

Cours de Systèmes numériques

Ch. 7 : Conception hiérarchique

Nicolas.Schroeter@hefr.ch



Les systèmes numériques deviennent complexes

- ❑ Pour répondre à la complexité qui augmente, on applique une technique de travail universelle:

Diviser pour régner = réduire la complexité en plusieurs sous-problèmes

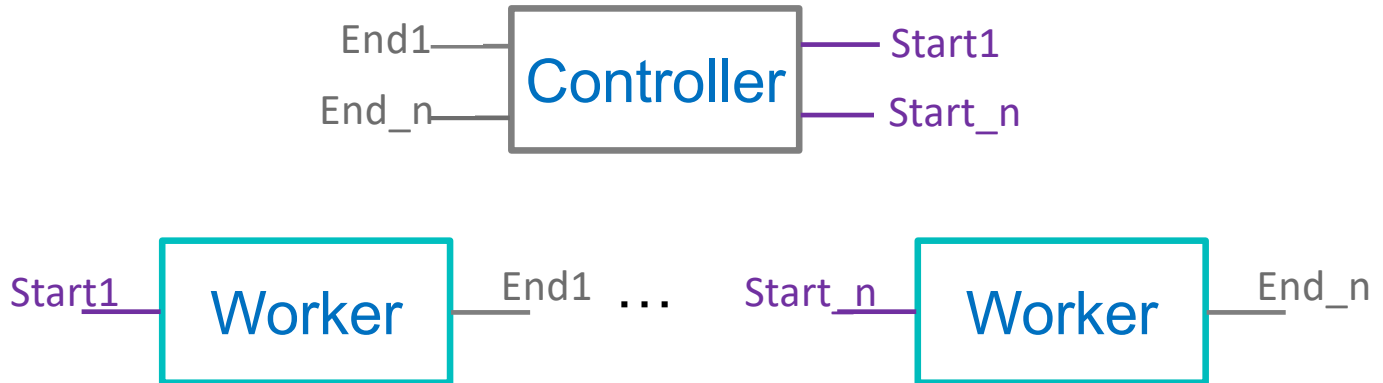
- ❑ Un système numérique sera découpé en plusieurs composants qui interagissent/communiquent.
- ❑ Forme de découpage la plus fréquente:

Hiérarchique



Découpage hiérarchique

- ❑ Une structure hiérarchique est composée d'un controller et de un ou plusieurs workers.
- ❑ Un **controller**, qui est une machine d'états, commande les workers avec les signaux **Startx**
- ❑ Des **workers** démarrent le traitement selon la valeur de **Startx** et indiquent sa fin avec le signal **Endx**



Communication

- ❑ La communication entre le controller et un worker peut se faire selon 2 modes:

- ❑ par **événement**:

1 impulsion d'une durée d'un cycle d'horloge



- ❑ par **état**:

Valeur maintenue

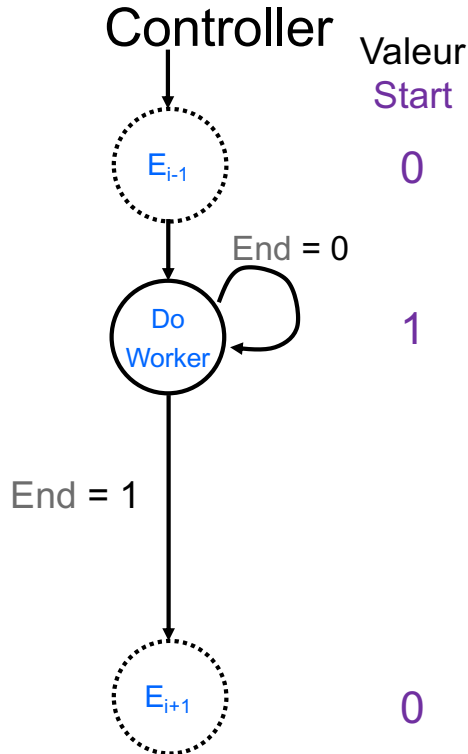


- ❑ Les signaux **Startx** sont généralement codés en mode état. Ce codage offre la possibilité d'interrompre le traitement en cours dans le Worker en changeant simplement la valeur du signal.
- ❑ Les signaux **Endx** sont en principe en mode événement.

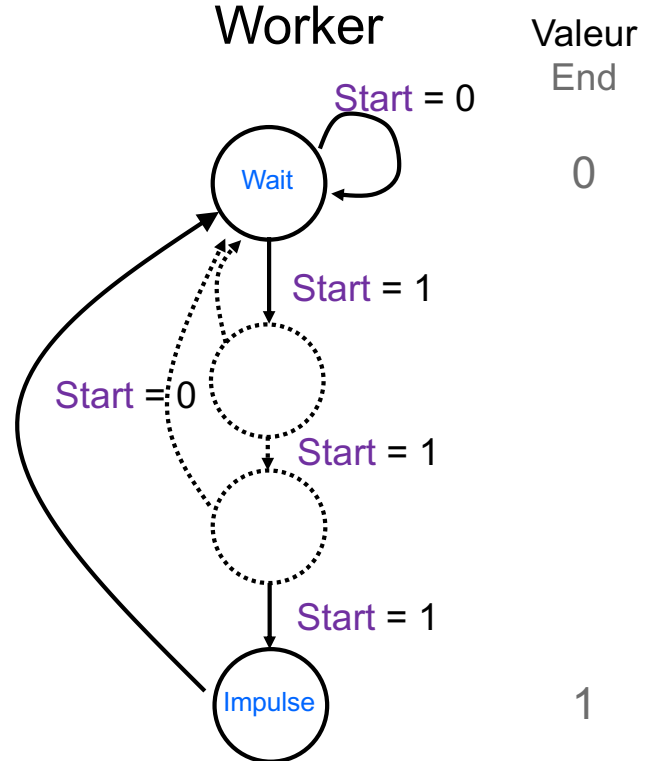


Fonctionnement de la communication

Machine d'états



Traitement



Communication avancée

- ❑ Les signaux **Startx** et **Endx** peuvent aussi être codés sur plusieurs bits.

