

## 6. Mémoires de données et de programme - fonctions, limitations. Principes de fonctionnement, architecture interne, paramètres. Méthodes d'accès. Mémoires à accès aléatoire et séquentiel, utilisation. Espace adressable - décodage, gestion de l'accès

### 6.1. Mémoires de données et de programme - fonctions, limitations, paramètres

En informatique, la **mémoire** est un dispositif électronique qui sert à stocker des données. La mémoire est un composant essentiel, présent dans tous les ordinateurs, ainsi que les consoles de jeux, les GPS et de nombreux appareils.

La mémoire totale d'un ordinateur est nommée *mémoire de système* ou *mémoire d'ordinateur*. Cette mémoire rassemble tous les types de dispositifs de mémorisation qu'on use / exploite dans un ordinateur pour mémoriser/stocker son information nécessaire total : système opérationnel, programmes de système, différents programmes de gestions (drivers), programmes d'utilisateur, données opérées, bibliothèques. Le stockage de cet énorme volume de ressources informatiques est accompli dans de différents par type et destination mémoires' qui possèdent les suivantes **caractéristiques fonctionnelles** :

#### ❖ Rapidité

Cette caractéristique englobe :

- ✓ le temps d'accès jusqu'à la place de stockage,
- ✓ le temps d'exécution d'une opération donnée – écrire ou lire
- ✓ le temps de transporter cette information sur le bus/chemin des données.

#### ❖ Capacitance

C'est le nombre total des unités de données, qui puissent être stocké dans une mémoire concrète. Il est admis de faire la mesure par l'unité adressable de base – **byte** et ses dérivés : **kbyte**, **Mbyte**, **Gbyte**, **Tbyte**, **Ebyte** ou par l'unité d'organisation de base – **mot / word**.

#### ❖ Densité

C'est la quantité de données qui puisse être enregistrée / stockée sur une unité de superficie ou de volume de la mémoire. Cette caractéristique présente la coté technologique du processus d'écriture et les possibilités de stocker / mémoriser plus d'information sur une superficie plus petite du milieu de mémoire.

#### ❖ Méthode d'accès

Cette caractéristique de la mémoire représente le moyen, avec lequel se réalise l'accès du milieu de stockage d'une concrète information dans une concrète mémoire.

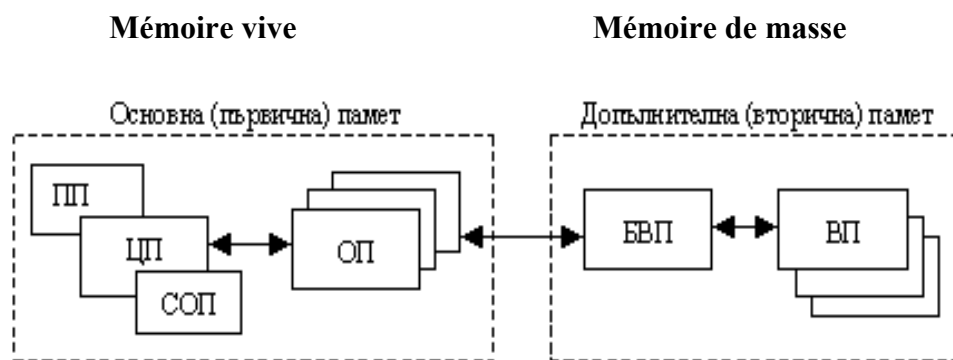
Selon les paramètres concrets de ces caractéristiques fonctionnelles de base, les mémoires différentes trouvent leur place dans la *mémoire générale de système*, tout en formant des niveaux hiérarchiques (**Figure 19**). L'introduction de hiérarchie dans la *mémoire d'ordinateur* est liée aux

relations du processeur central avec elle, aussi bien que l'organisation de l'accès de processeur sur les données.

Ainsi se forment les deux groupes suivants de base de la *mémoire d'ordinateur*, présentés sur la **Figure 18**: la *mémoire vive* ou *mémoire primaire* (*mémoire opérationnelle* + *mémoire de cache* + *mémoire morte*) et la *mémoire de masse / auxiliaire / secondaire*

La *mémoire vive* est la mémoire opérationnelle qui fonctionne comme **RAM**.

Comme *mémoire de masse* on comprend: ruban perforé, cassette audio, tambour magnétique et disquette. Comme technologies en usage ici on distingue : bande magnétique, disque dur, Solid-state drive (SSD), disque optique (CD, DVD), disque magnéto-optique et mémoire flash. Comme technologie expérimentale on distingue mémoire holographique et memristor.



**Figure 18: Types de mémoire générale de système (d'ordinateur) памет**

### 6.1.1. Mémoire vive / mémoire primaire

C'est la mémoire (*mémoire opérationnelle* + *mémoire de cache* + *mémoire morte*) avec laquelle le processeur puisse fonctionner directement. Cette mémoire sert de stocker tous les programmes exécutés dans un moment concret de l'ordinateur, les données traitées de ces programmes et les programmes de systèmes, nécessaires pour la gestion des processus calculateurs utilisés et assurance micro programmable (sur la mémoire morte/rémanente/non volatile).

