

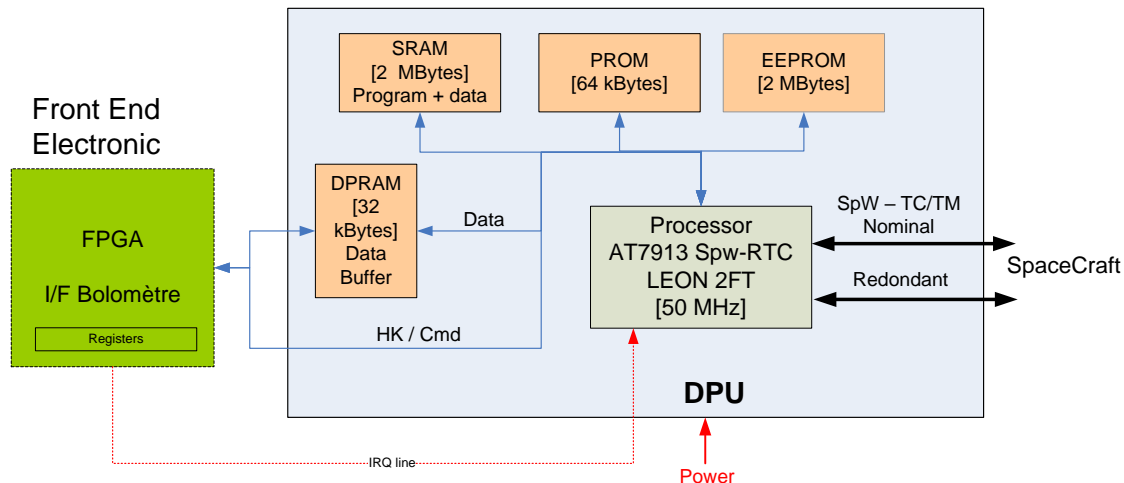
Master OASE

Systèmes numériques embarqués spatiaux

Chapitre « Architectures et fonctions »

Capacité de traitement d'un DPU – exercice 1

1 BLOC DIAGRAMME



2 DEBIT DE DONNEES EN ENTREE (INR)

$$\text{InR} = 100 \times 100 \times 16 \times f / 1000 = 160 \times f \text{ kbps}$$

$$f=1 \text{ Hz} \rightarrow \text{InR} = 160 \text{ kbps}$$

$$f=2 \text{ Hz} \rightarrow \text{InR} = 320 \text{ kbps}$$

$$f=10 \text{ Hz} \rightarrow \text{InR} = 1.6 \text{ Mbps}$$

3 DEBIT DE DONNEES EN SORTIE (OUTR)

$$\text{OutR} = 1.1 \times (100 / 5) \times (100 / 5) \times 16 \times f / 1000 = 7 \times f \text{ kbps}$$

$$f=1 \rightarrow \text{OutR} = 7 \text{ kbps}$$

$$f=2 \rightarrow \text{OutR} = 14 \text{ kbps}$$

$$f=10 \rightarrow \text{OutR} = 70 \text{ kbps}$$

4 EVALUATION DE LA CHARGE CPU

	Nombre de cycle / image	Nombre de ms f = 1 Hz	Nombre de ms f = 2 Hz	Nombre de ms f = 10 Hz
Acquisition et stockage de l'image I (on transfère des mots de 64 bits = optimisation → le facteur 1/4)	100 x 100 x 13 / 4 = 32 500 cycles	32 500 x 0.01 x 2/1000 = 0.65 ms	1.3 ms	6.5 ms
Soustraction d'une image de référence Iref (I' = I – Iref)	100 x 100 x 19 = 190 000 cycles	190 000 x 0.01 x 2/1000 = 3.8 ms	7.6 ms	38 ms
Calcul de l'intensité médiane de l'ensemble des pixels de l'image I'	100 x 100 x 670 = 6 700 000 cycles	6 700 000 x 0.01 x 2/1000 = 134 ms	268 ms	1340 ms
Comptage dans I' du nombre de pixel dont l'intensité est supérieure à l'intensité médiane plus un seuil S (« hot spots »)	20 x 100 x 100 (comparaisons) + 10 x 1000 (sommations) = 210 000 cycles	210 000 x 0.01 x 2/1000 = 4.2 ms	8.4 ms	42 ms
Calcul de la variance des points n'étant pas des « hot spots » dans l'image I'	(100 x 100 - 1000) x 43 = 387 000 cycles	387 000 x 0.01 x 2/1000 = 7.8 ms	15.6 ms	78 ms
Calcul de la moyenne des points n'étant pas des « hot spots » dans l'image I'	(100 x 100 – 1000) x 22 = 198 000 cycles	198 000 x 0.01 x 2/1000 = 4 ms	8 ms	40 ms
Si le nombre de « hot spots » est inférieur à nh, calculer une image I'' correspondant à l'image I binnée (binning 5x5)	100 x 100 x 10 = 100 000 cycles	100 000 x 0.01 x 2/1000 = 2 ms	4 ms	20 ms
Transmission vers la plate-forme satellite de l'image I'' (donc si le nombre de « hot spots » est inférieur à nh)	(100 / 5) * (100 / 5) * 13 = 5 200 cycles	5 200 x 0.01 x 2/1000 = 0.11 ms	0.22 ms	1.1 ms
Total (ms)		157 ms	314 ms	1710 ms
Total (% CPU)		15,7 %	31,4 %	157 %

5 FREQUENCE F MAXIMALE

Pour f = 4 Hz, la charge CPU est de 62.4 % (inférieure à 70 %).

6 QUANTITE DE RAM

Voir schéma