

Processeurs

Quelques aspects Système

Exceptions

- Interruptions
 - Matérielles
 - Logicielles
- Exceptions
 - Opérations interdites ou impossibles

Exceptions et interruptions

- Interruption causée par un signal extérieure au processeur.
- Exception causée par un événement exceptionnel interne au processeur
 - Exemple :
 - Division par 0
 - Accès impossible à un périphérique
 - » Ecriture à une adresse en lecture seule
 - » Accès à une adresse où rien n'est mappé...
 - Accès à une zone mémoire interdite (Cf. modes)
 - Accès à une instruction interdite (Cf. modes)

Modes de fonctionnement du processeur (exemple simple)

- Superviseur
- Le processeur à accès à l'intégralité du jeu d'instructions et à l'intégralité de l'espace adressable (périphériques et mémoires)
 - Utilisateur
- Le processeur n'a accès qu'à une partie limitée de la mémoire et à une partie réduite du jeu d'instruction

Utilisation des modes

- En mode utilisateur on protège alors l'accès à certaines ressources (zones mémoires, périphériques, ...) –

Utilisé dans les codes des systèmes d'exploitation:

Système en mode superviseur

Driver périphérique

Passage d'un processus à l'autre

...

Programmes en mode utilisateur:

Espace mémoire spécifique.

Intérêt modes

- Isoler les processus entre eux (pour les protéger)
 - Programme malveillant : réduire leurs effets
 - Virus, Ver, ...
 - Confidentialité des données
 - Système plus robuste (un processus plante : le reste continue à exister)

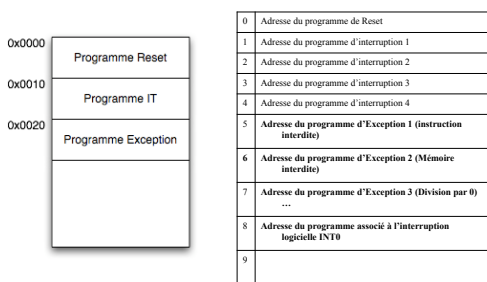
3 Passage de Utilisateur -> Superviseur

- Utilisation des interruptions :
 - Matérielles (Cf. cours précédent)
 - Logicielles : Instructions INT \$n°IT
 - Permet des appels « systèmes » protégés (paramètres)
- Exception du processeur :
 - Accès à une zone interdite
 - Exécution d'une instruction interdite (ex IN-OUT)
 - ...

3 Passage de superviseur à Utilisateur

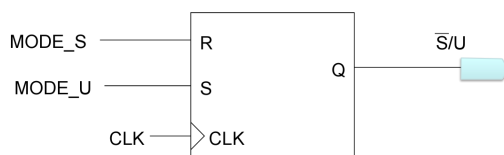
- Le retour d'une interruption ou d'une exception doit faire rebasculer le processeur en mode utilisateur s'il l'était au moment de l'interruption (RETI)
- => Nécessité de le sauvegarder lors de l'IT.**

4 Contenu mémoire – table des vecteurs



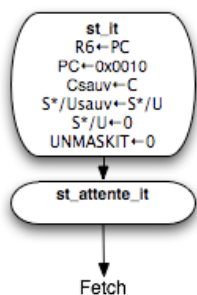
5. Exemple de gestion des interruptions de protection mémoire

- Coté PO (Gestion mode Utilisateur Superviseur)



Il faut ajouter dans le départ en IT 0->S* / U,

Modification du départ en IT



DataPath(PO) : Déterminer qu'il y a une exception d'adresse

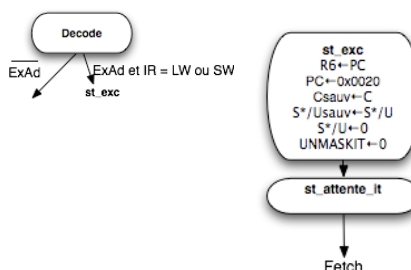
- Pour l'exemple on suppose que seule les adresses 0x8000 à 0xFFFF sont autorisées en mode USER.



b) Pointeurs de piles différenciés

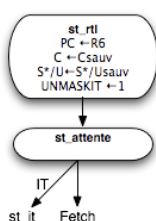
- Mode Utilisateur R1 : [0x8000-0xFFFF]
 - Mode Superviseur R1 : [0x0000-0xFFFF]
- ⇒ Possibilité d'avoir 2 piles suivant le mode
- ⇒ Lors d'un passage d'un mode à l'autre, il faut basculer d'un pointeur de pile à l'autre
 - ⇒ Peut se faire automatiquement (i386)
 - ⇒ Peut se faire par programmation (RISC)

c) Coté FSM 1: Exception d'adresse



Coté FSM 2: modification de RETI

- RETI doit à présent récupérer la valeur de S*/U, en faisant l'équivalent de :

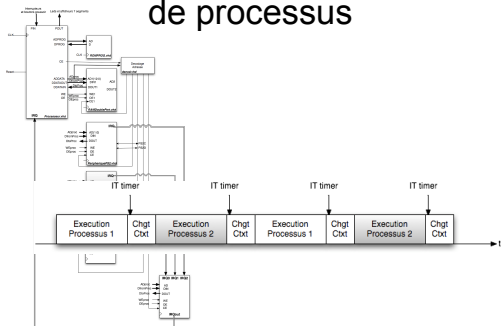


5) Exceptions pour instructions à problème

- Instructions interdites : ex IN- OUT
- Instructions qui peuvent « planter » le processeur :
Ex : DIV %R0,R1 (Si R1=0 : Exception)

Exercice : comment modifier la FSM pour tenir compte de ce type d'exception?

Exemple d'utilisation : partage de processus



Changement de processus actif

