

## Зміст

Перелік лабораторних робіт	№ сторінки
<b>Лабораторна робота №1.</b> Типи корпусу ПК. Класифікація корпусів.	<b>5</b>
<b>Лабораторна №2.</b> Блоки живлення	<b>10</b>
<b>Лабораторна робота №3.</b> Монітори	<b>15</b>
<b>Лабораторна робота №4.</b> Порівняння ЕПТ і ЖК моніторів	<b>21</b>
<b>Лабораторна робота №5.</b> Материнська плата	<b>24</b>
<b>Лабораторна робота №6.</b> Чипсет	<b>28</b>
<b>Лабораторна робота №7.</b> Шини розширення	<b>31</b>
<b>Лабораторна робота №8.</b> Основні види пам'яті ПК	<b>38</b>
<b>Лабораторна робота №9.</b> Типи флеш-пам'яті	<b>41</b>
<b>Лабораторна робота №10.</b> Перспективна і альтернативна пам'ять	<b>48</b>
<b>Лабораторна робота №11.</b> Процесори	<b>51</b>
<b>Лабораторна робота №12.</b> Установка материнської плати і процесора	<b>62</b>
<b>Лабораторна робота №13.</b> Пристрій відео карти	<b>69</b>
<b>Лабораторна робота №14.</b> Жорсткий диск	<b>72</b>
<b>Лабораторна робота №15.</b> Оптичні приводи	<b>79</b>
<b>Лабораторна робота №16.</b> Формати HD DVD і BLU-ray Disc оптичних приводів	<b>86</b>
<b>Лабораторна робота №17.</b> Специфіка засобів обробки звуку	<b>90</b>
<b>Лабораторна робота №18.</b> Установка компонентів ПК	<b>95</b>
<b>Лабораторна робота №19.</b> Підбір конфігурації ПК	<b>102</b>

## Лабораторна робота №1

### Тема: Типи корпусу ПК. Класифікація корпусів.

**Мета:** систематизувати знання здобувачів освіти з даної теми. Здобувачі освіти повинні знати класифікацію, основні технічні характеристики корпусів. Вміти підбирати корпус для ПК, виходячи з його призначення, конфігурації.

### *Хід роботи*

*Системний блок* (сленг. «Системник», кейс, корпус) – функціональний елемент, що захищає внутрішні компоненти комп'ютера від зовнішнього впливу і механічних пошкоджень, підтримує необхідний температурний режим всередині, екранує створювані внутрішніми компонентами електромагнітне випромінювання і є основою для подальшого розширення системи. Системні блоки масово виготовляють заводським способом з деталей на основі сталі, алюмінію і пластика. Для креативної творчості використовуються такі матеріали, як деревина або органічне скло. Як привернути увагу до проблем захисту навколишнього середовища, випущений корпус з гофракартону.

#### У системному блоці розташовані:

- ✓ Материнська плата з встановленим на ній процесором, ОЗУ, картами розширення (відеокарта, звукова карта).
- ✓ Відсіки для накопичувачів – жорстких дисків, дисководів CD-ROM і т. п.
- ✓ Блок живлення.

Корпуси поділяються на вертикальні і горизонтальні. Перші, в свою чергу, представлені моделями microtower, minitower, miditower і full tower, вони ж -big tower, super big tower і file-server.

#### Горизонтальні (розміри вказані в міліметрах):

Desktop (533 X 419 X 152)

FootPrint (406 X 406 X 101)

UtraSlimLine (381 X 352 X 75)

#### Вертикальні:

MiniTower (152 X 432 X 490)



Big Tower (190 X 482 X 820)

Super Big Tower (різні розміри)

Розрізняються вони за кількістю наявних відсіків для встановлення оптичних приводів/жорстких дисків (і, відповідно, висоті), внутрішньої компонованні. Забігаючи вперед, хотілося б відзначити, що є корпусу, що поставляються з блоками живлення, а є рішення без них.

Тип корпусу	Кількість 5,25-дюймових відсіків	Кількість 3,5-дюймових відсіків
Microtower	1	
Minitower	2	
Miditower	3-4	
Full tower/big tower	5-6 і до 2 внутрішніх	
Super big tower	Не відрізняється від big tower, але має 2-3 додаткових монтажних рами для 5,25-дюймових приводів	
File-server		

Горизонтальні корпусу, представлені на ринку на сьогоднішній день, діляться на повно розмірні і slim (компактні).

Корпус	Системна плата	5-дюймових відсотків	3,5-дюймових відсотків	Висота
Повнорозмірний Desktop	ATX	2	1-2	150-200 мм
Slim	Спеціалізована, з перехідником під установку карт розширення	1-2	1	70-110 мм

Також корпусу класифікується як ATX, BTX, DTX.

Ті хто збирав собі ПК самостійно, напевно зустрічалися з невдалим компонованням елементів всередині корпусу. Наприклад, системна плата не

ставиться, якщо не зняти блок живлення (він же може заважати нормальній установці пам'яті), кулер процесора впирається в компоненти системної плати або блок живлення, установка жорсткого диска в «штатний» посадочне місце вимагає попереднього від'єднання шлейфів вже наявних пристроїв і т.п. здавалося б, рішення проблеми очевидно – потрібен корпус, в якому було б багато вільного місця, однак і тут виникає проблема – необхідно попередньо оцінити довжину шлейфів жорстких дисків, часом вони занадто короткі (якщо, наприклад, тягнуться від роз'ємів на платі до дисків, встановленим у верхній частині корпусу).

*Вимоги пред'являються при виборі корпусу:*

1. Сумісність з передбачуваним форм-фактором материнської плати і блоком живлення.

2. Відповідність розмірів. Корпус повинен бути достатньо великий для розміщення всіх необхідних пристроїв - але в той час досить малий, щоб поміститися у відведеному для нього місці.

3. Оптимальність конструкції. Складання-розбирання повинна відбуватися просто, конструкція корпусу повинна передбачати вільний доступ до всіх компонентів.

4. Продуманість вентиляції. Схема вентиляції повинна забезпечувати найбільш оптимальне охолодження компонентів.

5. Якість виконання. На корпусі не повинно бути гострих кромek; крім того, повинна забезпечуватися необхідна жорсткість кріплень.

6. Очевидно, що з пунктом №1 не все зрозуміло, оскільки, як правило, блок живлення поставляється в комплекті з корпусом. Однак це ні в якому разі не треба розглядати як аксіому – не включена ситуація, коли джерело живлення доведеться купувати окремо (наприклад, при складанні комп'ютера особливої конфігурації – скажімо, сервера).

7. Крім того, тільки дорогі джерела живлення поставляються з двома вентиляторами – а це може відігравати суттєву роль при визначенні режиму охолодження.

Що ж стосується пункту №4, тут теж є нюанси:

- ✓ застосування задніх витяжних вентиляторів істотно покращує температурний режим;
- ✓ всі задні вентилятори повинні орієнтувати повітряний потік в одну сторону, найкраще – назовні;
- ✓ застосування втяжні фронтальних вентиляторів для вертикальних корпусів практично марно ( за рідкісними винятками);
- ✓ використовувати вентилятори діаметром менше 80 ... 100 мм небажано;
- ✓ попередні і задні отвори для циркуляції повітря не повинні перекриватися фальш-панелями і заглушками;
- ✓ проводи та кабелі усередині корпусу не повинні бовтатися як попало, найкраще скрутити їх в джгути, перев'язати і акуратно укласти так, щоб вони не заважали потоку повітря.

Не полінуйтеся, порахуйте заздалегідь скільки жорстких дисків буде встановлено в корпус, чи достатньо вам одного DVD-приводу, чи не знадобиться додаткове гніздо на установку тридюймового накопичувача ZIP-Drive або флеш-рідера. Все це неминуче вплине на вибір корпусу.

Ніколи не забувайте про кінцеву мету. Тобто, якщо комп'ютер буде використовуватися, наприклад, в якості, робочої станції, то варто було б віддати перевагу такому корпусу, у якого на попередній панелі присутні роз'єми USB і аудіо. Крім того, в ряді випадків може знадобитися установка інфрачервоного випромінювача. А ось серверна конфігурація може зажадати установки додаткового блоку живлення.

***Завдання:***

1. Вивчіть необхідний теоретичний матеріал.
2. Заповнити таблицю.

Тип корпусу	Габарити	Кількість відсіків			Потужність блоку живлення	Галузь застосування	Достоїнства	Недоліки
		«5,25»	«3,5»	Внутрі-шніх				

### ***Контрольні питання***

1. Призначення корпусу.
2. Основні технічні характеристики корпусу.
3. Критерії вибору корпусу.

## Лабораторна робота №2

### Тема: Блоки живлення

**Мета:** здобувачі освіти повинні знати призначення, пристрій блоку живлення. Типи блоків живлення. Призначення роз'ємів блоку живлення. Розрахувати потужність блоку живлення.

### *Хід роботи*

Блок живлення призначений для передачі струму зі змінною напругою в електричну з постійною напругою. Сучасні блоки живлення виробляють напруги +3,3 В, +5 В, +12 В, яку подаються на пристрої ПК. Для того щоб пристосовуватися до мінливих вимог енергозабезпечення процесів, в системі плати включаються адаптивні схеми регулятора струму, що отримали назву модулів стабілізатора напруги (Voltage Regulator Modules – VPM.)



Блоки живлення випускаються в формфакторах AT (застарілий), ATC, ATX12V, ATX12V 2.0, SFX12V, TFX12V, LPX, CFX12V, BTX.

Неякісні блоки живлення не тільки викликають часті збої системи через нездатність захистити її від перешкод, що проходять по мережі живлення, але і здатні при своїй аварії повністю вивести всі компоненти комп'ютера – від материнської плати до плат розширення і жорстких дисків.



Імпульсний блок живлення комп'ютера (ATX) зі знятою кришкою:

A - вхідний випрямляч. Нижче видно вхідний фільтр.

В - вхідні згладжують конденсатори. Праворуч видно радіатор високовольтних транзисторів.

С - імпульсний трансформатор. Праворуч видно радіатор низьковольтних ключів.

Д - катушка вихідного фільтра.

Е – конденсатори вихідного фільтра.

Фахівці рекомендують підрахувати максимальну потужність, споживану усіма пристроями в системі – і, виходячи з цього, брати джерело живлення «з запасом». Розрахунок споживаної потужності ведеться, перш за все, виходячи з цільового призначення комп'ютера.

$$P_{\max} = P_{\text{срп}} + P_{\text{other}} \times 0,8$$

Можна розраховувати мінімальну вихідну потужність джерела живлення як потужність, споживану процесором, плюс 80% загальної потужності, споживаної усіма компонентами системи.

Знову ж правильним підходом буде складання таблиці приблизно такого вигляду: як приклад наведено зразок реальної конфігурації, запропонованої в магазині. Причому рекомендований для цієї конфігурації корпус включав в себе блок живлення потужністю 150 Вт. Наша система при максимальному використанні всіх компонентів споживає трохи більше 180 Вт. Якщо ми перерахуємо формулою ( $P_{\text{проц}} + 0,8 \times P_{\text{растральна}}$ ), то отримаємо значення 164,47 Вт. Тобто блок живлення на 150 ВТ не годиться! Мінімум - 200 Вт. Так що при покупці довелося б вибрати корпус іншого типу, з більш потужним блоком живлення.

#### Види роз'ємів споживачів харчування

Основний роз'єм для живлення материнської плати.

- ✓ Старий з двох частин для формату АТ,
- ✓ Новий 20 (24) – контактний для формату АТХ,
- ✓ АТХ12V (іменований також Р4 power connector) – допоміжний роз'єм для живлення процесора,
- ✓ EPS12V -8-ми контактний допоміжний роз'єм для живлення материнської плати і процесора,



- ✓ 4х-контактні роз'єми Molex для живлення різних пристроїв із застарілим інтерфейсом встановлених всередині системного блоку: жорстких дисків, оптичних приводів, деяких відеокарт),
- ✓ 6-ти контактні роз'єми для живлення PCI Express x16 відеокарт,
- ✓ 8-ми контактні роз'єми для живлення PCI Express x16 відеокарт.

Роз'єми MOLEX: для підключення материнської плати, 15-ти контактні роз'єми живлення SATA-пристроїв, 5В і 12В міні і звичайного розміру.	Роз'єм для підключення живлення до пристрою з інтерфейсом SATA
---	--

### Стандарт AT (застарілий, 12-контактний)

У блоках живлення комп'ютера АТ вимикач живлення знаходиться в силовому ланцюзі і зазвичай виводиться на передню панель корпусу окремими проводами, харчування чергового режиму (як, втім, і напруга +3,3 V) відсутні. Однак майже всі материнські плати стандарту АТ + АТХ мали вихід управління блоком живлення, а блоки живлення, в той же час, вхід, дозволяє материнській платі стандарту АТ підключається до материнської плати двома однаковими шести контактними роз'ємами, що включаються в один 12-ти контактний роз'єм на материнській платі. До роз'ємів від блоку живлення йдуть різнокольорові дроти, і правильним вважається підключення коли контакти роз'ємів з чорними проводами сходяться в центрі роз'єму материнської плати.

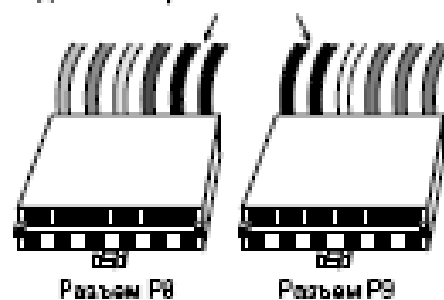
Блоки живлення АТ не виробляє напругу +3,3В і мали наступний роз'єм підключення до материнської плати:

Таблиця 21.3. Роз'єми блоку живлення АТ/АТХ

Роз'єм	Контакт	Сигнал	Цвіт	Роз'єм	Контакт	Сигнал	Цвіт
P8 (или P1)	1	Power_Good (+5 В)	Оранжевий	P9 (или P2)	1	Осцил	Чорний
	2	+5 В*	Красный		2	Осцил	Чорний
	3	+12 В	Желтый		3	-5 В	Белый
	4	-12 В	Синий		4	+5 В	Красный
	5	Осцил	Черный		5	+5 В	Красный
	6	Осцил	Черный		6	+5 В	Красный

\*В старших системных платах и блоках питания PC/XT этот вывод (P8, контакт 2) не использовался.

Всегда совмещайте черные провода при подключении разъемов к системной плате



### Стандарт ATX

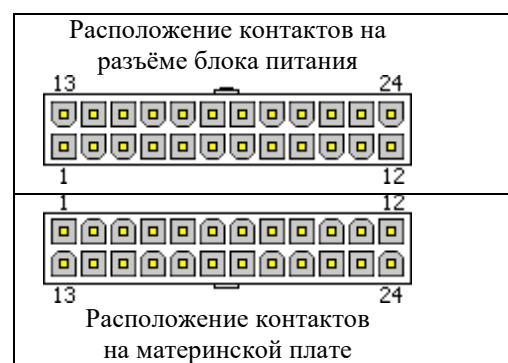
20-ти контактний роз'єм використовувався з першими материнськими платами форм-фактора ATX, і приблизно, до появи материнських плат з шиною PCI-Express. Стандарт версії 2.0 (24-контактний) створений для підтримки материнських плат, що працюють на ATX12V 2.0, підтримують також блоки живлення ATX v1.x (4 контакти залишаються незадіяними). Також підвищенні вимоги до +5VSB – тепер БП повинен віддавати струм НЕ менш 2А, перекосом вихідної потужності: раніше основним був канал +5V. тепер були продиктовані вимоги щодо мінімального току +12В. Вимоги були обумовлені подальшим зростанням потужності комплектуючих (в основному відеокарти), чиї вимоги не могли бути задоволені лініями +5 В через дуже великих струмів лінії. Блоки ATX12V мають також додатковий 4-х контактний роз'єм для живлення процесорів.

Блоки живлення ATX12V мають також додатковий 4-х контактний роз'єм підключення до материнської плати: вважається, що стандарт створений для підтримки материнських плат з шиною PCI Express. Більшість материнських плат, що працюють на ATX12V 2.0, підтримують також блоки живлення ATX ( 4 роз'єми залишаються незадіяними). Блоки живлення використовують сигнали:

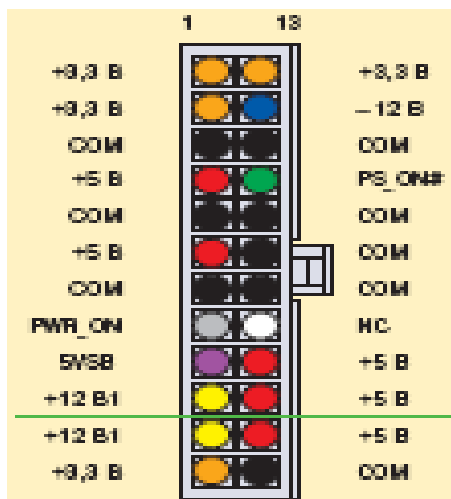
Key   Lock											
5V	5V	-5V	Gnd	Gnd	Gnd	PS ON	Gnd	-12V	3.3V		
12V	5V VSB	PW OK	Gnd	5V	Gnd	5V	Gnd	3.3V	3.3V		



Для совместимости с 20-контактным гнездом на материнской плате, 24-контакты может быть составной



- Power Good;
- Power On;
- 5v StandBy;



### ***Завдання***

1. Вивчіть теоретичний матеріал.
2. Проведіть порівняння форм-факторів.
3. Вивчіть призначення роз'ємів блоків живлення.
4. Розрахуйте потужність блоку живлення, згідно із зазначеною конфігурацією.

### ***Контрольні питання***

1. Яке призначення блоку живлення?
2. Які напруги виробляються блоками харчування?
3. Які пристрої використовують кожне з напруг?
4. Яке призначення модуля VRM?
5. Яке призначення сигналів блоку живлення?
6. Яке призначення роз'ємів блоків живлення?

## Лабораторна робота №3

### Тема: Монітори

**Мета:** вивчення основних характеристик моніторів.

### *Хід роботи*

*Монітор* – пристрій візуального відображення інформації (в вигляді тексту, таблиць, малюнків, креслень і ін.). Кожен монітор має свій певний термін служби, який в середньому становить п'ять років. Від вибору монітора прямо залежить, як він буде впливати на ваш зір.

Існує кілька стандартів безпеки монітора:

[TCO 92], [TCO 95], [TCO 99], [TUV], [CE], [MPR-II], [DPMS], [Nutek], [FCC-B], [VDE-B], [CISPR22B], [VCCI], [UL], [CSA], [ISO9241], [SCAN], [EPA EnergyStar].



Розмір монітора визначається діагоналлю екрану. В ЕПТ дійсний розмір зображення менше на 1 дюйм. При виборі великого монітора у Вас, насамперед, значно збільшується робоча площа на екрані. Але діагональ екрану потрібно розглядати разом з дозволом рядків (іншими параметрами).

ЕЛ [14 "] [15 "] [17 "] [19 "] [21 "] [22" \*]

Т: [10,1"] [12,1"] [14"] [14,1"] [15,1"] [15,4"] [15,7"] [16"] [17"]

LC [17,1"] [17,4"] [17,5"] [18"] [18,1"] [19"] [20"] [20,1"] [21,3"]

D: [22,2"] [23"] [23,1"] [24"] [30"] [42"] [46"] [52"]

Plasma: [40"] [42"] [44"] [46"] [48"] [50"]

1 дюйм (inch, 1") = 2,54 см. Поєднання поширених розмірів:

в дюймах:	14"	15"	17"	19"	21"	22"
в см:	~35,6 см	~38,1 см	~43,2 см	~48,3 см	~ 53,3см	~55,9см
в дюймах:	40"	42"	44"	46"	48"	50"
в см:	~101,6см	~106,7см	~111,8см	~116,8см	~121,9см	~127см

Для комфортної роботи з графікою потрібно мати не менше, а ніж 19”, а краще 21”. Для РК-моніторів вказується діагональ матриці, яка і є реально видимою.

**Дозвіл** (resolution, роздільна здатність монітора) – це роздільна здатність монітора і частота його кадрової розгортки.