- ❑ Exemple d'utilisation:

Pour indiquer l'état d'un traitement avec le signal **Endx**

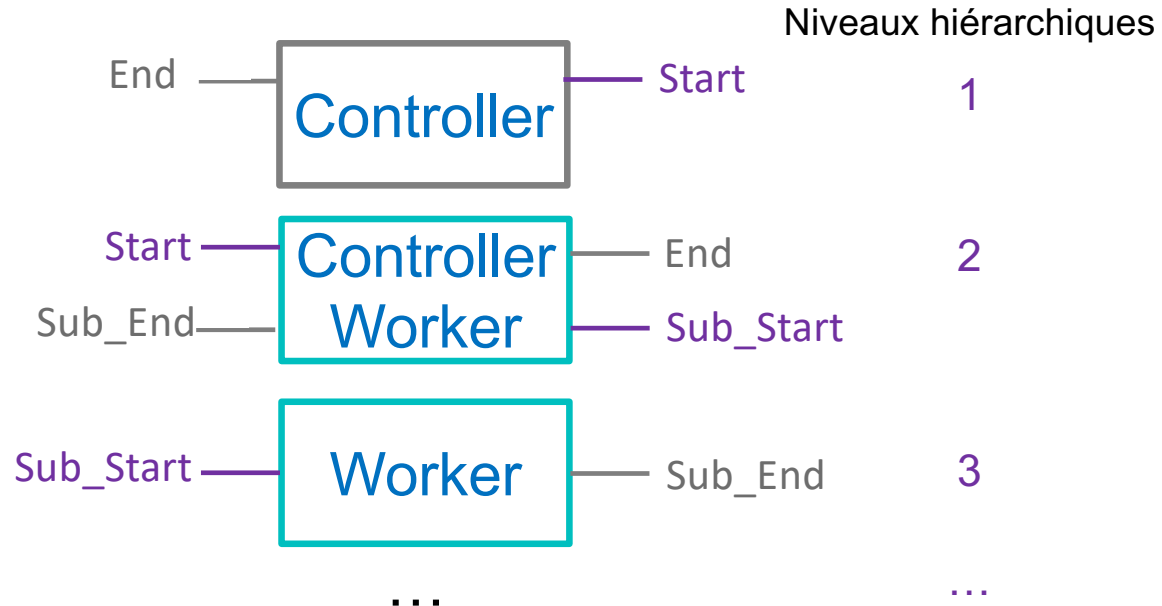
Etat du traitement	Codage
Arrêté	00
En cours	01
Résultat positif	10
Résultat négatif	11

- ❑ Cet exemple présente un mode mixte de communication:
 - ❑ « Arrêté » et « En cours » correspondent au mode état
 - ❑ « Résultat positif » et « Résultat négatif » sont du type événement



Plusieurs niveaux hiérarchiques

- Selon la complexité des traitements, un worker peut aussi prendre simultanément le rôle de controller.

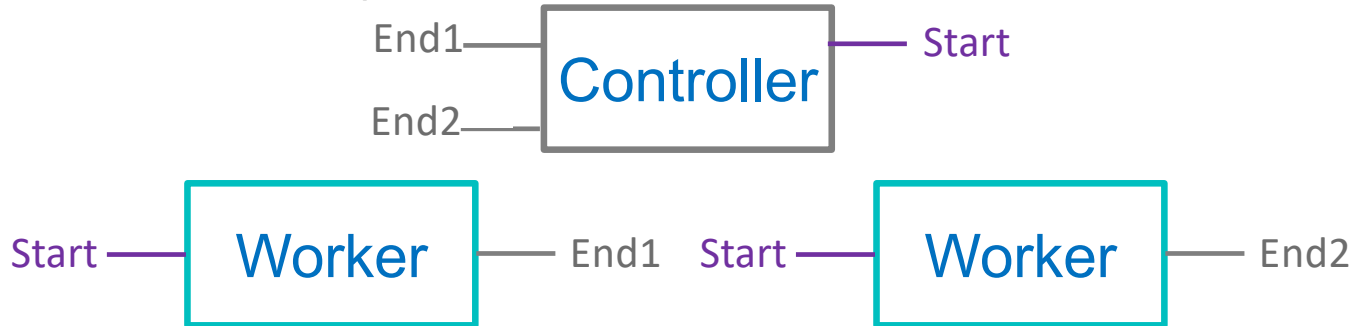


- Généralement, chaque worker rapporte avec le signal End à son supérieur hiérarchique direct.



Traitements en parallèle

- ❑ Un Controller peut aussi piloter plusieurs traitements qui s'exécutent en parallèle.



- ❑ **Start** démarre simultanément les 2 workers.
- ❑ Chaque worker indique avec **Endx** la fin de leur traitement.
- ❑ Le controller attend que tous les workers ont terminé leur traitement avant de débiter un autre; il est nécessaire de mettre en place un mécanisme de synchronisation.
- ❑ Une architecture complexe peut intégrer aussi bien des traitements en parallèle qu'une structure à plusieurs niveaux hiérarchiques.

