

[illegible]

<b>Grade / Voto</b>				

Se l'esame viene completato almeno 15 minuti in anticipo, lo studente riceverà un bonus extra di 1 punto.  
Se l'esame viene completato almeno 30 minuti in anticipo, lo studente riceverà un bonus extra di 2 punti.

È possibile utilizzare penne o matite per scrivere le risposte. Si prega, però di non utilizzare il colore rosso.  
È possibile utilizzare una calcolatrice non programmabile.

NON è permesso copiare le risposte di nessun altro, passare note ai colleghi, portare fogli, sostenere l'esame al posto di qualcun altro od avere comportamenti inappropriati in nessun momento dell'esame. Coloro che violano queste regole riceveranno un voto pari a zero.

NON è permesso utilizzare smart phones, cellulari o altri dispositivi connessi. Se un oggetto del genere verrà trovato nelle vicinanze dello studente riceverà un voto pari a zero.

Score					

**(3 punti) Performance**

By monitoring a single class interactive system, we are able to measure the following data:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| - Monitoring period:                          | 5 seconds                      |
| - CPU service time:                           | 0,05 seconds / request         |
| - CPU utilization:                            | 40%                            |
| - Average response time of the system         | 4 seconds / transaction        |
| - Number of disk operations during the period | 50                             |
| - Number of visits at the disk                | 10 disk operations/transaction |
| - Number of users:                            | 10                             |

Which is the average think time of these users?

Write here your answer:

**Solution**

Disk throughput 10 disk operation/second

System throughput 1 transactions/second

**Think time 6 seconds**

↓ Scrivi qui i passaggi ↓

Score					

**(3 punti) Performance**

Consider a system with two stations (1 and 2) and two classes (A and B).

We have the following information about the system:

Class A:

- station 1 **response** time: 3 seconds
- station 2 **response** time: 2 seconds
- station 1 throughput: 12 transactions/second
- station 2 throughput: 6 transactions/second
- system throughput: 3 transactions/second

Class B:

- station 1 **response** time: 4 seconds
- station 2 **response** time: 8 seconds
- station 1 throughput: 2 transactions/second
- station 2 throughput: 8 transactions/second
- system throughput: 2 transactions/second

Questions:

Write here your answers

- Which is the average **residence** time of station 1 for class A requests?
- Which is the average system **response** time for class B requests?
- Which is the average **response** time of the system?


**Solution**

Class A:

- visits 1: 4
- visits 2: 2
- **residence time 1: 12**
- residence time 1: 4
- system response time: 16

Class B:

- visits 1: 1
- visits 2: 4
- residence time 1: 4
- residence time 1: 32
- **system response time: 36**