*Дозвіл* – це кількість точок по горизонталі і по вертикалі на екрані монітора. Наприклад, дозвіл 800x600 означає, що зображення на екрані складається з 800 точок горизонталі і 600 точок по вертикалі. Збільшення дозволу даного монітора неодмінно веде до зближення частоти його кадрової розгортки. Застосовувані дозволу (з inert-статистики): [3840x2400] [2560x2048 \*\*] [2048x1536\*] [1800x1440] [1600x1280] [1600x1200] [1400x1050] [1280x1024] [1280x960] [1280x720] [1024x764] [1024x768] [1024x721] [960x720] [800x600] [800x553] [720x480] [640x480] [640x350] [320x200]

Робочим дозволом для ЖК-монітора є його максимальне. Менші РК-дозволу можуть підтримуватися двома шляхами: зображення меншого дозволу або «розтягується» на весь екран (відповідно, підвищується його зернистість), або відображається в своєму дозволі, тоді по краях екрану залишаються незайняті чорні смуги. Тобто працювати з РК монітором потрібно в його «рідному» дозволі.

В ЕПТ-моніторах застосовується хитрість – черезрядкова розгортка (Interclashed) – для досягнення більш високого дозволу. Регенерація екран йде спочатку по непарних рядках, потім – парних; всю поверхню екрану промінь проходить за два циклу кадрового розгорнення, званих полів. Це призводить до мерехтіння. Приклад: один і той же монітор має 1280x1024 при Interclashed і 1024x768 при NI (Non- Interclashed). Звичайно, в рекламі завжди йде максимальне, тобто Interclashed.

Історія: в першій системі кольорового телемовлення (NTSC) прийнята частота кадрів 30 Гц (частота полів – 60 Гц), а кількість рядків 525, з яких видимих – 480. При смузі каналу яскравості 4,5 МГц в рядку може бути помітно до 640 пікселів. Ось і з'явилося 640x480.

\* - компанією Mistubishi була розробила нову трубку з максимально роздільною здатністю 2048x1536 пікселів при частоті 80 Гц, яка призначена тільки для моделі LaCie electron22blue III і HE має аналогів.

\*\* - експериментальне;

*Частота кадрової розгортки* – це кількість разів, яке зміниться зображення на екрані ЕПТ-монітора за 1 сек. Вона вимірюється в герцах (Гц, Hz). Цей параметр безпосередньо впливає на зір, тому при занадто малій частоті кадрової розгортки (менше 75Гц) людина візуально відчуває мерехтіння екрану. Рекомендую частоту не менше 85Гц. У ЖК-моніторах управління йде окремо кожним пікселем, ЕПТ-проблема з частотою оновлення екрану знімається. Важливо час відгуку пікселя матриці – час, необхідний пікселю, щоб поміняти колір. Вимірюється в мілісекундах (25-40).

Крок точки (зерно, піксель, Pixel Pitch). Вимірюється в сотих частках мм. Для ЕПТ крок – це відстань між суміжними RGB-групами точок фосфору («тріадами»). Чим менше зерно, тим більше точок на одиницю площі, тим вище дозвіл. У рекламі виробники вказують горизонтальний крок точки, який завжди менше діагонального. Для тіньової маски і решітки крок вимірюється по різному, порівнювати некоректно.

Застарілі: [0,50], [0,43], [0,39], [0,35], [0,34], [0,32], [0,31], [0,30], [0,29]

Випускається: [0,28], [0,27], [0,26], [0,25], [0,24], [0,22], [0,19], [0,18]

Існує крок матриці зерен екрану (Dot Pitch, зернистість екрана). У першому наближенні він збігається з розміром зерна, але це різні параметри. Вимірюється в міліметрах.

*Ширина смуги відеосигналу* (смуга пропускання відео-тракту, Video Bandwidth), коливається в діапазоні 65-220МГц. Вона відображає здатність монітора вмикати/вимикати кожен піксель. Чим вище дозвіл або частота регенерації, тим вище повинна бути ширина смуги частот. Тобто монітор з роздільною здатністю 1024x768 і частотою \*5Гц повинен мати шину більше 67 МГц  $10 \times 768 \times 85 = 66.846.720$

*Покриття екрану* (покриття анти відблиску, NB) для ЕПТ-монітора необхідно для зменшення блиску скляній поверхні екрана і усунення на ньому відблисків.

П'ять основних методів обробки поверхні: *Полірування*. Підвищена різкість, але сильно відбиває світло.

*Травлення*. Шорсткий екран (вплив кислоти) дозволяє розсіювати зовнішній світ, але зменшує різкість. Застаріло. *Кварцове покриття*. Екран покривається тонким аром кремнію. Дешева технологія.

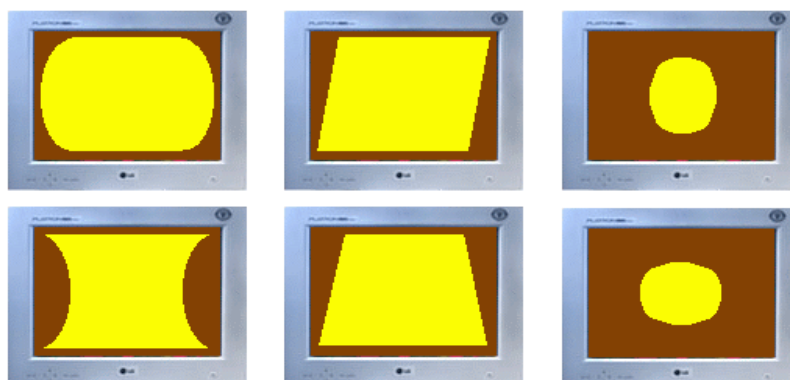
*Анти-покриття, що відбиває (AR Coating)*. На поверхню накладено два тонких шару кремнію з різними коефіцієнтами заломлення. Гарне співвідношення ціна/якість.

*Анти-відображає панель (AR-панель)*. Тришаровий фільтр у вигляді спеціальної скляної панелі на поверхні. Виглядає як темна дрібна сіточка, її не можна зняти. Це не захисний фільтр! Краща, але дорога технологія.

NB – неблокуючий. На старих моделях ЕПТ-моніторів днем проти світла (тобто монітор напроти вікна) працювати просто неможливо.

Зведення променів (динамічна фокусування). Регулюється магнітними кільцями системи корекції видимості. Ідеал – все три променя ЕПТ-монітора лягають в одну точку на масці. Якщо зведення невіривняне, промінь буде проходити через інший отвір – кольорова «окантовка». Ідеальної видимості не буває внаслідок труднощів з відхиленням променів на малі кути. Особливо помітно по краях екрану. Звичайні значення: 0.3мм – центр/ 0.4 мм – кути. Останні розробки -0.2 мм. Зведення змінюється з плином часу. У моніторах з цифровою корекцією екран поділений на блоки (5x5, 8x8) і зведення коригується для кожного блоку. У хороших ЕПТ-моніторах – є функція видимості.

Геометрія зображення для ЕПТ-моніторів. Хороша геометрія обов'язкова



для САПР-а, настільних друкарень, дизайну, etc. У моніторі з цифровим управлінням можна вручну усунути спотворення. Існує 6 видів спотворень: бочкоподібні спотворення, подушкоподібні спотворення, паралелограмні спотворення, вертикальна не лінійність, горизонтальна не лінійність.

Муар для ЕПТ-монітора – побічний ефект при поліпшенні фокусування. Якщо промінь точно потрапляє в отвір тіньової маски – дана область екрану більш яскрава. Добре помітний, коли якість фону варто сірий колір. Усувається технологією збільшення товщина променя. Бажано, щоб на моніторі була анти-муарна настройка.

Low Radiator (LR, Low Radiator Station). ЕПТ-монітор випромінює електромагнітне поле в діапазоні 15-85КГц і 50-90ГЦ. Тому іноді застосовуються спеціальні електромагніти, які замикають електромагнітні поля всередині монітора (спеціальне поглинає покриття). Але реально фраза «Low Radiator» ні до чого виробника монітора не зобов'язує («путодзвін»).

Плоско-екранних (Flat Skreen, Natural Flat, DynaFlat, Pure Flat) ЕПТ-монітор. Спочатку термін не означав, що кінескоп має ідеально рівну поверхню. З кінця 80-х років так називали дисплеї, радіус кривизни яких був плоским як зовні, так і зсередини. Але користувач бачив зображення увігнутим ( тому що край під кутом і різниця величин замовлення створює враження різної глибини). Для уникнення цього, зараз роблять внутрішню поверхню злегка увігнутої.

Бажано також, щоб монітор:

- ✓ був повноекранний (Full Skreen), тобто не мав рамки по межах кінескопа;
- ✓ низько енергетичними ( Le, Low Energy);
- ✓ міг підключати два системних блока;
- ✓ мав настройку лінійності;
- ✓ мав авто сканування;
- ✓ мав динамічне формування променю;
- ✓ мав розмагнічування;
- ✓ мав програму калібрування;



- ✓ мав оптимізацію яскравості і виведеної картинки;
- ✓ регулював контраст в залежності від типу виведеного зображення.

### ***Завдання***

✓ Встановити характеристики монітора даного ПК ( розмір по діагоналі, дозвіл, частота кадрової розгортки, крок точки і інші);

✓ Розібрати можливості настройки монітора:

1. Як отримати найкраще зображення на РК-моніторі
2. Усунення мерехтіння монітора
3. Завдання кольору ЖК-монітора
4. Встановлення кольору ЕПТ-монітора

✓ Змінити (збільшити, зменшити) дозвіл, частоту кадрової розгортки, поспостерігати зміни в роботі монітора, зробити висновок про «робочих» величинах цих характеристик;

✓ Визначити зв'язок між:

1. Розміром монітора і дозволом екрану;
2. Дозволом екрана і частотою оновлення екрану.

### ***Контрольні питання***

- ✓ Визначення розміру монітора;
- ✓ Дозвіл екрану, його вплив на роботу монітора;
- ✓ Крок точки, його вплив на якість зображення;
- ✓ Ширина відеосигналу;
- ✓ Покриття монітора;
- ✓ Геометрія зображення;
- ✓ Критерії вибору монітора.

## Лабораторна робота №4

### Тема: Порівняння ЕПТ і ЖК моніторів

**Мета:** здобувачі освіти повинні порівняти CTR та LCD моніторів за основними характеристиками.

### *Хід роботи*

ЕПТ (CRT) – монітори – це монітори, головною частиною яких є електронно-променева трубка, в якій відбувається безперервна бомбардування електронами люмінесцентного екрану (люмінофора, Luminifor), як правило, трьох електронних гармат різних кольорів – зеленого, синього та червоного. Бомбардування відбувається через спеціальну тіньову маску, виготовляється зі спеціального залізо - нікелевого сплаву (інвар).

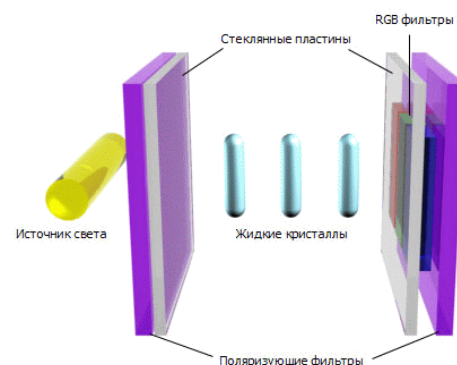


Розрізняють три види тіньових масок: *тіньова маска* (shadow mask), *щілинна маска* (slot mask, по суті справи, теж є тіньовою) і апретурна решітка (Aperture Grill). Тіньова маска являє собою дуже тонку і прозору металеву сітку з безліччю отворів, які і служать для проходження електронів. Решітка являє собою дуже тонкий лист фольги з вертикально нанесеними прозорими штрихами, які позначають потік електронів в потрібному напрямку. Щілинна маска – це змішана технологія. Апаратурна решітка проводить більше світла, ніж тіньова маска, тому кольори на екрані виходять більш соковитими і насиченими.

Дисплеї на рідкокристалічних панелях LSD - монітори в яких принцип отримання зображення заснований на тому, що рідкі кристали здатні змінювати свою орієнтацію в просторі під дією світла і тим самим змінювати властивості даного світлового променя. Тонкий шар речовини з рідких кристалів пропускає світло або перешкоджає його



проходженню, безліч дрібних осередків, виконаних з цієї речовини, дозволяють управляти кожною точкою зображення LCD монітор має кілька шарів, де ключову роль грають дві панелі, зроблені з вільного від натрію і дуже чистого скляного матеріалу, званого субстрат або підкладка, які власне і містять тонкий шар рідких кристалів між собою [див. малюнок].



На панелях є борозенки, які направляють кристали, повідомляючи їм спеціальну орієнтацію. Борозенки розташовані таким чином, що вони паралельні на кожній панелі, але перпендикулярні між двома панелями. Стикаючись з борозенками, молекули в рідких кристалах орієнтуються однаково в усіх осередках. Подача електричного сигналу на індивідуальні електроди відбувається через «тонко» плівкові транзистори – TFT (THIN Film Transistors).

Технологія називається TN TFT або зовнішнє плівкове покриття, що дозволяє збільшити кут огляду з стандартних 90 градусів (по 45 з кожного боку) до приблизно 140 градусів. У перших TFT-дисплеях, що з'явилися в 1972р., використовувався селенід кадмію, що володіє високою рухливістю електронів підтримує високу щільність струму, але з часом було здійснено перехід на аморфний кремній (a-Si), а в матрицях з високою здатністю використовується стороння «мертва» яскрава точка («битий піксель»).

### Завдання

1. Зробити висновок про переваги і недоліки даних типів моніторів.
2. Заповнити таблицю

Характеристики моніторів, тип монітора	ЕПТ-монітор	РК-монітор
Яскравість		
Контрастність		
Кут огляду		
Кут огляду за кольором		
Роздільна здатність екрану		

Частота оновлення екрану		
Помилки поєднання кольорів		
Геометрія зображення		
Непрацюючі пікселі		
Масштабування при різних дозволах		
Якість кольору		
Інтерфейс передачі відеосигналу		
Фокусування зображення		
Точність відображення кольору		
Гамма-корекція		
Однорідність зображення		
Час відгуку пікселя		
Формування зображення		
Енергоспоживання і випромінювання		

### ***Контрольні питання***

- ✓ Принцип роботи ЕПТ-моніторів;
- ✓ Принцип роботи ЖК-моніторів;
- ✓ Яскравість;
- ✓ Контрастність;
- ✓ Кут огляду;
- ✓ Кут огляду за кольором;
- ✓ Дозвіл екрану;
- ✓ Частота оновлення екрану;
- ✓ Помилки суміщення кольорів;
- ✓ Геометрія зображення;
- ✓ Непрацюючі пікселі;
- ✓ Масштабування при різних дозволах;
- ✓ Якість кольору;
- ✓ Інтерфейс передачі відеосигналу;
- ✓ Фокусування зображення;
- ✓ Точність відображення кольору;
- ✓ Гамма-корекція;
- ✓ Час відгуку пікселя;
- ✓ Формування зображення;
- ✓ Енергоспоживання і випромінювання.

## Лабораторна робота №5

### Тема: Материнська плата

**Мета:** здобувачі освіти повинні знати класифікації системних плат; основні компоненти системної плати; вміти визначати призначення основних роз'ємів і мікросхем материнської плати, знати призначення портів панелі введення - виведення.

### *Хід роботи*

Системною (System Board) або материнською платою називають основну друковану плату ПК, на якій встановлюються усі інші компоненти. Вона являє собою плоский лист фольгованого склотекстоліту (в останні роки – пластика), на якому розміщені основні компоненти.

#### **Компоненти поділяються на:**

*Внутрішні.* Поєднання цих елементів виконується попереднім травленням мідної фольги нанесеною на підкладку склотекстоліти. У технологічному циклі кілька листів з'єднуються в багатошарову структуру, покриту захищеним лаком.

*Зовнішні.* У системну плату встановлюється процесор і пам'ять, а також плати таких пристроїв, як внутрішній модем, мережева плата, відео-плата і т.п.

У деяких комп'ютерів на одній системній платі можуть бути всі елементи, необхідні для його роботи. Це контролери дискових накопичувачів, відеоадаптер, контролери портів та ін. Називаються All-In-One або «все на борту». Але найчастіше до стандарту додають тільки два компоненти – звук і відео. У більшості ж плат – тільки основні вузли. Відсутні елементи - розташовують на окремих платах, які вставляються в спеціальні роз'єми розширення на системній платі. Роз'єми бувають розбірні і нерозбірні.

На платах All-In-One іноді все ж є тільки один слот розширення для так званої riser-карти. На ній розміщуються декілька роз'ємні розширення і вставляються в них плати, розташовуються паралельно материнській.

Від якості m/b залежить надійність і швидкість взаємодії між різними вузлами комп'ютера. Основні ознаки плати: фірмова назва, який процесор, які шини і

скільки у неї роз'ємів, скільки і яких роз'ємів під пам'ять, що написано на мікросхемах і т.п.

*Класифікація материнських плат:*

1. Систематизація m/b по Chipset-y;

- ✓ від Intel-a;
- ✓ від VIA-a;
- ✓ від SiS-a;
- ✓ інші;

2. Систематизація m/b по форм-фактору;

- ✓ Застарілими вважаються: Baby-AT; Mini-ATX; повно розмірна плата AT; LPX.
- ✓ Сучасними вважаються: ATX; microATX; Flex-ATC; NLX; WTX.
- ✓ Впроваджуються вважаються: Mini-ITX; Nano-ITX і Pico-ITX, BTX, MicroBTX і PicoBTX; DTX.

3. Систематизація m/b за типом пам'яті:

- ✓ SIMM-и (SPAM);
- ✓ DIMM-и (SDRAM);
- ✓ QDR-и (DDR-II) DRAM;
- ✓ RIMM-и (Rambus DRAM);

4. Систематизація m/b по роз'єму ЦП;

- ✓ Socket-и;
- ✓ Slot-и;

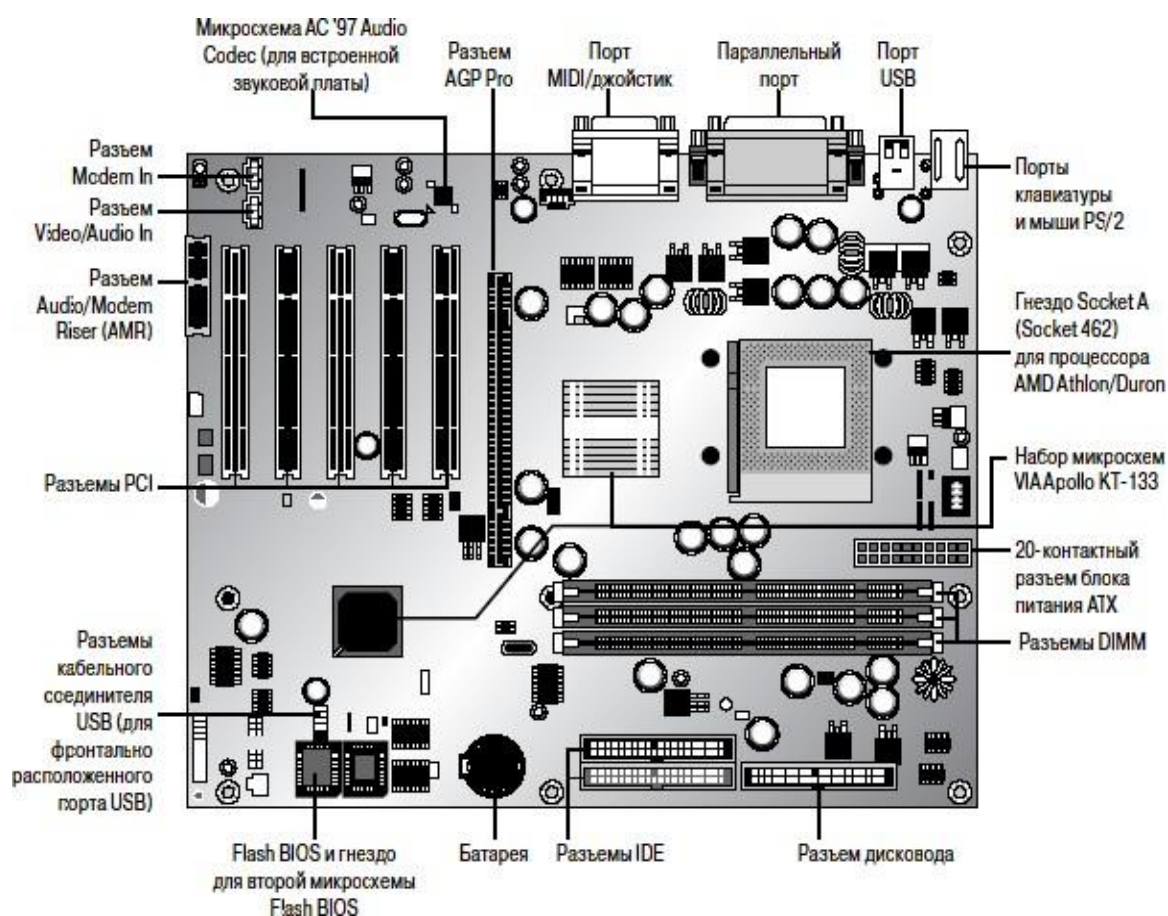


Материнская плата стандарта ATX (модель MSI K7T266 Pro2)

Системна плата містить безліч внутрішніх компонентів, що визначають архітектуру комп'ютера:

- роз'єм під центральний процесор (1-2 шт., Socket-Slot);
- cache (кеш, L1-L2, напр. Об'ємом 256 Кбайт) і роз'єм під нього;
- контролер вінчестера (як мінімум потрібна підтримка і "UltraDMA" і 7200 об/хв) і роз'єми шлейфів до жорстких дисків;
- слоти (роз'єми) під оперативну пам'ять (два, три, чотири);

- контролер (конфектор) клавіатури і миші;
- мікросхема, яка обслуговує floppy - дисковод, послідовні порти і паралельний порт;
- жорсткий Bios (стара назва Flash - пам'ять);
- системні перетворювачі напруги;
- слот (роз'єми) AGP - шини (для відео карти, карти Internet і ін.);
- гнізда розширення (слоти, Slot);
- контролери зовнішніх пристроїв;
- роз'єми інших шин (інтерфейсні схеми);
- CNR - слот (або для звукової карти [Audio Riser], або для модему [Modem Riser];
- інші компоненти.



