

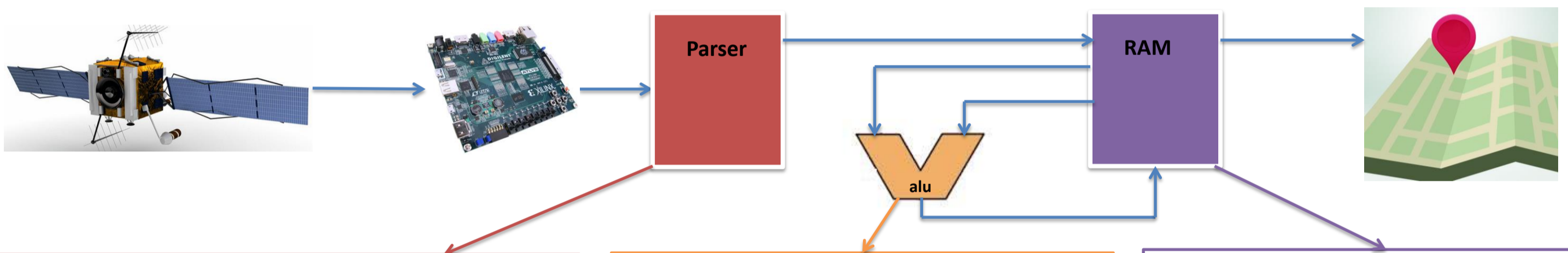
## Hardware – implementatie en – evaluatie van een satellietpositieberekenningsmodule

Ceyssens Pieter-Jan, Moors Jan

Academiejaar:

2013-2014

**Introductie:** In de Belgische sterrenwacht te Ukkel voert men veel onderzoek uit naar platentektoniek en om nauwkeurige meetwaarden te bekomen maken ze gebruik van GPS systemen. In voorgaande thesissen [1,2,3] zijn reeds de acquisitie, tracking en demodulatiemodules van een GPS systeem geïmplementeerd. Al deze handelingen moeten op een Virtex-4 FPGA gebeuren, wat ervoor zorgt dat er kritisch moet worden gereflecteerd over de verhouding van snelheid vs oppervlakte. Deze thesis focust op het ontwerpen en implementeren van de satellietpositieberekenningsmodule



**Parser:**

- x Navigatieboodschap analyseren
- x Two's complement
- x Omzetting 64 bit FPU
- x Juiste schaalfactor incorporeren

**ALU FSM:**

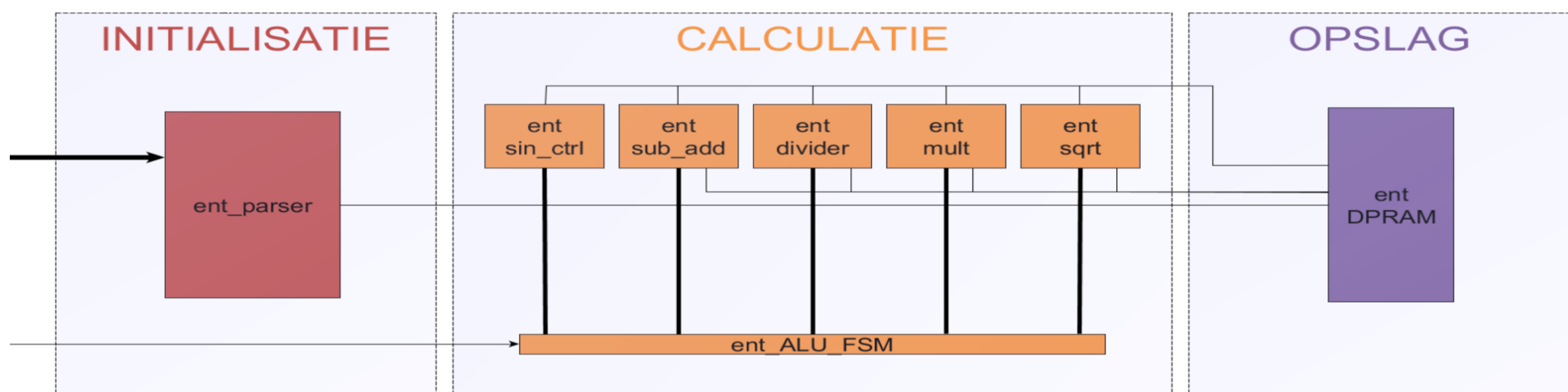
- x Controle van de operatoren
- x Aanspreking van alle modules
- x RAM – management

**RAM - geheugen:**

- x Opslaan van de variabelen
- x 256 entries
- x 64 bit lang

**Operatoren:**

- x Opdelen in basisbewerkingen
- x Gebruik van IP – cores
- x Optimalizatie van snelheid/oppervlakte



Vergelijking van implementaties.

Variabele	HW implementatie ( $10^6 m$ )	Matlab ( $10^6 m$ )	Afwijking ( $m$ )
$x$	8,8560771810845 ...	8,8560761522451	1,0288
$y$	-9,7645396902788 ...	-9,7645399076444	0,2147
$z$	-23,242043185364 ...	-23,242043186724	0,0014

**Resultaten:** Dankzij dit onderzoek is het mogelijk om data uit de demodulatie-unit te halen, deze data te parsen naar IEEE754 64 bit FPU formaat en om de satellietposities uit te rekenen. Dit wordt bereikt door een efficiënte hardware-oplossing waarbij de afweging tussen snelheid en oppervlakte centraal staat.

[1] Jimmy Gysens, Plaatsbepalingseenheid op fpga, KHLim Hogeschool, 2013.

[2] Ruben Smeets, Joris Volders, Het implementeren van een meerkanaals GNSS ontvanger met flexibele herconfiguratie op een FPGA, KHLim Hogeschool, 2012.

[3] Raf Martino, Ben Willems, Implementatie van hardwarebouwblokken voor een meerkanaals gps-ontvanger met positiebepaling op fpga, KHLim Hogeschool, 2011.

Promotoren / Copromotoren: Dr. Ir. Wim Aerts, Prof. Dr. Ir. Nele Mentens, Ing. Ruben Smeets