

---

# Travaux pratiques d'architecture des ordinateurs

---

Processeur CRAPS : mise en œuvre des interruptions

Afin de mettre en place un système d'interruptions, on va :

- transférer le stockage des flags N, Z, V, C vers un registre d'état (%r25= %psr) afin de pouvoir facilement les sauvegarder-restaurer dans la pile
- placer dans ce même registre d'état le bit de l'interruption mémorisée, afin de pouvoir le remettre à zéro facilement
- modifier le séquenceur pour prendre en compte l'interruption
- ajouter une instruction `reti` de fin de handler d'interruption

## 1. Modification des registres

---

Ajouter un registre %r25 dont les bits 7 à 4 stockeront les flags N, Z, V, C. Ces bits pourront être écrits, soit à partir des entrées `dN`, `dZ`, `dV`, `dC`, `enN`, `enZ`, `enVC`, soit par écriture normale depuis `dbus`. Par ailleurs le bit 0 de %r25, appelé IT, stockera l'interruption mémorisée, qui pourra être positionnée, soit à partir de `irq`, soit par écriture normale depuis `dbus`. Lorsque `irq` survient, IT passe à 1 et ne peut repasser à 0 que par une écriture depuis `dbus`.

Le module `registres_it` modifié aura l'interface suivant :

```
module registres_it(rst,clk, areg[4..0],breg[4..0],dreg[4..0],
dbus[31..0], dN, dZ, dV, dC, enN, enZ, enVC, irq: abus[31..0],
bbus[31..0], ir[31..0], break, N, Z, V, C, IT)
```

## 2. Modification du séquenceur

---

Lorsque `run*/mon_req*/break*IT` (une interruption a été détectée et mémorisée et CRAPS exécute un programme), le séquenceur doit entrer dans une séquence d'états pour réaliser, dans l'ordre, les commandes suivantes :

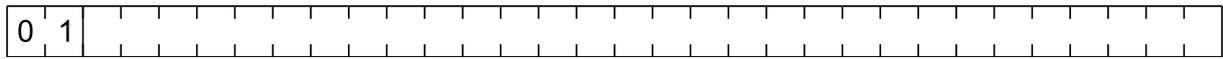
- remettre à zéro le bit IT pour dé-mémoriser l'interruption
- empiler la valeur de `pc`
- empiler la valeur de %r25
- se brancher à l'adresse 1

Par ailleurs, l'exécution de l'instruction `reti` de fin de handler d'interruption doit réaliser dans l'ordre les commandes suivantes :

- dépiler la valeur de %r25

- dépiler la valeur de pc

reti



On rajoutera l'input : IT au module `sequenceur`, et on modifiera les modules `craps` et `micromachine` pour prendre en compte les changements d'interface des modules `registre` et `sequenceur`.