

RESUME SUR LE SYSTÈME D'EXPLOITATION

Le système d'exploitation (SE) ou Operating system (OS)

Définition de l'Informatique :

- L'informatique est une science de traitement automatique et rationnel des informations à travers un appareil électronique (machine) appelé Ordinateur.
- L'informatique est une science qui étudie et met en pratique les différents moyens de traiter les informations grâce à des programmes et des machines spécialisés.
- L'informatique est un domaine qui englobe les technologies utilisées pour stocker, organiser et traiter des données.....

Définition de l'ordinateur :

- L'ordinateur est une machine qui peut stocker et traiter des informations.
 - L'ordinateur est un outil informatique capable de traiter de l'information pour permettre d'accomplir différentes tâches.
 - L'ordinateur est appareil électronique qui traite des informations et les restitue.....
- ❖ Le premier ordinateur inventé est appelé ENIAC qui pesait plus de 30 tonnes.

La composition d'un ordinateur :

Un ordinateur est composé essentiellement de 3 éléments qui

sont : { **L'écran**
La souris qui sont considérés comme des **périphéries**.
Le clavier

Définition d'une périphérie :

Une périphérie est tout appareil qu'on peut brancher sur un ordinateur et l'utiliser. Il existe trois (3) types de périphéries qui sont :

- 1. La périphérie d'entrée** : C'est tout appareil capable de faire rentrer des données dans l'ordinateur.
Ex : Le clavier ; la souris ; le micro ; la caméra ; le scanner...
- 2. La périphérie de sortie** : C'est tout appareil capable de faire sortir des données dans l'ordinateur.
Ex : l'écran ; l'imprimante ; haut-parleur ; projecteur...
- 3. La périphérie d'entrée-sortie** : C'est tout appareil capable de faire rentrer et sortir des données dans l'ordinateur.
Ex : CD-ROM ; le disque dur externe ; la clé USB ; le MODEM....

Définition du système d'exploitation :

Le système d'exploitation est un ensemble de logiciels (programme) qui permet à l'homme d'utiliser son ordinateur. Sans le système d'exploitation, on ne peut pas utiliser l'ordinateur.

Les différentes générations de système d'exploitation :

La première génération : vers les 1945, on a assisté à l'invention des machines à tubes à vides (intervention des hommes pour effectuer les tâches).

La deuxième génération de (1955-1960) : on a eu l'invention des transistors et le traitement par lots qui ouvrant ainsi la voie à la révolution des semi-conducteurs.

La troisième génération : la révolution des circuits intégrés et la multiprogrammation.

La quatrième génération : l'invention des micros processeurs (le cerveau de l'ordinateur).

La cinquième génération : c'est la génération de l'intelligence artificielle jusqu'à nos jours.

Les tâches du système d'exploitation

- 1) La gestion de la mémoire centrale (RAM) :**

$$\text{RAM} = \left(\begin{array}{l} \text{Random Accès Memoir en anglais} \\ \text{Mémoire à accès aléatoire en français} \end{array} \right)$$

Le système gère la mémoire centrale ou vive ou encore la RAM pour que chaque programme ait l'espace nécessaire pour s'exécuter sans entrer en conflit avec d'autre programme. Cela permet d'éviter le partage et d'optimiser les performances de l'ordinateur.

- Les programmes exécutés dans la mémoire centrale sont : **le système d'exploitation et les applications.**

2) La gestion du processeur :

- Le système décide quel programme doit utiliser le processeur et à quel moment à fin chaque tâche soit accomplie rapidement sans surcharger le processeur.
- Le système repartie le temps du processeur entre les programmes en cours pour qu'ils fonctionnent sans interférer entre eux en priorité équilibre.
- Le système aux périphériques (clavier ; souris ;) de communiquer avec l'ordinateur et de fonctionner de manière fluide et coordonné.

3) La gestion de la mémoire secondaire (disque dur = ROM = mémoire morte = mémoire de masse) :

Le système organise le stockage à long terme. Le système coordonne l'espace sur le disque dur pour sauvegarder les fichiers et les données des applications.

Lorsqu'il manque de mémoire vive (RAM), le système utilise une partie du disque dur appelé **{mémoire virtuelle = swap}** pour stocker temporairement les données.

Mémoire virtuelle = swap : est une espace créé sur le disque dur quand la RAM est remplie.

4) La gestion des périphériques (E/S) :

Le système permet de faire le lien entre les applications et les différentes ressources matérielles.

