



Politecnico di Milano – Sede di Cremona
Anno Accademico 2018/2019

Architettura dei Calcolatori e Sistemi Operativi

Esame – 01.07.2019

Prof. Carlo Brandolese

Cognome _____

Nome

Matricola _____

Firma

Istruzioni

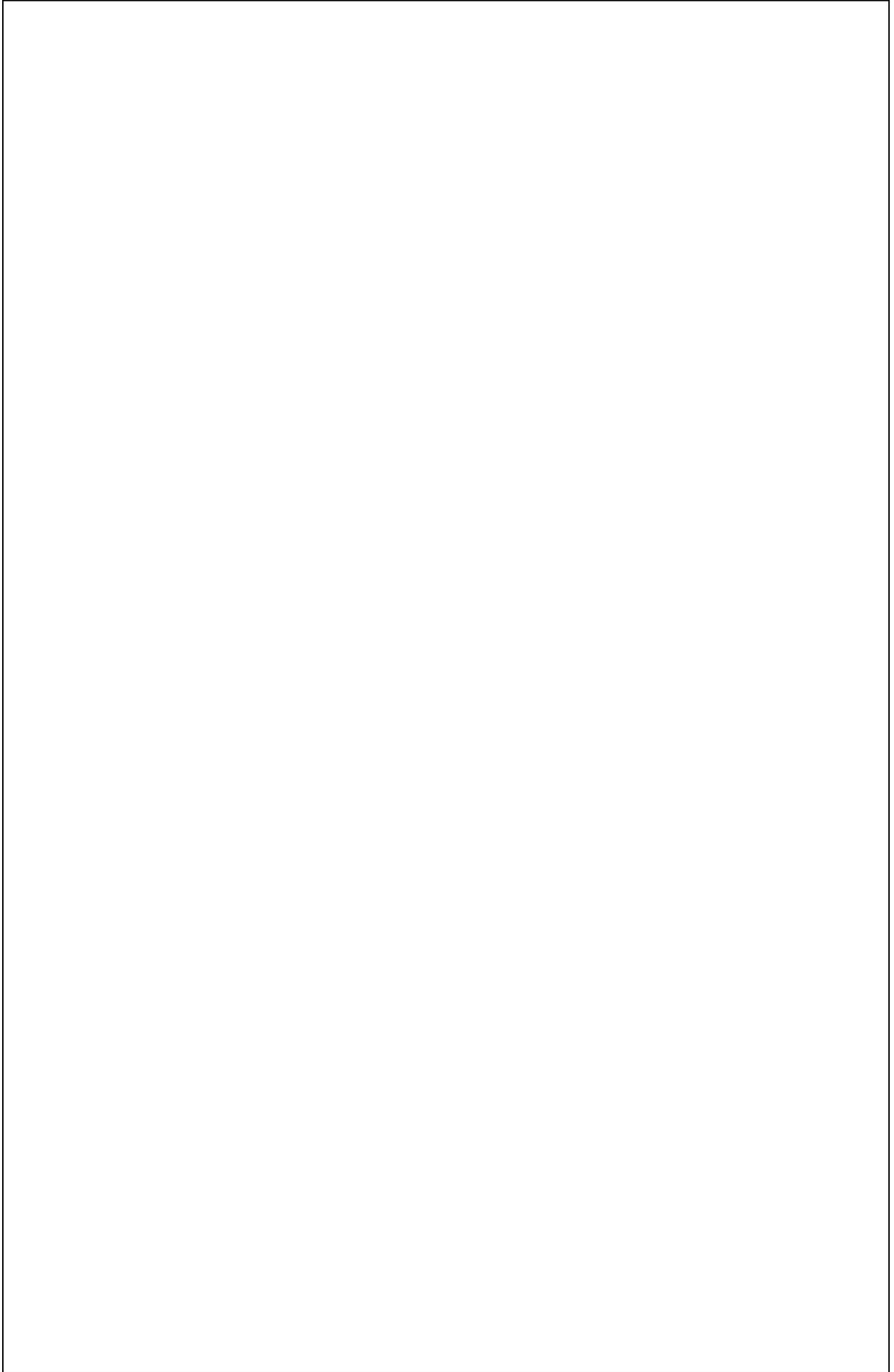
1. Scrivere con cura, negli spazi sopra segnati, il proprio cognome, nome, numero di matricola e apporre la firma.
1. È vietato consultare libri, eserciziari, appunti ed utilizzare la calcolatrice e qualunque strumento elettronico (inclusi i cellulari), pena l'invalidazione del compito.
2. Il testo, debitamente compilato, deve essere riconsegnato in ogni caso.
3. Il tempo della prova è di 3 ore

Valutazione

Domanda	Voto	Note
A		
B		
C		
D		
E		
F		

Domanda A

Dato un array di N interi, si scriva un programma in C che calcola rispettivamente la media dei valori pari e la media dei valori dispari. Il programma dovrà essere strutturato in modo da utilizzare due thread per calcolare in parallelo i due valori. Si consideri N costante (definita mediante macro) e l'array di interi già disponibile in memoria come variabile globale.



