

## 11. Unités de mémoire extérieures: FDD, HDD, CD, DVD.

### Organisations des données stockées

#### 11.1. Unités de mémoire externes: FDD, HDD, CD, DVD

La mémoire auxiliaire (secondaire) d'un ordinateur est dédiée de stockage permanent des ressources informatiques de grand volume. Elle joue le rôle d'une mémoire indépendante d'alimentation: l'information sur elle est stockée pratiquement pendant un temps illimité, jusqu'au moment de l'effacer par l'opérateur de l'ordinateur. Cette mémoire est composée de différentes unités de mémoire extérieures. C'est pour cela qu'on l'appelle mémoire extérieures (*ME*). Par rapport à la destination fonctionnelle d'un ordinateur donné, on définit la structure et la composition nécessaires de sa *ME*. Les unités de mémoire extérieures qui la composent, diffèrent en général par le type du milieu informatique et de là – par le moyen d'écrire et de lire des données sur ce milieu informatique. Chacune de ces unités de mémoire extérieures fait sa «régistration» dans l'ordinateur par son adresse logique. Ainsi dans tout ordinateur chaque unité de mémoire extérieure est appelée unité logique dans cet ordinateur. L'unité logique représente une notation symbolique pour une unité physique dans l'ordinateur donnée, avec laquelle elle est identifiée par le système opérationnel de cet ordinateur. Ainsi on reçoit des unités, notées par les lettres latines A, B, C, D, E, F, etc.

Une unité de mémoire extérieure, indépendamment de quelle type elle est, diffère des mémoires de type semi-conducteur par cela qu'elle comprend des composants mécaniques plus ou moins compliqués. De là toute unité de mémoire extérieure est soumise à une usure naturelle, laquelle pendant le temps de son fonctionnement amène aux erreurs et à la fin au refus complet de cette unité. C'est pour cela qu'on ne doit pas compter totalement sur les données, stockées sur les milieux informatiques de ces unités et d'écrire les plus importantes données sur un milieu informatique portable.

Pour les unités de discs on distingue par l'indice technologique deux moyens de base pour écrire et lire:

➤ *Moyen magnétique*, utilisé dans les milieux informatiques pour les **FDD** et pour les **HDD**. Les milieux informatiques, nommés *milieux magnétiques*, portent la suscription «**Disk**» - avec la lettre **K** à la fin;

➤ *Moyen optique*, utilisé dans les milieux informatiques pour les **CD** et pour les **DVD**. Les milieux informatiques, nommés *milieux optiques*, portent la suscription «**Disc**» - avec la lettre **C** à la fin.

Il existe aussi des méthodes, qui représentent une combinaison de ces deux méthodes. Actuellement des unités de discs avec cette combinaison pratiquement ne sont pas utilisées.

Tout ordinateur a besoin au moins d'une unité de mémoire extérieure du type **HDD** de disks durs inamovibles et une unité de mémoire extérieure de disks magnétiques amovibles ou de disks optiques amovibles. Dans cet ordinateur contemporain il y a un seul contrôleur de gestion, fonctionnant en même temps avec le **FDD** et le **HDD**.

Les bits de données pour écrire dans ces unités de mémoire extérieures sont envoyés comme zéros et unités vers ce contrôleur. Il doit les transformer - par l'un des méthodes connues et utilisées actuellement: **FM**, **MF**, **RLL**, **ARLL** – en changements du champ magnétique pour les milieux magnétiques, ou en changement de l'énergie du dispositif de laser de l'écriture pour les milieux optiques.

Ces zéros et unités pour les milieux magnétiques se transforment par un transformateur électromagnétique, appelé «tête magnétique (TM)», en impulsions magnétiques ou plus justement, en changements du champ magnétique par le changement de la direction du flux magnétique.