*На малюнку зображена материнська плата і область роз'ємів системної плати*

***Завдання***

1. Вивчити структуру материнської плати.
2. Класифікувати плату.

***Контрольні питання***

1. Поняття системної плати.
2. Способи класифікації системних плат.
3. Зовнішні компоненти плати.
4. Внутрішні компоненти плати.
5. Призначення роз'ємів плати.
6. Панель портів введення - виведення.





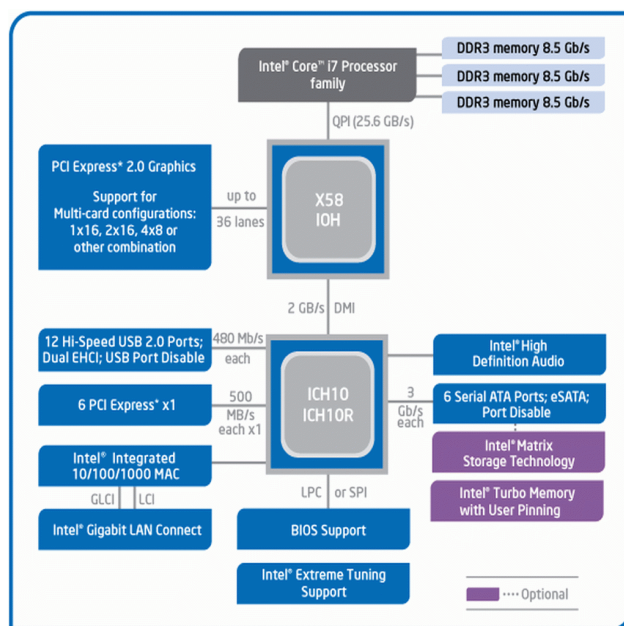
У багатьох випадках саме північний міст визначає тип і швидкодію шини розширення системи (PCI, PCI Express, інше).

Південний міст (Southbridge), так само відомий як контролер – концентратор вводу / виводу від англ. «I / O Controller Hub (ICH)». Це мікросхема, яка реалізує «повільні» взаємодії на материнській платі між чипсетом материнської плати і її компонентами. Південний міст зазвичай не підключений безпосередньо до процесора (CPU), на відміну від північного мосту. Північний міст пов'язує південний міст з CPU.

Системна пам'ять CMOS, підтримувана живленням від батареї, дозволяє створити обмежену за обсягом область пам'яті для зберігання системних налаштувань (налаштувань BIOS).

Super I/O (дослівно: контролер введення / виводу) – ця назва була дана класу контролерів, які почали використовуватися на материнських платах персональних комп'ютерів пізніше 1980 року. Контролер I / O об'єднує Хаби у Intel.

З недавнього часу (з чипсета i810) корпорація Inter відмовилася від використання архітектури мостів, і перейшла до схожої архітектури, в якій використовуються хаби. Колишній північний міст віддає контролер шини PCI колишньому південному, чіп BIOS'А отримує генератор випадкових чисел і з'єднується безпосередньо з «Південним», шина ISA відкидається за непотрібністю, а окремий чип вводу – виводу (контролер LPT, COM, клавіатури, миші) через додаткову шину LPC підключається до «Південному».



Отже, тут все чипи пов'язані між собою окремими спеціалізованими шинами, і прийнято говорити не про північний та південні мости, а про хаби GMCH (контролер відео, пам'яті, системної шини), ICH (контролер жорстких дисків з

підтримкою UltraDMA, контролер USB і PCI) і FWH (BIOS і генератор випадкових чисел). Чипи стали більш незалежні, а інтерфейс зв'язку між ними зв'язок «точка-точка» швидша, ніж стандартна PCI, шина спроможна в 266 МБ/с. Такий перехід виявився краще, ніж класичний південний міст, який «садить» всі пристрої на шину PCI і по ній же передає дані в північний міст. В чипсетах, починаючи з I815E, використовується ICH2 хаб, який відрізняється підтримкою UATA/100, 4 USB і 6-канального звуку. I845E - вперше був реалізований ICH4, який підтримує USB 2.0 і 20-бітовий звук.

Чипсет	Express	Express	G965 Express	Q963Express	975X Express
Процесори	Pentium D, Pentium 4 HT, Core2 Duo				P4 HT, Pentium D, P4 EE HT, p 4 EE
Роз'єм процесора	LGA775				
Системна шина	1066/800/533 МГц,2 потоку	1066/800/533 МГц			1066/800 МГц
Обсяг пам'яті	До 8 Гб				
Модулі пам'яті	4 DIMM на канал,2канали	2DIMM, на канал,2канали	ММ на канал, 2 канали		2DIMM на канал, 2 канали
Тип пам'яті	2-канальна DDR2				
FSB / пам'ять	800МГц/ DDR2-667, 800МГц/ DDR2-533	DDR2 800/677/533	800МГц/ DDR2-667, 533МГц/ DDR2-667	800МГц/ DDR2-667, 533МГц/ DDR2-667	1066МГц/ DDR2-533, 1066 МГц/DDR2-667, 800МГц/ DDR2-667.
Вбудована графіка	Intel GMA 3000	-	Intel Graphics Media Accclerator 3000		-
Зовнішня графіка	PCI Express x16 (1x16)		PCI Express x16		Dual PCI Express x16
Додатково PCL-E	PCI Express X1 - 4; або 6				
Інтерфейси накопичувачів	SATA (3 Гбіт / с) / 6, External SATA (eSATA)				SATA (3 Gbps) / 4; PATA / 1
Слотів PCI					
Портів USB 2.0	10	8	10		8
Audio	Intel High Definition Audio, AC'97 / 20-біт				

### Завдання

1. Вивчіть пояснення до роботи.
2. Ознайомтесь з характеристиками чипсетів даних в таблиці.
3. Складіть суму двох чипсетів, розглянутих в таблиці.

### Контрольні питання

- ✓ Поняття чипсета. На що впливає чипсет.
- ✓ Північний та південний мости, їх призначення.
- ✓ Контролер введення-виведення, його призначення.
- ✓ Чому застосовуються два мости?

## Лабораторна робота №7

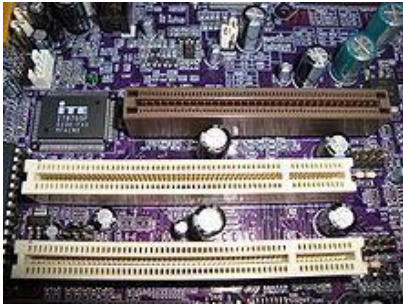
### Тема: Шини розширення

**Мета:** ознайомити здобувачів освіти з поняттям шин, їх призначенням; ресурсами материнської плати.

### *Хід роботи*



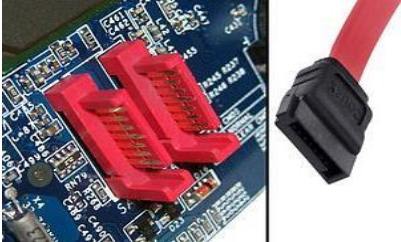
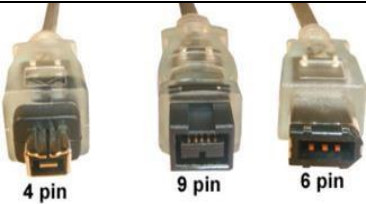
*Шини розширення* – це сукупність сигнальних ліній для передачі інформації від одного пристрою ПК до іншого. Сигнальні лінії об'єднуються за призначенням: лінії даних, лінії адреси, лінія управління, лінія харчування і т.п.

Розрізняють внутрішні інтерфейси і зовнішні.

<b>Внутрішні</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Системна шина FBS (Front Side Bus) – шина, що забезпечує з'єднання між X86-сумісних центральним процесором і внутрішніми пристроями.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Шина чипсета</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Інтерфейс керування живлення ACPL</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Шина пам'яті – це шина, по якій пам'ять обмінюється даними з графічним процесом. За один раз по цій шині може бути передано, відповідно, 128 або 265 біт. Для більш продуктивних відеокарт (nVidia GeForce FX5900 і вище, ATi Radeon 9700 і вище) вузька шина пам'яті буде обмежувати продуктивність, для пам'яті повинна бути 265 біт.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PCI (англ. Peripheral component interconnect, дослівно - взаємозв'язок периферійних компонентів) - шина введення- виведення для підключення периферійних пристроїв до материнської плати комп'ютера.</li> </ul>	 <p>Білі роз'єми на материнській платі – 32 розрядні PCI</p>

<p>Шина PCI Express, або PCIe, PCI-E (також відома як 3GIO for 3rd Generation I/O; не плутати з PCI-X і PXI) - комп'ютерна шина, яка використовує програмну модель шини PCI і високопродуктивний фізичний протокол, заснований на послідовній передачі даних.</p>	 <p>На фотографії роз'єм AGP на материнській платі.</p>
<p>Шина AGP (від англ. Accelerated Graphics Port, прискорений графічний порт) – розроблена в 1997 році компанією Enter, спеціалізована 32 бітна системна шина для відеокарти.</p>	 <p>На фотографії роз'єм AGP на материнській платі.</p>
<p>▪ Шина SCSI (від англ. Small Computer System Interface, вимовляється скази (зустрічається варіант ес-сі-ес-ай) - інтерфейс, розроблений для об'єднання на одній шині різних за своїм призначенням пристроїв, таких як жорсткі диски, накопичувачі на магнітооптичних дисках, приводи CD, DVD, стріпери, сканери, принтери та ін.</p>	 <p>На фотографії Ultra320 LVD SCSI диск Fujitsu MAP3735NC зі складу RAID-масиву підключається за допомогою роз'єму SCA-2</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Шина IDE, ATA (від англ. Advanced Technology Attachment – приєднання за передовою технологією) – паралельний інтерфейс підключення накопичувачів (жорстких дисків і оптичних приводів) до комп'ютера. Первісна версія стандарту була розроблена в 1986 році фірмою Western Digital і з маркетингових міркувань отримала назву I (від англ. Integrated Drive Electronics «електроніка, вбудована в привід»)</li> </ul>	 <p>Роз'єми ATA-контролера на материнській платі.</p>  <p>Шлейфи ATA з кабельної вибіркою 40-провідний зверху, 80-провідний знизу</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Шина SATA (від англ. Serial ATA) – послідовний інтерфейс обміну даними з накопичувачами інформації. SATA є розвитком паралельного інтерфейсу ATA (IDE), який після появи SATA був перейменований в PATA (Parallel ATA).</li> </ul>	 <p>Роз'єми SATA на материнській платі</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Шина Hyper Transport (HT), раніше відома як Lighting Data Transport (LDT), - це двонаправлена послідовно-паралельна комп'ютерна шина з високою пропускнуною спроможністю і малими затримками.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Шина IEEE 1394 (FireWire, i-Link) – послідовна високошвидкісна шина, призначена для обміну цифровою інформацією між комп'ютером і іншими електронними пристроями.</li> </ul>	 <p>Різні види роз'ємів</p>

- Шина USB (англ. Universal Serial Bus) – «Універсальна послідовна шина» - послідовний інтерфейс передачі даних для середньо швидкісних і низько швидкісних периферійних пристроїв в обчислювальній техніці.



Шнур USB 3.0 типу А



Шнур USB 3.0 типу В



Area SD-PEU3N-2EL (USB 3.0 PCIe card), USB 3.0 хост на базі мікросхеми  $\mu$ PD720200 Renesas



USB 3.0 хаб. Демонстраційна плата на базі мікросхеми VL810 фірми VIA

- Шина eSATA (External SATA) - інтерфейс підключення зовнішніх пристроїв, що підтримує режим «гарячої зміни» (від англ. Hot-swap). Був створений дещо пізніше SATA (в середині 2004).



Ліва і eSATA (праворуч) конвектори

- Інфрачервоний порт

На стандартний 9-піновий роз'єм COM

На USB



На IrDA-роз'єм материнської плати



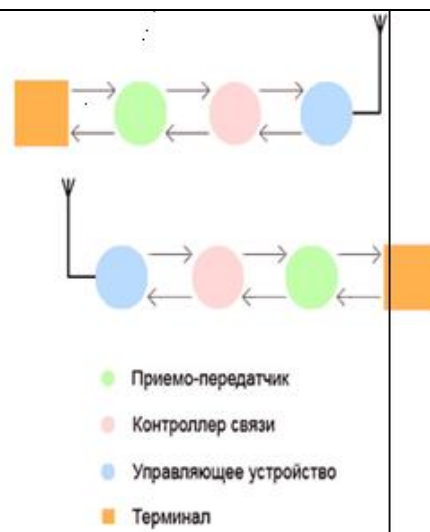
- Шина SCSI. Дана шина не є чисто зовнішньої, так як у багатьох комп'ютерах застосовуються SCSI-контролери в купі зі SCSI-вінчестерами, ZIP, Jazz або CD-приводами.



Шина SCSI для роботи з жорсткими дисками

- Інтерфейс Bluetooth

Блок-схема організації Bluetooth зв'язку



- Шина IEEE 1284 (порт принтера, паралельний порт, англ. Line Print Terminal, LPT) – міжнародний стандарт паралельного інтерфейсу для підключення периферійних пристроїв персонального комп'ютера. В основному використовується для підключення





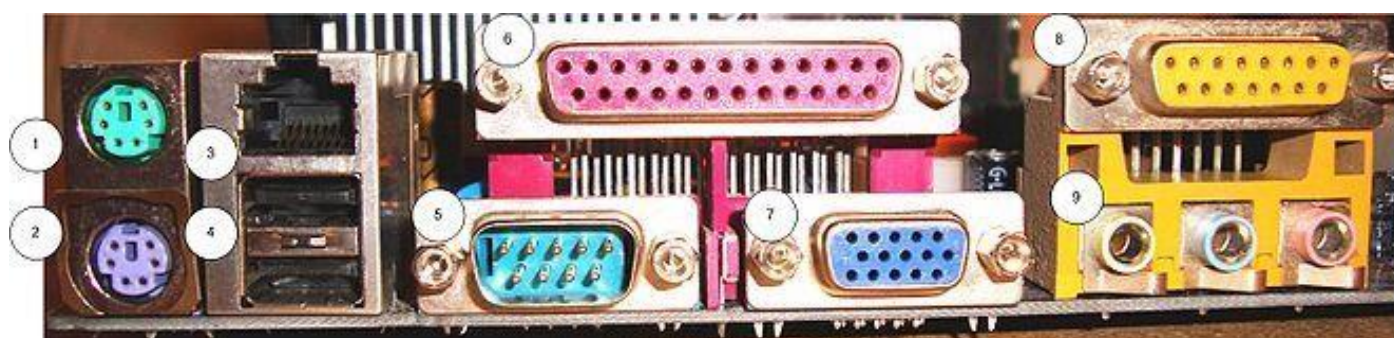
до комп'ютера принтера, сканера і інших зовнішніх пристроїв (часто використовувався для підключення зовнішніх пристроїв зберігання даних), однак може застосовуватися і для інших цілей (організація зв'язку між двома комп'ютерами, підключення будь-яких механізмів телесигналізації і телекерування).



▪ Шина COM або RS-232 (англ. Recommended Standard 232) – в телекомунікаціях, стандарт послідовної синхронної і асинхронної передачі двійкових даних між терміналом (англ. Data Terminal Equipment, DTE) і комунікаційним пристроєм (англ. Data Communications Equipment, DCE) – інтерфейс передачі інформації між двома пристроями на відстані 15 метрів.



Роз'єм DE-9, часто використовуваний для передачі по протоколу RS-232



Зовнішні роз'єми материнської плати: PS / 2 (1-миша, 2-клавіатура), мережевий, RJ-45 (3) USB (4), D-subminiature (9-контактний роз'єм COM-порту (5), 25-контактний роз'єм LPT порту (6), VGA порт (7), MIDI (8) і 35 мм аудіо входи-виходи (9)

Основними ресурсами ПК є:

- ✓ лінії переривання;
- ✓ канали прямого доступу до пам'яті;
- ✓ адреси введення -виведення.

### ***Завдання***

1. Розгляньте переривання різних пристроїв ПК, використовуючи Диспетчер завдань.
2. Чи можна змінювати розподіл переривань?
3. Вивчіть розподіл каналів прямого доступу до пам'яті. Визначте призначення та необхідність їх використання.
4. Вивчіть вкладку адрес вводу-виводу. Визначте призначення та необхідність їх використання.
5. Розгляньте шини Розширення, використовуючи в даному ПК.
6. Заповніть таблицю.

Назва шини	Тип інтерфейсу	Тактова частота	Пропускна здатність	Кількість пристроїв, що підключаються	Використання кабелю	Призначення

### ***Контрольні питання:***

1. Поняття шини.
2. Поняття паралельної шини.
3. Поняття послідовної шини.
4. Поняття синхронної та асинхронної шини.
6. Ресурси системної плати.
7. Перерахувати зовнішні інтерфейси.
8. Перерахувати внутрішні інтерфейси.
9. Дайте характеристику однієї з шин ПК.

## Лабораторна робота №8

### Тема: Основні види пам'яті ПК

**Мета:** ознайомити здобувачів освіти з типами пам'яті, характеристиками пам'яті і способом установки.

### *Хід роботи*

*Пам'ять (memory, storage)* – один з основних елементів ПК, призначених для прийому, зберігання і видачі даних. Розрізняють внутрішню (основну, оперативну) і зовнішню пам'ять.

НЖМД об'ємом 44 Мб 1980-х років випуску,  
і CompactFlash об'ємом 2 Гб  
2000-х років випуску



Модуль оперативної пам'яті DRAM,  
вставлений в материнську плату

Пристрій зберігання інформації  
на флеш-пам'яті (флешка)



### ***Види пам'яті***

<i>динамічна</i>		<i>статична</i>		<i>незалежна</i>	
асинхронна	синхронна	асинхронна	синхронна	непрограм	перепрограм
DRAM	SDRAM	SRAM	SB SRAM	ROM	EPROM
FPM DRAM	ESDRAM0		PB SRAM	PROM	EEPROM
EDO DRAM	DDR SDRAM				Flash EEPROM
BEDO DRAM	SLDRAM				FRAM
EDO DRAM	RDRAM				
EDRAM					

1. *Адресна (addressed memory)* – пам'ять, до якої може звернутися процесор. Її розмір становить  $2^n$ , де  $n$  – число розрядів машинної адреси. Адресує пам'ять може бути більше або менше реальної фізичної пам'яті.

2. *Внутрішня (external storage)* - пам'ять на змінних носіях (МД, ГМД, перфострічки, перфокарти, вінчестер-зовнішня незмінна пам'ять), призначена для тривалого зберігання масивів даних.

3. *Віртуальна (virtual memory)* – безперервний простір пам'яті, що отримується за рахунок коштів зовнішньої пам'яті і сторінкового обміну між зовнішньою і основною пам'яттю.

4. *Оперативна (main storage)* – програмно-адресується пам'ять, швидкодію якої можна порівняти з швидкодією процесора; тимчасова пам'ять.

*Характеристики мікросхем пам'яті:*

1. Тип.
2. Ємність
3. Розрядність
4. Швидкодія – час доступу або час виконання елементарних дій між двома операціями читання або запису.
5. Тимчасова діаграма – показує залежність тактової частоти системної шини від типу пам'яті.