Cette mémoire assure le processus calculateur et le traitement d'ordinateur du processeur, ce qui exige une haute rapidité, très proche avec celle du processeur central. Ici les plus convenables sont la mémoire cache et la mémoire opérationnelle. La mémoire de cache est avec une capacitance de mémoire limitée, mais elle est la plus « rapide ». La mémoire opérationnelle est d'une « rapidité » plus basse seulement par rapport à la mémoire de cache ;

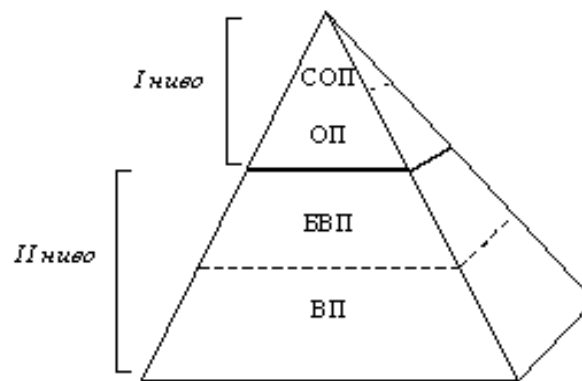
### 6.1.2. Mémoire de masse (auxiliaire, secondaire)

C'est la mémoire qui contient une énorme quantité de données. Pour utiliser ces données par le processeur central il est nécessaire de transporter ces données sur la mémoire vive.

Cette mémoire est réalisée pour contenir la plus grande quantité de données pour un long temps, y inclut faire les archives. La tendance principale ici est la haute capacité avec une priorité devant la rapidité. Le dispositif principal ici est la mémoire extérieure tampon – HDD (Dispositif à disques durs). Les autres mémoires extérieures sont : le FDD, le CD, le DVD, la mémoire FLASH, etc. L'accès dans les mémoires extérieures, comme règle, exige plus de temps par comparaison à l'accès de la mémoire extérieure tampon.

Le transport de données entre les deux niveaux hiérarchiques est exécuté par un intermédiaire. C'est ordinairement un processeur de canal ou des programmes de gestion (driver), stockés dans la mémoire morte, qui font part des programmes de système pour gestion.

La hiérarchie introduite dans le fonctionnement des mémoires de données et de programme dans tout ordinateur puisse être présentée avec la pyramide de la **Figure 19**. L'augmentation de la capacité des différents types de mémoires est dans la direction vers la base de la pyramide et l'augmentation de la rapidité de ces types de mémoires est vers la direction du sommet de la pyramide.



**Figure 19. Hiérarchie de la mémoire de système / mémoire d'ordinateur**

## ***6.2. Principes de fonctionnement, architecture interne, paramètres. Méthodes d'accès. Mémoires à accès aléatoire et séquentiel, utilisation. Espace adressable - décodage, gestion de l'accès***

### ***6.2.1. Gestion de l'accès. Méthodes d'accès. Mémoires à accès aléatoire et séquentiel, utilisation***

Sauf l'indice de la hiérarchie, les mémoires peuvent être divisées en rapport avec la différente méthode d'accès. Selon cet indice on peut faire la classification suivante :

#### ***6.2.1.1. Mémoires à accès aléatoire (Random Access Memory – RAM):***

Chez elles le temps d'accès ( $t_a$ ) **ne dépend pas** de la position des données sur le milieu, c'est-à-dire que  $t_a = \text{constante}$ .

Ce temps dépend seulement de la technologie de la production de ces mémoires semi conductrices.

#### ***6.2.1.2. Mémoires à accès séquentiel:***

Chez elles le temps d'accès ( $t_a$ ) est une fonction de la distance  $L$ . Si on veut arriver à une place nécessaire pour un moment donné sur le milieu, il est nécessaire de passer par toutes les autres positions entre la position courante du dispositif pour écrire & lire et les données cherchées.

Cette méthode est typique pour les dispositifs à bande magnétique.

#### 6.2.1.3. Mémoires à accès cyclique:

Le mouvement du milieu informatique de ces mémoires est de façon qu'une position concrète de lui périodiquement passe sous le dispositif pour écrire & lire – c'est-à-dire qu'on a un mouvement de rotation du milieu informatique. Si la rotation complète d'une position donnée est faite pour  $t_{rot}$ , alors le temps d'accès sera toujours plus petit de lui, c'est-à-dire:

$$0 \leq t_a \leq t_{rot},$$

où  $t_a$  va dépendre de la place courante du dispositif pour écrire & lire par rapport au milieu informatique.

Cette méthode est typique pour les dispositifs à disc: magnétique et optique.

### 6.2.2. Espace adressable - décodage, gestion de l'accès

Selon le moyen de chercher les données dans une mémoire quelconque les mémoires sont divisées en:

#### 6.2.2.1. Mémoires adressables:

Chez elles la recherche des données se réalise par une *adresse fixée* de sa disposition sur le milieu. Ainsi se forme une espace d'adresses, qui caractérise la capacitance d'une mémoire concrète. Comme exemple c'est la mémoire opérationnelle.

#### 6.2.2.2. Mémoires associatives:

Pour ce type de mémoires les données sont cherchées par une partie de son contenu – *l'indice associative*. Avec cette recherche on exécute une comparaison de la place pointée pour tous les enregistrements (mots –  $W$ ) du milieu de mémorisation. Comme exemple ce sont les mémoires du second niveau : HDD (Dispositif à disques durs), les autres mémoires extérieures comme : FDD, CD, DVD, la mémoire FLASH, etc.