

Introduction aux systèmes temps réel

Hongyang QU

Référence

- Introduction aux systèmes temps réel
Christian Bonnet, Isabelle Demeure
- Real-time systems
Jane W. S. Liu
- Real-time systems: Scheduling, Analysis and Verification
Albert M. K. Cheng

Qu'est-ce que le temps réel

- un système temps réel comme un système temps réel dont le comportement dépend, non seulement de l'exactitude des traitements effectués, mais également du temps où les résultats de ces traitements sont produits.

Echéance dure et échéance lâche

-  ch ance dure : le résultat d'un traitement en retard provoque une exception
-  ch ance lâche : le retard ne provoque pas d'exception

Temps réel dur et temps réel lâche

- Temps réel dur : un système dans lequel certaines échéances ne doivent en aucun cas être dépassées.
- Temps réel lâche : un systèmes dans lequel le dépassement occasionnel des échéances ne met pas le système en difficulté.

Prévisibilité

- La prévisibilité est ce qui permet de déterminer à l'avance si un système temps réel va respecter ses contraintes temporelles.

Déterminisme

- Le déterminisme est le but que l'on cherche à atteindre afin de prédire le comportement temporel d'un système temps réel : *il s'agit d'enlever toute incertitude sur le comportement des activités individuelles et sur leurs comportements quand elles sont mises ensemble dans le contexte d'exécution du système.*

Le source de non-déterminisme

- charge de calcul
- entrées/sorties
- interruptions
- fautes et exceptions matérielle ou logicielles

Fiabilité

- la fiabilité est la capacité d'un système qui exécute et maintient ses fonctions dans des environnements normaux, aussi bien que des environnements hostiles ou inattendus.

Définition 1

- En informatique temps réel, le comportement correct d'un système dépend, non seulement des résultats logiques des contraintes, mais aussi du temps auquel les résultats sont produits

Définition 2

- Un logiciel temps réel est un logiciel qui pilote un ordinateur qui interagit avec des dispositifs ou objets externes en fonctionnement. Il est dit “temps réel” parce que ses actions logicielles dirigent les activités d’un processus en cours d’exécution. Les concepts de temps réel et d’embarqué sont relativement interchangeable si ce n’est pour le fait qu’un système embarqué est inclus dans le système qu’il contrôle.

Définition 3

- L'informatique temps réel impliquera l'utilisation d'un ordinateur en relation avec un ou plusieurs processus externes. Le but de cette mise en relation sera d'obtenir des informations sur le ou les processus (suivre leur fonctionnement au travers de relevés des variables importantes) et peut-être d'intervenir sur son fonctionnement (en modifiant son comportement en fonction des informations collectées).

Définition 4

- Le traitement temps réel est le traitement de données qui met en jeu la collecte de données produites à l'extérieur du système et qui ne peuvent pas être reproduites au gré des besoins en respectant des contraintes temps réel, ou le traitement de données qui peut répondre en exerçant un contrôle effectif qui produit un résultat physique.

Définition 5

- Un système informatique temps réel peut être défini comme un système qui contrôle un environnement en recevant des données, en les traitant, et en produisant une action ou des résultats de façon suffisamment rapide pour intervenir dans le fonctionnement du système à ce moment-là.

Définition 6

- Un système temps réel est un système dans lequel l'exactitude des applications ne dépend pas seulement de l'exactitude du résultat mais aussi du temps auquel ce résultat est produit. Si les contraintes temporelles de l'application ne sont pas respectées, on parle de défaillance du système. Il est donc essentiel de pouvoir garantir le respect des contraintes temporelles du système. Ceci nécessite que le système permette un taux d'utilisation élevé, tout en respectant les contraintes temporelles identifiées.

Limite des systèmes classiques pour temps réel

- Les politiques d'ordonnancement des activités mises en oeuvre dans les systèmes classiques visent à partager équitablement le temps d'exécution ; elles sont inadaptées à la prise en compte de certaines contraintes temporelles ;
- Les mécanismes d'accès aux ressources partagées et de synchronisation doivent être adaptés, afin d'éliminer les incertitudes temporelles ;
- La gestion des entrées/sorties engendrent des temps morts dans le système ;
- La gestion des interruptions n'est pas spécialement optimisée ;
- Les mécanismes de gestion de mémoire virtuelle, l'utilisation de caches mémoire engendrent des fluctuations dans le temps d'exécution des activités d'un système ;
- La gestion des temporisateurs qui servent à la manipulation du temps n'offre pas une résolution assez fine.