*Види модулів запам'ятовуючих пристроїв:*

1. SIMM – з одностороннім розташуванням висновків (30, 72 контактів).

Встановлюються під кутом  $90^\circ$  і зачиняються.

2. DIMM – з подвійним розташуваннями висновків (168, 192, 240 контактів).

Встановлюються під кутом  $90^\circ$ , після чого замикаються. Слід стежити за становищем вирізу на платі і перемичкою в роз'ємі пам'яті.

*Структура пам'яті:*

0..640 До	640... 1024	>1024
системна	верхня	розширена
звичайна		

### ***Контрольні питання***

- ✓ Визначення пам'яті ПК.
- ✓ Визначення зовнішньої пам'яті.
- ✓ Система внутрішньої пам'яті ПК.
- ✓ Визначення динамічної пам'яті.
- ✓ Статичної пам'яті.
- ✓ Основні характеристики мікросхем пам'яті.

## Лабораторна робота №9

### Тема: Типи флеш-пам'яті

**Мета:** ознайомити здобувачів освіти з поняттям флеш-пам'яті; типами флеш-карт; їх призначенням, характеристиками.

### *Хід роботи*

*Флеш-пам'ять* – це особливий вид пам'яті, який використовується для мобільних пристроїв. Завдяки своїм параметрам флеш-пам'ять ідеально підходить для всього спектру мобільних пристроїв.

Флеш-пам'ять не вимагає додаткової енергії для зберігання даних (енергія потрібна тільки для запису). Вона жорстка – тобто допускає зміну (перезапис) збережених у ній даних. Не містить механічно-рухомих частин (як звичайні жорсткі диски або CD), а тому споживає значно менше енергії (і це одне з основних переваг флеш-пам'яті).

В залежності від типу флеш-пам'яті можливий перезапис інформації від 10000 до 1000000 разів. Крім того, інформація, записана на флеш-пам'ять, може зберігатися дуже тривалий час (від 20 до 100 років), і здатна витримувати значні механічні навантаження (в 5-10 разів перевищують гранично допустимі для звичайних жорстких дисків). Флеш-пам'ять може бути вмонтована в мобільний пристрій, а може бути перенесена (це і є карта пам'яті, flash-накопичувач), і використовуватися в декількох пристроях (наприклад, флеш-карта мобільного телефону може бути прочитана на звичайному комп'ютері). В даний час мікросхеми флеш-пам'яті виробляють понад 50 компаній по всьому світу.

### *Використання флеш-пам'яті:*

- ✓ зберігання музику в MP3 плеєрах
- ✓ фотографії в фотоапаратів
- ✓ дані в мобільних телефонах
- ✓ розмови на цифрових диктофонах
- ✓ дані на КПК
- ✓ зберігаємо відео в цифрових фотокамерах і відеокамерах
- ✓ переносимо дані з комп'ютера на комп'ютер





### Типи знімної флеш-пам'яті:

✓ *CompactFlash (CF)* – формат флеш-пам'яті, з'явився одним з перших. Формат розроблений компанією *SanDisk* в 1994 році. У міру розвитку технологій даний формат розвивався.



Спочатку був випущений *CompactFlash Type II* (ємність до 137 Гбайт теоретично, швидкість читання до 1,5Мбайт/с, запису – 3Мбайт/с), потім *CompactFlash 2.0* або *CF +* (швидкість читання досягла 8 Мбайт / с, запису 6,6 Мбайт / с) і в кінці 2004 року з'явилася третя версія стандарту (підтримує режими *UDMA33* і *UDMA66*, швидкість передачі даних збільшена до 66Мбайт/с). У 2007 році максимальний обсяг накопичувачів з інтерфейсом *CompactFlash* досяг 32Гбайт. Розміри карт *CompactFlash Type I* становить 42 мм на 36 мм, товщина складає 3,3 мм, *CompactFlash Type II* – 5 мм. Карти *CompactFlash Type I* можуть вставлятися в слоти обох типорозмірів, *CompactFlash Type II* – тільки в слот для *CompactFlash Type II*.

*CompactFlash* обох типорозмірів має 50-контактні роз'єми. Стандарт *CompactFlash* описаний в *CF + and CompactFlash Specification Revision 3.0* (від 23 грудня 2004 року). *CompactFlash* використовують напругу 3,3 В або 5В і струм до 100 мА. Стандарт специфікує: адаптери для підключення пристроїв *CompactFlash* до шини *PCNCIA* без перехідного ПО. Відповідно до стандарту, інтерфейс накопичувачів *CompactFlash* електрично сумісний з інтерфейсом *IDE*. Максимальна кількість *CF* типу I – 8 Гбайт, типу II – 32 Гбайта.

✓ *SmartMedia* – портативна флеш-карта пам'яті, створена компанією *Toshiba*, і випущена на ринок в 1995 році – щоб скласти конкуренцію таким форматам як *MiniCard*, *CompactFlash*, і *PC Card*.



Спочатку SmartMedia називалася Solid State Floppy Disk Card (SSFDC) і проголошувалася спадкоємцем Floppy-дисків.

Вона була однією з найменших і тонких (0,76мм) з перших карт пам'яті, і при цьому залишалася однією з найдешевших. У карті відсутній контролер пам'яті – заради зниження ціни. Ця особливість стала недоліком, тому що деякі старі пристрої потрібно було перепрошувати для підтримки карт більшого обсягу. Зазвичай, карти SmartMedia використовувалися для зберігання інформації на портативних пристроях – з можливістю швидкої зміни і доступу з Персонального комп'ютера. Існували спеціальна SmartMedia зчитувачі, але сьогодні їх змінили мультиформатні карт-рідери. Сьогодні ними оснащуються багато ноутбуків і нових персональних комп'ютерів. Карти SmartMedia знайшли широке поширення в цифрових камерах, досягнувши піку в 2001 році, коли половина ринку була за SmartMedia. Основну підтримку формат знайшов в особі Fuji і Olympus. Карти SmartMedia, об'ємом більше 32Мб без перепрошивки (а деякі – взагалі не підтримували). Були, проте, чутки про підготовку карти об'ємом 256 Мб. На цю карту були випущені технічні специфікації, а де-не-де її навіть рекламували. І Toshiba і Samsung досі виробляють карти SmartMedia (до 128Мб) для використання в існуючих пристроях. Перевага, яким до сих пір володіє SmartMedia над деякими типами пам'яті - це можливість використання карт будь-якого обсягу в звичайному floppy – дисководі, за допомогою адаптера FlashPath. Є дві версії карт SmartMedia – 5 V і 3.3 V (іноді зустрічається 3V), названі за робочою напругою. Корпус у них практично ідентичний. Єдина відмінність – положення «зрізаного» куточка.

Специфікація: Вага: 2г; Розмір: 45.0, 37.0, 0.76 мм. Ємність: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 МВ.

Плоска контактна площадка - 22 контакту; 8-бітний інтерфейс вводу/виводу (в деяких випадках - 16-бітний). Швидкість передачі даних: 2МВ/ сумісна з РСМСІА за допомогою адаптера. Сумісна з картами CompactFlash Type II за допомогою адаптера. Сумісна з 3.5" дисководом за допомогою адаптера FlashPart.



✓ *Memory Stick* - носій інформації на основі технології флеш-пам'яті, створений корпорацією Sony в жовтні 1998 року.



Модулі пам'яті Memory Stick використовуються в відеокамерах, цифрових фотоапаратах, персональних комп'ютерах, принтерах і інших електронних пристроях різних фірм (переважно самої компанії Sony). Існують кілька різновидів модулів пам'яті Memory Stick, це Memory Stick, Memory Stick Duo, Memory Stick M2. У грудні 2006 Sony представила Memory Stick PRO-HD, високошвидкісний варіант MS PRO для використання в камерах з високою роздільною здатністю. Всі вони розрізняються форм-фактором (розмірами), однак, існують спеціальні перехідники для підключення модулів одного виду в слот іншого виду. Оригінальні карти пам'яті були доступні в розмірі до 128 MB, а в деяких суб - версіях, Memory Stick Select, застосовувалися два банки по 128 MB на жодній карті. 8-ми гігабайтів карти були представлені в 2006 році Consumer Electronics Show в Las Vegas і, зі згодою Sony, максимальний потенціал Memory Stick PRO склав 32 GB. Мають послідовний 10-контактний інтерфейс. Розміри 21,5\* 50\* 2,8 мм і масо. 4г, максимальна частота роботи 20 МГц. На 2008 рік пропонується об'єм 1, 2, 4, 8 Гбайт. Існує різновид Memory Stick MagicGate із захистом від несанкціонованого копіювання.

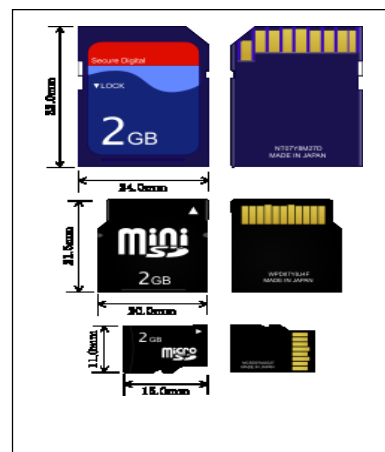
Multimedia Card (MMC) – портативна флеш-карта пам'яті, що використовується в цифрових фотоапаратах, мобільних телефонах, КПК, електронних записних книжках і інших ультра портативних пристроях.

Існує 4 модифікації карт пам'яті Multimedia: MMC, RS-MMC, MMCmobile і MMCmicro. Розроблено в 1997 компаніями Siemens AG і Transcend. Розмір 22 \* 32\* 1,5мм. Карта RS-MMC і адаптер: з 2004 року випускається також в зменшеному корпусі 24 \* 18 \* 1,5мм - RS-MMC (англ. Reduced size MMC), RS-MMC – формат карт флеш-пам'яті, електрично сумісний з MMC, але меншого розміру, що працюють під напрузі 3В. За допомогою простого механічного адаптера карти RS-MMC можна використовувати з обладнанням, розрахованим на «повно розмірні»

MMC. Випускаються також Dual Voltage Reduced Size MMC (MMCmobile), які працюють не тільки на стандартній напрузі живлення 3В, а й на 1,8В. MMC здебільшого сумісна з розробленою трохи пізніше SD-картою і може використовуватися замість SD. У зворотньому напрямку заміна найчастіше неможлива, так як SD-карти товщі MMC і просто механічно можуть не увійти в слот для MMC-карти.

Також існують стандарти MMC+висока швидкість передачі даних і підтримка 8-бітної шини даних (В SD і MMC використовується 4-х бітна шина даних), для чого була додана додаткова група контактів. (Відповідно в пристроях без повної підтримки MMC+ ця карта працює як стандартна MMC). MMC+ повністю сумісні з SD/MMS пристроями) і MMCmicro (розміром 12x14x1.1мм). На ринку пропонуються карти MMC 1, 2, 4 Гбайт, MMCmicro 512 Мбайт, 1 Гбайт.

✓ *Secure Digital Memory Card (SD)* – портативна флеш-карта пам'яті, що використовується в цифрових фотоапаратах, мобільних телефонах, модемах та інших периферійних пристроях. Розроблено в 2001 році фірмою «San Disk» на основі MMC-карти. Розмір 24 x 32 x 2,1 мм.



Карта забезпечена власним контролером і спеціальною областю, здатна на відміну від MMC, записувати інформацію так, щоб було заборонено незаконне читання інформації відповідно до вимог «Secure Digital Music Initiative», що і було закріплено в назві – «Secure Digital». SD використовує спеціальний протокол записів, який недоступний звичайним користувачам.

SDHC – Secure Digital High Capacity став розвитком популярного формату SD (Secure Digital), успадкувавши більшість його характеристик. Потенціальний максимальний обсяг карт SDHC збільшений до 32 Гбайт, але поки реально існують карти обсягом 16 Гбайт. У більшості випадків можна замінити SD на MMC-картою. Заміна в зворотньому напрямку зазвичай неможлива так як SD товщі і може просто

не увійти в слот для MMC. Обсяг пам'яті може бути 4, 8, 16Гбайт (для SD HighCapacity); 128 МБ, 256 МБ, 512 МБ, 1 ГБ, 2 ГБ (для mini SD); 1, 2, 4 ГБ (для SD-карт). Швидкість обміну SD карт, як і в випадку з SD-ROM задається числом-множником. 1X – 150 КБ/с. Найпростіші карти мають швидкість 6 (900 КБ / с), самі нові – 150X (22500 КБ /с). Для мініатюрних приладів розроблені miniSD розміром 20 x 21,5 x 1,4 мм і сама маленька з усіх карт – MicroSD (раніше відома як TransFlash) розміром 11 x 15 x 1 мм. Карти MiniSD і MicroSD мають адаптери, за допомогою яких їх можна вставляти в будь-який слот для звичайної SD-карти. Інтерфейс послідовний, 9-ти контактний, використовують напругу 2-3,6 В. Карти SDHC не сумісні з картками-рідер та іншими пристроями, які працювали з SD-картами. А ось пристрої, здатні працювати з SDHC-картами, підтримують також і SD-карти ємністю не більше 2GB.

✓ *xD-Picture Card* – це формат карт пам'яті, представлений в четвертому кварталі 2002 року і швидко став популярним завдяки численності моделей цифрових камер Olympus, Fuji та інших які використовують цей формат. Корпорації Toshiba і Samsung Electronics займаються виробництвом карт пам'яті для Olympus і Fujifilm. xD також випускають інші бренди, такі як Kodak, SanDisk і Lexar. Наразі максимальний обсяг карт пам'яті xD - 2GB. Розміри карти xD 20 мм x 25 мм x 1.78 мм, вага -2,8 г, кількість контактів 18. інтерфейс послідовний, напруга 3,3В. Основна відмінність xD від більшості інших карт пам'яті -відсутність контролера на самій карті. З цієї причини карти xD мають маленький розмір і невисокі швидкісні показники. Основними виробниками стандарту є компанії Olympus і Fuji, які застосовують ці карти в своїх цифрових фотоапаратах. Особливих переваг більш широко поширеними картами SD (Secure Digital), у них немає. Оригінальні карти пам'яті xD Picture Card були доступні в обсязі від 16 Мбайт до 2 Гбайт. Карти пам'яті типу М, випущені в лютому 2005 року досягають теоретичного максимуму в 8GB.

Карти пам'яті типу М доступні в обсязі від 256 МБ до 2GB, однак карти пам'яті типу М мають меншу швидкість читання - запису, ніж оригінальні карти. Карти

пам'яті типу Н, вперше випущені в 2005 році, пропонують більш високі швидкості читання / запису, ніж карти пам'яті типу М (теоретично швидше в 3 рази). Зараз карти пам'яті типу Н доступні в обсязі від 256 Мбайт до 2 Гбайт. Olympus каже, що її xD карти типу Н підтримують спеціальні ефекти картинок (картина маслом, малюнок. акварель і 3D), які можна використовувати в деяких камерах Olympus. Також карти пам'яті типу Н потрібні в останніх моделях, щоб записувати відео з роздільною здатністю 640x480 з частотою зміни кадрів 30 кадрів /сек. Через зміни в архітектурі зберігання інформації, нові карти пам'яті типу М і Н можуть бути не сумісними з більш старими камерами (особливо під час запису відео). Нові карти пам'яті також не сумісні з деякими картридерами. Швидкість запису звичайних xD карт пам'яті об'ємом від 64MB до 512MB становить близько 3 MB /с і близько 5MB /с = швидкість читання. Швидкість запису xD карт пам'яті типу М становить близько 2.5 Мб/с і близько 4Мб/с- швидкість читання. Швидкість запису xD карт пам'яті типу Н становить близько 4Мб/с і близько 5 Мб /с - швидкість читання.

### ***Контрольні питання***

1. Поняття флеш -пам'яті;
2. Використання флеш -пам'яті;
3. Типи флеш -пам'яті;
4. CompactFlash (CF)
5. SmartMedia (SM)
6. Memory Stick (MS)
7. Multimedie Card
8. Secure Digital (SD)
9. Picture xD - Picture

## Лабораторна робота №10

### Тема: Перспективна і альтернативна пам'ять

**Мета:** ознайомлення здобувачів освіти з альтернативними типами оперативної пам'яті

#### *Хід роботи*

*Пам'ять SL DRAM.* У 1998 р. фірма Siemens випустила модулі пам'яті, засновані на технології SynkLink. Головне удосконалення полягає в пакетному режимі не тільки до даних, але і до адресат. Для цього у пам'яті шина звужена до 16 біт для кожної мікросхеми пам'яті. У пакетному режимі з однієї мікросхеми пікова здатність досягає 400 Мбайт/с. То є на 64-бітній шині пікова пропускна здатність становить 1,6 Гбайт/с. Модулі SL DRAM використовувалися в комп'ютерах фірми Siemens.

*Пам'ять VCM SDRAM.* Архітектура Virtual Channel Memory DRAM розроблена фірмою NES в 1998р. Головними завданнями нової технології вважалося: зменшення часу затримок і зниження електроспоживання динамічної пам'яті. Кожному пристрою, безпосередньо, що працює з пам'яттю виділялися віртуальні канали, що враховують запити пристрою. Причому пристрою може бути виділено кілька каналів. Наприклад, відео прискорювач з інтерфейсом AGP (на відміну від відеокарти PCI) має право прямого доступу до пам'яті і йому виділяється три віртуальних канали: 1 - для отримання даних про координати, 2 - для завантаження текстур з ОП, 3 - для обміну системних даних. Порівняння продуктивності VCM RAM і SDRAM показує перевагу перших в середньому на 10-30%. Модулі VCM SDRAM повністю сумісні з модулями DIMM.

*Пам'ять ESDRAM* – поліпшена SDRAM є швидшою архітектурою SDRAM. З точки зору часу доступу продуктивність ESDRAM в два рази більша. У більшості додатків, завдяки більш швидкому доступу до основного масиву пам'яті і наявності кеша, ESDRAM забезпечує навіть більшу продуктивність, ніж DDR SDRAM. Це досягається за рахунок наявності Кеш-регістрів доступ до яких здійснюється швидше, ніж до комірок SDRAM. Пам'ять ESDRAM повністю сумісна із

стандартними модулями SDRAM, але на материнській платі потрібен контролер, що підтримує функції ESDRAM. Серійних чипсетів з такого роду функцій не випускалося.

*Пам'ять FCRAM.* Час виконання циклу збільшується через те, що після виконання кожної операції з осередком повинна пройти команда скидання. У FCRAM вбудований ланцюг автоматичного скидання, тому наступна команда починається ще до завершення попередньої. За швидкістю FCRAM близька до статичної пам'яті, а за обсягом не відрізняється від динамічної. В даний час системні плати з підтримкою FCRAM не випускаються.

*Пам'ять FeRAM.* Ферроелектрична пам'ять є енергозалежною (аналогічно флеш-пам'яті), що забезпечує зберігання даних без використання джерел енергії. Відомі чотири варіанти архітектури осередків пам'яті FeRAM: однотранзисторний осередок 1Т FeRAM, одно конденсаторний осередок 1С FeRAM, найбільш поширений транзистор-конденсаторний осередок 1Т-1С FeRAM, найбільш стабільний подвійний осередок 2Т-2С FeRAM. Експерти вважають, що FeRAM до 2010 р може витіснити всі інші типи оперативної пам'яті.

*Пам'ять MRAM магніторезистивну ОЗУ.* Випущені зразки пам'яті продемонстрували цикл читання всього бнс. Осередок MRAM містить молекули платини і кульбіту і розташована між двома магнітопровідними шарами. Запис і читання відбуваються шляхом зміни магнітного поля в керуючих шарах. Для зберігання даних використовується не електричний заряд, а магнітний стан. Магнітне управління електронами дозволяє зберігати дані після вимкнення ПК з мережі. Дана властивість дозволить практично миттєво завантажувати комп'ютер.

