

Les systèmes d'exploitation

Wadoud BOUSDIRA¹
wadoud.bousdira@univ-orleans.fr

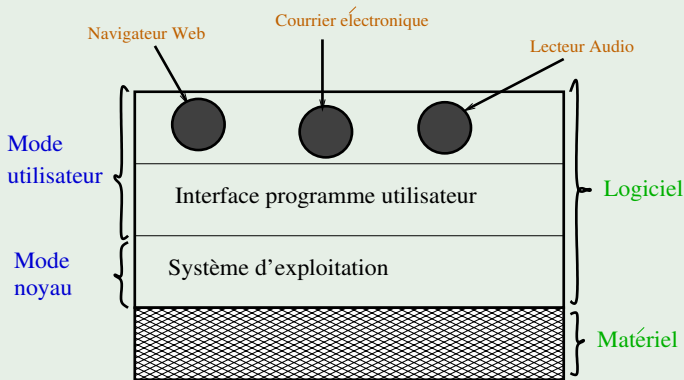
¹LIFO, University of Orléans
Orléans, France

Orléans, 2023

I. Généralités et historique

Tout ordinateur est équipé d'une couche logicielle : le SE

- qui gère tous ses composants
- qui fournit à l'utilisateur une interface simplifiée avec le matériel



I. Généralités et historique

Mode noyau

- accès complet et total à toutes les ressources matérielles
- peut exécuter n'importe quelle instruction que la machine peut traiter

Le SE est

- une machine étendue : offre au programmeur un ensemble clair de ressources
- un gestionnaire de ressources : gère des ressources matérielles de la machine

La machine étendue

- cache les détails de fonctionnement du matériel et présente une interface simple à l'utilisateur
- affranchit l'utilisateur de tâches pesantes concernant
 - ▶ les interruptions,
 - ▶ les compteurs de temps,
 - ▶ la gestion de la mémoire, (si possible équitable et optimale)
 - ▶ etc ...

à travers des abstractions : la ligne de commande **GUI**

L'interface GUI

Graphical User Interface est le logiciel de plus bas niveau en mode utilisateur

- Dispositif de dialogue homme-machine
- environnement graphique
- remplace l'interface en ligne de commande
- souvent inclus dans un SE (Windows) ou fourni avec le SE par les distributions (Linux)

Le gestionnaire de ressources

Vue ascendante de la vue simplifiée :

Gère de manière **équitable et optimale**

- l'allocation des processeurs
- l'allocation de la mémoire
- l'allocation des périphériques d'E/S

aux différents programmes concurrents qui les sollicitent.

I. Généralités et historique

D'autres programmes tournent en mode utilisateur, tout en aidant le SE ou en exécutant des tâches privilégiées.

Exemple : modification du mot de passe d'un utilisateur.

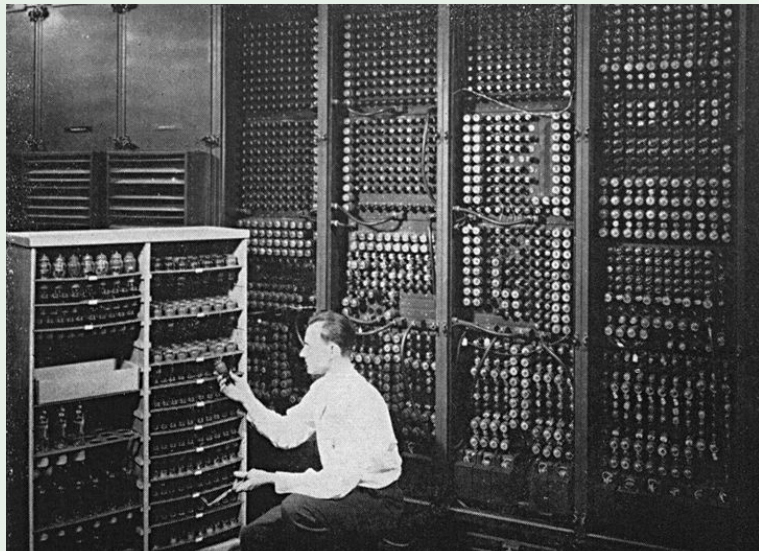
I. Généralités et historique

Les SE

- sont des programmes énormes et complexes
- ont une durée de vie relativement longue
- évoluent sur une longue période de temps.

I. Historique

Les tubes à vide (45-55)



I. "Préhistoire"

Les tubes à vide (45-55)

- Lampe à incandescence : filament placé dans une ampoule sous vide
- chauffé, produit de la lumière
- ajouter une plaque métallique dans l'ampoule
- utiliser une batterie, son pôle + étant connecté à la plaque et son pôle - au filament

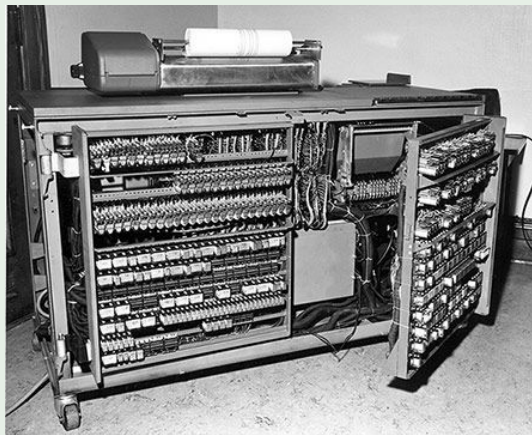
Un courant s'établit alors dans le circuit entre le filament et la plaque.

- ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) 20000 tubes à vide, 20t, 160 m^2 .
- constructeur = programmeur = utilisateur
- programmation par câblage
- pas de mémoire
- sortie sur bande perforée

"programmer" : brancher des fils sur des tableaux de connexion

I. "Préhistoire"

Les transistors (55-65)



Remplace le fragile et encombrant tube électronique

Transistor : dispositif semi-conducteur à trois électrodes actives, utilisé dans la plupart des circuits électroniques

- ordinateurs centraux (mainframes)
- écriture du source sur cartes perforées
- un opérateur humain effectue les tâches
- retour du résultat

Une méthode lente et inefficace !

Traitements par lots

- Traitement d'un ensemble de travaux (système de batch)
- transfert sur bande magnétique
- l'opérateur insère et récupère les bandes.
- le calculateur compile et charge automatiquement
- impression off-line

3^{ème} génération (65-80), circuits intégrés

- Familles de machines homogènes
- Calcul contre performance : le pb des E/S
- Apparition des disques
- Multiprogrammation : contrôlée par le SE
 - ▶ plusieurs jobs en mémoire simultanément
 - ▶ mise en attente des jobs bloqués en E/S
 - ▶ chargement de nouveaux jobs

Manque d'interactivité ! Partage du temps arbitraire.

- On reprend l'idée de la multiprogrammation
- on découpe le temps en tranches : pas de monopolisation du processeur par un utilisateur
- les utilisateurs interagissent grâce à des terminaux
- le projet MULTICS : (MULTIplexed Information and Computing Service)
demi-échec : **trop ambitieux pour l'époque.**
Influence énorme sur l'évolution des systèmes d'exploitation.

Les mini-ordinateurs



- La base du système UNIX est une version allégée, mono-utilisateur de MULTICS, sur PDP-7
- Arrivée de Denis Ritchie, réécriture du SE en C
- Diffusion du source dans les universités
- Création de BSD (Berkeley Software Distribution) à l'université de Berkeley
- Standard développé par IEEE : POSIX = interface minimale d'appels système

Les micro-ordinateurs



4^{ème} génération (80-..)

- Puces contenant des milliers de transistors sur un mm^2 de silicium
- prix de moins en moins élevé
- Ordinateur personnel = 8080 (microprocesseur 8 bits généraliste Intel) + lecteur de disquettes
- Les SE se succèdent : CP/M, DOS, Mac OS, *BSD, Linux, Windows

Systèmes mainframes



désigne un gros système ou système central

- les plus connus : IBM 36, IBM OS/390 et actuellement IBM z/OS
- Aujourd'hui, utilisation par les grands groupes industriels, généralisée dans le domaine bancaire et les assurances
- 3 types de traitements :
 - ▶ traitements *batch* (ex. statistiques ventes)
 - ▶ transactionnel (ex. réservation billets)
 - ▶ temps partagé

Systèmes serveurs



Définition

Dispositif informatique (matériel ou logiciel) qui offre des services, à des (milliers de) clients Services les plus courants :

- accès aux informations du World Wide Web
- courrier électronique
- partage d'imprimantes
- commerce électronique
- stockage en base de données
- gestion de l'authentification et du contrôle d'accès
- jeu et mise à disposition de logiciels applicatifs

Fonctionne en permanence.

- serveurs de partage de ressources
- mainframes, gros micro-ordinateurs, stations,
 - ▶ ex. calcul haute performance, Cray X-MP/48 800 Mflop/s (FLoating OPeration per Second)
- UNIX, Windows, Linux, *BSD

Systèmes multiprocesseurs

- Systèmes de calcul parallèles
- optimisation des communications

Systèmes personnels

- les plus connus !
- interfaces homme-machine conviviales
- UNIX, Windows, Linux, *BSD

Système temps réel

Système capable de contrôler ou de piloter un procédé physique à une vitesse adaptée à l'évolution du procédé contrôlé.

Le respect des contraintes temporelles dans l'exécution des traitements est aussi important que le résultat de ces traitements

- contraintes d'ordonnancement temps réel
- systèmes de contrôle de processus industriels ou scientifiques
- QNX, VxWorks, RT/Linux

Systèmes embarqués

Système électronique et informatique autonome utilisé pour réaliser une tâche prédéfinie parfois en temps réel

s'applique sur le matériel informatique mais aussi sur les logiciels utilisés

- périphériques exotiques
- ressources limitées
- aspects temps réel
- Windows CE, PalmOS :
 - ▶ GUI prévue pour être utilisée avec un écran tactile
 - ▶ fourni avec une suite d'applications de base pour gestionnaire d'informations personnelles
 - ▶ version ultérieure fonctionne sur des Smartphones.

