

Gestion des processus et des ressources par un système d'exploitation

M. Tellene

Gestion des processus

En classe de première, vous avez vu ¹ que le processeur exécute des instructions en langage machine de manière séquentielle (il exécute les instructions les unes après les autres)

1. normalement

Gestion des processus

En classe de première, vous avez vu¹ que le processeur exécute des instructions en langage machine de manière séquentielle (il exécute les instructions les unes après les autres)

Il a aussi été vu que des fichiers pouvaient être exécutables (par exemple, les fichiers ayant l'extension .exe sous Windows) était une séquence d'instructions en langage machine (assembleur)

1. normalement

Gestion des processus

Sur les systèmes informatiques modernes (ordinateurs, serveurs, téléphones, tablettes, ...) plusieurs programmes peuvent fonctionner « en même temps »

Gestion des processus

Sur les systèmes informatiques modernes (ordinateurs, serveurs, téléphones, tablettes, ...) plusieurs programmes peuvent fonctionner « en même temps »

Exemple, sur un ordinateurs, plusieurs fenêtres peuvent être ouvertes en parallèle :

- navigateur web
- explorateur de fichier
- lecteur multimédia
- ...

Gestion des processus

Sur les systèmes informatiques modernes (ordinateurs, serveurs, téléphones, tablettes, ...) plusieurs programmes peuvent fonctionner « en même temps »

Exemple, sur un ordinateurs, plusieurs fenêtres peuvent être ouvertes en parallèle :

- navigateur web
- explorateur de fichier
- lecteur multimédia
- ...

Comment cela est-il possible ?

Gestion des processus

Sur les systèmes informatiques modernes (ordinateurs, serveurs, téléphones, tablettes, ...) plusieurs programmes peuvent fonctionner « en même temps »

Exemple, sur un ordinateurs, plusieurs fenêtres peuvent être ouvertes en parallèle :

- navigateur web
- explorateur de fichier
- lecteur multimédia
- ...

Comment cela est-il possible ?

On appelle chaque programme en cours d'exécution un processus. Le système d'exploitation (Windows, Linux, MacOS) est en charge de la gestion de ces processus

Système d'exploitation

Quelques rappels de première

Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?

Système d'exploitation

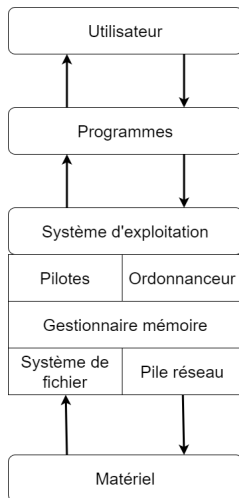
Quelques rappels de première

Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?

Un système d'exploitation est un programme ou un ensemble de programmes dont le but est de gérer les ressources matérielles et logicielles d'un ordinateur

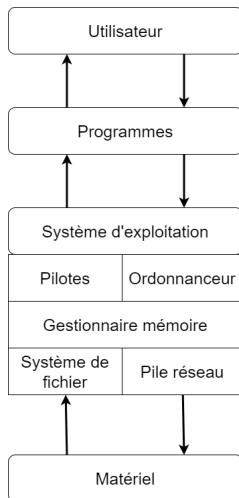
Système d'exploitation

Schéma indiquant la place du système d'exploitation et ses diverses interactions :



Système d'exploitation

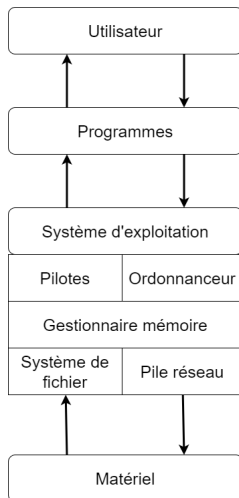
Schéma indiquant la place du système d'exploitation et ses diverses interactions :



- Pilotes : permet de gérer les périphériques matériels

Système d'exploitation

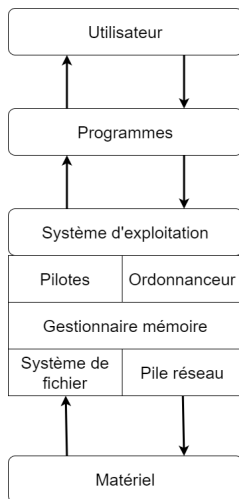
Schéma indiquant la place du système d'exploitation et ses diverses interactions :