*Пам'ять RLDRAM (Reduced Latency DRAM)* – динамічна пам'ять зі зниженим часом затримок. Ще її називають високошвидкісним варіантом DDR SDRAM. У лютому 2002р. компанія Infineon Technologies представила перший зразок 256МБ чипа в двох варіантах: з організацією 8М x 32 і 16М x 16. Працюючи з тактовою частотою до 300МГц і використовуючи інтерфейс DDR, RLDRAM забезпечує постійну пропускну здатність в 2,4Гб/с. дозволило час довільний

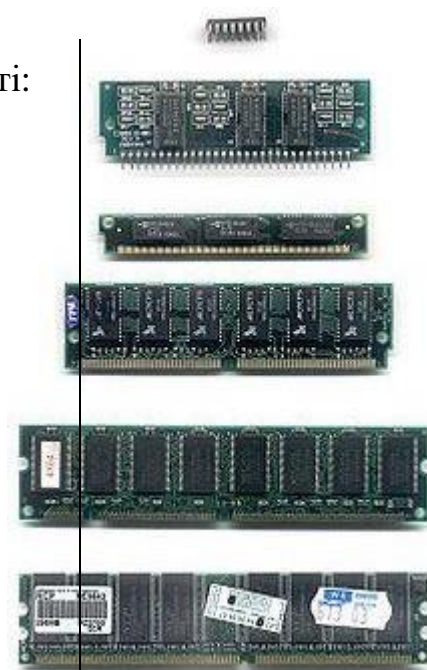
порядкової вибірки знижено до 25 нс ( при 50 нс і більше у стандартній DRAM). Чипи RLDRAM від Infineon випускаються в T-FBGA (thin- fine pitch ball grid array) упаковці. З тактовою частотою 300 МГц і 200 МГц. Головні виробники – Vscron Technology, Infineon Technologies, Fujitsu і Toshiba. В першу чергу чипи RLDRAM призначені для швидкісного мереженого обладнання (високошвидкісних маршрутизаторів, комунікаторів та ін.) Напр. Cisco прийняла рішення відмовитися від планів використання Rambus і переключитися на FCRAM / RLDRAM.

### ***Завдання***

1. Вивчити теоретичний матеріал;
2. Визначити переваги і недоліки різних видів пам'яті.

### ***Контрольні питання***

1. Поняття «оперативна пам'ять»;
2. Основні відмінності і характеристики пам'яті:
  - SDRAM;
  - DDR, DDR2, DDR3;
  - SL DRAM;
  - VCM SDRAM;
  - ESDRAM;
  - FCRAM;
  - FeRAM;
  - MRAM;
  - RLDRAM.





## Лабораторна робота №11

### Тема: Процесори

**Мета:** розвинути і систематизувати знання здобувачів освіти по процесорах, поколіннях процесорів.

### *Хід роботи*

#### *Перше покоління процесорів – PI (086)*

<p>Мікропроцесор Intel 8086 Виробництво 8 червня 1978 Виробники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intel Corp.</li> <li>• AMD, Harris (Intersil), Texas Instruments</li> <li>• NEC, OKI</li> <li>• Fujitsu, Mitsubishi</li> <li>• Siemens, MHS</li> </ul> <p>Частота ЦП: 4- 10 МГц Технологія виробництва: NMOS, CMOS, 3мкм Набори інструкцій: x86 Роз'єм: DIP40, QFP56, PLCC44</p> 	<p>Мікропроцесор</p>  <p>Виробництво: з 1 квітня 1971 по тисячу дев'ятсот вісімдесят три Виробник: Intel Согр. Частота ЦП: 500-800 КГц Технологія виробництва: 10мкм Роз'єм: DIP18</p>
--	---

У червні 1978 року з'явилися процесори 8086 і 8088 перші 16-розрядні процесори (до цього всі процесори були 8-рядними).

Нові процесори могли виконувати нове програмне забезпечення, що використовує 16-розрядні команди. 8086 міг адресувати пам'ять ємністю 1 Мбайт (перш за все) 64Кбайта оперативної пам'яті). Підтримувалася тактова частота 4, 7, 10 МГц, на виконання однієї інструкції потрібно 12 тактів.

#### *Друге покоління процесорів – P2 (286)*

З'явився в 1981 році на його основі був створений IBM PC. З'явилися два режими роботи – реальний і захищений. Тактова частота як і раніше МГц, але на виконання однієї інструкції потрібно не 12, а 4,5 такту. Продуктивність збільшилася в два рази. У реальному режимі 286 працював аналогічно попередникам 086. В захищеному була зовсім інша модель: якщо програма написана з урахуванням його можливостей, то їй доступний 1Гб віртуальної пам'яті. Вперше робиться спроба



створити багатозадачний процесор. Процесори 286 могли адресувати тільки 16Мб пам'яті.

### *Третє покоління процесорів – P3 (386)*

У 1985 році з'являються 32-розрядні процесори. При цьому тільки через 10 років з'являється 32-розрядні операційні системи. Підтримувалися три режими роботи – реальний, захищений і віртуальний. У реальному режимі процесор 80386 міг виконувати команди процесорів 8086 і 8088, що витрачаючи на них менше тактів. В захищеному 80386 був повністю сумісний з 286 процесором. У віртуальному режим кілька примірників DOS або інших ОС можуть працювати одночасно. Збіг або ЗАВІСНА однієї програми не впливає на роботу інших. Тактові частоти коливалися від 16 до 33МГц, у деяких виробників 40МГц. Процесори 386 DX могли адресувати пам'ять до 4Гб. Вбудований адміністратор пам'яті дозволяє працювати програм так, ніби в їхньому розпорядженні є віртуальна пам'ять 64Тб. Процесори 386 SX могли адресувати тільки 16Мб пам'яті.

Мікропроцесор Intel 80386  
Виробництво: 3 17 жовтня 1985 до вересня 2007  
Частота ЦП: 12-40 МГц  
Технологія виробництва: 1.5-1.0мк  
Набори інструкцій: x86  
Роз'єм: PGA132, PQFP132, TQFP 144



### *Четверте покоління процесорів – P4 (486)*

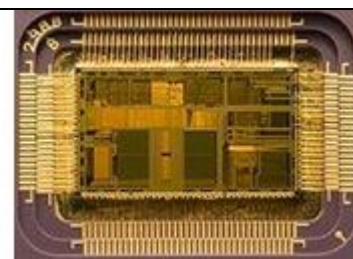
Ці процесори дозволяють використовувати графічний інтерфейс ОС. Інструкції стали виконуватися за два такти, з'явилася вбудована Кеш-пам'ять першого рівня, були вкорочені цикли роботи пам'яті, з'явився вбудований співпроцесор. Таким чином продуктивність збільшилася вдвічі. Було випущено багато модифікацій з тактовою частотою від 16 до 133 МГц. як і процесори 386, так процесори 486 могли адресувати пам'ять до 4Гб і 64 Тб віртуальної пам'яті.

- Дата анонса першої моделі: 10 квітня 1989 рік
- Розрядність регістрів: 32 біт
- Розрядність зовнішніх шин даних і адреси: 32 біт
- Обсяг віртуальної пам'яті, що адресуються: 64Тбайт
- Максимальний обсяг сегмента: 4 Гбайт
- Обсяг фізичної пам'яті, що адресується: 4 Гбайт
- Кеш L1: 8Кбайт, DX4 – 16Кбайт
- Кеш L2: на материнській платі (на частоті FSB)
- FPU: на кристалі, у SX відключений
- Тактова частота процесора, МГц: 16-150
- Тактова частота FSB, МГц: 16-50
- Напруга живлення: 5-3,3 В
- Кількість транзисторів: 1,185 млн, SX2 – 0,9 млн, SL – 1,4 млн, DX4 – 1,6 млн
- Техпроцес, нм 1000, 800 і 600 для DX4
- Площа кристала: 81 мм<sup>2</sup> для 1,185 млн транзисторів і технології 1000 Нм, 67 мм<sup>2</sup> для 1,185 млн транзисторів і 800 нм технології, 76 мм<sup>2</sup> для DX4
- Максимально споживаний струм: немає даних
- Максимально споживана потужність: немає даних
- Роз'єм: гніздо типу Socket
- Корпус: 168- і 169- контактний керамічний PGA, 132- і 208- контактний пластиковий PQFP
- Інструкції: x86 (150 інструкцій, НЕ вважаючи модифікацій)



Процесори i486 в оточенні процесорів інших виробників. Зверху – AMD Am486DX2-50 в фірмовому футлярі з кеш-пам'яттю в комплекті. Внизу – типові представники 4-го покоління. По центру – серверні рішення від Intel. Праворуч – йшла в комплекті з Intel486 лопаточка для вилучення процесора з гнізда.


Розкритий кристал мікропроцесора  
Intel 80486 DX2



### *П'яте покоління процесорів – P4 (586 або Pentium)*




У березні 1993 року з'явилося нове покоління – процесори Pentium. Pentium був повністю сумісний з процесорами попередніх поколінь, але при цьому одночасно міг виконувати відразу дві команди (двухконвеєрну архітектуру). Тактові частоти

60, 66, 75, 90, 100, 120, 133, 150, 166, 200 МГц. Адресує пам'ять до 4Гб. При цьому швидкість обміну даними два рази вище, ніж у попередніх поколінь при використанні такої ж шини даних. Крім Кеша L1, став використовуватися Кеш L2, що ще більше підвищило продуктивність. З'явилися процесорні технології MMX для обробки мультимедіа.

<p>Сімейство процесорів Intel Pentium  Виробництво: з 1993 по 1997 рік  Виробник: Intel  Частота ЦП: 60-233 МГц  Частота FSB: 50-66МГц  Технологія виробництва: 800-350 нм  Набори інструкцій: 1А-32,MMX  Роз'єми:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socket 4</li> <li>• Socket 5</li> <li>• Socket 7</li> </ul> <p>Ядра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P5</li> <li>• P54C</li> <li>• P54CS</li> <li>• P55C</li> <li>• Tillamook</li> </ul>	
---	---

### *Шосте покоління процесорів – P6.*

З'явилися в 1995 році. Основні процесори класу P6: Pentium Pro, Pentium II, Pentium III. Збільшився обсяг Кеша L2 до 256, 512Кбайт, 1 або 2Мбайт. Використовується супер скалярна архітектура виконання команд. Збільшується обсяг пам'яті до 64Гбайт. З виходом Pentium II тактової частоти збільшуються до 333МГц. У 1999 році виходить Pentium III. Розробляються нові процесорні інструкції SSE.

<p>Intel Pentium Pro з кешем- L2 об'ємом 512 Кб  Виробництво: з 1995 по 1997 рік  Виробник: Intel  Частота ЦП: 150 – 200 МГц  Частота FSB: 60 - 66 МГц  Технологія виробництва: 600 – 350 нм  Набори інструкцій: 1A-32  Роз'єм: Socket 8</p>	 <p>The image shows an Intel Pentium Pro processor. It is a square chip with a gold-colored top surface and a purple bottom surface. The gold surface has the 'intel' logo and 'PENTIUM PRO' printed on it. The purple surface has some technical markings, including 'K088521EX288 SY240 512K' and 'L0189921-2235 INTEL M0294705'.</p>
<p>Intel Pentium Виробництво: з 1997 по 1999 рік  Виробник: Intel  Частота ЦП: 233 – 450 МГц  Частота FSB: 60 - 100 МГц  Технологія виробництва: 350 – 250 нм  Набори інструкцій: 1A-32, MMX  Роз'єми:  - Slot 1  - Mobile Module Connector  Ядра:  - Klamath  - Deschutes  - Tonga  - Dixon</p>	 <p>The image shows an Intel Pentium II processor. It is a square chip with a black top surface and a gold-colored bottom surface. The black surface has the 'intel' logo and 'pentium II' printed on it. The gold surface has some technical markings, including 'L0189921-2235 INTEL M0294705'.</p>
<p>Intel Pentium III  Виробництво: з 1999 по 2003 рік  Виробник: Intel  Частота ЦП: 450 МГц – 1,4 ГГц  Частота FSB: 100 - 133 МГц  Технологія виробництва: КМОП, 250 - 130 нм  Набори інструкцій: 1A-32, MMX, SSE  Роз'єми:  - Slot 1  - Socket 370  Ядра:  - Katmai  - Coppermine  - TualainIntel</p>	 <p>The image shows an Intel Pentium III processor. It is a square chip with a green top surface and a black bottom surface. The green surface has the 'intel' logo and 'pentium III' printed on it. The black surface has some technical markings, including 'pentium III KATMAI 1000/256/133/1.3V L8024024-00 SL40F'.</p>

Celeron

Виробництво: з квітня 1998 по даний час

Виробник: Intel

Частота ЦП: 266 МГц – 3,6 ГГц

Частота FSB: 66 МГц – 1066 МП/с

Технологія виробництва: 250 - 32 нм

Набори інструкцій: x86, x86 – 64

Мікро архітектура: P6, NetBurst CORE, Nehalem

Роз'єми:

- Slot 1
- Socket 370
- Socket 478
- Socket T (LGA 775)
- Socket M (µPGA 478)
- Socket B (LGA 1366)

• Socket H  
(LGA 1156) Ядра:

- Covington
- Mendocino
- Coppermine-128
- Tualatin-256
- Willamette-128
- Northwood-128
- Prescott-256
- Cedar Mill-512
- Conroe-L
- Allendale
- Wolfdale-3М
- І багато інших ...до
- Clarkdale
- Jasper Forest

#### ПРОЦЕСОР INTEL CELERON 300



Celeron 333 на ядрі Mendocino в переходнику – Slot 1 - Socket 370



#### Сьоме покоління процесорів – P7 (Pentium 4)

Процесор Pentium 4, випущений в листопаді 2000 року представляє собою зовсім інше покоління процесорів. Процесори придбали 20 або 31-конвеєрну внутрішню архітектуру. Тактові частоти коливаються від 1,3 до 3,8 ГГц і вище. Збільшуються обсяги Кеш-пам'яті, з'являється Кеш третього рівня. Розробляються нові технології SSE2 і SSE3, 3D NOW! Шина пам'яті стає 64-розрядної.



Intel Pentium 4  
 Виробництво: з 2000 по 2008 рік  
 Виробник: Intel  
 Частота ЦП: 1300-3800 ГГц  
 Частота FSB: 400 - 1066 МГц  
 Технологія виробництва: КМОП, 180-65 нм  
 Набори інструкцій: 1A-32, MMX, SSE, SSE2, SSE3, EM64T  
 Роз'єми:  
 - Socket 423  
 - Socket 478  
 - Socket 775  
 Ядра:  
 - Willamette  
 - Northwood  
 - Prescott  
 - Cedar Mill

Пentium 4 на ядрі Willamette (FC-mPGA2)

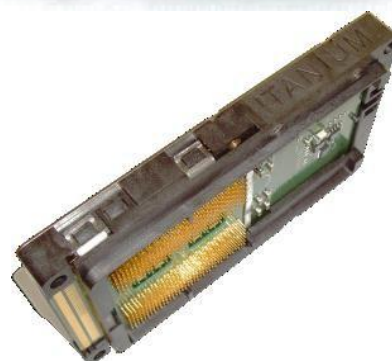


### *Восьме покоління (64-розрядні)*

Intel Itanium 2  
 Виробництво: з 2002 по теперішній час  
 Виробник: Intel  
 Частота ЦП: 733 МГц- 1,73 ГГц  
 Частота FSB: 300 – 667 МГц  
 Набори інструкцій: 1A-64  
 Число ядер: 1,2,4.  
 L2-кеш: 256 кБ в Itanium 2 256 кБ (дані) + 1 МБ (інструкції) або 512 кБ (інструкції) в серії Itanium2 9x00  
 L3-кеш: 1,5 – 24 МБ  
 Роз'єми:  
 - PAC418  
 - PAC611  
 - Socket TW (LGA1248) в (Itanium 9300 series)  
 Ядра:  
 - McKinley  
 - Madison  
 - Hondo  
 - Deerfield  
 - Montecito  
 - Montvale  
 - Tikwila



Логотип Itanium



Pentium D 820  
 Виробництво: з 2005 по 2007  
 Частота ЦП: 2,66 – 3,6 ГГц  
 Частота FSB: 533 - 800 МГц  
 Технологія виробництва: КМОП, 90-65 нм  
 Набори інструкцій: 1A-32, MMX, SSE,  
 SSE2, SSE3, EM64T  
 Мікроархітектура: NetBurst  
 Роз'єм: Socket 775  
 Ядра:  
 - Smithfield  
 - Presler



У 2001 році представлений 64-розрядний серверний процесор Itanium . У 2003 році вийшов 64-розрядний процесор для настільних систем Alton64. У 2005 році виходять Pentium Extreme Edition і двох ядерні Pentium D. Збільшується обсяг пам'яті до 1Тб. Підтримується 64-розрядні інструкції. В даний час випускаються *процесори десятого покоління* Intel Core2, AMD Phantom і інші. Розробки спрямовані на підвищення рівня інтеграції, багато ядерність. Розробляються нові процесорні інструкції, що підвищують ефективність роботи з пам'яттю, програмами і т.п. Частота системної шини збільшилася до 1333, 1600 МГц

Intel Core 2  
 Виробництво: з 2006 даний час  
 Виробник: Intel  
 Частота ЦП: 1,06 – 3,50 ГГц  
 Частота FSB: 533 – 1600 МГц  
 Технологія виробництва: 0.065-0.045 мкм  
 Набори інструкцій: MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4  
 (Penryn), x86-64  
 Мікроархітектура: Intel Core  
 Роз'єми:  
 - Socket T (LGA 775)  
 - Socket M (µPGA 478)  
 - Socket P (µPGA 478)  
 - Micro-FCBGA (µBGA 479)  
 - Micro-FCBGA  
 Ядра:  
 - Allendale

Логотип Core 2 Duo



- Conroe
- Merom
- Kentsfield
- Wolfdale
- Yorkfield

2 Duo E8400 на ядрі Wolf dale



Intel Core i7  
 Виробництво: 10 листопада 2008 року  
 Виробник: Intel  
 Частота ЦП: 2,66 – 3,33 GHz  
 Швидкість QPI: 4,8-6,4 ДП/с  
 Технологія виробництва: 0,045 / 0,032 мкм  
 Набори інструкцій: x86, x86-64, MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4.1, SSE4.2  
 Мікроархітектура: Intel Nehalem  
 Число ядер: 2,4 або 6  
 Роз'єми:  
 - Socket B (LGA 1366)  
 - Socket H (LGA 1156)  
 - μPGA-988  
 - BGA-1288  
 Ядра:  
 - Bloomfield Lynnfield  
 - Gulftown  
 - Clarkdfield  
 - Clarksfield XM  
 - Arrandale

Логотип процесорів сімейства Core i7  
 Extreme Edition





**Intel Core5**

Виробництво: з вересня 2009 по теперішній час

Виробник: Intel

Частота ЦП: 1.2 – 3.6 ГГц

Швидкість DMI: 2,5 ДП/с

Технологія виробництва: 45-32 нм

Набори інструкцій: x86, x86-64, MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4.1, SSE 4.2

Мікроархітектура: Intel Nehalem

Число ядер: 2 або 4

L2-кеш: 256 КБ/ядро

L3-кеш: 4 або 8 МБ

Роз'єми:

- Socket H (LGA 1156)

- μPGA-988

- BGA-1288

Ядра:

- Lynnfield

- Clarkdale

- Arrandale

## Логотип процесорів Intel Core i5

**Intel Core i3**

Центральний  
процесор

Производство: январь

2010 Производитель:

Intel Частота ЦП: 2,93—

3,20 ГГц Скорость DMI:

2,5 ГП/с

Технология производства: 0,045, 0,032 мкм

Наборы инструкций: x86, x86-64, MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2

Микроархитектура: Intel

Nehalem Число ядер:

2 L2-кэш: 256 КБ/ядро

L3-кэш

4 МБ

Разъёмы:

- LGA 1156

- μPGA-988

- BGA-1288

Ядра:

- Clarkdale

- Arrandale

## Логотип процессоров Intel Core i3



***Завдання***

Заповнити таблицю, вказавши особливості процесорів різних поколінь.

Покоління	Особливості

***Контрольні питання***

1. Покоління процесорів.
2. Охарактеризувати процесори, вказівки в таблиці.
3. Режими роботи процесорів, їх відмінності.

## Лабораторна робота №12

### Тема: Установка материнської плати і процесора

**Мета:** розвинути і систематизувати знання здобувачів освіти при послідовності встановлення компонентів на системну плату; встановлення материнської плати в корпус системного блоку; установка процесора на материнську плату.

### *Хід роботи*

Перш, ніж почати модернізувати комп'ютер, розглянемо усі основні компоненти, які знаходяться в системному блоці комп'ютера (*мал.1*).

