

{ cf repos
Git }

while True:

s.listen()
conn, adr = s.accept()

Schématisation:

Game
Client Player

42 caractères représentent
la grille
Server
"X.O.XX"

← 1 caractère ASCII
représentent la colonne

Les Systèmes Temps Réel

Systèmes d'Exploitation Temps Réel

Linux Temps Réel

RTAI = Real Time Application Interface

Un système fonction en RT s'il est capable d'absorber toutes les infos d'entrées sans qu'elles soit trop vieilles pour être traitées.

Definitions IEEE: is a computing system whose correct behavior depends not only on the value of the computation but also on the time at which outputs are produced.

- Reactive System: is a computing system in continuous interaction with the environment (as opposed to information processing)
- Safety Critical system: is a computing system where a failure may cause injury



- Contraintes temporelles : respect des échéances temporelles (CT)
- Horloge Temps Réel (HTR) : précise, pas de dérive de freq, tops réguliers
- Prédicibilité, déterminisme
- Réactivité : réaction aux événements internes ou externes, synchrones ou asynchrones
- Sûreté de fonctionnement, Qualité de Service
- Le temps est un facteur déterminant de l'ordre d'exécution
 - ↳ les résultats du système dépendent du temps logique (ordre d'exécution) et du temps physique (date d'exécution)
 - ↳ un résultat juste mais dans un délai est considéré FAUX

Typologie :

- Temps réel souple ou soft real time (les CT sont des préférences ou des performances liées à la qualité de service)
- Temps réel dur (ou strict) ou hard real time (les CT expriment des exigences de sûreté de fonctionnement)

L'échelle des contraintes varie selon le domaine d'application

ex : télécommunication (microsecondes)
 robots, radars (millisecondes)
 procédés industriels (secondes à quelques minutes ou quelques heures)

Tâches / Processus / Thread : entités informatiques autonomes réalisant des activités (actions) de manière séquentielle

Multitâches / Multiprocessus / Multithread : exécution concurrente ou pseudo parallélisme

Historiquement :

- Les équipements RT d'un véhicule étaient mis en réseau sur un CAN (Control Area Network) ex Calculateur Contrôle Moteur, Boîte Vitres
- Les équipements non RT (clim, affichage, etc...) étaient sur le VAN (Vehicule Area Network)

↳ Aujourd'hui, tout est en réseau sur le CAN.

Chaque message émis sur le réseau a une période et une durée

Les Systèmes d'Exploitation Temps Réel (RTOS)

- Fonctions principales :
- gérer la mémoire principale (adresse de RAM, etc.)
 - exécuter les commandes d'E/S
 - gérer la mémoire secondaire
 - gérer l'exécution des processus (multiprogrammation)
 - interpréter et exécuter les commandes de l'utilisateur

+

- Temps Réel :
- avoir un temps de réponse compatible avec l'évolution de l'environnement
 - assurer le déterminisme temporel
 - disposer de mécanismes d'interruption

RTOS - exemple - :

↳ commerciaux : LynxOS
pSOS+
QNX
RTLinux
VxWorks

↳ open source : eCos
RTAI
uclinux
XENOMAI
FreeRTOS (le plus répandu)

Un noyau multitâche temps réel : fournit les primitives minimums pour la gestion de processus en tenant compte des CT

22/11/2022

Noyau Temp réel :

Interface d'entrée = reçoit les requêtes

Gestionnaire d'objet = gestion de la mémoire. Gère l'état des différents objets en maintenant leur cohérence en agissant sur des structures de données

L'ordonnanceur = chargé de gérer l'exécution des tâches en affectant le processeur de manière dynamique et réactive

Dispatcheur (Planneur) chargé d'activer la tâche active en restaurant son contexte d'exécution

Gestionnaire d'interruption : intercepte les interruptions, les acquitte et effectue le traitement des interruptions

Les objets d'un noyau :

La tâche : objet qui peut être actif dans l'application. C'est une séquence d'activités élémentaires.

Le descripteur de tâche (Task ou Process Control Block) contient un nom ou numéro, état, pointeur de programme, registres du CPU, info sur la mémoire (limite, page, segment), délais d'attente, durée d'utilisation processeur, priorité, pointeurs sur les files d'ordonnement, Etats des ETS

Objets liés au temps : Timer, Horloge Temps Réel

Objets courants : Lock ou Mutex (Sémaphore moins courants) et Messages pour des choses complexes.

Etats d'une tâche :

- Actif
- Prêt
- Suspendu
- Dormant