

Architecture et Système

Stefan Schwoon

Cours L3, 2022/2023, ENS Cachan

Architecture d'un ordinateur simple

Les éléments:

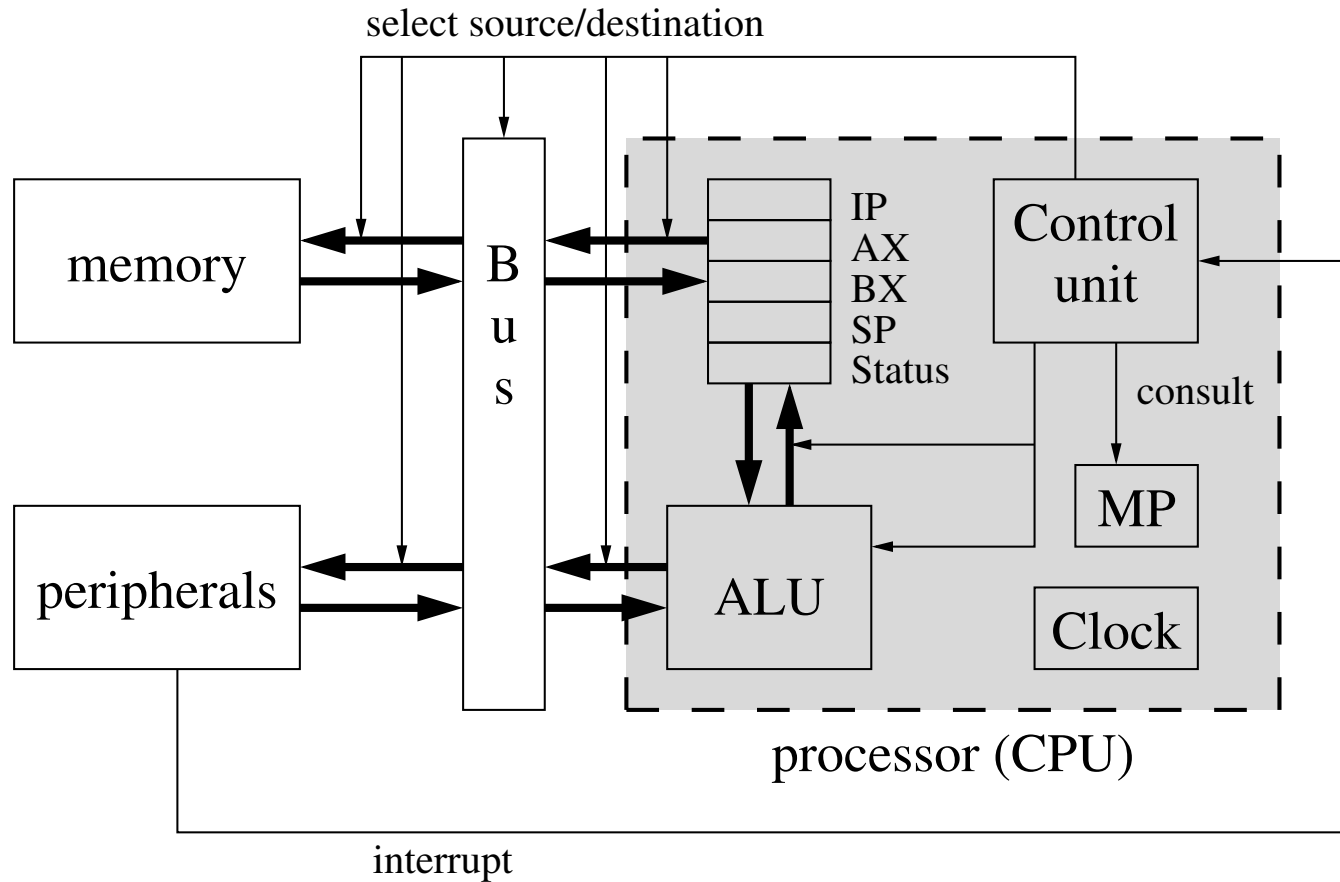
processeur (CPU), comporte unité de contrôle (CU), unité arithmétique-logique (ALU), unité de microprogrammation et horloge

mémoire principale

les **périphériques**

le **bus** (pour transfert des données)

Éléments d'un ordinateur simple



Mémoire principale

La mémoire est stocke à la fois les **données** et **les instructions**.

Organisée en 2^n mots de m bits (typiquement $m = 8$ – “octet”)

Lecture : à l'aide d'un multiplexeur qui choisit l'adresse

Écriture : un décodeur choisit la bonne case mémoire

Le bus

Le *bus* relie les autres composants et permet des transferts ciblés entre eux.

P.ex., il connecte le processeur central, la mémoire et les périphériques: tous ces composants peuvent y lire et écrire (mais un seul à la fois).

Contrôle des transferts : multiplexeur / décodeur

Le processeur central (CPU)

Le processeur contrôle toutes les opérations. Il a les composants suivants :

registres : mémoire de court terme pour les opérations actuelles

ALU : pour manipuler des données

unité de contrôle : pour coordonner les transferts, avec l'aide de l'horloge et l'unité de microprogrammation

Registres

Un registre stocke un mot (souvent plus qu'un mot de mémoire).

Il existe plusieurs registres avec des finalités différentes :

registres généraux (accumulateur, AX, BX, ...) : utilisés pour les calculs

compteur d'instructions : pointe vers la prochaine instruction dans la mémoire

registre de statut : pour stocker quelques bits indiquant le succès ou non d'une opération (comparaison, division par zéro, ...)

pointeur de pile (SP) : indique le sommet d'une pile qui sauvegarde des valeurs de certains registres, adresse de retour pour les sous-routines, etc

Unité de contrôle (CU)

La CU travaille dans des phases indiquées par l'horloge :

Chaque phase réalise une opération nécessaire pour exécuter une instruction:

- obtenir et décoder l'instruction

- exécuter une opération, peut-être en plusieurs étapes

Dans chaque phase, le CU doit organiser les transferts de données:

- donner les bons bits de sélection au bus

- transférer les données entre ALU et registres

- réagir aux périphériques

Pour chaque phase d'une instruction, les signaux de contrôle sont stockés dans une ROM qu'on appelle **unité de microprogrammation**.

Interruptions

Des périphériques (clavier, réseau) n'ont pas toujours besoin de communiquer avec le processeur, mais si besoin, il faut réagir vite.

Quand un périphérique souhaite échanger des données avec le processeur, il met son **signal d'interruption** à 1.

Quand le processeur est prêt pour la prochaine instruction, il vérifie s'il y a reçu un tel signal d'interruption et choisit celui avec la priorité la plus élevée.

Dans ce cas le processeur continue son travail à une certaine adresse en fonction du signal choisi. Cette adresse devrait contenir du code pour gérer la communication. Ensuite on continue l'exécution normale.