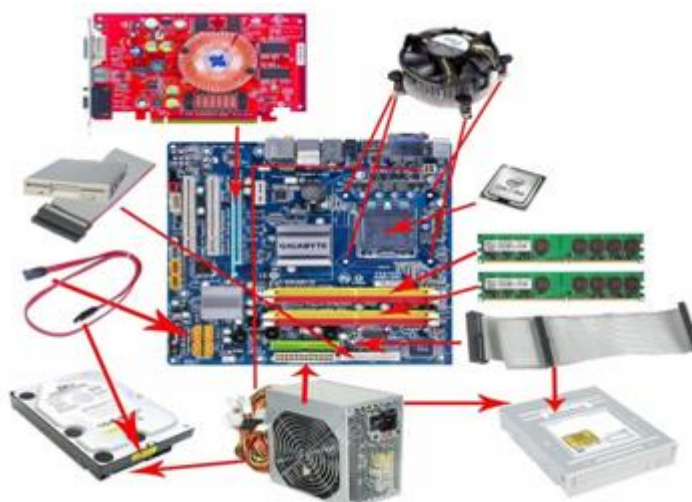


*Мал. 1 Основні компоненти системного блоку*

- 1 - материнська плата,
- 2 - відеокарта стандарту PCI Express,
- 3 - система охолодження (алюмінієвий радіатор і кулер для розсіювання тепла),
- 4 - сам процесор під сокет (роз'єм) LGA 775,
- 5 - два модулі оперативної пам'яті стандарту DDR2,
- 6 - IDE шлейф (для підключення вінчестера або CD - DVD старого стандарту),
- 7 - привід DVD – ROM,
- 8 - блок живлення комп'ютера,


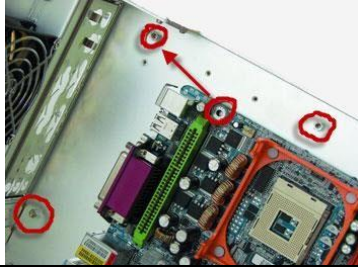
- 9 – вінчестер (жорсткий диск) стандарту SATA,
  - 10 – шлейф (для підключення вінчестера або CD - DVD стандарту SATA),
  - 11- флопі-диск (дискковод) і його кабель передачі даних.
- Усі ці компоненти містяться у системному блоці.

**Модернізація комп'ютера** відбувається в такій послідовності (мал.2): спочатку встановити (фактично прикрутити) в корпус материнську плату, встановити в неї процесор і систему його охолодження, а потім вже підключити і закріпити інші необхідні елементи.



*Мал.2 Система послідовності складання*

На початковому етапі модернізації комп'ютера потрібно встановити материнську плату в корпус, він має бути досить містким для того, щоб безперешкодно встановлювати в нього усі необхідні комплектуючі. Плата кріпиться до корпусу за допомогою гвинтів, які укручуються в спеціальні кріпильні втулки (металеві шестигранники). Вони йдуть в комплекті з корпусом (мал.3).


	
<p>мал. 3. Спеціальні кріпильні втулки і гвинти</p>	<p>мал. 4. Кріпильні отвори на корпусі системного блоку</p>

Втулки угвинчувати в спеціальні отвори на задній стінці системного блоку комп'ютера (з внутрішньої сторони його правої бічної стінки), згори на них покласти материнську плату і притягнути гвинтами.

Шестигранники потрібні для того, щоб утворити проміжок між самою платою і металевою поверхнею системного блоку (що унеможливилює електричний контакт між розпайкою елементів на задній поверхні плати і бічний корпусом). Такий контакт цілком може викликати КЗ (коротке замикання) на материнській платі і вивести її з ладу. Чим більше втулок вдасться використати, тим надійніше буде фіксація (дивитися по кількості кріпильних отворів (мал.4) на корпусі й материнці).

**Порада.** Кріпильні втулки для материнської плати повинні йти в комплекті з корпусом комп'ютера. Якщо купувати новий корпус, то тільки разом з ними. Це важливо тому, що ці елементи кріплення бувають різними по висоті і відрізнятися шириною різьблення (мал.5) біля основи. З іншими просто не можливо встановити плату.

**Порада** При заміні материнської плати переконатися, чи йде в комплекті з нею панель (заглушка) з отворами під роз'єми (мал.5), яку потрібно буде при складанні комп'ютера встановити на задній стінці системного блоку.

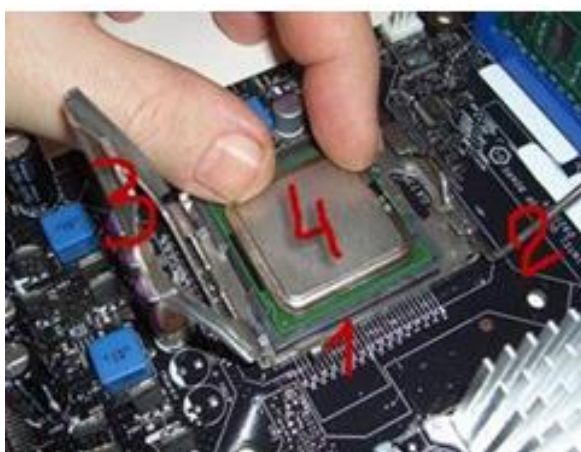
	
<p>Мал. 5 Панель (заглушка) з отворами під роз'єми</p>	<p>Мал.6. Спеціально відведене</p>

**Зверніть увагу,** що розташування отворів для роз'ємів для кожної партії плат різне і якщо панель не відповідає материнській платі, то буде дуже не просто дістати її окремо.

Панель встановлюється в спеціально відведене для неї місце (мал.6). Це треба зробити до поміщення материнської плати в корпус.

Правильно зорієнтувати її по відношенню до основних роз'ємів і встановити, відчутно натиснувши пальцями. Заглушка повинна щільно "сісти" і зафіксуватися стінками корпусу.

Після того, як закріпили в корпусі материнську плату, потрібно встановити в слот центральний процесор (мал.7).



**Мал.7. Встановлення центрального процесора**

Порядок установки в слот наступний: натиснути донизу і відігнути убік металевий стрижень **№2** (витягнути його з під спеціального гачка **№1**), підняти



металеву кришку №3 (вона фіксує процесор в слоті) і встановити його №4.

**Увага!** Визначити, з якого боку у процесора знаходиться "ключ" (спеціально зрізаний з одного боку кут). На сокеті є такий же кут (при установці процесора в роз'єм їх потрібно обов'язково поєднати між собою).

Коли установка завершена, повторити усі дії в зворотній послідовності: встановити на процесор фіксувальну кришку №3, опустити (вже з певним зусиллям) металевий стрижень №2, трохи відвести його убік в нижній точці і протягнути під спеціальний гачок збоку слота №1.

Потрібно відмітити, що встановлення системи охолодження для виробу від фірми «Intel», виглядає трохи по іншому від компанії «AMD», але принцип той же. По чотирьох кутах від процесорного слота є спеціальні отвори в материнській платі, саме через них і кріпиться наш радіатор з кулером.

Відповідно на радіаторі (мал.8,9) є чотири спеціальні пластмасові затиски, які, при натисканні, фактично притискують радіатор з процесором один до одного і захиплюють всю систему на материнській платі.



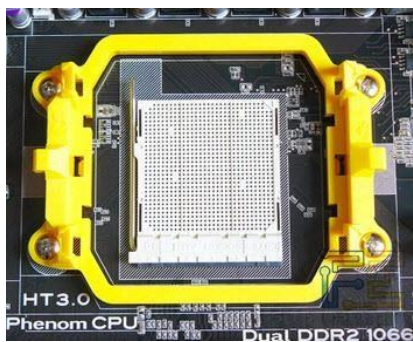
Мал. 8. Система охолодження для процесора

Мал. 9. Один з фіксаторів системи охолодження на платі великим планом

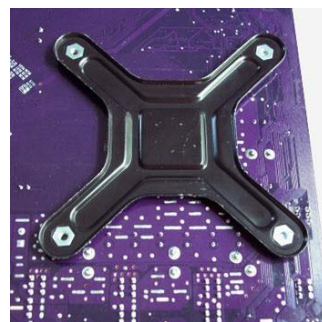
**Порада.** Після розміщення затисків радіатора над отворами навколо посадочного слота одночасно плавно, але сильно натиснути на два затиски, розташованих по діагоналі один від одного (до клацання і надійної фіксації їх в платі). Потім ту ж процедуру провести для двох затисків, що залишилися.

**Порада.** Конструкція системи кріплення радіатора до материнської плати з процесором від фірми «Intel» залишає бажати кращого. І без практики буває важко встановити її правильно з першого разу. У зв'язку з цим встановлювати радіатор **до того, як** материнська плата буде закріплена в корпусі. Так можна побачити, що і де защипується і розміряти силу зусилля для надійної фіксації елементів.

Конструкція для кріплення системи охолодження на процесори від фірми «AMD» (мал.10) набагато зручніше. Вона складається з двох складових частин: пластмасової рамки-основи, що надійно фіксується навколо процесорного сокету, і радіатора з вентилятором, які кріпляться (защипуються) на цій рамці.



Мал. 10. Конструкція для кріплення системи охолодження на процесори від фірми «AMD»



Мал.11.Спеціальна металева хрестовина

При такому підході сила притисного тиску від радіатора передається спочатку безпосередньо на пластмасову основу (рамку) і вже потім рівномірно розподіляється по текстоліту самої материнської плати.

При знятті систем охолодження з материнських плат під управлінням процесорів «Intel», досить часто доводиться спостерігати, як сама основа материнської плати (текстоліт) має візуально помітну кривизну (від постійного тиску на неї радіатора системи охолодження), що кріпиться безпосередньо до самої плати. Це - погано і потенційно може привести до мікротріщин в самій основі системної плати.

**Установка процесора і материнської плати** часто пов'язана із ставленням на процесор систем охолодження сторонніх виробників, які можуть мати масу до



півкілограма, а то і - більше. У зв'язку з цим, для недопущення в місці кріплення прогину материнської плати, в їх комплекті йде спеціальна металева хрестовина (мал.11), яка розташовується з тильного боку плати (під процесором).

Це додаткове кріплення називається **бекплейт** (Backplate) і призначене для зняття непотрібного фізичного навантаження з материнської плати. Єдиний мінус подібної конструкції полягає в тому, що вона повинна встановлюватися до фіксації плати в корпусі комп'ютера.

Від вентилятора системи охолодження йде невеликий (3-х або 4-х) контактний дріт, який подає живлення з материнської плати на вентилятор щоб він крутився і розсіював тепло. Потрібно на платі знайти відповідний роз'єм (зазвичай 3-4 штирі поряд з процесорним роз'ємом), біля якого є напис «CPU \_ FAN», і підключити до нього шнур живлення.

Найважливіші компоненти і система охолодження встановлені. Тепер необхідно встановити усі пристрої, що залишилися.

### ***Контрольні питання***

1. Основні компоненти системного блоку комп'ютера.
2. Послідовність встановлення компонентів на системну плату.
3. Встановлення материнської плати в корпус системного блоку.
4. Установка процесора на материнську плату.

## Лабораторна робота №13

### Тема: Пристрій відео карти

**Мета:** розвинути знання здобувачів освіти по відеоадаптерах, їх характеристиках.

Відеокарта PCI Express x16

### *Хід роботи*

*Відеокарта (або відеоадаптер)* – це спеціальний пристрій, що дозволяє виводити зображення на екран монітора.

Відеокарта складається з наступних частин:

- ✓ Відео процесор;
- ✓ BIOS;
- ✓ 2D-3D-прискорювачі;
- ✓ Блок обробки відеосигналів;
- ✓ Відео пам'ять;
- ✓ Цифрово - аналоговий перетворювач RAMDAC;
- ✓ Порти введення - виведення;
- ✓ Інтерфейс.



У відео пам'ять пишуть і зчитують дані центрального процесора комп'ютера і відео процесора. Цифро-аналоговий перетворювач перетворює цифрову інформацію для виведення на аналоговий монітор, а відеопроектор керує всіма пристроями відеокарти.

### *Виходи*

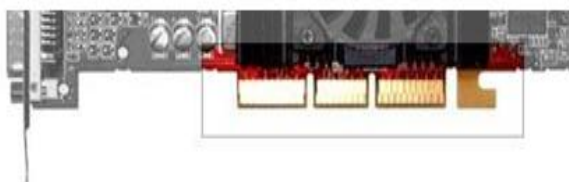
Після установки відеокарти на ваш ПК на задній панелі корпусу можна буде виявити відповідні роз'єми. Саме до них і підключається дисплей. Багато на відео картах мають кілька (два) виходів, тому однозначно можна користуватися декількома дисплеями. Існують різні інтерфейси дисплеїв, але, в цілому, їх підрозділяють на цифрові і аналогові.



VGA-вихід (D-Sub)	DVI-вихід
 <p>Роз'єм для підключення каналового дисплея має 15 ніжок і найчастіше пофарбований в блакитний колір. VGA і раніше використовуються для підключення більшості ЕПТ-моніторів</p>	 <p>DVI – стандартний цифровий інтерфейс для виведення відео на плоскі РК-дисплеї</p>

### Інтерфейси відео карти

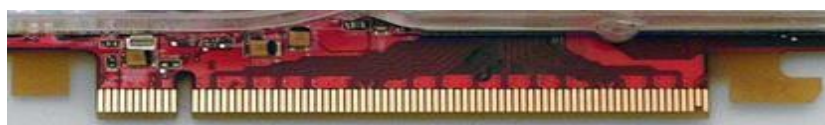
AGP Р



AGP



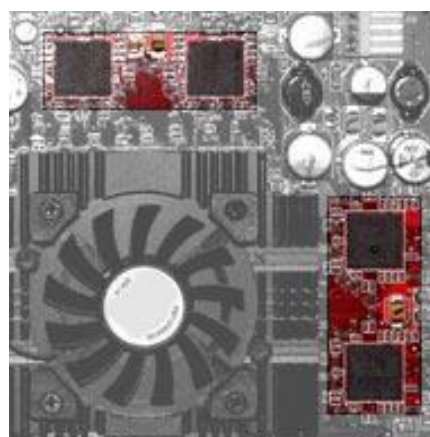
PCI



### Графічний процесор



### Відеопам'ять



### Завдання

1. Визначити інтерфейс відеоадаптера.
2. За допомогою програм діагностики визначити характеристики відеоадаптера.

***Контрольні питання***

- ✓ Відеоадаптер, визначення.
- ✓ Компоненти відеоадаптера.
- ✓ Призначення відео процесора.
- ✓ Призначення відео BIOS.
- ✓ Призначення і характеристики відео пам'яті.
- ✓ Призначення і характеристики RAMDAC.
- ✓ Інтерфейси відеоадаптерів.
- ✓ Призначення графічних прискорювачів.

## Лабораторна робота №14

### Тема: Жорсткий диск

**Мета:** ознайомлення з пристроєм, характеристиками вінчестера. Навчитися практичним шляхом розбирати жорсткий диск, досліджувати його характеристики і параметри, порівняти їх значення.

### *Хід роботи*

Накопичувач на жорстких магнітних дисках, жорсткий диск, hard ( з перекладу з англ. мови «твердий» або «важкий» ), HDD, NMDD або вінчестер, енергонезалежний, перезаписуваний, комп'ютерний, запам'ятовуючий пристрій. Являється загальним накопичувачем даних практично у всіх сучасних комп'ютерах.



На відміну від «гнучкого» диска (дискети), інформація в НЖМД записується на жорсткі (алюмінієві або скляні) пластини, покриті шаром феромагнітного матеріалу, найчастіше двооксид хрому. У перших НЖМД пластина була одна, а в новіших – кілька на одній осі. Зчитувальні головки в робочому режимі не торкаються поверхні пластин завдяки прошарку набігаючого потоку повітря, утвореного у поверхні при швидкому обертанні. Відстань між головкою і диском складає декілька нанометрів (у сучасних дисках 5 -10 нм), а відсутність механічного контакту забезпечує довгий термін служби пристрою. При відсутності обертання дисків, головки знаходяться у шпинделя в безпечній зоні, де виключений її контакт з поверхнею дисків.



*Схема накопичувача на жорстких магнітних дисках*

### **Характеристики**

*Інтерфейс* – набір, що складається з ліній зв'язку, сигналів, що посиляються по цих лініях, технічних засобів, що підтримують ці лінії, і правил обміну. Сучасні накопичувачі можуть використовувати інтерфейси ATA (AT Attachment, він же IDE – Integrated Drive Electronic, він же Parallel ATA), (EIDE), Serial ATA, SCSI – різні варіанти таких контролерів застосовуються на комп'ютерах, використовуваних як сервери локальних мереж, а також в видавничій справі, автоматизованому проектуванні і в багатьох інших областях, SAS, FireWire, USB, SDIO і Fibre Channel.

*Ємність* (англ. Capacity) – кількість даних, які можуть зберігатися накопичувачем. Ємність сучасних пристроїв досягає 1000Гб. «Справжня» місткість жорсткого диска, маркованого як «200Гб», становить 186,2 Гб.

*Фізичний розмір* (форм-фактор) – майже всі сучасні накопичувачі для персональних комп'ютерів і серверів мають розмір - 3,5 або 2,5 дюйма. Останні частіше застосовуються в ноутбуках. Інші поширені формати – 1,8 дюйма, 1,3 дюйма і 0,85 дюйма.

*Час довільного доступу* (англ. Random access time) – від 3 до 15 мс, як правило, мінімальним часом володіють серверні диски (наприклад, у Hitachi Ultrastar 15K147 – 3,7 мс), найбільшим з актуальних – диски для портативних пристроїв (Seagate Momentus 5400.3 – 12,5 ).

*Швидкість обертання шпинделя* (англ. Spindle speed) – кількість оборотів шпинделя за хвилину. Від цього параметра в значній мірі залежать час доступу і швидкість передачі даних. В даний час випускаються вінчестери з наступними стандартними швидкостями обертання: 4200 5400 і 7200 (ноутбуки), 7200 і 10 000 (персональні комп'ютери), 10 000 і 15 000 об. за хв. (сервери і високопродуктивні робочі станції).

*Надійність* (англ. Reliability) – визначається як середній час напрацювання на відмову (Mean Time Between Failures, MTBF).

*Кількість операцій введення-виведення в секунду* – у сучасних дисків це близько 50 операцій за секунду. При довільному доступі до накопичувача і близько 100 оп./Сек. При послідовному доступі.

*Споживання енергії* – важливий фактор для мобільних пристроїв.

Рівень шуму – шум, який виробляє механіка накопичувача при його роботі. Вказується в децибелах. Тихими накопичувачами вважаються пристрої з рівнем шуму близько 26 ДБ і нижче.

*Опірність ударам* (англ. G-shok rating) – опірність накопичувача різким стрибкам тиску або ударам, вимірюється в одиницях допустимого перевантаження (g )у включеному і вимкненому стані.

***Швидкість передачі даних*** (англ.. Transfer Rate):

*Виробники*

Велика частина всіх вінчестерів виробляються лише кількома компаніями: Seagate, Western Digital, Samsung, а також раніше належали IBM підрозділом по виробництву дисків фірми Hitachi. Fujitsu продовжує випускати жорсткі диски для ноутбуків і SCSI–диски, але покинула масовий ринок в 2001 році. Toshiba є основним виробником 2,5 – 1,8-дюймових ЖД для ноутбуків. Одним з лідерів в виробництві дисків була компанія Maxtor відома своїми “розумними” алгоритмами керуванням. У 2006 році відбулося злиття Seagate і Maxtor. В середині 1990-х років Seagate купила компанію.

### *Технології запису даних*

*Метод паралельної запису.* На даний момент це найпоширеніша технологія запису інформації на НЖМД. Біти інформації записуються за допомогою маленької головки, яка проходячи над поверхнею обертового диска намагнічує мільярди горизонтальних дискретних областей – доменів. Кожна з цих областей є логічним нулем або одиницею, в залежності від намагніченості. Максимально досяжна при використанні даного методу щільність запису оцінюється  $150 \text{ Гбіт/дюйм}^2$  ( $23 \text{ Гбіт/см}^2$ ). У найближчому майбутньому очікується поступове витіснення даного методу методом перпендикулярного запису.

*Метод перпендикулярного запису.* Метод перпендикулярного запису – це технологія, при якій біти інформації зберігаються в вертикальних доменах. Це дозволяє використовувати більш сильні магнітні поля і знизити площа матеріалу, необхідного для запису 1 біта. Щільність запису у сучасних зразків –  $100\text{-}150 \text{ Гбіт/дюйм}^2$  ( $60\text{-}75 \text{ Гбіт/см}^2$ ). Жорсткі диски з перпендикулярним записом доступні на ринку з 2005 року.

*Метод теплової магнітного запису.* Метод теплової магнітного запису (англ. Heat assisted magnetic recording — HAMR) на даний момент активно розробляється. При використанні цього методу використовується точковий підігрів диска, який дозволяє голівці намагнічувати дуже дрібні області його поверхні. Після того, як диск охолоджується, намагніченість «Закріплюється». Даний метод дозволить збільшити ємність диска до 50Тбіт (6,25 ТБ) та квадратний дюйм.