Les méthodes d'écriture, nommées plus haut et utilisées actuellement dans les unités de mémoire extérieures de disks magnétiques, représentent le suivant:

➤ **FM (Frequency Modulation) – Modulation de Fréquence.** Dans cette méthode de modulation de fréquence, la direction du flux magnétique en écriture de «1 (unité)» change, tandis qu'en écriture de 0 (zéro) cette direction reste inchangeable. Une impulsion de tact de synchronisation est nécessaire pour définir la place du chaque bit informatique sur le milieu magnétique. Ainsi on reçoit, que pour écrire «1», deux changements de la direction du flux magnétique sont nécessaires. Tandis que pour écrire «0» un seul changement de la direction du flux magnétique est nécessaire. De cette manière on reçoit une utilisation non-effective de la surface magnétique totale, parce que exagérément beaucoup de changements du flux magnétiques sont réalisés;

➤ **MF (Modified Frequency Modulation) - Modulation de Fréquence Modifiée.** Dans cette méthode perfectionnée de modulation de fréquence l'impulsion de tact de synchronisation est combinée avec le signal informatique. Ainsi pour l'écriture de «1» on effectue un changement au milieu de la zone d'écriture de ce bit. Cela puit être réalisé, parce que d'avance on prend que la vitesse de rotation de la surface magnétique est constante et se soutient avec une haute précision. Tandis que «0» pour cette méthode commence au début de cette zone pour un bit d'information, mais seulement si le bit précédent n'était pas «1». Ainsi on atteint 100% (deux fois) l'agrandissement de la densité d'écriture (la capacité du milieu magnétique) par comparaison de la méthode de modulation de fréquence;

➤ **RLL (Run Length Limited) – Codage à Longueur Limitée.** Un précodage des données est effectué dans cette méthode. Des groupes de bits se transforment en codes avec une longueur différente. Le précodage est exécuté de principe suivant: on doit avoir un nombre défini de «0» entre deux «1». Ici, par comparaison avec la méthode de modulation de fréquence modifiée, la capacité du milieu magnétique augmente de 50% et de plus, dépendante du type de la méthode de codage à longueur limitée;

➤ **ARLL (Advanced Run Length Limited) – Codage Perfectionné à Longueur Limitée.** C'est une des méthodes **RLL – RLL 3.9**, dans laquelle on puit mettre de 3 à 9 «0» entre deux «1». Avec cela on atteint, par comparaison avec la méthode de modulation de fréquence modifiée, l'augmentation de la capacité du milieu magnétique avec 100%.

### **11.1.1. FDD (Floppy Disk Drive) – Unité de Disquette**

Le porteur d'information dans ces unités est une disquette amovible magnétique flexible, montée dans une boîte plastique dure avec les parties mécaniques nécessaires pour assurer une rotation à vitesse d'angle  $720 \text{ min}^{-1}$ . Sa capacité maximum est de 1,44 Mbytes et ses dimensions sont de 3,5" (88,9 mm) par diamètre. Il y a développées des unités de disquette pour 2,88 Mbytes sur une disquette, mais elles n'ont pas trouvées une popularisation, essentiellement grâce à leur prix et l'apparition des technologies nouvelles pour les unités de mémoire extérieures.

### **11.1.2. Alternatives pour les unités de disquette**

Ce sont quelques types d'unités, utilisant des méthodes d'écriture/lire magnéto-optique, pour lesquelles on a atteint une capacité de 100 à 200 Mbytes par disquette. Les plus connues sont *LS120*, *ZIP* (compagnie IOMEGA), *UCH* (Ultra High Capacity de la compagnie Mitsumi), *HiFD* (High Capacity Floppy Disk des compagnies Sony & Fuji). Quelques-unes de ces unités utilisent pour son fonctionnement des disquettes magnétiques standardisées, comme *LS120*, *HiFD*, pour d'autres se développent des porteurs spéciaux, comme *LS120*, *ZIP*, *HiFD* et d'autres d'elles fonctionnent avec les deux types de porteurs, comme *LS120*, *HiFD*.