Domanda B

Si consideri un sistema di memoria con uno spazio di indirizzamento virtuale di 1MB ed una dimensione di pagina pari a 2KB.

1. Si indichino le dimensioni in bit di:

Indirizzo virtuale: _____

Numero di pagina virtuale: _____

Offset: _____

2. Si completi la seguente tabella, riportando numero di pagina virtuale e spiazzamento sia in forma binaria, sia esadecimale.

Indirizzo virtuale	Numero di pagina virtuale		Offset	
	Hex	Bin	Hex	Bin
0x80CBA				
0x49FF2				
0x0003A				
0xF0800				
0xCCCCC				

Domanda C

Si consideri un calcolatore dotato di sistema operativo Linux in cui valgono le seguenti specifiche:

1. Le dimensioni dei blocchi sono di 512 byte
2. Per l'apertura dei file è sempre necessario accedere a:
 - a. l-node di ogni cartella o file presente nel percorso
 - b. Blocco per il contenuto di ogni cartella presente nel percorso
 - c. Primo blocco dati del file

Dato il contenuto del seguente volume:

I-Node List	<0, dir, 24> <1, dir, 25> <2, dir, 23> <3, dir, 26> <4, norm, {100, 101, 102, 103}> <5, norm, {200, 201, 202, 203,204}> <6, dir, 27> <7, norm, {400, 401, 402}>
Blocco 22:	... <11, bash>
Blocco 23:	... <6, diezzi> <21, brando> <22, canid>
Blocco 24:	... <2, home> <10, usr> <11, var> <1, srv>
Blocco 25:	... <12, data> <13, nfs> <3, website>
Blocco 26:	... <4, index.html> <5, main.css> <27, main.js>
Blocco 27:	... <17, polimi> <18, acso> <7, appunti.txt>

Per ciascuna delle chiamate di sistema sotto riportate, si indichi la sequenza di accessi agli I-Node e ai blocchi (usando la notazione *I-NODE X* e *BLOCCO Y*)

Chiamata di sistema	Sequenza accessi
<code>fd = open("/srv/website/index.html", O_RDWR)</code>	
<code>fd2 = open("/home/diezzi/appunti.txt", O_RDWR)</code>	
<code>lseek(fd2, 1128, SEEK_SET)</code>	

Assumiamo ora di creare un nuovo file di dimensione 1KB con la seguente istruzione:

```
Fd3 = open("/home/diezzi/exam.txt", O_RDWR | O_CREAT, S_IRUSR | S_IRGRP | S_IROTH)
```

Riportare qui sotto le modifiche effettuate al contenuto del volume dopo la creazione del file

I-node aggiunti:

Blocchi modificati:

CPI

Si supponga quindi di inserire le ottimizzazioni di **valutazione anticipata del salto** e di **speculazione branch taken** all'interno dell'architettura. Si simuli nuovamente il codice inserendo stalli ove necessario, e si calcoli il numero di cicli di clock necessari per eseguire il codice, e il CPI. Per svolgere l'esercizio mostrare mediante uno schema come le istruzioni attraversano i vari stadi del MIPS in corrispondenza dei cicli di clock.

Istr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ADDI																									
SUB																									
SUBI																									
LW																									
BNEZ																									
SUBI																									
LW																									
BNEZ																									
SUBI																									
SW																									

CPI

Domanda E

Si consideri un sistema con uno spazio di indirizzamento di 256MByte, una cache dati ed una cache istruzioni con le caratteristiche seguenti:

	D-Cache	I-Cache
Associatività	Completamente associativa	Diretta
Dimensione totale	64 kByte	32 kByte
Dimensione linea	512 Byte	128 Byte
Tempo di accesso	1 ns	1

Si indichi la struttura dell'indirizzo visto dalle cache, descrivendo i vari campi e il loro significato.

Struttura dell'indirizzo della D-Cache

Struttura dell'indirizzo della I-Cache:

Sapendo che:

- L'accesso alla memoria RAM avviene a parole di 64 bit
- Il tempo di accesso alla RAM in modalità normale è di 60 ns
- Il tempo di accesso alla RAM in modalità burst è
 - 100 ns per la prima parola
 - 20 ns per le parole successive
- L'hit rate della cache dati è pari al 98%
- L'hit rate della cache istruzioni è pari al 99.5%

Per ognuna delle due cache, si calcoli il tempo di accesso medio alla memoria

Tempo medio di accesso alla D-Cache:

Tempo medio di accesso alla I-Cache:

Infine, sapendo che in un dato programma il 40% delle istruzioni accedono alla memoria, si calcoli il tempo medio di esecuzione di una istruzione per il programma in esame.

Tempo di medio di esecuzione:

Domanda F

Descrivere il diagramma completo di transizione di stato dei processi specificando quando e perché avvengono le diverse transizioni.

