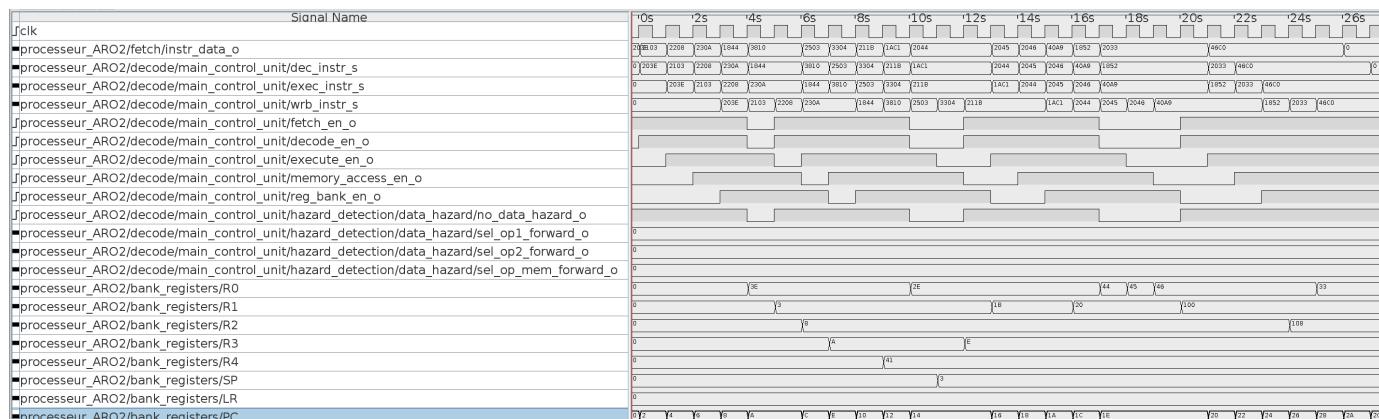


Laboratoire Forwarding Analyse  
**ARO**  
Analyse Forwarding

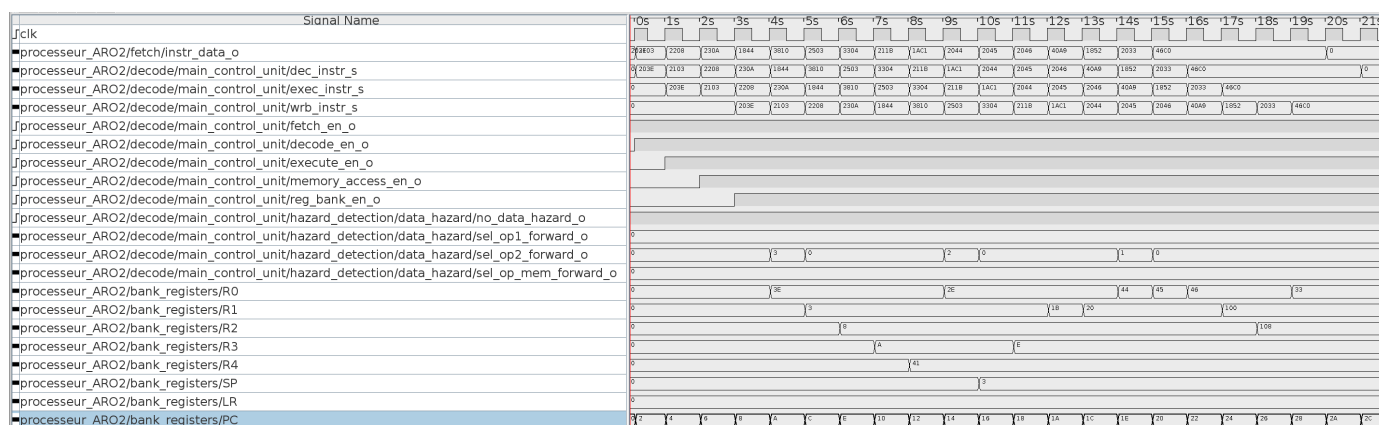
## 1. Questions

**1.1. 1. Tracer les chronogrammes de l'exécution du programme (01\_main.S) pour les 2 modes de fonctionnement.**

hazard detection mode = 0



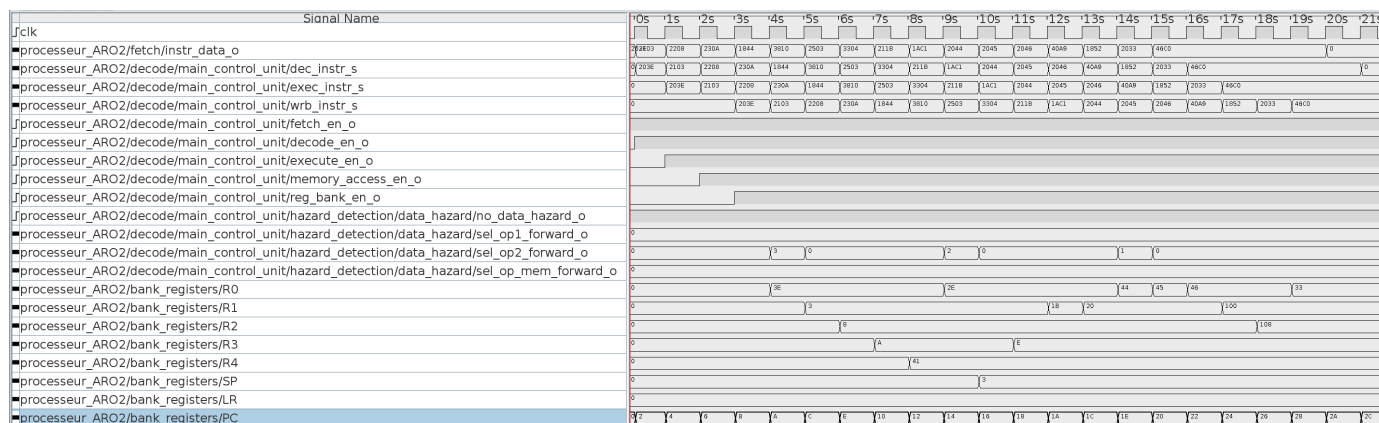
hazard detection mode = 1



### 1.2. 2. Expliquer les 2 modes de fonctionnement ?

La constante `hazard_detection_mode` permet d'activer le forwarding si la valeur vaut 1. On voit que dans le deuxième chornograme, aucun arrêt n'est détecté. Cela est dû au fait que le forwarding est activé.

**1.3. 3. Utiliser le mode avec la valeur de la constante =1 et tracer le chonogramme de l'exécution du programme (03 main.S).**



#### 1.4. 4. Pourquoi observe t'on un arrêt pendant l'exécution du programme avec le mode = 1 sélectionné ? Est-t-il normal qu'on observe un arrêt ?

Car dans les instructions du programme 3 il y a une suite d'instruction qui oblige le processeur à attendre que les données soient disponibles pour pouvoir continuer.

```
LDRH r1, [r2, #4]
ADD r1, #0x10
```

Pour utiliser la valeur du registre r1 il faut que l'on termine l'opération LDRH

#### 1.5. 5. Lors de la détection pour le forwarding, quel est l'utilité du signal sel\_mem\_i dans la détection ? et pourquoi ce signal est utile ?

Ce signal permet d'annoncer si une valeur en sortie du bloc Memory Access est disponible pour être utilisée dans le forwarding.

#### 1.6. 6. Est-il nécessaire de faire un data forwarding depuis le stage WRITE\_BACK et pourquoi ?

Oui car pour récupérer la valeur du bloc Write Back **sans forwarding** il faut que le bloc Decode envoie la valeur du registre dans le bloc Execute. En utilisant du forwarding, cette valeur est directement transmise au bloc Execute à la fin du bloc Write Back.