### **11.1.3. HDD (Hard Disk Drive) – Unité de disks durs**

Le porteur de ces unités, à la différence des unités, décrites ci-dessus, représente un ou plusieurs positionnés, un au-dessus de l'autre en paquet, des disques métalliques (d'aluminium). D'ici le nom de ces unités – de disks durs. Les disks durs sont couverts, comme les autres, décrites au-dessus, avec une couche magnétique à la base de oxyde de fer, qui peut être magnétisée. Ces disks, avec les têtes magnétiques et la mécanique et l'électronique nécessaires pour eux de fonctionner dans l'ordinateur au moyen du contrôleur standardisé, tous sont montés dans un corps métallique. Les porteurs les plus répandus pour ce type d'unités périphériques sont de diamètre 3,5"; 2,5"; 2". Il y a de telles unités, construites avec des disks au moindre diamètre, mais elles n'avaient pas montrés les paramètres techniques, technologiques et de prix nécessaires qui puissent être concurrentes aux porteurs, décrits plus haut. Ces unités sont utilisées en général comme mémoire extérieure auxiliaire dans tout ordinateur, pour passer sur elles les *systèmes opérationnels*, nécessaires pour le fonctionnement de cet ordinateur, les *programmes de consommateur* et les *paquets informatiques de consommateur*, configurés en chemises (folders) et en fichiers (files). Pendant le développement de ces unités de mémoire extérieures, les porteurs étaient amovibles et inamovibles, comme ils sont en général actuellement, avec un diamètre, progressivement diminuant de 14" à 2" et une capacité, progressivement augmentant de 7,25 Mbytes à 1 ou 2 Tbytes, actuellement au marché.

### **11.1.4. CD (Compact Disc) – Unité compacte de discs optiques**

C'est une unité de mémoire extérieure, utilisant un disque amovible pour écriture / lecture optique avec l'épaisseur de 1,2 mm et un diamètre le plus souvent de 120 mm. Les premières unités étaient seulement pour lecture des disques, enregistrés en fabrique. Ce disque est produit de polycarbonate par pulvérisation et en état fondu de cette matière plastique est moulé à l'aide de la matrice - Master Disc, qui est le porteur des données. Ainsi sont produits un nombre fixé par l'utilisateur des porteurs de type **CD** avec une information toujours la même. On dépose sur la matière plastique pulvérisée et moulue une couverture très mince d'aluminium, après laquelle une couche protectrice de matériel artificiel, sur lequel à l'aide de la technologie d'empreinte chaude on pose l'étiquette avec le nom de l'information,

écrite sur le disc. Après l’empreinte de la matrice sur la matière plastique se sont formés des cavités - «PITS» et des altitudes - «LANDS». Avec le dispositif, à l’aide d’un laser et d’un système optique, on passe sur ces «formations».

Le développement suivant des technologies dans ce domaine a amené l’apparition des unités à disc enregistrés **CD-R** - «**RECORDABLE**» et après elles les unités à disc réenregistrés **CD-RW** - «**REWRITEBLE**», très proches par applicabilité des porteurs magnétiques. Chez ces deux types d’unités de mémoire extérieures le porteur optique est avec une couche spéciale sur la masse polycarbonate moulue. Cette couche est sensible à la lumière, sous l’influence du système optique de laser, qui utilise dans ce cas un laser plus puissant pour écriture et lecture par comparaison avec celle dans les unités de discs optiques seulement pour lecture. Ainsi ce laser un peu plus puissant forme les cavités et les altitudes nécessaires sur la piste concrète du porteur.

La capacité du disc de chaque technologie est de 680 Mbytes. Ces discs avec leur capacité sont très convenables pour enregistrer de grands massifs de données, y inclus la musique. Les méthodes correspondantes de codage pour l’enregistrement digital de musique permettent dans une telle capacité de presque 700 Mbytes d’enregistrer une musique avec une continuité de 80 min. mais pour les besoins de l’industrie cinématographique cela n’est pas suffisant. Parce que pour un film on a besoin de plusieurs discs - au moins de 2 à 3 discs.