La gestion des périphériques nécessite l'utilisation de **pilotes** qui lui permet de reconnaître de nombreux périphériques (clavier ; souris ; clé USB)

{Un pilote permet à un système de reconnaître un certain matériel et l'utiliser selon des besoins des applications}

{ou encore les pilotes sont des services autour d'un système d'exploitation qui permettent au S/E d'accéder aux ressources}

5) La gestion du réseau :

Le système contrôle l'envoi et la réception des données sur un réseau (comme l'internet, gérant les connexions et la sécurité)

6) La gestion de la sécurité :

Le système protège l'accès aux données et aux ressources en utilisant de mot de passe ; des permissions et des systèmes de sécurité pour empêcher les accès non autorisés.

Interface du système :

C'est la façon dont l'utilisateur interagit avec le travailleur et le système d'exploitation. Elle peut être graphique (Button ; icônes ; les lignes de commande...)

Les appels système

Ce sont des demandes faites par les programmes pour que le système effectue des tâches spécifiques, comme ouvrir un fichier ou allouer la mémoire.

Les systèmes monolithiques

Ce type de système est conçu comme un seul bloc où toutes les fonctions sont intégrées ce qui le rend ce système rapide mais complexe à adopter.

Les systèmes à couches

Ce système est divisé en couche indépendante chacune ayant une fonction. Cela permet une meilleure organisation et maintenance du système d'exploitation.

EX : Une couche peut gérer les fichiers tandis que qu'une autre couche gère les périphériques.

Modèle client-serveur

Dans ce modèle le système d'exploitation est divisé en service indépendant qui répond aux programmes (client-serveur)

EX : sur un réseau, l'imprimante est un serveur et les ordinateurs qui demande à impression sont des clients. Cela rend le système modulaire et plus sécurisé.

La multiprogrammation

La multiprogrammation est une technique qui permet à plusieurs programmes de tourner en même temps sur le système d'exploitation en partageant le processeur et la mémoire. Ce qui rend la machine d'être plus efficace et rapide.

Ex : on peut écouter la musique et faire la saisir en même temps.

L'ordonnancement du processeur

L'ordonnancement du processeur est la gestion de l'ordre dans lequel les processus (programmes en cours d'exécution) utilisent le processeur (Fifo= le 1^{er} entrer le 1^{er} servit).

Les composantes de l'ordonnancement de processeur sont :

- **Le fil d'attente** : c'est une liste dans laquelle sont placées tous les processus en attendant de l'accès au processeur.
- **L'algorithme d'ordonnancement et à appliquer** : Il détermine l'ordre et le temps d'exécution des processus dans la file d'attente. Il existe plusieurs types d'algorithme chacun avec ses avantages.
 - Le 1^{er} processus entré dans la file d'attend est exécuté en premier. C'est simple mais peut-être inefficace si un long processus arrive avant les processus courts.
- **Ordonnancement circulaire** : le tourniquet chaque processus reçoit une petite tranche de temps.
Les processus avec les priorités plus élevées sont exécutés selon les priorités assignées.
EX : les appels entrants sont exécutés avant le téléchargement en arrière-plan.

Les sémaphores

Les sémaphores ne sont pas les algorithmes ordonnancement proprement parler mais un mécanisme de synchronisation utiliser pour contrôler l'accès aux ressources partagés par plusieurs processus.

EX : Un sémaphore initialiser à **1** indiqu'une ressource est disponible, il décrémente le sémaphore. Si le sémaphore est à **0**, cela signifie que la ressource est déjà utilisée et le processus doit attendre.

Systèmes d'exploitation actuels.

De nos jours, les systèmes d'exploitation sont des systèmes de multiprogrammation dirigés vers certain type d'applications, nous citons les trois types les plus significatifs.

Système inter-atif :

On parle le système interactif : les systèmes qui sont conçu pour permettre de dialoguer direct entre l'utilisateur et l'ordinateur. Ces

systèmes sont suivant utiliser dans les ordinateurs personnels et les applications où l'utilisateur donne les commandes et reçoivent les réponses en temps réel

EX : Les utilisateurs peuvent ouvrir plusieurs applications, naviguer sur l'internet, utiliser les applications de traitement de texte.

Les fonctionnements de ce système : ce système utilise des algorithmes. Ce système réagit rapidement aux actions de l'utilisateur comme les cliques des souris ou les frappes de clavier. Il utilise des interfaces graphiques pour faciliter la communication entre l'utilisateur et l'ordinateur.

Système temps réel :

Le système temps réel ce sont des systèmes conçus pour répondre à des évènements des entres dans un délai strict et prévisible. Cela signifie que le système doit traiter les informations et donner des réponses dans un délai déterminé.

EX : Dans un avion, un système temps réel peut contrôler les moteurs et les instructions de vol. Le système de gestion des freins anti blocage

Système embarqué :

Sont des systèmes intégrés dans les dispositifs où des appareils pour contrôler les fonctions spécifiques

EX : les téléphones, les voitures ; les appareils électro-ménager ; les équipements médicaux.....

Un système embarque dans une machine à laver, contrôle les cycles de lavage, détecte la charge de linge.

