

Examen computerarchitectuur

Woensdag 9 juni 2004, 8u30

Prof. Koen De Bosschere

Naam, Voornaam:
Richting:

Belangrijk

1. Vergeet niet uw naam en voornaam te vermelden.
2. Schrijf de antwoorden in de daarvoor voorziene ruimte. Bereid uw antwoord voor in het klad, en schrijf het naderhand over. De antwoorden zijn meestal kort.
3. Het examen duurt 3 uur.
4. Gelieve geen rode inkt te gebruiken.
5. Het examen is open boek.
6. U mag geen computer gebruiken bij het oplossen van de vragen.

Veel succes!

Schrijf hier eventuele opmerkingen die van belang kunnen zijn bij de quotering (ziekte, topsport, gemaakte afspraken, enz.).

--	--	--	--	--	--

Vraag 1 (4 punten)

Doe de volgende omzettingen

Bitpatroon	Type	Decimale waarde
	5 bit reflectieve gray code	23
	Floating point 1 3 4	-4.25
1001 0101 0111	12 bit 9-complement packed BCD	
	8 bit 2 complement	120

Vraag 2 (4 punten)

Beschouw het volgende C-functie

```
#include <stdio.h>

int palindroom(char *s)
{
    char *last = s;

    while (*last) last++;
    last--;

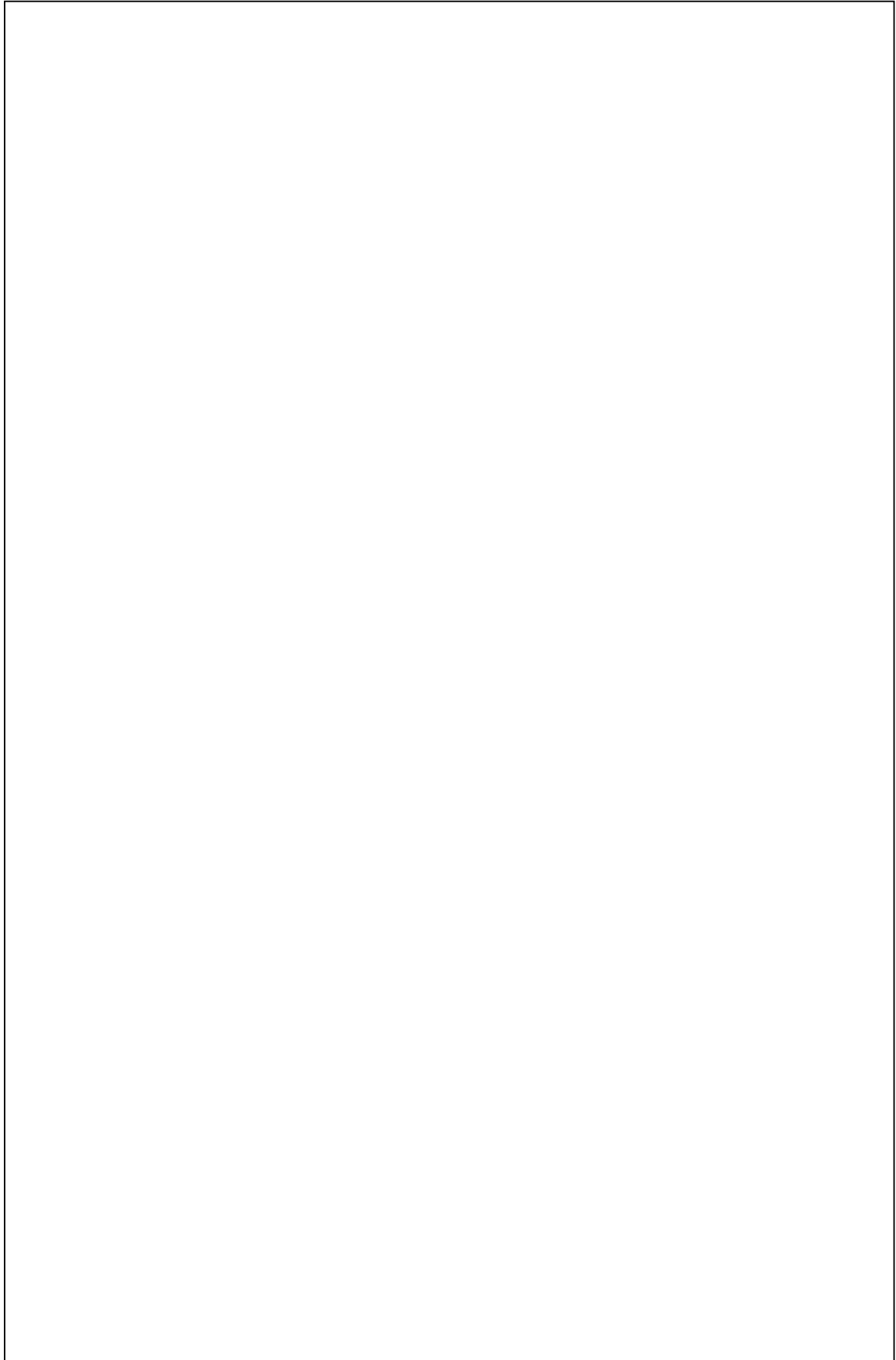
    while (s < last)
        if (*s == *last) {
            s++; last--;
        } else
            return 0;
    return 1;
}
```

De functie palindroom gaat na of de opgegeven string in de twee richtingen gelezen kan worden. Hierna volgt de code zoals deze gegeneerd worden door de gcc-compiler.

```
palindroom:
    pushl   %ebp
    movl   %esp, %ebp
    movl   8(%ebp), %ecx
    movl   %ecx, %edx
    cmpb   $0, (%ecx)
    je     .L4
.L5:     incl   %edx
    cmpb   $0, (%edx)
    jne   .L5
.L4:     decl   %edx
    cmpl   %edx, %ecx
    jae   .L8
    movb   (%ecx), %al
    cmpb   (%edx), %al
    jne   .L10
    incl   %ecx
    jmp    .L4
.L10:    movl   $0, %eax
    jmp    .L2
.L8:     movl   $1, %eax
.L2:     popl   %ebp
    ret
```

Opgaven: (i) breng de minimale aanpassingen aan dit stuk code aan om het te laten werken met een unicode string (1 teken = 16 bit, stringterminator blijft 0).