### *Порівняння інтерфейсів*

	Максимальна довжина кабелю, (м)	Максимальна довжина кабелю, (м)	Чи потрібен кабель харчування	Кількість накопичувачів
UltraATA/133	133	0,46	Так	2
SATA/300	300	1	Так	1
FireWire/400	50	4,5 (при послідовному)	Так/Ні (залежить від)	63



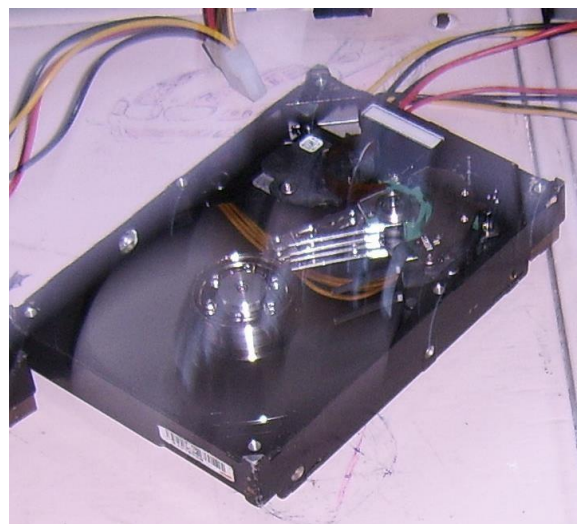
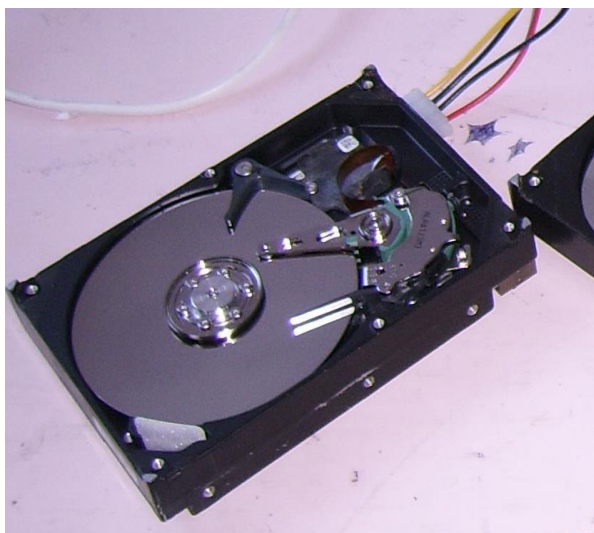
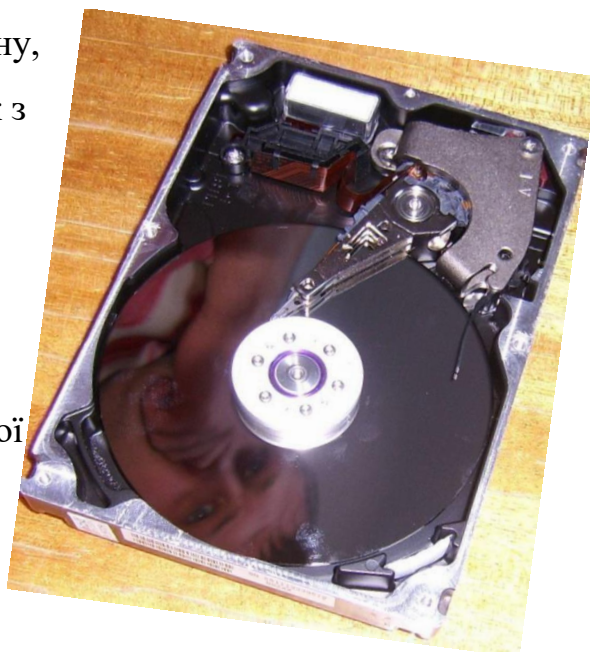
		з'єднанні до 72 м)	типу інтерфейсу і накопичувача)	
FireWire/800	100	4,5 (при послідовному з'єднанні до 72 м)	немає	63
USB 2,0	60	5 (при послідовному з'єднанні до 72 м)	Так/Ні (залежить від типу накопичувача)	127
Ultra-320 SCSI	320	12	Так	16
eSATA	300	2	Так	1 (з помножувачем портів до 15)

### *Практична частина*

1. За допомогою викрутки розкрити герм зону, в якій знаходяться: блок магнітних головок, диск з дзеркальним магнітним покриттям, шпиндель, коромисло і його вісь обертання.

2. Зняти корпус жорсткого диска, щоб побачити блок електроніки, пристрій (ПЗУ), буферну пам'ять, інтересний блок і блок цифрової обробки харчування.

3. Приєднати до жорсткого диска блок живлення за допомогою дротів



**1956 рік** – жорсткий диск IBM 350 в складі першого серійного комп'ютера IBM 305 RAMAC. Накопичувач займав ящик розміром з великий холодильник і мав вагу 971кг, а загальний обсяг пам'яті 50 оберталися в ньому покритих чистим залізом тонких дисків діаметром 610 мм становив близько 5 мільйонів 6-бітних байт (3,5 Мб в перерахунку на 8-бітові байти).



**1980 рік** – перший 5,25-дюймовий Winchester, Shugart ST-506, 5 Мб. 1981 року – 5,25-дюймовий Shugart ST-412, 10Мб.

**1986 рік** – стандарти SCSI, ATA (IDE). 1991 рік – максимальна ємність 100 Мб. 1995 рік – максимальна ємність 2Гб.

**1997 рік** – максимальна ємність 10Гб. 1998 рік – стандарти UDMA / 33 і ATAPI.

**1999 рік** – IBM випускає Microdrive ємністю 170 і 340Мб.

**2002 рік** – стандарт ATA /ATAPI-6 і накопичувачі місткістю понад 137Гб.

**2003 рік** – поява SATA.

**2005 рік** – максимальна ємність 500Гб.

**2005 рік** – стандарт Serial ATA 3G ( або SATA II).

**2005 рік** – поява SAS (Serial AttachedSCSI).

**2006 рік** – застосування перпендикулярного методу запису в комерційних накопичувачах.

**2006 рік** – поява перших «гібридних» жорстких дисків, що містять блок флеш-пам'яті.

**2007 рік** – Hitachi представляє перший комерційний накопичувач ємністю 1Тб.

**2009 рік** – на основі 500-гігабайтних пластин Western Digital, потім Seagate Technology LLC випустили моделі ємністю 2Тб.

**2009 рік** – Samsung випустила перші жорсткі диски з інтерфейсом USB 2.0

**2009 рік** – Western Digital оголосила про створення 2,5-дюймових HDD об'ємом

1Тб (щільність запису – 333Гб на одній пластині)

**2009 рік** – поява стандарту SATA 3.0 (SATA 6G) рік – Seagate випускає жорсткий диск об'ємом 3ТБ.

**2010 рік** – Samsung випускає жорсткий диск з пластинами, у яких щільність запису – 667Гб на одній пластині.

### ***Контрольні питання***

1. Пристрій жорсткого диска;
2. Основні характеристики вінчестера;
3. Технологія запису даних;
4. Виробники жорстких дисків;
5. Порівняння інтерфейсів;
6. Форм - фактори жорстких дисків.

## Лабораторна робота №15

### Тема: Оптичні приводи

**Мета:** вивчення типів, інтерфейсів, форм – факторів оптичних дисководів.

### *Хід роботи*

Оптичний привід являє собою пристрій зберігання даних оптичним принципом зчитування і запису. В якості носіїв оптичний привід використовує плоскі багат шарові диски діаметр 8 або 12 мм. Серед «оптики» можна виділити кілька основних типів даних пристроїв: CD – ROM, CD – RW, DVD – ROM, CD – RW – DVD – RW. Це далеко не всі перераховані типи оптичних приводів, є ще Bluray, HD DVD

#### *Типи оптичних приводів*

✓CD-ROM. Саме про те з пристроїв подібного типу. Даний привід здатний читати тільки звичайні CD. Швидкість більшості «сучасних» CD – ROM досягає 52х, рідше максимальних для даного типу пристроїв 56х. Детальніше про швидкість ми по говоримо нижче. На сьогоднішній день привід CD – ROM досягає 52х, рідше максимального для даного типу пристроїв 56х. Детальніше про швидкість ми по говоримо нижче.

Тип носителя

Название Compact disc read-only memory

Сокращение CD-ROM



Общая информация

Дата разработки- 1979

Разработчики Philips, Sony

Размеры 120 × 1,2 мм

Ёмкость 650—879 Мб

Скорость чтения (1×)150 Кб/с  
(данные с CD-ROM Mode 1)

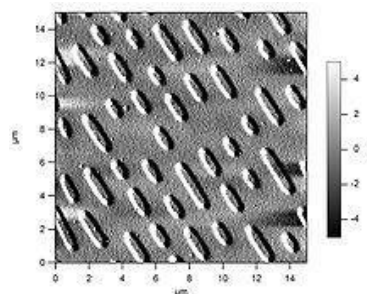
172,3 Кб/с (аудио с CD-DA)

Наибольшая скорость чтения  
72× (10,8 Мб/с)

Срок службы 10—50 лет

**CD-ROM**

под электронным микроскопом



На сьогоднішній день привід CD – ROM морально застарів і представляє інтерес в самих виняткових випадках. Взяти, наприклад, той же офіс і обмежений бюджет.

Однак, в офісах є локальна мережа, і купити один DVD –ROM – привід на один з персональних комп'ютерів більш ніж реально. Привабливості в CD – ROM не має ніякої, компакт – диски CD коштують не багато дешевше звичайних DVD, а їх ємність значно менше.

✓CD – RW. Наступний етап розвитку оптичних приводів. CD – RW дозволяє не тільки зчитувати інформацію із звичайних компакт – дисків, а й записувати її на матриці CD – R і CD – RW. Актуальність CD – RW також під великим питанням, тільки офіс – і то у виняткових випадках.

✓DVD – ROM. Ще один етап еволюції оптичних приводів – тепер у вашому розпорядженні пристрій, здатний читати не тільки звичайний CD – диск, але і компакт – диски DVD. Швидкісна формула пристрою виглядає наступним чином 16x для DVD і для CD. Перспективні покупки DVD – ROM куди більш райдужні порівняно з його «прабатьком» в особі CD – ROM: очевидні приклади використання даного пристрою для завантаження будь – якої інформації або програмного забезпечення з носіїв DVD і CD.

✓ DVD – CD – RW Combo так званий Combo – драйв, який поєднує в собі функції таких пристроїв, як DVD – ROM і CD – RW і, відповідно, може записувати диски CD – R і CD – RW, зчитувати як звичайний CD, так і DVD. Деякий час назад його сумнівні. Ці пристрої практично не випускаються, хоча на ринку і присутня дуже маленька позиція. Хоч як перспектива застосування DVD – RW бачиться нам в офісі або навчальному закладі, коли потрібно записувати диски CD – R і CD – RW завантажувати інформацію з CD і DVD – носіїв, але бюджет дуже обмежений, і хочеться заощадити хоч не значну суму грошей DVD – RW – безсумнівний лідер ринку оптичних приводів на сьогоднішній день. Дані пристрої найбільш популярні на українському ринку інформаційні технології. DVD – RW дозволяє не тільки читати диски CD / DVD, але і записувати як звичайні CD – R / CD – RW – носії, так і

куди ємні DVD – R / DVD – RW / DVD + R / DVD + RW. А у випадку з Super – Multi – приводом до підтримки значного списку форматів додається ще й DVD – RAM. Перспектива і актуальність даного типу пристроїв не включають сумнівів, ви можете отримати оптичний привід, який має достатні для більшості споживачів функціоналом. Без DVD – RW складно уявити сучасний домашній персональний комп'ютер. DVD– RW з точки зору підтримки форматів, можливостей і ціни – найбільш привабливе пристрій на сьогоднішній день. Якщо ви збираєтесь придбати оптичний привід, то це, без сумніву, повинен бути саме DVD – RW.

### ***Формфактор***

Оптичні приводи випускаються в декількох формфакторах. На українському ринку можна зустріти дані пристрої як у внутрішньому використанні, так і в зовнішньому. Найбільш поширеним є зовнішній приводи, які встановлюються в 5,25-дюймовий відсік звичайного корпусу. Такі пристрої найбільш популярні і затребувані ринком на поточний момент. Серед таких пристроїв можна виділити два так званих підтипу, які характеризуються по можливості завантаження: лотковий і щільний. У першому випадку компакт – диск вкладається і виїжджає в лоток; в другому просто застосовується в щілину, і пристрій забирає його. Є у продажу і оптичні приводи, призначені для ноутбуків. Їх формфактор також можна характеризувати як внутрішній, однак виконані вони в так званому Slim-виконанні, що, не дивно. З огляду на розміри сучасних мобільних ПК.

Як і у випадку з 5,25-дюймовими пристроями, «Slim – оптика» варіантів завантажень носіїв в драйв: щілинний і лотковий. Принцип той же, варто тільки зробити застереження, що лоток в Slim – призводить не виїжджати автоматично, а лише відкривається і згодом висувається вручну.





### ***Ноутбучний DVD – RW – привід***

#### ***Інтерфейс***

Внутрішні приводи оснащуються двома інтерфейсами: Parallel ATA,(IDE) і Serial ATA. Якщо у вас достатня кількість портів Serial ATA, можна купити відповідний оптичний привід, проте особливої різниці в швидкості пристрою ви не помітите. І гідності у випадку з використанням послідовного інтерфейсу є: тонкий шлейф Serial ATA зручніше укласти в корпусі, ніж 40 або 80-жилні IDE-аналоги, та й перспектива агрегата не лякає: дуже неприємно, що в один прекрасний день, помінявши системну плату, доведеться купувати і новий привід. Тенденції до зменшення IDE – роз'ємів в сучасних материнських платах наявності, виробники чипсетів вже не підтримують Parallel ATA, це роблять самі виробники материнських плат, оснащаючи свої продукти чипами сторонніх виробників.

Крім внутрішніх оптичних приводів існують і зовнішні. Дані пристрої підключаються до персонального комп'ютера за допомогою інтерфейсу USB або Fire Wire. Дизайн таких пристроїв досить різноманітний – є великі, незграбні моделі з зовнішнім блоком живлення, що вимагають додаткового живлення від мережі, є Slim – моделі, які здатні працювати без додаткового живлення, задовольняють тим, що є в USB 2.0

#### ***Формати і швидкості***

Швидкість читання - запису оптичних приводів вимірюється в так званих (іксах) 1x, 16x, 48x. Варто трохи ясності і прив'язати так званий ікс до конкретного

параметру, що вимірює швидкість. Так, для звичайних CD – носіїв швидкість одного ікса становить 150 Кбайт / с, а для DVD – дисків даний параметр вже становить 1,385 Мбайт / с. Можна визначити ще одну особливість у читанні компакт – дисків CD і DVD. Так, останні обертаються зі швидкістю, в три рази перевищує швидкість читання звичайних CD – носіїв. Вдавшись в арифметиці, не важко помітити, що 16х для DVD аналогічні 48х для CD.

### ***Основні формати, які зчитують - записують сучасні***

#### ***Оптичні приводи***

✓ *CD* –самі, що не є звичайні штампові компакт – диски, які використовуються виключно для читання. Музика, програмне забезпечення та інша інформація – все це компакт – диски ви могли неодноразово бачити в різних магазинах. Максимальна швидкість даного носія становить 700Мбайт. Швидкісні характеристики варуються в діапазоні 40х до 56х. Варто зазначити, що для більшості CD цей параметр становить 40х, 40х з невеликим; 52х і 56х – це рідкість. На таких високих швидкостях оптичні приводи просто звиваються, особливо якщо ще й сам по собі носій не якісний.

✓ *CD-R* – компакт - диски для разового запису інформації. За швидкісними характеристиками для параметра читання аналогічні CD – побратими. Якщо створюється запис, то максимальна швидкість, на якій можна записати - 700 – мегабайтний CD – R, становить близько 40х і 48х, на практиці це 3-4 хвилини. Доступні і проміжні значення швидкості. Тобто якщо ваш оптичний привід не підтримує такі високі швидкості запису або ви самі з яких-небудь причин не хочете записувати матриці на максимально можливих іксах, можна обмежитися 1, 2, 4, 8, 18, 24, 32х.

✓ *CD – RW* – перезапису компакт – диски з ресурсом близько 1000 разів. Ємність та ж, що і у CD і CD-R, однак швидкість зчитування трохи нижче: більшість носіїв зчитується зі швидкістю 32х і 24х. CD–RW чітко прив'язані до певної швидкості запису-перезапису: CD – RW (1-4х), Ultra Hi-Speed CD – RW (12-24х) і



Ultra Hi-Speed +CD – RW (24-32x). Як бачимо, швидкісні двигуни CD – R «ні немає», однак не варто засмучуватися з цього приводу, сучасні оптичні приводи підтримують максимальні швидкості запису -перезапису для CD – RW і назад сумісні з більш повільними матрицями.

✓ DVD-ROM – штампові DVD – диски. Такі носії можна зустріти в будь якому магазині, що продають фільми. У продажу зустрічаються як одношарові, так і двошарові носії, які відрізняються ємністю: 4,7 Гбайт (одношарові) і 8,5 Гбайт (двошарові). Максимальна швидкість читання складає 16x.

✓ DVD – R і DVD+R – DVD – матриці для разової запису інформації ємністю 4,7 Гбайт. За швидкістю зчитування такі компакт – диски аналогічні штамповим побратимам, 16x – це максимум, якщо оптичний привід старий, то він може зчитувати DVD – R і DVD+R на менших швидкостях 8x, 10x. Відмінностей між плюс – дисками і мінус – дисками практично немає, ці позначення залишилися з часів війни форматів, сьогодні це вже не актуально, і сучасні оптичні приводи підтримують і плюсові, і мінусові болванки.

Максимальна швидкість запису даних носіїв становить близько 16x, що відповідає часовим проміжком 6,5 хвилин. Однак швидкісна гнучкість CD – R властива DVD – R і DVD+R тому ви можете записувати ці болванки на швидкостях, нижче максимальних 16x: 1x, 2x, 4x, 8x.

✓ DVD – R DL і DVD+R DL – компакт – диски аналогічні DVD – R і DVD+R, але мають не один шар, а два, і, як наслідок, їх ємність становить близько 8,5 Гбайт. По швидкості запису в значній мірі поступають своїм одношаровим побратимам: читання – 8x, а в більшості випадків це 4-6x, запис -8x для DVD–R DL і 4x для DVD – DL.

✓ DVD–RW і DVD+ RW перезапис носіїв ємністю 4,7 Гбайт. Швидкість запису становить 8x для носіїв DVD – RW+R і 6x для DVD – RW. Що стосується швидкості читання, то вона становить 6-8x.

✓ DVD–RAM – перезапис носіїв ємністю 4,7Гбайт. Головною особливістю компакт – дисків DVD – Ram є той факт, що запис і читання можуть вестися

одночасно. Також варто відзначити, що деякі DVD – Ram мають захисний картридж, який в значній мірі збільшує термін життя такого компакт – диска. Швидкість читання і швидкість запису однакові і складають 5х.

***Контрольні питання:***

1. Типи оптичних приводів.
2. Форм – фактори приводів.
3. Інтерфейс оптичних приводів.
4. Формати та швидкості оптичних приводів.

## Лабораторна робота №16

### Тема: Формати HD DVD і BLU-ray Disc оптичних приводів

**Мета:** ознайомити здобувачів освіти з новими форматами оптичних приводів і дисків; повинні знати різницю між старими і новими форматами; підбирати потрібний формат в залежності від призначення ПК.

### *Хід роботи*

1. HD DVD або High-Definition DVD – формат оптичного диска високої щільності для зберігання даних або відео високої чіткості, який використовує диск стандартного діаметра 12 і 8см і блакитний лазер з довжиною хвилі 405нм.

#### *Історія*

HD DVD є подальшим розвитком DVD і може зберігати в три рази більше даних, ніж його попередник – 15ГБ на одному шарі проти 4,7ГБ. Стандарт HD DVD був спільно розроблений компаніями Toshiba і NEC. Спочатку формат називався “Advanced Optical” (AOD), але 19 листопада 2003 рішенням зборів DVD Forum був перейменований HD DVD.