L'API

Est un ensemble de règles et d'outils qui permet aux applications (programme) de communiquer avec les systèmes d'exploitation ou entre elles.

Tout simplement la manière dont les programmes utilisent les fonctionnalités du système sans avoir besoin de tout comprendre en détail sur le fonctionnement interne de l'ordinateur.

La défragmentation : c'est la suppression des espaces sur le disque dur.

Selon les services rendus

Mono-tâche : c'est un système d'exploitation qui ne peut exécuter un programme à la fois comme le système MS-DOS qui ne permet de lancer qu'un seul programme à la fois. C'est – à – dire on ne peut pas faire la saisir en même temps d'écouter la musique

Multitâche : c'est un système d'exploitation qui peut exécuter plusieurs programmes en même temps.

Exemple : Windows qui permet d'ouvrir Word, ouvrir navigateur pour se connecter à l'internet voir même écouter de la musique en même temps.

Mono-utilisateur : est conçu pour un seul utilisateur à la fois par exemple Windows est utilisé par une seul personne à la fois, MS-DOS qui ne pouvait gérer qu'un seul utilisateur.

Multi-utilisateur : permet à plusieurs utilisateurs d'utiliser le système simultanément comme par exemple Unix, Windows serveur.

Selon les architectures

Système centralisé : ce système fonctionne sur une seule machine avec un contrôle complet.

Exemple : Un ordinateur de bureau avec Windows où tout se passe sur le même appareil.

Système repartis (distributed system) : dans ce système plusieurs ordinateurs sont connectés pour travailler ensemble souvent pour partager des ressources comme par exemple les ordinateurs connectés en réseau.

Selon leur capacité à évoluer

Systèmes fermés (ou propriétaires) : ce sont des systèmes qui sont contrôlés par l'entreprise qui ne sont pas modifiables par l'utilisateur.

Exemple : Apple, IOS, les systèmes bancaires.

Systèmes ouverts : les systèmes ouverts sont des systèmes qui sont accessibles et modifiables par l'utilisateur. Ils permettent des personnalisations et de modifications comme les systèmes Open Office l'Unix avec lui on peut accéder et modifier les codes.

Selon l'architecture matérielle qu'ils supportent

Architecture monoprocesseur (temps partagé ou multiprogrammation) : ce système fonctionne avec un seul processeur, les tâches sont partagées dans le temps et le processeur bascule entre elles pour donner l'impression qu'elles s'exécutent en même temps.

Exemple : le premier système Unix fonctionnait avec monoprocesseur.

Architectures multiprocesseurs (parallelisme) : Architectures multiprocesseurs utilisent plusieurs processeurs pour exécuter des tâches simultanément. Cela permet un traitement plus rapide.

Exemple : Les supers calculateurs utilisent ces systèmes multiprocesseurs pour effectuer des calculs.

Architecture faiblement ou fortement couplée :

- ✓ **Architecture fortement couplée** : ce sont principalement des architectures à mémoire commune.

- ✓ **Architecture faiblement couplée** : ce sont des architectures où chaque processeur possède sa propre mémoire locale, c'est le cas d'un réseau station.
- ✓ **Architecture mixte** : Ce sont des architectures à différents niveaux de mémoire (commune et privée)

Un cas particulier

Multithreading : C'est une technique qui permet de diviser un programme en plusieurs parties plus petite appelé thread (fil d'exécution) et de les exécuter simultanément pour augmenter la vitesse et l'efficacité du programme

Exemple : imaginé que vous utilisez un logiciel de montage photo, ce logiciel peut diviser son travail en plusieurs threads. Un pour charger l'image, Un autre pour appliquer des filtres et un pour afficher l'image à l'écran grâce au multithreading ces tâches peuvent se dérouler en parallèle.

Asymmetric multiprocessing.

Traitement de multiprocesseur asymétrique : est une organisation dans laquelle plusieurs processeurs travaillent ensemble mais un seul processeur est responsable du contrôle du système. Les autres processeurs effectuent des tâches spécifiques selon les besoins mais le processeur principal est chef qui repartit le travail et contrôle le système.

Exemple : avec les Android lorsqu'on prend une photo, le processeur principal coordonne l'action, tandis qu'un autre processeur est dédié au traitement de l'image pour que ça soit plus rapide.

Le système de traitement transactionnel (STT) : est un système conçu pour gérer un grand nombre de transaction rapide et de manière fiable.

Exemple : Dans une banque chaque fois que vous faites un retrait l'argent à un guichet automatique cela crée une transaction. Le (STT)

s'assure que l'opération est terminée avec succès avant déduire l'argent de votre compte. Si quelque chose ne va pas (une panne) la transaction est annulée pour que l'argent ne soit pas retiré dans votre compte.

Les processus : un processus est un programme en cours d'exécution.

Etat d'un processus : un processus peut connaître 3 états possibles.

