



Instituut voor
Engineering en Applied Science

Naam deelnemer:

Studentnummer:

0							
---	--	--	--	--	--	--	--

Opleiding	:	ELE
Cursusnaam	:	Computertechniek en -architectuur
Cursuscode	:	ELECTA01
Tentamenperiode	:	T1
Toetsdatum	:	22 september 2021
Begintijd	:	11:00
Duur (in minuten)	:	60 min
Docent	:	J.Z.M. Broeders
Collegiale review	:	R. Bakker
Cesuur	:	55 % = 20 punten
Aantal pagina's	:	1 (exclusief voorblad)
Toetsen inleveren	:	Nee
Kladpapier inleveren	:	Nee

Toegestane hulpmiddelen:

- Boek (met correcties): David A. Patterson en John L. Hennessy. *Computer Organisation and Design, The Hardware/Software Interface ARM Edition*. 1ste ed. Morgan Kaufmann, 2016. ISBN: 978-0-12-801733-3.
- Groene referentiekaart behorende bij het bovengenoemde boek.
- Normale rekenmachine.

**Overige
opmerkingen:**

- Indien niet de volledig juiste formule is toegepast worden geen punten toegekend.
- Per rekenfout(je) wordt 1 punt afgetrokken. Het niet correct invullen van een waarde in een formule wordt als een rekenfout gerekend.
- Voor taalfouten worden geen punten afgetrokken.

1. [5 punten] Gegeven een programma dat bestaat uit 1×10^6 FP-instructies, 3×10^6 INT-instructies, 2×10^6 L/S-instructies en 1×10^6 Branch-instructies. De CPI voor elk type instructie is respectievelijk 1.5, 1.0, 3.5 en 2.0. De klokfrequentie van de processor is 3 GHz. We willen de executietijd van dit programma met minstens 15 % verminderen door een data cache toe te passen en daarmee de CPI van de L/S-instructies te verkleinen. Wat moet de CPI van de L/S-instructies worden om deze vermindering in executietijd te verwezenlijken?

2. Gegeven een programma met een run-time van 150 s. Daarvan wordt 50 s besteed aan het uitvoeren van INT-instructies, 60 s aan het uitvoeren van L/S-instructies en 40 s aan het uitvoeren van Branch-instructies.

a. [3 punten] We willen het programma 20 % sneller maken door de INT-instructies sneller uit te voeren. Welke speedup is dan nodig voor de INT-instructies?

b. [2 punten] Kunnen we het programma 30 % sneller maken door alleen de Branch-instructies te versnellen (bijvoorbeeld door branch prediction toe te passen)? Verklaar je antwoord!

3. [5 punten] Een programma dat op een single core processor wordt uitgevoerd bestaat voor uit 10 % uit code die niet parallel uitgevoerd kan worden. De overige code kan wel parallel uitgevoerd worden. Wat is de speedup als we dit programma op een quad core processor uitvoeren?

4. [6 punten] Zet de onderstaande LEGv8 assemblerinstructies om naar machinecode. Geef je antwoord als hexadecimale getallen:

```
ADDI X20, X9, #8
STUR X20, [X10, #7]
```

5. [4 punten] Zet de volgende machinecode om naar een LEGv8 assemblerinstructie: 0xCB0D02F3.

6. [5 punten] Gegeven is dat register X0 de waarde 0x0000000000010000 bevat en dat register X1 de waarde 0xFFFFFFFFFFFFFFF bevat. Wat is dan de waarde van register X0 na het uitvoeren van de volgende LEGv8 assemblercode?

```
SUBS XZR, X0, X1
B.LE ELSE
ANDI X0, X1, #0x00000000FFFFFFFF
B DONE
ELSE: ORRI X0, X0, #0xFFFFFFFF00000000
DONE:
```

7. [5 punten] Gegeven is dat register W0 en W1 beide de waarde 0x80000000 bevatten. Geef de waarde van de sign overflow flag, de carry flag en de zero flag na het uitvoeren van de instructie:

```
ADDS WZR, W0, W1
```

Vraag:	1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Punten:	5	5	5	6	4	5	5	35