

1. **Codice comportamentale.** Durante questo esame si deve lavorare da soli. Non si può consultare materiale di nessun tipo. Non si può chiedere o dare aiuto ad altri studenti.
2. **Istruzioni.** Rispondere alle domande. Per la brutta usare i fogli posti alla fine del plico (NON si possono usare fogli aggiuntivi); le risposte verranno corrette solo se inserite nello spazio ad esse riservate oppure viene indicata con chiarezza la posizione alternativa.  
Per essere accettata per la correzione la risposta deve essere ordinata e di facile lettura.  
TUTTE le risposte vanno GIUSTIFICATE. Ciascuna risposta non giustificata vale ZERO.

Nome e Cognome: .....

Matricola: .....

Firma .....

**Spazio riservato alla correzione: non scrivere in questa tabella.**

1	2	3	4	5	6	7	8	tot
/6	/12	/10	/10	/12	/10	/10	/10	/100

**NOTA:** L'esercizio numero 3 NON deve essere eseguito dagli studenti che devono sostenere SO da 9 cfu

1. *6 punti*

Si supponga di mandare in esecuzione il seguente programma:

```
int main(void)
{
    pid_t p;

    fork();

    fork();

    p = fork();

    fork();

    if (p==0) {printf("Ho p=0" \n);}

    exit(0);
}
```

Usando un albero che mostra l'evoluzione dei processi, dire quante volte viene scritta su standard output la frase "Ho p=0".

Si segnino sull'albero i processi che effettuano la scritta.

## 2. 12 punti

Si assuma che il segnale SIGKILL sia definito come segue

```
#define SIGUSR 35 /*Default action: _exit
```

Dato il seguente programma C, il cui eseguibile é a.out

```
(1) void handler(int);

(2) int main(void)
(3) {
    char s[6]="Salut ";
(4) printf("Ciao \n");
(5) signal(SIGINT, handler);
(6) write(1,s,6);
(7) printf("Hello ");
(8) sleep(30);
(9) exit(0);}
(10) void handler(int signum)
(11) { printf("Hola \n"); }
```

(a) Dire che cosa succede dando a.out senza l'arrivo di alcun segnale. Motivare la risposta.

(b) Dire che cosa contiene il file prova dopo aver dato a.out > prova senza l'arrivo di alcun segnale. Motivare la risposta.

(c) Assumendo che arrivi il segnale **SIGINT** durante lesecuzione dello sleep, dire che cosa succede dando **a.out** . Motivare la risposta.

(d) nellipotesi che arrivi il segnale **SIGUSR** durante lesecuzione dello sleep. Motivare la risposta.

3. *10 punti*

Il comando `bash passwd`, di proprietà di `root`, può essere mandato in esecuzione da tutti gli utenti. Esso consente a ciascun utente di cambiare la propria `passwd` andando a modificare il contenuto di un file di nome `passwd`, anch'esso di proprietà di `root` ed in cui solo `root` può scrivere. Dire perché un generico utente `studente` può riuscire a scrivere nel file `passwd` pur non avendo alcun permesso per farlo.

## 4. 10 punti

Spiegare perché é necessario che la system call `link` sia un'*operazione atomica*. Descrivere dettagliatamente una situazione che evidenzi tale necessit.

## 5. 12 punti

```
-rw----- 1 rescigno 6  Jun 4 09:45 File1  
-rw--rw--- 1 rescigno 6  Jun 4 09:45 File2
```

Si assuma da qui in avanti che l'utente **rescigno** abbia **File** e **File1**.

Si scriva un programma programma **C** che **in successione**

- aggiunga alla fine di **File1** il contenuto di **File2**, utilizzando il comando **cat** e una funzione **exec** (NON va usato l'operatore di ridirezione),
- modifichi i permessi di **File1** cos che siano uguali a quelli di **File2**.

## 6. 10 punti

La formula dell'*anidride carbonica* é  $CO_2$ .

Un sistema é costituito da due processi concorrenti: un processo costruttore di atomi di carbonio, chiamato `proc_carbonio`, e un processo costruttore di atomi di ossigeno, chiamato `proc_ossigeno`; ogni processo ciclicamente produce un atomo e poi stampa il simbolo dell'elemento chimico prodotto.

Si vuole che l'attivit  dei due processi sia sincronizzata in modo tale che la stampa prodotta segua l'ordine COOCOOCOO...

Descrivere con uno pseudocodice i due processi `proc_carbonio` e `proc_ossigeno` utilizzando, per la sincronizzazione, i semafori.

N.B. Nel codice si scriva "*produce ossigeno*" per indicare il momento in cui il processo produce ossigeno, "*produce carbonio*" per indicare il momento in cui il processo produce idrogeno e "*stampa O*" o "*stampa C*" per indicare il momento in cui si stampa.



## 7. 10 punti

Quattro processi arrivano al tempo indicato, consumano la quantità di CPU indicata e hanno le priorità (numero piccolo corrisponde ad alta priorità) indicate nella tabella sottostante:

Processo	T. di Arrivo	Burst	Priorità
$P_1$	0	10	3
$P_2$	5	1	1
$P_3$	3	2	3
$P_4$	10	1	2
$P_5$	11	5	4

Calcolare il turnaround ed il waiting time di ogni processo nel caso sia usato l'algoritmo di *Scheduling SJF con prelazione*.

Riportare il diagramma di GANTT usato per il calcolo.

## 8. 10 punti

Si consideri un disco con blocchi di 1 Kbyte, gestito attraverso una FAT.

3 byte sono necessari per indicare un blocco del disco.

Rispondere, giustificando le risposte, alle seguenti domande:

1. Qual è la massima capacità del disco, espressa in blocchi e in byte?
2. Quanti byte occupa la FAT?
3. Supponendo che il file **pippo** occupi i blocchi fisici 15, 30, 16, 64 e 40 (nell'ordine), quali sono gli elementi della FAT che descrivono il file e quale è il loro contenuto?

## 9. 12 punti

Data la seguente stringa di riferimenti a pagine,

10 6 2 4 6 8 3 1 4 5 11 8 7 6 10 9 7 8 11 2

Assumendo di avere una memoria fisica costituita da 5 frame blocchi., si riporti la sequenza di occupazioni della memoria riservata al processo nel caso in cui l'algoritmo di sostituzione delle pagine sia

(a) OPT

(b) LRU

(c) Considerando che ogni accesso alla pagina 6 é in scrittura, si determini in ciascun dei casi precedenti il numero di page fault ed il numero di accessi a disco.

## 10. 10 punti

Si consideri un sistema a memoria virtuale con indirizzi logici a 30 bit, indirizzi fisici a 20 bit, pagine da 512 byte.

- a) Si descriva la struttura dell'indirizzo logico e dell'indirizzo fisico;
- b) Si determini il numero di frame di cui é costituito lo spazio di indirizzamento fisico e il massimo numero di pagine di cui é costituito lo spazio di indirizzamento logico;
- c) esiste in tale sistema la frammentazione? Se si, di che tipo é?

FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA

FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA

FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA

FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA



FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA

FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA

FOGLIO DA UTILIZZARE PER LA BRUTTA