- Pilotes : permet de gérer les périphériques matériels
- Ordonnanceur : décide quel programme s'exécute à un moment donné sur le processeur

Système d'exploitation

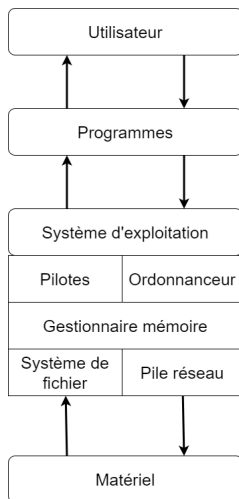
Schéma indiquant la place du système d'exploitation et ses diverses interactions :



- **Pilotes** : permet de gérer les périphériques matériels
- **Ordonnanceur** : décide quel programme s'exécute à un moment donné sur le processeur
- **Gestionnaire mémoire** : répartit la mémoire vive (RAM) entre les différents programmes en cours d'exécution

Système d'exploitation

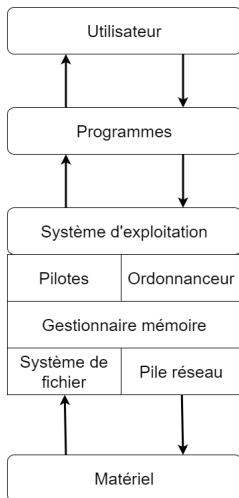
Schéma indiquant la place du système d'exploitation et ses diverses interactions :



- **Pilotes** : permet de gérer les périphériques matériels
- **Ordonnanceur** : décide quel programme s'exécute à un moment donné sur le processeur
- **Gestionnaire mémoire** : répartit la mémoire vive (RAM) entre les différents programmes en cours d'exécution
- **Système de fichier** : définit la manière de stocker les fichiers

Système d'exploitation

Schéma indiquant la place du système d'exploitation et ses diverses interactions :



- Pilotes : permet de gérer les périphériques matériels
- Ordonnanceur : décide quel programme s'exécute à un moment donné sur le processeur
- Gestionnaire mémoire : répartit la mémoire vive (RAM) entre les différents programmes en cours d'exécution
- Système de fichier : définit la manière de stocker les fichiers
- Pile réseau : implémente des protocoles réseaux

Gestion des processus

Quelques définitions :

Gestion des processus

Quelques définitions :

Un programme est **statique**, c'est un fichier contenant des **instructions** qui exécutées modifient **l'état du processeur** et de **la mémoire** afin de réaliser une tâche

Gestion des processus

Quelques définitions :

Un programme est **statique**, c'est un fichier contenant des **instructions** qui exécutées modifient **l'état du processeur** et de **la mémoire** afin de réaliser une tâche

Un processus est **dynamique**, c'est une **instance d'exécution d'un programme sur une machine** de son lancement jusqu'à sa fin

Gestion des processus

Quelques définitions :

Un programme est **statique**, c'est un fichier contenant des **instructions** qui exécutées modifient **l'état du processeur** et de **la mémoire** afin de réaliser une tâche

Un processus est **dynamique**, c'est une **instance d'exécution d'un programme sur une machine** de son lancement jusqu'à sa fin

Les systèmes d'exploitation permettent à l'utilisateur de **visualiser** et **gérer** les processus grâce à un **gestionnaire de processus**

Gestion des processus

Un processus n'a pas seulement besoin d'accéder au processeur, mais il a souvent besoin d'accéder à des ressources autres comme :

- la mémoire vive : RAM
- la mémoire de masse : disques durs, clés USB, mémoire flash...
- la lecture ou l'écriture d'un fichier.
- les périphériques d'entrée et de sortie : clavier, souris, écran, imprimante...

