0E	0x02
0x0F	0x01
0x10	0x00
0x11-0xFE	invalid
0xFF	0x10

Domanda Assumendo che le i frame abbiano una dimensione di 4 Kbyte, che la tabella delle pagine consista di 256 elementi, come vengono tradotti in indirizzi fisici i seguenti indirizzi logici?

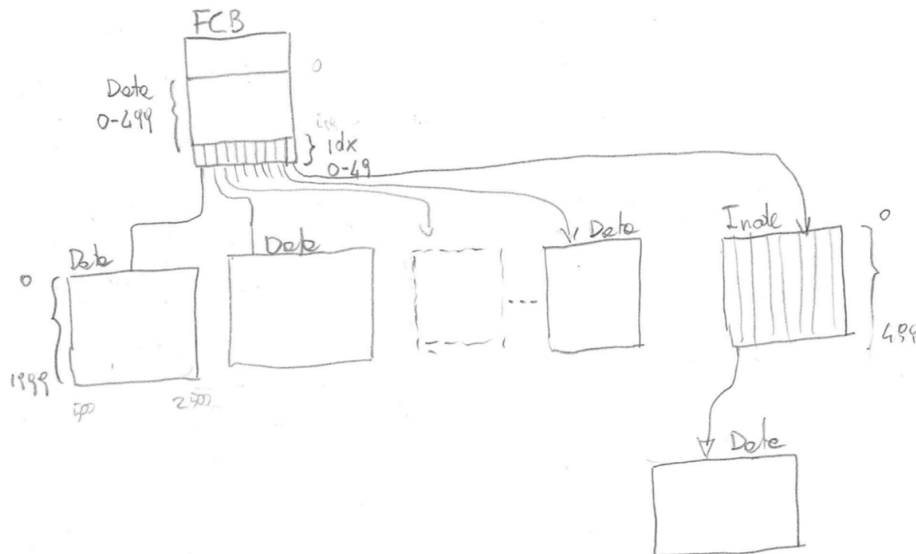
- 0x00CA1
- 0x04FAC
- 0x011FF
- 0xFFCA1

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 3

Si consideri un filesystem ad inode caratterizzato dalla seguente struttura:

- FCB: contiene 500 byte di dati e gli indici dei primi 50 blocchi del file.
- INode: contiene 500 indici dei blocchi (dati o inode) di livello inferiore
- Data Block: contiene 2000 byte di dati



Domanda Con riferimento alla figura, illustrare le operazioni di IO necessarie ad accedere ai seguenti byte del file:

- 1
- 500
- 98499
- 98512

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 4

Illustrare nel dettaglio come puo' essere implementato il meccanismo di context switch.

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 5

Illustrare l'algoritmo “second chance” per la scelta dei frame da rimuovere in un sistema a memoria virtuale.

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 6

Sia dato il seguente programma:

```

1  #define STACK_SIZE 16384
2  #define ITERATIONS 5
3
4  ucontext_t main_context, f1_context, f2_context;
5
6  void f1(){
7      for (int i=0; i<ITERATIONS; i++) {
8          printf("f1: %d\n", i);
9          swapcontext(&f1_context, &f2_context);
10     }
11     setcontext(&main_context);
12 }
13
14 void f2(){
15     for (int i=0; i<ITERATIONS; i++) {
16         printf("f2: %d\n", i);
17         swapcontext(&main_context, &f2_context);
18     }
19     swapcontext(&f2_context, &f1_context);
20 }
21
22 char f1_stack[STACK_SIZE];
23 char f2_stack[STACK_SIZE];
24
25 int main() {
26     getcontext(&f1_context);
27
28     f1_context.uc_stack.ss_sp=f1_stack;
29     f1_context.uc_stack.ss_size = STACK_SIZE;
30     f1_context.uc_stack.ss_flags = 0;
31     f1_context.uc_link=&main_context;
32     makecontext(&f1_context, f1, 0, 0);
33
34
35     f2_context=f1_context;
36     f2_context.uc_stack.ss_sp=f2_stack;
37     f2_context.uc_stack.ss_size = STACK_SIZE;
38     f2_context.uc_stack.ss_flags = 0;
39     f2_context.uc_link=&main_context;
40     makecontext(&f2_context, f2, 0, 0);
41
42     swapcontext(&main_context, &f1_context);
43     printf("exiting\n");
44 }
45

```

Domanda Cosa stampa il programma?

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 7

In cosa consiste il fenomeno del trashing? Che relazione c'è tra il working set di un processo e l'insorgenza del "trashing"?

Nome	Cognome	Matricola

Esercizio 8

Cosa succede quando si invoca una system call? Illustrare tutti i passi, dalla compilazione dei registri della CPU all'esecuzione della routine che implementa la syscall.