- **Elu (Actif)** : processus actif, processus en marche.
- **Prêt (suspendu)** : processus actif, processus occupé par un autre processus.
- **Bloqué (en attente d'un évènement extérieur)** : processus non actif, même si le processus est disponible.

Interruption logicielle : Une interruption logicielle est un signal envoyé par un programme au S/E pour demander une tâche particulière, comme lire un fichier ou afficher quelque chose à l'écran.

Exemple : lorsqu'on clique sur imprimer un document dans un logiciel une interruption logicielle est déclenchée pour dire au S/E d'envoyer le document à l'imprimante.

Segment de code : C'est là que le programme vie en termes de code. C'est-à-dire un endroit qui contient toutes les instructions que le programme doit exécuter.

Exemple : Dans une application de calculatrice le segment de code contient les instructions pour effectuer les opérations (+, -, *, %).

Segment de données : contient toutes les variables et les informations nécessaires pour que le programme fonctionne correctement.

Exemple : dans une application de calculatrice le segment de données peut contenir les nombres saisis et les résultats intermédiaires.

La pile : La pile est un espace mémoire utilisé pour stocker temporairement des informations comme les paramètres de fonction ou les adresses de retour lorsque les fonctions sont appelées.

Exemple : lorsqu'une fonction est appelée, elle enregistre temporairement les informations dans la pile.

Les structures de données pour la gestion de processus : c'est l'endroit qui contient des informations importantes pour gérer l'exécution des processus, son état et ses priorités.

Exemple : dans un S/E une table de processus contient des informations sur chaque processus en cours ce qui permet au S/E de savoir quel processus en attente, en cours ou terminé.

Multitâches coopératifs : les programmes coopèrent en se partageant le temps d'exécution. Un programme volontairement doit céder la place aux autres.

Exemple : Dans les anciens systèmes de Windows 3.1 jusqu'à 98 chaque programme fonctionnait en multitâches coopératifs où les applications devaient se libérer elles-mêmes.

Multitâches préemptif : le système contrôle le moment où chaque programme fonctionne, interrompant les programmes en cours si nécessaire.

Exemple : Sur le Windows moderne le système utilise le multitâche préemptif pour garantir que toutes les applications reçoivent du temps de traitement.

Round-robin = circulaire = tourniquet : le tourniquet est une méthode d'exécution où chaque processus reçoit une part de temps d'exécution égale puis cède la place au suivant.

Les priorités (la multiprogrammation) : c'est la capacité d'un système à exécuter plusieurs programmes en même temps. Cela

signifie que l'ordinateur peut charger plusieurs programmes en mémoire et les exécuter simultanément.

Exemple : sur un ordinateur vous pouvez avoir un traitement de texte un navigateur et un lecteur de musique ouvert en même temps.

Les registrer matériels : sont des petite zones de stockage à l'intérieur processeur utilise pour stoker des informations temporaires comme les données à traitées ou l'adresser d'une instruction à exécuter.

Exemple : lorsque le processeur effectue des calculs, il peut utiliser un registre, pour stocker un nombre pendant qu'il le manipule.

Principes de gestion : gèrent ou désigne les méthodes et les règles pour organiser l'utilisation de la mémoire et des ressources d'un système.

L'allocation : est le processus de donner de la mémoire à chaque programme. La politique d'allocation définie comment la mémoire est attribuée aux programmes, par exemple par la première zone libre trouvée.

Etat de la mémoire.

L'état de la mémoire l'utilisation actuel de la mémoire, indiquant quelles parties sont utilisées et les parties qui sont disponible

Les tables de vides : sont les structures de donner simple, marquant si un segment de mémoire est occupé ou libre. Ils permettent de garder suivant les traces sur la mémoire.

La libération c'est le processus de rendre la mémoire occupé à nouveau disponible une fois qu'un programme terminé

(Le swap) ou va et vient : Est la méthode de déplacer temporairement des processus de la mémoire (RAM) vers un disque dur pour libérer de l'espace puis les ramener quand c'est nécessaire.

La pagination : divise la mémoire en petite page pour mieux gérer les ressources et éviter les gaspillages de la mémoire.

La segmentation : est similaire de la pagination mais divise la mémoire en segment selon la structure logique des programmes.

La mémoire virtuelle : permet à un programme de penser qu'il dispose de plus de mémoire qu'il n'y en a réellement en utilisant de l'espace sur le disque dur.

L'algorithme de remplacement de pages : est utilisé pour décider quelles pages de mémoire doivent être déplacées sur le disque lorsqu'il n'y a pas assez de mémoire vive disponible.

La pré-pagination : est un processus où les pages de mémoire qui pourrait être nécessaire sont chargées en avance dans la mémoire avant qu'elle ne soit réellement demander.

Le système de fichiers : jfjf