#### **11.1.5. DVD (Digital Versatile Disc) – Unité compacte de disc digital universel**, «changé de nom» par Hollywood en **Digital Video Disc**

Ce disc porteur est avec la capacité de 4,7 Gbytes, avec aussi le plus répandu diamètre du disc optique de 120 mm. Il est composé de deux taquets avec l’épaisseur de 0,6 mm chacun. Les deux taquets sont collés l’un à l’autre et forment la même épaisseur du disc **CD**. Ou autrement dit, avec les mêmes dimensions, il a une capacité plus grande de 7 fois que les discs optiques pour les **CD**. On a vu que pour un film on a besoin de plusieurs discs optiques pour les **CD**. Ainsi, pour les besoins et par la demande de Hollywood, les grandes compagnies technologiques pour des technologies et des produits informatiques développent et élaborent, et par suite commencent une production très forte du disc universel. «Universel» dans le sens d’application de ce disc digital, parce que sur lui, à l’aide des dernières technologies de codage de l’enregistrement digital on peut écrire pratiquement tout sur une capacité de 4,7 Gbytes pour une surface active du disc. Ici la création de ce type d’unité de mémoire supporte aussi un développement. Au début apparaissent seulement des discs, fabriqués à l’aide de la matrice. Mais ils sont vite remplacés par **DVD-R** - «**RECORDABLE**» - enregistrés une seul fois et **DVD-RAM** - pour enregistrement de plusieurs fois. Le demandeur lui-même et le plus grand consommateur - Hollywood change même le nom technologique de ce porteur d’information - de «universel» comme il est en effet vers ce moment déjà, il le change en «video» seulement et ce nom s’impose.

#### **11.1.6. Blue – ray technologie**

**Blue - ray**, nommé encore **Blue – ray Disc (BD)**, représente la génération suivante du format optique de disc, développé en commun avec des compagnies mondiales éminentes dans la production de l’électronique de consommation comme *Apple, Dell, Hitachi, HP, JVC, LG, Mitsubishi, Panasonic, Pioneer, Philips, Samsung, Sharp, Sony, TDK, Thompson*, unies dans l’association **BDA (Blue – ray Disc Association)**. Ce format est développé pour donner la possibilité d’enregistrer, réenregistrer plusieurs fois et lire des discs optiques avec une haute capacité autorisée - **HD (High-Definition Video)**, aussi pour stocker de grands volumes de données. Le format permet plus de cinq fois plus haute capacité de mémoire que les traditionnels **DVD** et peut stocker jusqu’à 25 Gbytes pour le porteur d’une surface et 50 Gbytes pour le porteur de deux surfaces. La haute capacité, combinée avec les

méthodes contemporaines de codage et décodage vocal et vidéo, présente un essai sans précédent aux consommateurs.

Par différence des porteurs, présentés jusqu'ici, où on compte sur le laser «rouge» d'écriture et de lecture de l'information, la nouvelle méthode utilise au lieu du «rouge», le «bleu-violet» laser, d'où le nom de cette technologie «Blue – ray». Indépendamment du type différent des lasers utilisés, les produits *Blue – ray* peuvent être faits compatibles avec les porteurs de disques optiques, présentés jusqu'ici en utilisant une unité optique compatible perfectionnée pour *BD/DVD/CD*. L'avantage d'utiliser ce «bleu-violet» laser, avec la longueur de la onde de 405 nm est que ce laser possède la longueur de la onde plus courte que le «rouge» laser qui est avec la longueur de la onde de 650 nm. Cet avantage lui permet d'empaqueter les données plus compactement et de les mémoriser sur un plus petit espace. C'est-à-dire il est possible de «positionner» plus d'information sur le porteur de disque que chez les autres porteurs de disque optiques, présentés jusqu'ici. Cela, avec l'ouverture (aperture) digitale de 0,85 permet aux porteurs de disque optiques de la technologie «Blue – ray» de mémoriser 25/50 Gbytes.

