**Korte uitleg assembler**

**Inleiding**

Assembler is een programmeertaal die dicht bij machinecode ligt (dus dicht bij bits).

Programmeren in Assembly is niet weggelegd voor beginnende programmeurs en de programma’s zijn niet overdraagbaar tussen processoren.

Programmeren in Assembly zorgt wel voor betere kennis van de relatie tussen de processor en ‘hogere’ programmeertalen.

In dit document gaan wen werken met assembler voor de [MIPS](https://nl.wikipedia.org/wiki/MIPS_(CPU)) processor. We gebruiken hiervoor PCSPIM for Windows. Dit programma simuleert een MIPS processor.

**Opdracht 1)** Download [PCSPIM for Windows](https://nl.wikipedia.org/wiki/MIPS_(CPU)) (file PCSpim\_9.1.4.zip) from <https://sourceforge.net/projects/spimsimulator/files/>

Na opstarten moeten enkele eigenschappen worden ingesteld. Doe dit alsvolgt:

Ga naar settings. Zorg dat alleen de volgende vakjes een vinkje hebben:

Save window positions

General registers in hexadecimal

Floating point registers in hexadecimal

Allow pseudo instructions

Mapped I/O

**Registers**

Een register is een intern geheugen waar processoren gebruik van maken. Sommige registers worden gebruikt om data op te slaan, bijvoorbeeld welke letters verschijnen op het scherm. Andere registers bevatten instructies die uitgevoerd moeten worden (bijv. optellen van verschillende registers met data).

**Opdracht 2)** Open een texteditor zoals SublimeText en voer onderstaande code in. Noem het programma simple.s

# simple.s

.text

.globl \_\_start

\_\_start:

# Some simple arithmetic

addiu $t0, $0, 3 # Add 0 + 3 and store the result in t0

addiu $t1, $0, 4 # Add 0 + 4 and store the result in t1

addu $t2, $t0, $t1 # Add t0 + t1 and store the result in t2

sll $t3, $t2, 2 # Shift the contents of t2 left by 2 bits

# (same as multiply by 4)

# Exit

addiu $v0, $0, 10 # Prepare to exit (system call 10)

syscall # Exit

Open vervolgens het simple.s file in pcspim met File🡪 Open

Kijk op deze site wat je hier verder mee kan doen:

<http://cseweb.ucsd.edu/classes/wi12/cse141-a/demos/spim/PCSpim-Tutorial.pdf>

**2 Opdrachten**

**opdracht 1)** In 1965 voorspelde Gordon Moore van Intel dat het aantal transistoren in een geintegreerde schakeling elke 12 maanden zou verdubbelen.

Schrijf een assembler programma dat uitrekent hoeveel transistoren na 10 jaar op een schakeling zitten als je begint met 5 transistoren op een schakeling.

**Opdracht 2)** Alle karakters kunnen worden omgezet in een binair getal mbv de ASCII tabel. Maak een assembler programma dat een kleine letter kan omzetten in een hoofdletter