(ii) Teken de controleverloopgraaf van de functie palindroom. Zorg voor een zo duidelijk mogelijke layout met zo min mogelijk kruisende pijlen.



Vraag 3 (4 punten)

Gegeven de volgende waarheidstabel

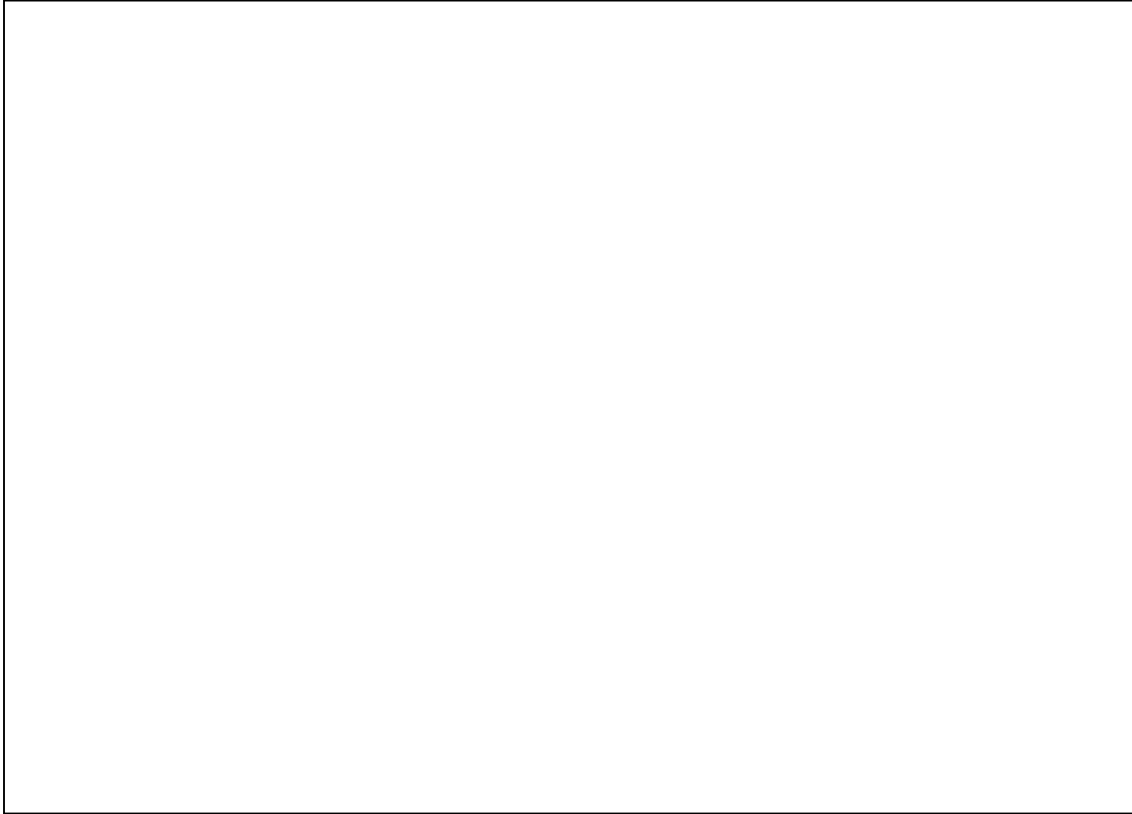
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Druk F uit als een som van mintermen

Druk F uit als een product van maxtermen

Vereenvoudig één van beide uitdrukkingen tot de eenvoudigste vorm (alle operatoren zijn toegelaten).

Geef een circuitvoorstelling van deze uitdrukking in een minimaal aantal poorten (and, nand, or, nor, xor, xnor, not).



Vraag 5 (4 punten)

Gegeven de volgende geheugenhiërarchie

Element	Grootte	Associativiteit	Toegangstijd	Miss rate
L1 Data Cache	16 KiB	4 WSA	6 ns	6.5 %
L1 Instr. Cache	16 KiB	2 WSA	4 ns	0.65 %
L2 Cache	512 KiB	Direct mapped	10 ns	0.50 %
L3 Cache	2048 KiB	4WSA	18 ns	0.2 %
Geheugen	256 MiB	-	300 ns	

[De toegangstijd is de tijd nodig om een element uit de cache of het geheugen te halen. De miss rate is de miss rate indien de betrokken cache rechtstreeks met de processor zou gekoppeld zijn.]

Bereken de gemiddelde toegangstijd in ns indien de processor rechtstreeks zou gekoppeld zijn met (i) het hoofdgeheugen, (ii) de L3 cache, (iii) de L2 cache, (iv) de twee L1 caches. Tip: probeer te achterhalen wat er zal gebeuren met 1 000 000 geheugentoegangen (800 000 om instructies op te halen en 200 000 om data te lezen (er wordt niet geschreven)). Van zodra je weet wat er met elk van deze geheugentoegangen gebeurt, is het berekenen van de gemiddelde toegangstijd eenvoudig. Let wel dat bij een miss de toegangstijd naar het volgende niveau als penalty moet beschouwd worden.

(i) Hoofdgeheugen

(ii) L3 cache

(iii) L2 cache

(iv) L1 cache