Actuellement cette technologie «Blue – ray» est supportée de plus de 180 compagnies mondiales éminentes dans la production de l'électronique de consommation. Plusieurs des plus grands studios cinématographiques enregistrent leur production sur *BD* format.

## **11.2. Organisations des données stockées sur les disques magnétiques et optiques**

### **11.2.1. Géométrie des unités de disque: têtes, pistes, cylindres, secteurs**

- Comme on a marqué plus haut, les unités de disque sont composées de:
  - ✓ disque – dur ou flexible,
  - ✓ transformateur électromagnétique (TM-tête magnétique) ou système de laser pour écrire/lire,
  - ✓ détails et dispositifs électromécaniques assurant le tournement circulaire du porteur,
  - ✓ couvercles préventifs y inclus pour le fixation dans un ordinateur standardisé,
  - ✓ électronique nécessaire pour «reconnaitre» l'unité concrète par le contrôleur standardisé, fixé dans l'ordinateur.

#### ➤ **FDD:**

La capacité chez ces porteurs est formée pendant leur format. La place sur la surface magnétique de disk est divisée en pistes concentriques et toute piste est divisée en secteurs. Les pistes déterminent la densité horizontale – pistes per inch (*TPI*) et représentent un nombre de 80 (chez les précédents 40) cercles concentriques, divisées en secteurs au nombre de 18 pour tout cercle concentrique. Tout cercle peut contenir 512 bytes, qui est le résultat de la densité linéaire – bits per inch (*BPI*) sur toute piste.

La capacité totale d'une disquette représente la multiplication des densités - horizontale et linéaire, pour l'enregistrement. Ou:

$$\text{Capacité d'enregistrement d'une disquette} = \text{nombre de pistes per surface} \times \text{nombre de secteurs per piste} \times \text{nombre de bytes per secteur} \times \text{nombre de surface}$$

Remplaçant avec les chiffres, on reçoit pour la capacité totale d'une disquette:

$$\text{Capacité d'enregistrement d'une disquette} = 80 \times 18 \times 512 \times 2 = 1,474560 \text{ Mbytes.}$$

Où la capacité d'une disquette est prise comme 1,44 Mbytes. Le reste est pour de nouvelles pistes au lieu des défectueuses, si elles apparaissent pendant la procédure de formater la disquette.

➤ **HDD:**

Le volume de la «mémoire» d'une unité de disk magnétique dur – sa capacité, est calculée de façon analogique à celui plus haut. Chez ces unités on a un ou plusieurs disks. De là le nombre des surfaces est au minimum deux ou plus. Ainsi on introduit ici la notion «*cylindre*». Ce dernier est un cylindre virtuel, formé des toutes les pistes du même nom sur les surfaces du paquet de disks magnétiques dans cette unité. Les secteurs, par causes technologiques, sont choisis 17 et sur le 18-ème on écrit en formatant le porteur une information de service pour les numérou des: cylindre, piste, secteur. Ou comme exemple pour une assez «vienne» mais réelle unité de disks durs avec 4 disks magnétiques:

***Volume de la mémoire (Capacité de l'unité de disques durs) = nombre de cylindres x nombre de secteurs per piste x nombre de bytes per secteur x nombre de «têtes»***

Remplaçant avec les chiffres, on reçoit pour la capacité totale de cette unité de disques durs:

***Volume de la mémoire = 615 x 17 x 512 x 8 = 42 823 680 bytes.***

Où le volume de cette assez «vienne» mais réelle unité de disks durs e de 41 *Mbytes*. Le reste est pour de nouvelles pistes au lieu des régions défectueuses, si elles apparaissent pendant la procédure de formater le paquet de disks magnétiques.