#### 1.7. 7. Quelles sont les conditions pour que le forwarding puisse avoir lieu ?

La constante hazard\_detection\_mode est reliée à la selection des multiplexeurs définissant les valeurs sel\_op1\_forward\_s et sel\_op2\_forward\_s qui expliquée à la question 9, permettent de choisir les valeurs à utiliser dans le bloc Execute.

#### 1.8. 8. Quelles sont les avantages et inconvénients du forwarding sur la gestion des aléas de données ?

##### Avantages

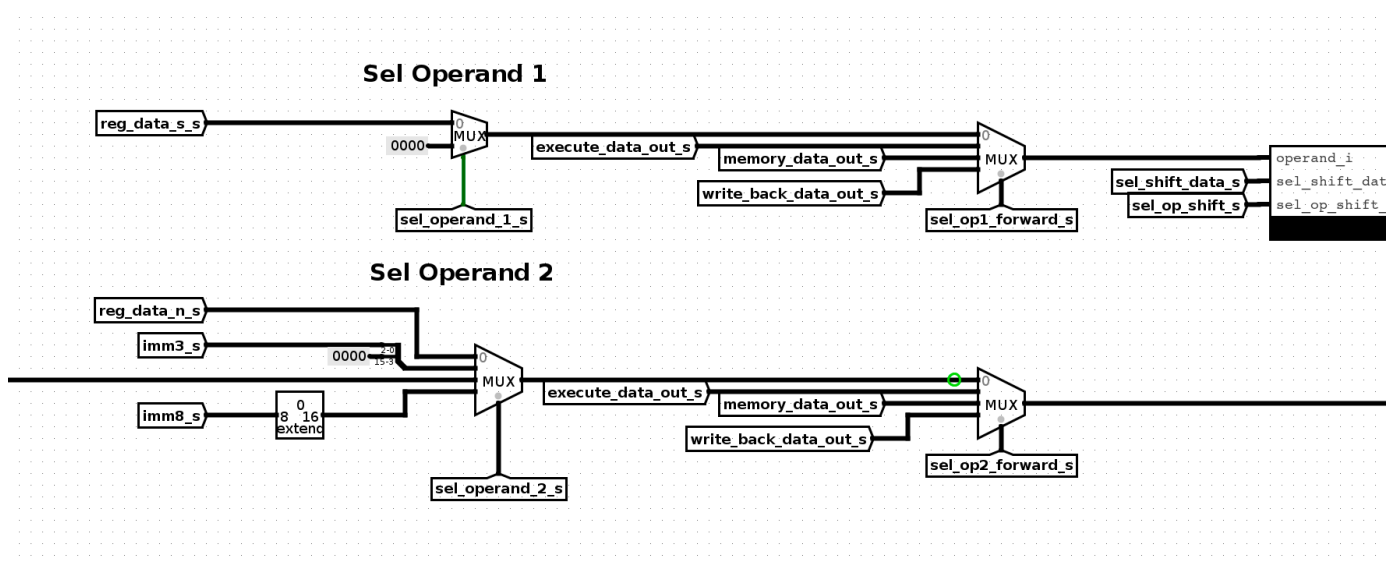
- Amélioration de la performance du pipeline

##### Inconvénients

- Complexité accrue du matériel

#### 1.9. 9. Que permet de réaliser les signaux sel\_opX\_forward\_s dans le circuit Execute ?

Ils permettent de définir quelles valeurs doivent être utilisées dans le bloc Execute. Ils permettent donc de choisir 3 valeurs venant du forwarding (EX, MA, WB) ou la valeur provenant de la banque de registre choisie dans le bloc Decode.



### 1.10. 10. Dans le circuit Execute, pourquoi il y a un registre connecté à l'entrée `memory_data_out_i` ?

Cela permet de rendre une valeur disponible dans le bloc Execute après avoir interragit avec le bloc Memory Access. Cela correspond à la valeur transmise dans le registre M (se trouvant après le bloc Memory Access) affiché dans le schéma ci-dessous.

