

Chapitre 6

Introduction au système d'exploitation

Le but de ce chapitre est de comprendre qu'est-ce qu'un système d'exploitation, ses composants ainsi que les services qu'il fournit. Puis de présenter les catégories des systèmes d'exploitation et les types de systèmes d'exploitation existants.

1. Qu'est-ce qu'un système d'exploitation

Si pendant longtemps les équipements électroniques fonctionnaient selon leur propre logique de conception figée (électronique câblée), l'apparition de l'électronique programmable permettant de définir à volonté le fonctionnement de composants standards (tels que microcontrôleurs et microprocesseurs), a nécessité la mise au point de programmes capables de les faire fonctionner, et évoluer, selon des besoins spécifiques.

Les équipements devenant de plus en plus complexes et polyvalents, les programmes sont également devenus de plus en plus complexes et modulaires.

Finalement, plutôt que de développer des programmes spécifiques à chaque équipement, il est apparu rationnel de mettre au point des programmes prenant en charge les fonctions de base de ces équipements, et capables de collaborer avec des programmes additionnels, spécifiques aux fonctionnalités désirées.

Ces fonctions de base sont fournies par un programme appelé **système d'exploitation** (SE ou OS - *Operating System*).

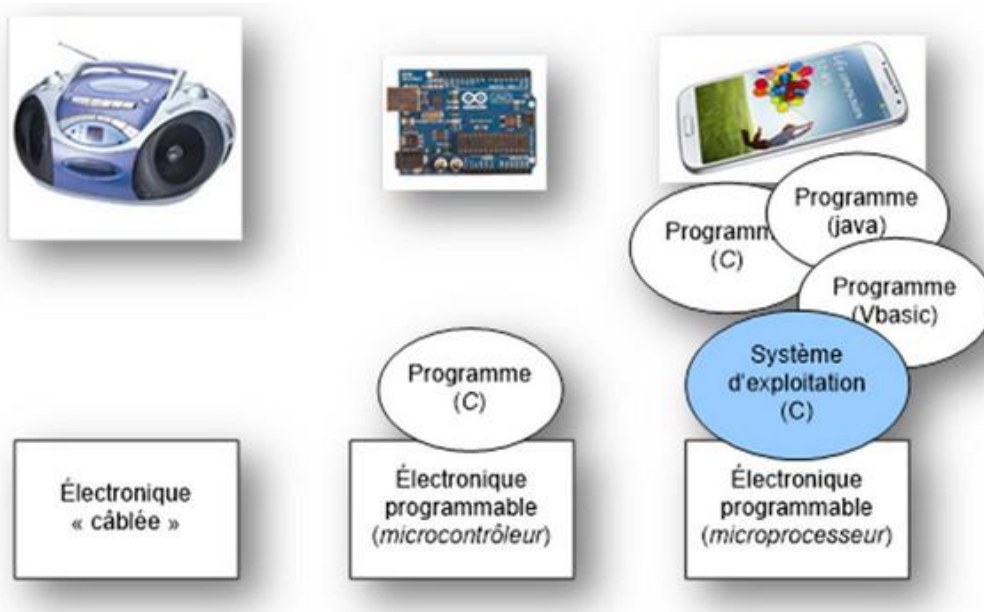


Figure 1. Equipements électroniques « câblés » et programmables.

1.1. Définition

Le **système d'exploitation** est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources matérielles d'un ordinateur par des logiciels applicatifs (éditeur de texte, navigateur web, lecteur multimédia, jeu vidéo, ...). Le système d'exploitation gère les demandes ainsi que les ressources nécessaires, évitant les interférences entre les logiciels. Le système d'exploitation sert d'intermédiaire entre les logiciels et le matériel informatique. Ainsi lorsqu'un programme désire accéder à une ressource matérielle, il ne lui est pas nécessaire d'envoyer des informations spécifiques à cette ressource, il lui suffit d'envoyer les informations au système d'exploitation, qui se charge de les transmettre à la ressource concernée.

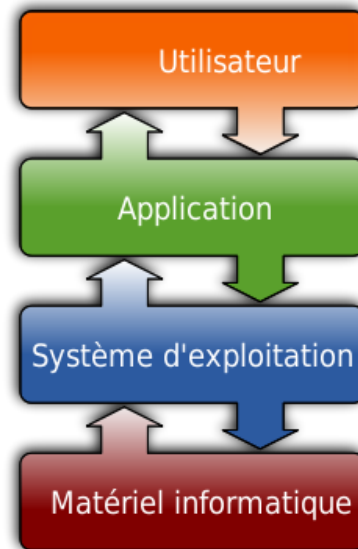


Figure 2. Position et rôle du système d'exploitation dans l'ordinateur.

Le système d'exploitation permet ainsi de "dissocier" les programmes et le matériel, afin notamment de simplifier la gestion des ressources et offrir à l'utilisateur une interface homme-machine (notée «IHM») simplifiée afin de lui permettre de s'affranchir de la complexité de la machine physique.