Comme on a marqué au début dans ce thème, au marché actuellement il y a des unités de disks magnétiques durs avec une capacité de 1 et 2 *Tbytes*, grâce à fond du nombre des pistes - miracle technologique.

➤ **CD:**

L'organisation des données ici est par secteurs que pour une seconde on lit (sans importance combien de temps on les écrit) 75 secteurs. Le disque optique est produit pour un enregistrement de 74 minutes. Dou on reçoit:

***74minutes x 60secondes x 75secteurs = 333 000secteurs.***

Cette technologie standardisée et la plus répandue permet le stockage de 702 *Mbytes* de données.

➤ **DVD:**

*DVD* est un type de porteur optique d'information (disc) et aussi un standard pour enregistrer des données sur un disque optique. *DVD*, comme il était déjà marqué plus haut est une abréviation de *Digital Versatile Disc (Disc digital multiple –universal)*. La spécification technique du *DV-ROM* et du *DVD reproducteur* est prête finalement en 1995. L'année suivante apparaissent au marché les premiers *DVD* discs et unités de reproduction, connues comme «*players*».

La technologie des *DVD* est un perfectionnement de la technologie *CD*. A l'aide de la nouvelle, pour ce temps-là, *DVD* technologie sur un disc avec les dimensions de *CD* on puit stocker des données de 4,7 *Gbytes (DVD5)* jusqu'à 8,5 *Gbytes (DVD9)*, pour un disc à une surface avec une ou deux couches. Il existe des discs à deux surfaces avec une couche de chaque surface *DVD - DVD10*, qui puissent rassembler jusqu'à 9,4 *Gbytes*. Plus rarement peuvent être vus avec deux couches pour

chaque surface avec un volume de 17 Mbytes, ainsi nommés *DVD18*. Chacun des deux taquets qui composent le disc *DVD*, peuvent porter une ou deux couches. De-là la diversité dans la structure physique et le volume du disc, montrés plus haut et dans la table en bas: *DVD5*, *DVD9*, *DVD10*, *DVD18*.

Capacité	Disc d'une couche		Disc de deux couches	
	Gbytes	GiBytes	Gbytes	GiBytes
12 cm, à une surface	4.7	4.38	8.5	7.92
12 cm, à deux surfaces	9.4	8.75	17.1	15.93
8 cm, à une surface	1.4	1.30	2.6	2.42
8 cm, à deux surfaces	2.8	2.61	5.2	4.84

**Gbytes** - capacité totale pour enregistrer sur le disc;

**GiBytes** - capacité maximale pour enregistrer sur le disc.

La différence entre les technologies pour *DVD* et pour *CD* est dans la profondeur des «pits» (cavités), dans la longueur de la onde du rayon de laser pour écrire / lire et le chiffre de l'ouverture de l'objectif. Cela permet une écriture et une lecture des cavités plus courtes, une plus grande densité des pistes sur le disc et de-là une plus haute densité d'écriture et un plus grand volume de l'information du disc.

D'autre coté, la technologie *DVD* utilise un moyen de codage de l'information différent, bien que pareil au moyen de codage des *CD*. Le code de correction des erreurs est un peu plus différent et un peu plus sur, d'où le disc est influencé plus faiblement des griffonnages et d'autres réactions extérieures.

Actuellement le standard *DVD* est diffusé en masse et accessible. Il est utilisé généralement pour la diffusion des films et de la multimédia.

Selon le format physique les discs *DVD* se divisent aux types suivants: ***DVD-ROM***, ***DVD-R***, ***DVD-R W***, ***DVD-RAM***, ***DVD+R***, ***DVD+RW***, en tant que presque toutes les nouvelles unités au marché peuvent déchiffrer chacun des énumérés plus haut types de porteurs. Comme principe les *DVD* «players» à la maison ne peuvent pas lire les ***DVD-RAM***.

Selon l'information qu'ils contiennent, les discs se subdivisent en ***DVD-Video***, ***DVD-Audio*** et ***DVD-ROM*** (pour des données).

