




Systemes d'Exploitation: fondements et programmation systeme sous Linux (SEL)

Isabelle Puaut



Organisation du cours

- o Introduction aux systemes d'exploitation
- o Processus et synchronisation
- o Ordonancement de processus
- o Gestion d'entrees/sorties
- o Gestion de la memoire
- o Edition de liens
- o Allocation de ressources et interblocage



Module SEL 2



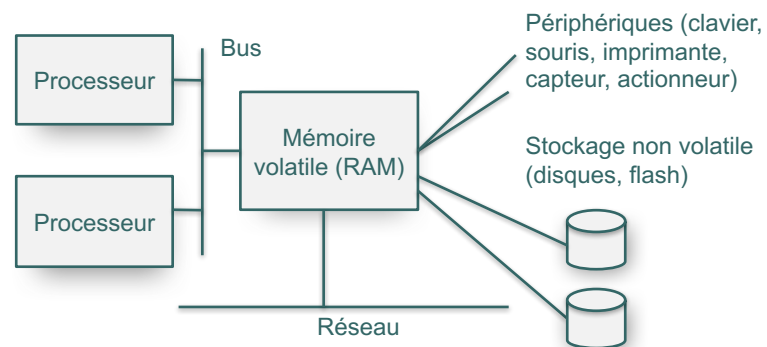
Module SEL


Introduction aux systèmes d'exploitation

- Architecture d'un ordinateur
- Rôle et interface d'un système d'exploitation
- Intérêts d'un système d'exploitation
- Quelques repères historiques



Architecture d'un ordinateur





Processeur


Cycle (pour chaque instruction)
 <charger une instruction en mémoire>
 <l'exécuter>
 PC = PC + taille instruction (ou saut)
 si demande d'interruption, se brancher à la routine associée

Fincycle

Remarques :

- Exécution d'instruction **atomique (indivisible)** : pas d'état intermédiaire visible
- Le fonctionnement du processeur présenté ici est quelque peu idéalisé

istic Informatique Électronique Module SEL 5



Contrôleurs de périphériques

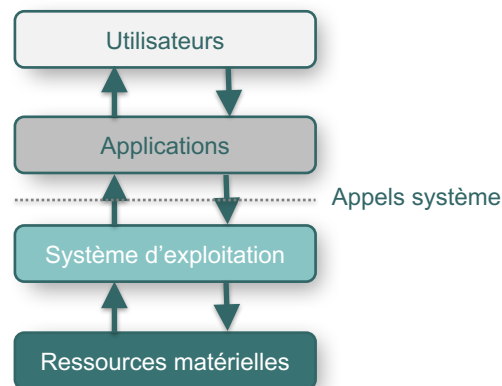
- Programmation via des **registres**
 - Signalement de fin d'entrées sorties
 - Par lecture registre et/ou
 - Par demande d'interruptions au processeur
- **Parallélisme** entre le fonctionnement du processeur et des périphériques

istic Informatique Électronique Module SEL 6

Rôle et interface d'un système d'exploitation

- Définition
 - Un système d'exploitation est un ensemble de fonctions, mises en œuvre par **logiciel**, permettant d'offrir à ses utilisateurs une version plus abstraite de la machine (physique) sous-jacente (**machine virtuelle**)
 - La machine virtuelle est définie par une interface, composée d'un ensemble **d'appels système**.

Rôle et interface d'un système d'exploitation



Interface d'un système d'exploitation (appels système)


- Exemple : **API** (Application Programming Interface) POSIX (normalisation de l'interface des systèmes UNIX)
 - Exécution des programmes en multi-tâche (partage du processeur)
 - Stockage d'informations (fichiers, répertoires)
 - Entrées/sorties
 - Communication et synchronisation entre programmes (messages, sémaphores, tubes/pipes)
 - Gestion du temps (alarmes, accès au temps système)