**Average system response time 24**

↓ Scrivi qui i passaggi ↓

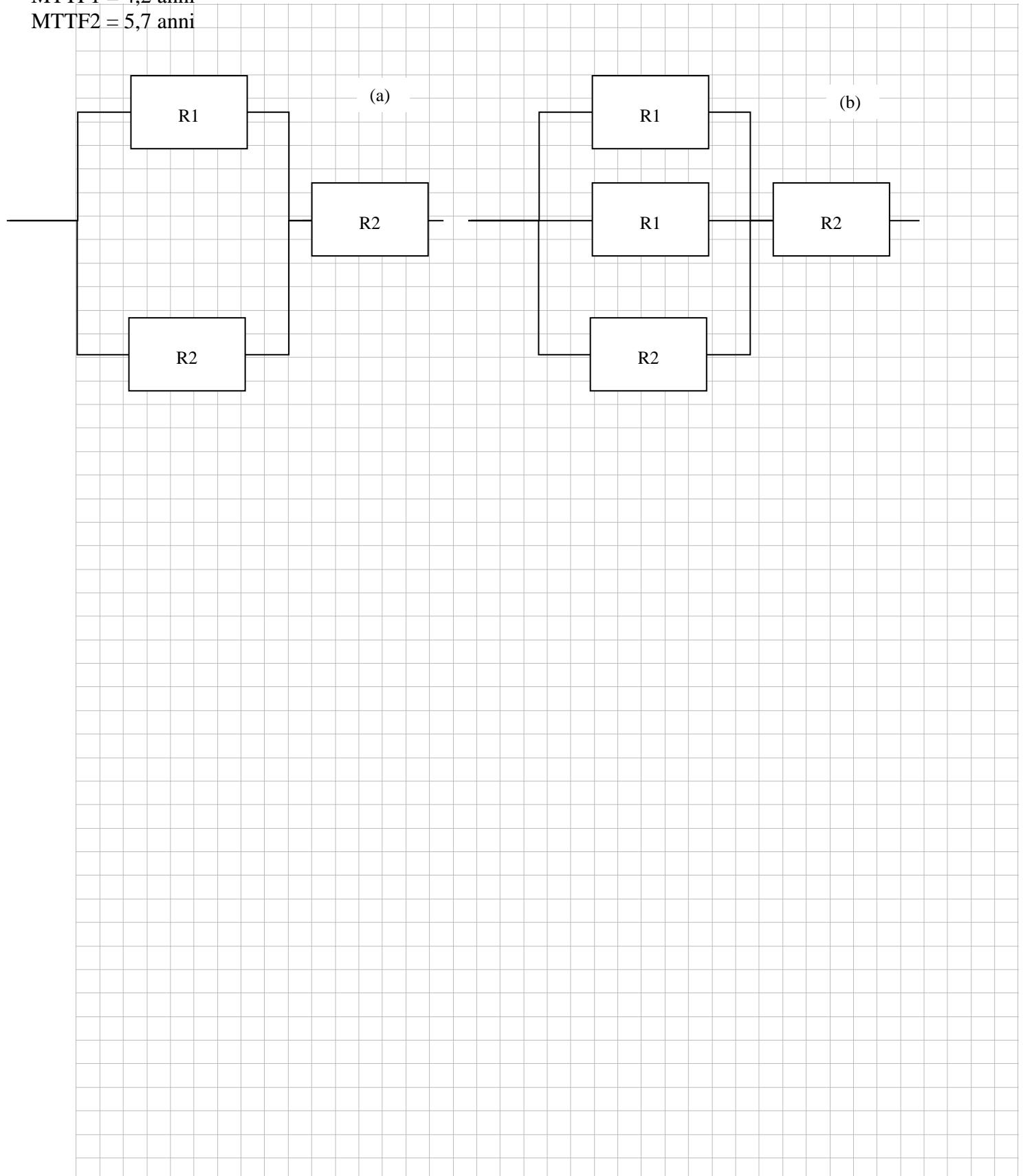
Score					

**(3 punti) Affidabilità**

Indicare quale di queste due configurazioni ha il MTTF più lungo.

MTTF1 = 4,2 anni

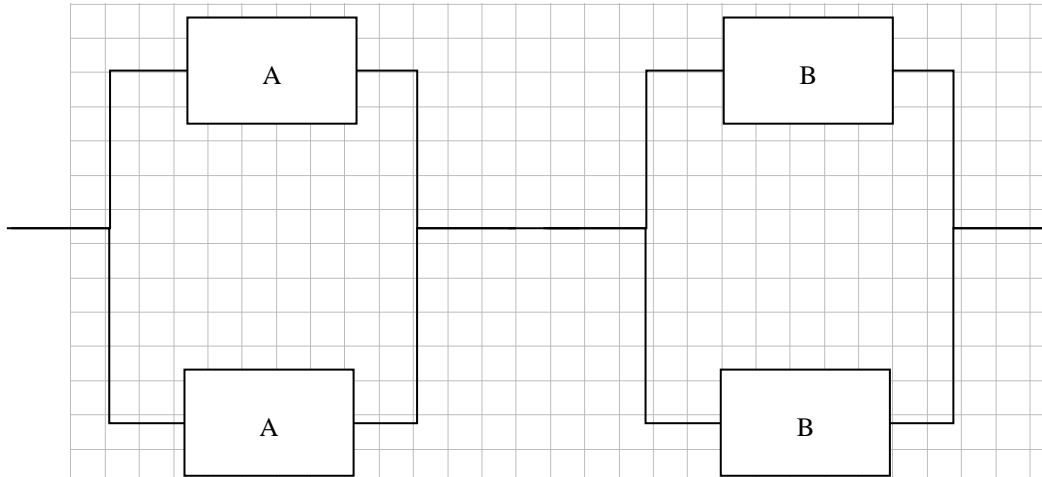
MTTF2 = 5,7 anni



Score					

(6 punti) Affidabilità

Calcolare la probabilità che il seguente sistema **si guasti** prima di 700 giorni



$MTTF_A = 1000 \text{ g}$   
 $MTTF_B = 800 \text{ g}$

Score					

**(6 punti) RAID**

Si deve configurare un sistema di storage. Si prendono in considerazione tre diverse tipologie di RAID: RAID 1+0, RAID 5+0 (5 gruppi in RAID 0), RAID 6 (considerando riparazioni in contemporanea). Si utilizzano dischi da 1TB, con le seguenti caratteristiche in termini di affidabilità:

- MTTF = 2000 giorni
- MTTR = 10 giorni

Si vogliono soddisfare i seguenti requisiti:

- spazio totale utile di almeno 10 TB
- MTDDL non inferiore a 15'000 g

*Domande.*

- Calcolare il numero minimo di dischi per ciascuna configurazione RAID che soddisfi i requisiti. Individuare la migliore delle tre configurazioni RAID (quella che fa uso di meno dischi).
- Discutere e confrontare le tre configurazioni in termini di affidabilità e prestazioni.

Score					

**(6 punti) Dischi**

Calcolare il tempo di lettura **in  $\mu\text{s}$**  di un disco a stato solido (SSD) avente le seguenti caratteristiche:

- Tempo di lettura di una pagina:  $50\mu\text{s}$
- Tempo di trasferimento di un byte:  $22\text{ ns}$
- Overhead del controllore:  $4,944\mu\text{s}$
- Dimensione della pagina:  $2048\text{ byte}$

per la lettura di 3 diversi file (calcolare il tempo di lettura per ciascun file) che hanno le seguenti dimensioni:

File da   
1 byte

File da   
10 Kbyte

File da   
8 Mbyte

↓ Scrivi qui i passaggi ↓

Score

**(4 punti) Sistemi di storage**

- Quali sono i **pregi** dei sistemi di storage centralizzati rispetto a quelli non centralizzati?
- Quali sono i **difetti** dei sistemi di storage centralizzati rispetto a quelli non centralizzati?
- Perché il protocollo FiberChannel ha prestazioni migliori rispetto a TCP/IP?
- Quale tra SAN e NAS supporta l'accesso concorrente allo stesso file da parte di più host?