1.2. Services fournis par un système d'exploitation

Un système d'exploitation fournit en général une série de services, tels que :

- La gestion des **processus** (ou tâches), leur démarrage et leur terminaison ; dans un système multitâches, leur ordonnancement afin qu'un programme ne monopolise pas les ressources de la machine et que plusieurs programmes puissent cohabiter harmonieusement en même temps sur la même machine.
Le processeur est ainsi réparti entre les différents processus demandeurs en tenant compte des interruptions survenant sur le système.
- La gestion des **communications interprocessus** et leur synchronisation, afin que différents programmes puissent s'échanger des informations et travailler de concret.
- La gestion de la **mémoire**, afin de retrouver les données s'y trouvant et de gérer cet espace restreint afin que chaque programme puisse y loger ses données.

- La gestion du **système de fichiers**, afin de pouvoir simplement et efficacement inscrire et retrouver des données sur un média (disque dur par exemple).
- La gestion des différents **périphériques** et du réseau (entrées/sorties), afin que des programmes puissent utiliser simplement du matériel spécifique, comme un clavier, un écran, un disque dur, un scanner, une imprimante ou un réseau informatique, sans risque de conflit.
- La gestion de la **sécurité**, afin d'éviter que des données soient perdues ou volées.
- Il fournit également une **interface** utilisateur et une série de commandes permettant à l'utilisateur d'interagir avec la machine.

1.3. Composantes du système d'exploitation

Le système d'exploitation est composé d'un ensemble de logiciels permettant de gérer les interactions avec le matériel. Parmi cet ensemble de logiciels on distingue généralement les éléments suivants :

- Le **noyau** (*kernel*) : représentant les fonctions fondamentales du système d'exploitation telles que la gestion de la mémoire, des processus, des fichiers, des entrées-sorties principales, et des fonctionnalités de communication.
- L'**interpréteur de commande** (*shell*) : permettant la communication avec le système d'exploitation par l'intermédiaire d'un langage de commandes. Sa fonction est d'interpréter les commandes qu'un utilisateur tape au clavier dans l'interface en ligne de commande.
- Le **système de fichiers** : permettant d'enregistrer les fichiers dans une arborescence.
- L'**interface utilisateur** : permet à un utilisateur de manipuler la machine.
- Les **pilotes** : permettant au système d'exploitation d'interagir avec les périphériques.

2. Les catégories des systèmes d'exploitation

Les systèmes d'exploitation peuvent être classés selon différents critères. Dans ce qui suit on va les classer du point de vue fonctionnel.

2.1. Systèmes multitâches

Les systèmes multitâches (ou multiprogrammation) sont capables de gérer plusieurs tâches ou processus parallèlement (ou simultanément), comme par exemple l'affichage d'un film à l'écran.

En revanche, un système mono-tâche ne peut gérer qu'une tâche à la fois : un nouveau processus ne peut être activé qu'une fois le processus courant est terminé.

2.2. Systèmes temps réel

Un système temps réel est un système multitâche capable de répondre très rapidement aux sollicitations, notamment grâce à l'optimisation des communications interprocessus.

Les systèmes temps réel sont utilisés pour commander des systèmes externes comme un système de production industriel ou une navette spatiale...

2.3. Systèmes multi-utilisateurs

Un système multi-utilisateurs peut différencier et gérer plusieurs utilisateurs du système (ainsi que leurs données, leurs processus. etc.)

On peut distinguer les systèmes où les utilisateurs peuvent utiliser le système de manière séquentielle (les uns après les autres) des systèmes où les utilisateurs peuvent exploiter le système en même temps : on parle alors de système à temps partagé.

2.4. Systèmes en réseau

Les systèmes d'exploitation en réseau permettent aux utilisateurs l'accès au système à travers un réseau informatique et mettent également à disposition une série de ressources orientées réseau, comme la possibilité de partager des fichiers, des applications ou des imprimantes : on parle alors de *Network Operating System* (NOS).

2.5. Les clients légers

Un système d'exploitation de type client léger dissocie l'exécution du système d'exploitation lui-même de l'affichage de l'interface utilisateur. De cette manière, le travail peut être effectué sur un ordinateur, alors que l'affichage et les saisies sont déportés sur une autre machine, réduit au rôle de simple terminal.

3. Types de systèmes d'exploitation

On distingue plusieurs types de systèmes d'exploitation, selon qu'ils sont capables de gérer simultanément des informations d'une longueur de 16 bits, 32 bits ou 64 bits.

Système	Multitâche	Temps réel	Multi-utilisateur	En réseau	Codage
DOS					16 bits
PalmOS					16 bits
Android	X			X	32 bits
Windows 9x (95, 98, ME)	X		X		16/32 bits
Windows NT (XP, 7, 8, 10)	X		X	X	32/64 bits
Unix / Linux	X		X	X	32/64 bits
MacOs X	X		X		32/64 bits
OS/2	X		X	X	32 bits
OS400	X		X	X	
Netware	X		X	X	
VMS	X	X	X	X	