Intérêts d'un système d'exploitation

- Interface
 - **Abstraction du matériel** : pas à connaître le processeur, les timers, les contrôleurs de périphériques


```
f=open(`toto",O_RDONLY);
read(f,buf,10);
```
 - **Portabilité** des sources des applications :



```
if (fork()==0) execve(`file","file",0).
```



Intérêts d'un système d'exploitation

- Gestion des ressources
 - Processeur : progression de plusieurs calculs en parallèle
 - Périphériques : utilisation en parallèle avec les applications

istic Informatique
Électronique Module SEL 11



Problèmes posés par le multi-tâche

- **Partage de ressources** par plusieurs programmes
- Types de ressources
 - Processeur
 - Mémoire
 - Périphériques

istic Informatique
Électronique Module SEL 12



Partage du processeur

- Un seul processeur, plusieurs programmes
 - Arrêt et reprise d'un programme :
 - Sauvegarde et restauration du **contexte d'exécution** du programme
 - Synchronisation : mécanismes pour suspendre un programme et le réveiller ensuite
 - Allocation du processeur (**ordonnancement**) : choix du programme à exécuter à un instant donné
 - Notion de **processus**



Partage de la mémoire

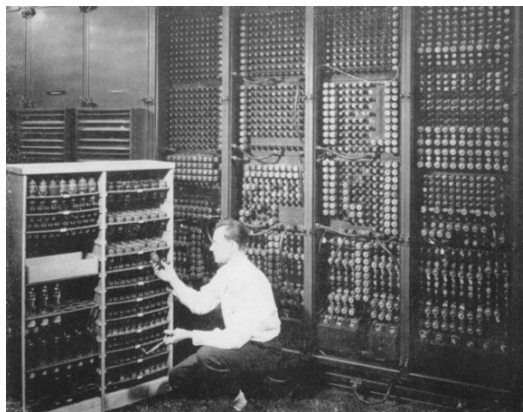
- **Allocation de la mémoire** : où loger un nouveau programme en mémoire quand d'autres sont déjà chargés ?}
- **Synchronisation** des accès à la mémoire
- **Cohabitation avec l'ordonnancement**
- **Protection**

●●● | Partage des périphériques

- **Synchronisation** des accès aux périphériques
- Exemple : comment éviter qu'un utilisateur lance une impression pendant qu'un autre est en train d'imprimer ?

●●● | Quelques repères historiques

- Premier ordinateur : ENIAC (1946)

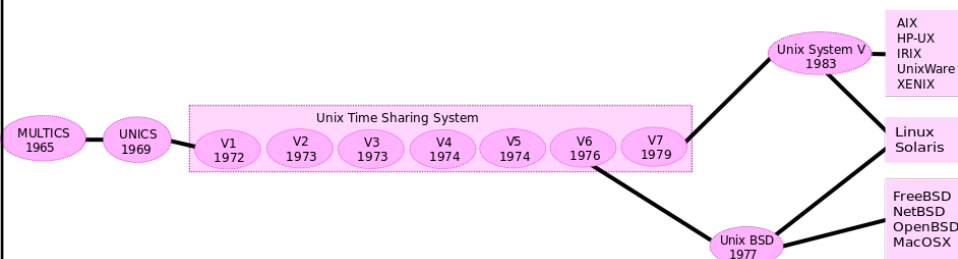


Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.


Quelques repères historiques

- Années 50 à 60 : séquençement de travaux (batch)
- 1970 : premier microprocesseur commercialisé (Intel 4004)
- Années 60 - 70
 - Systèmes à partage de temps : Multics, simplifié plus tard pour donner naissance aux Unix (Unics en 1969)
- Années 1980 : réseaux
- Depuis les années 1990 : systèmes embarqués, multi-cœurs

Historique des systèmes Unix



(source: wikipedia)



A retenir

- Système d'exploitation : logiciel de base sur tout machine
- Tous les systèmes sont multi-tâches
- Multi-tâche \Rightarrow difficultés de programmation
- Une fois les concepts connus, adaptation aisée d'un système à un autre

istic Informatique
Électronique

Module SEL 21