## Légende

SE : Système d’exploitation – E/S : Exception système. DMA : Direct Memory Access. CPU : Central Processing Unit. PC : Program Counter.

Introduction

## Interruptions

Un SE est guidé par les interruptions (*trap* ou E/S) – Détermine quel type d’interruption par l’usage de polling ou de vecteurs d’interruption.

Après une E/S, le système retourne seulement quand la E/S est complétée : boucle d’attente active, une seule E/S à la fois – Retourne au programme sans attendre la fin de l’E/S (requêtes au SE pour la suite, attend le **OK** du SE).

Gestion de la mémoire : stockage temporaire des données, mise en cache, utilisation spool.

## Stockage

Mémoire centrale : seul stockage auquel le CPU peut accéder directement (accès aléatoires, volatile) – Mémoire de masse : extension de la mémoire centrale, grande capacité, pas volatile – SSD – Caching : Accès aux données récurrentes rapidement en les stockant dans un espace dédié – Registres.

## Architecture des systèmes

Un CPU – Multiprocesseurs (multi-core): plus haute performance, moindre coût, meilleure fiabilité. Deux types : asymétrique (un CPU gère plus les autres), symétrique (le plus populaire) – Systèmes en groupes (clusters) : comme multiprocesseurs, sauf que là, nous utilisons une architecture multisystèmes. Plus efficace, tolérance aux pannes, etc.

## Structure des SE(s)

Multiprogrammation : organise le travail que le CPU ait toujours quelque chose à faire, sous-ensemble des tâches gardé en mémoire, choix d’exécution des tâches, parallélisme. Multitasking : plusieurs tâches prêtes en même temps. Interblocage, mémoire virtuelle (tâches partiellement en mémoire), swapping.

## Transition au mode noyau

Si E/S, passe en mode noyau. Utilisé afin d’éviter les boucles infinies. Repasse en mode utilisateur lorsque l’E/S a été gérée.

## Gestion des processus

Un programme est une entité passive. Un processus est une entité active.

Single-thread : PC qui indique l’adresse de la prochaine instruction. Multi-threads : Plusieurs PC.

SE est responsable de créer, détruire, suspendre, réveiller des processus et doit fournir des mécanismes de synchronisation et de communication entre les processus.

## Gestion de la mémoire (et +)

SE doit optimiser l’usage du CPU et le temps de réponse (gestion des données efficace) – SE monitore les accès mémoire (trace, allouer et désallouer les espaces mémoire) – SE fournit une vue abstraite des données (répertoires, fichiers, etc.) + gestion de cette vue. SE gère la sécurité (permissions).

## Services offerts par le SE

Exécution d’un programme – I/O Opérations – Manipulation du système de fichiers – Communications entre différents processus – Détection d’erreurs – Allocation de ressources – Comptabilité (garder une trace des opéra-tions effectuées) – Protection et sécurité.

## Types d’interfaces

CLI (command line) – GUI (graphical user interface) – Appel système (CLI) : Pro-grammes avec paramètres disponibles à travers une API. Beaucoup de types de programmes – Programme système : Création, affichage, modification et suppre-ssion de fichiers (mkdir, vim, etc.). Compila-teurs, assembleurs, interprètes. Services background. Applications.

## Différentes structures de ES

MS-DOS :