



printemps des sciences

Sciences en tête

13 - 19 mars 2006



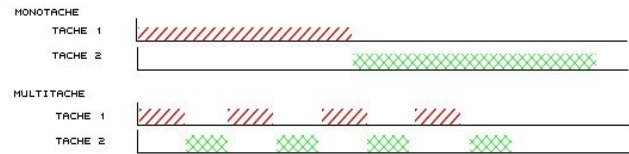
Noyau multitâche embarqué

Haute École Libre de Bruxelles Ilya Prigogine

Département technique HELB INRACI - Section Électronique - Laboratoire d'applications à microprocesseur

Système multitâche

En informatique, un système est dit multitâche s'il permet d'exécuter, apparemment simultanément, plusieurs programmes. Ceci est accompli en alternant rapidement l'exécution de plusieurs processus.



Multitâche coopératif

C'est une forme simple de multitâche où chaque processus doit explicitement permettre à une autre tâche de s'exécuter.

Multitâche préemptif

Dans un tel système, le noyau met le processus en cours d'exécution périodiquement en pause pour permettre l'exécution d'un autre processus. Le système doit alors sauver l'état du processus en cours (le compteur ordinal, les valeurs des registres, ...); le processus est alors placé dans une file d'attente et, lorsqu'il est en bout de file, son contexte d'exécution est restauré.

Système déterministe

Un système est dit déterministe lorsque le comportement des sorties est parfaitement maîtrisé, et ce quelque soient les entrées.

On parle de déterminisme temporel afin de parler du respect du timing, et du déterminisme événementiel lorsque tous les événements sont traités.

Système temps réel

Un système embarqué doit souvent avoir des propriétés « Système Temps Réel ».

Cela veut dire que, dans le cas d'une information arrivant de façon périodique, les temps d'acquisition et de traitement doivent rester inférieurs à la période de rafraîchissement de cette information.

Pour répondre à cette exigence le système doit souvent être géré par un noyau multitâche. Il faut que le noyau ou le système Temps Réel soit *déterministe* et *préemptif* pour toujours donner la main durant le prochain « tick » à la tâche de plus forte priorité qui est prête.

Une confusion classique est de mélanger « Temps Réel » et puissance du microprocesseur.

Ce n'est pas toujours vrai. Être en « Temps Réel » c'est être capable d'acquiescer une interruption périodique (en tenant compte du temps de latence d'interruption imposé par le matériel), traiter l'information et le signaler au niveau des autres tâches dans un temps inférieur au temps qui sépare des interruptions périodiques consécutives.

Noyau multitâche pour système embarqué

L'architecture 8051 est bien adaptée à l'implantation d'un noyau multitâche.

Les qualités d'un noyau pour système embarqué sont:

- Exécuter un grand nombre de tâches sans « en laisser de côté ».
- Lancer rapidement les tâches prioritaire.
- Assurer une gestion du temps fiable.
- Limiter le temps d'accès au CPU par le noyau.
- Offrir une vaste gamme de services (mailbox, mise en commun de ressources, sémaphores, ...)
- Accepter la cohabitation d'interruptions.
- Ne pas ralentir le traitement d'interruption matérielle prioritaire.
- S'adapter aux ressources disponibles.
- Outils destinés à la mise au point.