### 11.2.2. Formater les unités de disques magnétiques et optiques

Les disques, surtout les porteurs magnétiques sont formatés, avant de les utiliser pour enregistrement et lecture. Il existe trois méthodes différentes de formater les disks magnétiques: format

au niveau bas, division de l'espace de mémoire de l'unité, format du porteur et des formats spéciaux pour les disques optiques.

➤ **Formater au niveau bas (Low Level):**

Le format au niveau bas chez toutes les unités de mémoire extérieures à disques magnétiques actuellement est fait fabriqué à l'aide du BIOS. Ainsi on garantit la circonstance de défendre l'accès du consommateur sur les zones défectueuses, où il ne peut pas écrire et lire, et qui sont apparues pendant la fabrication de ces unités. Dans ce cas, si on répète ce format au niveau bas dans la configuration de l'ordinateur où est installée cette unité, on peut permettre l'accès sur ces zones défectueuses, grâce aux plus bas critères de fonctionnement de cette unité dans la configuration de l'ordinateur par rapport aux dispositifs technologiques de test dans le processus de fabrication de cette être nettoyés à l'aide des moyens (programmes) antivirus, connus pour le moment. Ou quand une unité de disques magnétiques doit être utilisée dans un autre ordinateur, incompatible avec celui, dans lequel elle avait fonctionné.

➤ **Diviser le porteur en parties – création de plus d'une unité logique de disque sur une unité physique de disque – commande FDISK:**

La commande *FDISK* sous le *DOS* ne formate pas l'unité de disques magnétiques, mais le divise en unités logiques après le format au niveau bas, en principe fait pendant sa fabrication, qui a passé avec succès. Cela est appelé encore division en parties. Une unité de mémoire extérieure à disque dur magnétique peut être divisé ainsi, que le consommateur en pratique possède plusieurs, plus petites par capacité, unités de disques. Le «tournement» vers ces unités de disques est exécuté avec les lettres qui leur sont appropriées: C, D, E, etc.

➤ **Formater le porteur de disque – disque dur et disque flexible:**

On utilise le programme *FORMAT* sous *DOS* ou *Windows*, avec laquelle chacune des surfaces actives du disque magnétique est formatée en pistes et secteurs (voire plus haut), ainsi qu'au début de chacune des pistes concentriques est enregistrée une information de service avec le numéro de la piste et le nombre des secteurs sur elle.

➤ **Formater les porteurs de disques optiques - CD:**

Les formats informatiques utilisés pour ces porteurs optiques sont les suivants:

- ✓ *Extended Architecture - XA*;
- ✓ *ISO 9660 Standard*;
- ✓ *Формат EI - Torino*;
- ✓ *Universal Disc Format*: ce format est utilisé pour les *CD-RW*.

➤ **Formater les porteurs de disques optiques – DVD:**

Ici, par analogie aux formats cités dans le point précédent, ils sont utilisés en utilisant les *DVD-ROM* et les *DVD-Audio*. Enregistrement de l'information vidéo – pour les *DVD-Video* – on applique le codage *MPRGII* et des élaborations plus nouvelles des formats de codage.

A la différence du disque ordinaire *CD*, le *DVD* disque est protégé avec des technologies additionnelles contre le réenregistrement et la diffusion de pirate, comme *DVD Region Code*, *CSS (Content Scrambling System)* et d'autres. Grâce au développement brusque de l'échange informatique sont créés les nouveaux *HD-DVD (High Definition DVD)* et les technologies *BD (Blue Ray Disc)*, qui enrôlent sans cesse leur vitesse, mais pour le moment ne peuvent pas remplacer le standard *DVD*. Maintenant sont vendus en masse des unités comme pour lire les disques *DVD* – ainsi nommés *DVD* reproducteurs – *players*, aussi celles pour enregistrer, installées dans les ordinateurs et dans les systèmes de cinéma domestique.