Gestion des processus

Ces ressources externes étant beaucoup moins rapides que le processeur, elles bloquent les processus lors de leur exécution

Ainsi, lors de la vie d'un processus, celui-ci peut passer par trois états :

Gestion des processus

Ces ressources externes étant beaucoup moins rapides que le processeur, elles bloquent les processus lors de leur exécution

Ainsi, lors de la vie d'un processus, celui-ci peut passer par trois états :

- PRÊT : le processus est lancé et attend l'accès au processeur

Gestion des processus

Ces ressources externes étant beaucoup moins rapides que le processeur, elles bloquent les processus lors de leur exécution

Ainsi, lors de la vie d'un processus, celui-ci peut passer par trois états :

- PRÊT : le processus est lancé et attend l'accès au processeur
- ÉLU : le processus a obtenu l'accès au processeur - il peut s'exécuter

Gestion des processus

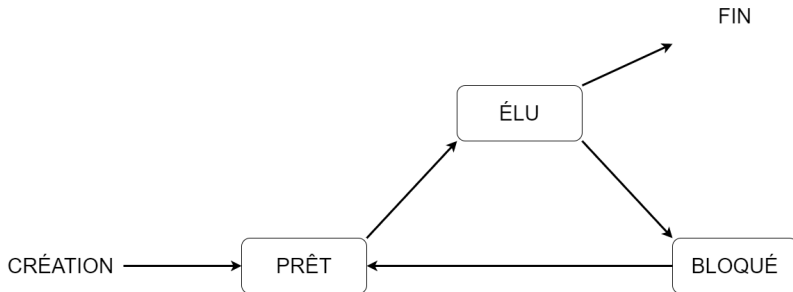
Ces ressources externes étant beaucoup moins rapides que le processeur, elles bloquent les processus lors de leur exécution

Ainsi, lors de la vie d'un processus, celui-ci peut passer par trois états :

- PRÊT : le processus est lancé et attend l'accès au processeur
- ÉLU : le processus a obtenu l'accès au processeur - il peut s'exécuter
- BLOQUÉ : le processus est en cours d'exécution, mais attend une ressource en mémoire par exemple, il quitte le processeur pour libérer les ressources

Gestion des processus

Schéma du cycle de vie d'un processus :



Gestion des processus

Mais comment définir l'ordre d'exécution des processus ?

Gestion des processus

Mais comment définir l'ordre d'exécution des processus ?

Grâce à l'ordonnanceur

Gestion des processus

Mais comment définir l'ordre d'exécution des processus ?

Grâce à l'ordonnanceur

L'ordonnanceur désigne le composant du noyau du système d'exploitation choisissant l'ordre d'exécution des processus sur les processeurs d'un ordinateur. Ce composant est responsable de l'ordonnancement

L'ordonnancement permet de définir des enchaînements entre les traitements

Gestion des processus

À un instant donné, il y a souvent plus de processus à exécuter que de processeurs disponibles

Lors de leur lancement les processus sont placés dans une file d'attente

Gestion des processus

À un instant donné, il y a souvent plus de processus à exécuter que de processeurs disponibles

Lors de leur lancement les processus sont placés dans une file d'attente

Il existe divers algorithmes d'ordonnancement :

- Le tourniquet (Round Robin)
- FIFO (First in First out)
- Plus court d'abord (Shortest Job First)

Gestion des processus

FIFO : Les processus sont exécutés selon leur ordre d'arrivée. Lorsque plusieurs processus se présentent, le premier arrivé est exécuté jusqu'à sa fin puis on passe au suivant

Gestion des processus

FIFO : Les processus sont exécutés selon leur ordre d'arrivée. Lorsque plusieurs processus se présentent, le premier arrivé est exécuté jusqu'à sa fin puis on passe au suivant

Shortest Job First : Les processus sont exécutés selon leur d'arrivée et leur temps d'exécution. Lorsque plusieurs processus se présentent, le processus le plus court est exécuté jusqu'à sa fin puis on passe au suivant

Gestion des processus

L'algorithme du tourniquet (Round Robin) est à la base des politiques d'ordonnancement des systèmes d'exploitation grand public (smartphone, PC, ...). Il donne l'impression que tous les processus sont exécutés « en même temps »

Round Robin : Les processus sont exécutés selon leur ordre d'arrivée. Lorsque plusieurs processus se présentent, ils sont exécutés un par un de manière circulaire et pour un temps fixé. A la fin du temps imparti, le processus en cours est remis à l'état prêt et placé à la fin de la file d'attente.

Gestion des processus

Il peut arriver que deux processus se bloquent mutuellement, cette situation s'appelle l'interblocage

Interblocage² : situation dans laquelle deux processus ou tâches ne progressent pas, généralement pour accéder de manière concurrente à des ressources à accès exclusif, et conséquemment demeurent bloqués indéfiniment

2. aussi appelé deadlock ou étreinte mortelle