#### *Структура даних*

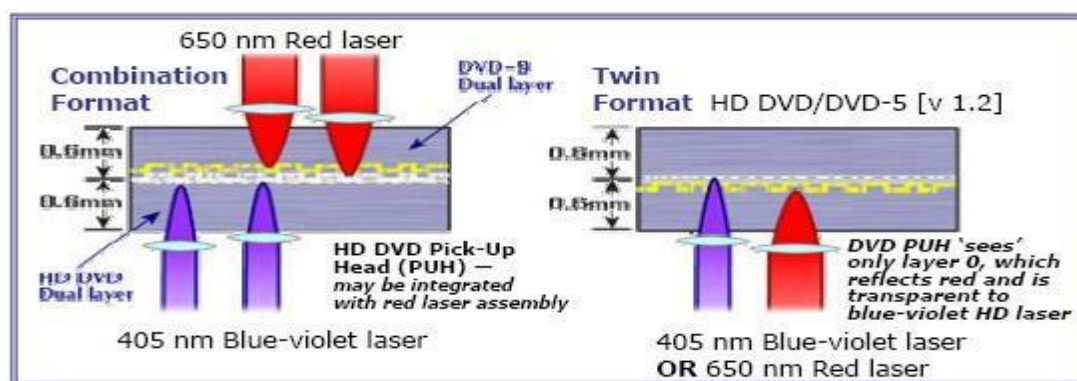
HD-DVD використовує ті ж самі структури даних (образ, сектор, блоки ECC), алгоритм корекції помилок і модуляцію, що і стандартні DVD. Єдина відмінність полягає тому, що і блок ECC HD DVD відповідає за розміром двом блокам ECC DVD, забезпечують більш сильну корекцію помилок.

Обсяг одношарового HD DVD–15Гб, двошарового– 30Гб. Обсяг одношарового HD DVD-RAM – 20Гб, об’єм двошарового поки не визначений. Як і в DVD, шар даних HD DVD розташовується в 0,6мм від поверхні диска і таким чином захищений від механічних пошкоджень. Числова апаратура оптичної системи зчитування – 0,65, тоді як в DVD вона дорівнює 0,6. Всі HD DVD програвачі сумісні з DVD і CD.

Фізичний розмір	Обсяг одного шару	Обсяг двох шарів
12см, одна сторона	15 Гб	30 Гб
12см, дві сторони	30 Гб	60 Гб
8см, одна сторона	4.7 Гб	9.4 Гб
8см, дві сторони	9.4 Гб	18.8 Гб

### Гібридні диски

Існує два типи гібридних дисків, що містять стандартну DVD-Video частину для сумісності зі старим DVD полями. Combo disc це двохсторонній диск, де на одній стороні DVD, на іншій HD DVD. Twin disc це односторонній диск, що містить до трьох шарів, де до двох шарів можуть бути DVD або HD DVD.



### Розвиток

Ведуться роботи над удосконаленням формату. У січні 2007 Toshiba продемонструвала тришарові HD DVD з 17Гб на одному шарі, загальний обсяг диска досяг 51Гб, але сумісність таких дисків з випущеними програвачами не гарантоване.

2. Blu-ray Disc, або BD – формат оптичного диска високої щільності для зберігання даних або відео високої чіткості, який використовує диски стандартного діаметра 12 і 8см і блакитний лазер з довжиною хвилі 405нм.

Назва “Blu-ray” походить від сильно – фіолетового кольору лазера, використаного для читання і запису таких дисків. Буква «е» була свідомо виключена з слова «blue» щоб отримати можливість зареєструвати торгову марку, так як вираз «Blu-ray» є часто використовуваним і не може бути зареєстровано. Завдяки меншій

довжині хвилі (405nm), на Blu-ray диску міститься більше даних, ніж на DVD, який використовує лазер 650nm. Обсяг одного шару BD–25Гб, що в 5 разів більша ніж на DVD. Двошаровий BD диск може зберігати 50Гб, що в 6 разів більше ємності двошарового DVD (8.5Гб). Швидкість читання 1x складає 36Мбіт/с.

На 50Гб диск поміщується 9 годин відео високої чіткості (HD) або 23 години стандартного відео.

Діаметр диска	Обсяг (один шар)	Обсяг (два шари)
12см, односторонній	25Гб	50Гб
12см, двосторонній	50Гб	100Гб
8см, односторонній	7,8Гб	15,6Гб
8см, двосторонній	15,6Гб	31,2Гб

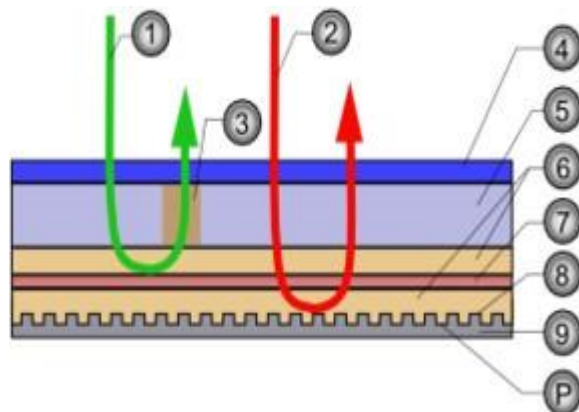
### ***Подальший розвиток***

Ведуться роботи над збільшенням ємності дисків: вже представлені чотирьохшарові 100Гб зразки, анонсовані експериментальні 20Гб диски з 6-ю шарами по 33Гб. На виставці CES 2007 Ritek заявила про створення процесу на 10-шарових дисків, що збільшить обсяг Blu-ray до 250Гб, а HD DVD до 150Гб. JVC розробила технологію розміщення стандартного DVD і HD даних на одному комбінованому BD/DVD.

3. Голографічний багатоцільовий диск (Holographic Verstile Disc) – розробляє перспективна технологія виробництва оптичних дисків, яка передбачує значно збільшити обсяг збережених на диску даних в порівнянні з Blu-ray і HD DVD. Вона використовує технологію, відому як голографія, яка використовує два лазери: один – чорний, а другий – зелений, зведені в один паралельний промінь. Зелений лазер читає дані, закодовані у вигляді сітки з голографічного шару близько до поверхні диска, в той час як чорний лазер використовується для читання допоміжних сигналів зі звичайного компакт – дискового шару в глибині диска. Допоміжна інформація використовується для відстеження позиції читання, на зразок системи CHS в звичайному жорсткому диску. На CD або MBM ця інформація впроваджена в дані.

### **Структура голографічного диска (HVD)**

1. Зелений лазер читання - запису (532nm)
2. Червоний позиціонує -індексний лазер (650nm)
3. Голограма (дані)
4. Полікарбонатний шар
5. Фотополімерний (photopolimeric) шар (шар містить дані)
6. Розділяючий шар (Distans layers)
7. Шар відображає зелений колір (Dichroic layer)
8. Алюмінієвий відображає шар (що відображає червоне світло)
9. Прозора основа
- P. Поглиблення



### **Завдання**

- ✓ Визначити відмінності нових форматів від CD і DVD форматів;
- ✓ Вивчити перспективу розвитку нових форматів.

### **Контрольні питання**

1. Структура даних на оптичних дисках.
2. Чому при однаковій довжині хвилі диски Blu Ray вміщують більше даних у порівнянні з HD DVD?

## Лабораторна робота №17

**Тема:** Специфіка засобів обробки звуку

**Мета:** ознайомити здобувачів освіти з сучасними технологіями обробки звуку.

### Хід роботи

**Звукова плата** (так звана звукова плата або аудіокарта; англ. *Sound card*) – додатковий елемент комп'ютера, що не належить до його основного призначення, дозволяє обробляти (виводи на акустичні системи і (або) записувати на комп'ютер) звук. На момент появи представляла собою окрему плату (адаптер), що встановлюється з розширенням. В сучасних персональних комп'ютерах присутній інтегрований чипсет материнської плати рішенням згідно специфікації AC'97 або її розвитку, HD Audio. Також випускаються у вигляді зовнішнього пристрою.



Специфікація AC'97. Найбільш вдала спроба ввести в персональний комп'ютер з процесором X86 канал звуку, який відповідає сучасним вимогам до мультимедійних пристроїв, зробила корпорація Intel. В результаті спільних зусиль корпорацій Intel і Microsoft в 1997 році була зроблена специфікація AC'97 (Audio Codec 97), в якій описана архітектура звукової підсистеми PC. Основна ідея специфікації AC'97 полягає в тому, що цифровий контролер (Digital Controller). Обидві частини з'єднуються разом за допомогою цифрового інтерфейсу AC-link. Звукова плата AdLid Цифровий контролер, що виконується на одній мікросхемі, підключається до шини PCI. У його функції входить інтерфейс між стандартною комп'ютерною шиною і цифровим інтерфейсом Ac-link. До нової цифрової шини можна підключати будь-які аналогові пристрої, що підтримують специфікацію AC'97 і вставляються в слот AM або CNR (подальший розвиток цієї специфікації). Крім того, на системній платі може перебувати і аналогова мікросхема, яка виконує



функції звукової карти, та ін. Можна безпосередньо до виходу цієї мікросхеми підключити звичайні звукові пристрої, наприклад активні звукові колонки, мікрофон, телевізор тощо. Слід зауважити, що специфікація AC'97 так само передбачає створення модемного з'єднання, тобто в AMR – або СТК – слот можна встановити і плату софт-модему. Незважаючи на додаткові можливості, користувачі не відразу стали користуватися можливостями специфікації AC'97, вважаючи за краще застосовувати традиційні звукові карти. Суть в тому, що запропонований специфікацією AC'97 спосіб створення звукового каналу страждає вельми серйозними недоліками, наприклад потрібна установка додаткових драйверів для підтримки працездатності інтегрованих на системній платі звукових пристроїв і модему, а якість формованого звуку не дуже висока. Дана технологія неодноразово модернізована, і звукова карта стала необов'язковою. Практично всі материнські плати мають інтегрований звук.

***Специфікація AC'97 передбачує:***

- ✓ Низьке завантаження процесора;
- ✓ Повний дуплекс – можливість запису під час відтворення;
- ✓ Високоякісний звуковий вихід;
- ✓ Режим 3D - стерео;
- ✓ Високоякісний мікрофонний вихід;
- ✓ Лінійний вихід для побутової апаратури;
- ✓ Декодування потоку DVD – фільмів;
- ✓ Апаратна підтримка MIDI – синтезу.



Intel High Definition Audio корпорація Intel розробила нову специфікацію інтегрованої аудіо підсистеми. Технологія Intel High Definition Audio (Intel HD Audio) підтримує відтворення більшої кількості каналів збільш високою якістю, ніж попередні формати інтегрованих аудіо підсистем. Крім цього, технологія Intel High Definition Audio підтримує новітні аудіо формати найвищої якості. Коли розроблялась технологія AC'97, користувачі зазичай слухали музику і дивилися

фільми зі стереозвуком. З ростом популярності фільмів на DVD в кодуванні Dolby \* Digital та багатоканальних музичних записів, користувачі звикли слухати музику в режимі «звук навколо», використовуючи від шести до восьми колонок. Хоча технологія AC'97 неодноразово була модернізована для відповідності новим вимогам, технологія Intel High Definition Audio спочатку розроблялася для відтворення високоякісних багатоканальних записів. Також високу якість звучання забезпечується завдяки новим алгоритмам кодування - декодування звуку. HD Audio володіє значними перевагами в порівнянні з інтегрованими Аудіосистемами - звуковими картами попереднього покоління.

Апаратне забезпечення на базі технології Intel HD Audio підтримує до восьми звукових каналів з якістю звучання 192кГц/32біт, в той час як специфіка AC'97 підтримує таких шість каналів з якістю 48кГц/20 біт. Крім того, технологія Intel HD Audio спеціально розроблено з урахуванням запобігання перешкод і шумів, які можуть зустрічатися в інших аудіо підсистемах. Це забезпечується за рахунок виділення системних ресурсів для функції відтворення звуку. Технологія Intel HD Audio підтримує багато поточності, дозволяючи користувачам одночасно відправляти два або кілька звукових потоків на різні пристрої з одного ПК. Технологія Intel HD Audio також підтримує розширені функції розпізнавання мови з використанням систем спрямованих мікрофонів, що підтримують більш точніший звук розпізнавання мови. Інші аудіо системи мають вбудовану обмежену підтримку простих спрямованих мікрофонів, технології Intel HD Audio підтримують великі масиви спрямованих мікрофонів.



Технологія Intel HD Audio також підтримує функцію зміни призначення роз'ємів. ПК сам визначає, коли аудіо роз'єм підключає пристрій, визначає тип пристрою, і змінює функцію порту, якщо пристрій підключається до невірному порту. Наприклад, якщо мікрофон підключається в роз'єм для колонок, комп'ютер розпізнає помилку і змінить функцію роз'єму для підтримки мікрофона. Це дуже важливий крок до підвищення загальної зручності аудіо підсистем, тепер користувачам не потрібно турбуватися про те, щоб підключати пристрої в «правильні» роз'єми. Саме ця технологія буде належати в основі звукових рішень найближчих років. Технологія Intel HD Audio – одна з багатьох нових технологій, представлених в наборах мікросхем сімейств Intel 955X, 925X, 915 і 950 Express, тепер і в сімействі наборів мікросхем Intel 945 Express. Вона підвищує якість відтворення звуку і сприяє конвергенції цифрових розваг на ПК і пристроях побутової електротехніки.

### ***Відмінні риси двох форматів***

<b>AC'97</b>	<b>HD Audio</b>	<b>Перевага HD Audio</b>
16 біт 48 кГц максимум	24біт 192 кГц максимум	Повноцінна підтримка нових форматів, таких як DVD -Audio
2.0	5.1/7.1	Повноцінна підтримка нових форматів, таких як Dolby Digital Surround EX, DIS ES
Смуга пропускання 11,5Мб/с	48 Мб/с вихід, 24 Мб/с вхід	Вища смуга пропускання дозволяє використовувати більшу кількість каналів в більш детальних форматах
Фіксована смуга пропускання	Задається смуга пропускання	Використовуються тільки необхідні ресурси
Певний канал	DMA канали загального призначення	Підтримка багатьох поточностей і декількох подібних пристроїв
Один звуковий пристрій в системі	Кілька логічних звукових пристроїв	Підтримка концепції Digital Home / Digital Office, висновок різних звуків на різні висновки для мультимедійних можливостей і окремого голосового чату
Опорна частота задається ззовні, основним Кодом	Опорна частота береться від чипсета (ICH)	Єдиний високоякісний генератор, що задає для

		синхронізації
Стабільність роботи залежить від стороннього ПО третіх фірм	Універсальна архітектура звукового драйвера від Microsoft	Єдиний драйвер для більшої стабільності OS і базової функціональності, не потрібно спеціальна установка драйверів
Обмежене авто визначення і перевизначення	Повне авто визначення і перевизначення	Повна підтримка Plug and Play
Сtereo мікрофон або 2 мікрофони	Підтримка масиву з 16 мікрофонів, максимум	Точне введення і розпізнавання мови

### ***Контрольні питання***

1. Можливості специфікації AC 97;
2. Недоліки специфікації AC 97;
3. Призначення інтерфейсу AC Link;
4. Можливості специфікації Intel High Definition Audio;
5. Основні відмінності Intel High Definition Audio;
6. Перспективи розвитку звукових технологій.

## Лабораторна робота №18

### Тема: Установка компонентів ПК

**Мета:** ознайомити здобувачів освіти з процесом складання ПК, провести установку компонентів ПК.

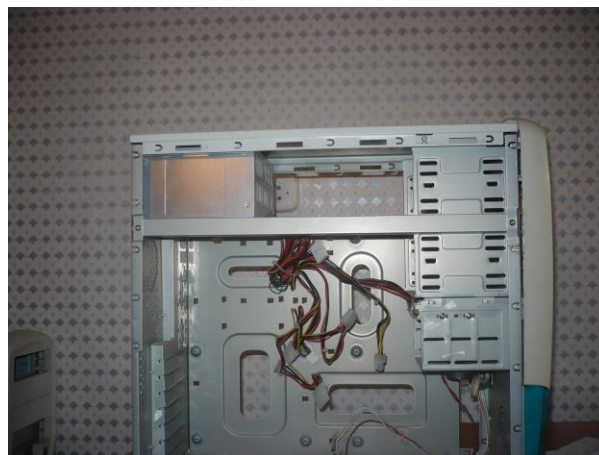
### *Хід роботи*

Процес складання комп'ютера можна розділити на кілька етапів:

- ✓Збірка «скелета» комп'ютера, тобто установка процесора і оперативної пам'яті на материнську плату.
- ✓ Підготовка корпусу і установка периферійних пристроїв (CD/DVD - приводу, дисководу та ін.). Підключення шлейфів та інших проводів. Встановлюємо в корпус (мал.17.1). Блок живлення (мал.17.2). Кріпиться в самому верху задньої частини системного блоку чотирма болтами, від нього відходить провід живлення до материнської плати, жорсткого диска, дисководу, floppy- дисководу.



**Корпус системного блоку (мал.17.1).**



**Блок живлення (мал.17.2).**

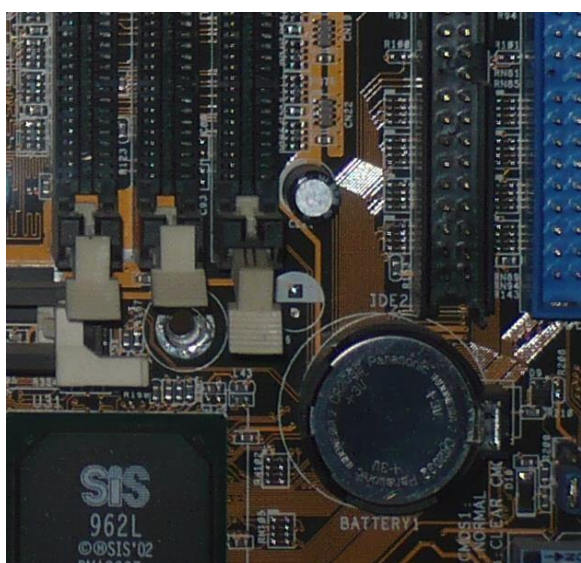
Материнська плата (мал.17.3). На ній виробляється установка процесора, відео карти, звукової карти, оперативної пам'яті. Від неї відходять шини даних до дисководу, жорсткого диску.





**Материнська плата (мал.17.3)**

Встановимо на плату акумуляторну батарею (мал.17.4), яка необхідна для роботи годинника в той час, коли основне живлення комп'ютера вимкнено. Установка процесора (мал.17.5). В одному із кутів процесора кілька «Ніжок», які розміщені інакше, ніж в інших. Це місце позначено жовтою стрічкою, ця ж стрічка є і на сонеті материнської плати. Відсуваємо важіль сонета, встановлюємо процесор і повертаємо важіль на місце.



**Акумуляторна батарея (мал.17.4)**



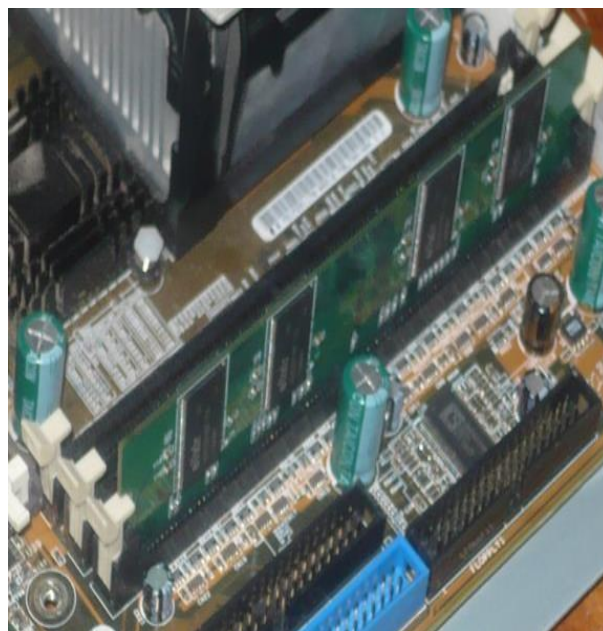
**Процесор (мал.17.5)**

Установка системи охолодження процесора (мал.17.6). Перед установкою системи охолодження необхідно нанести на процесор термопасту. З двох сторін сонета розташовані пластмасові виступи, за які й чіпляється металева пластина радіатора. Далі опускаємо 2 фіксатора на кулері, для притиску радіатора до процесора, і підключаємо роз'єм живлення на материнській платі.

Установка оперативної пам'яті (мал.17.7). Відсунувши засувки слота, поміщаємо туди плату пам'яті і невеликим натисканням закріплюємо її. Оперативна пам'ять вставляється тільки одним способом так, як слот на материнській платі має перегородку, яка відповідає виїмці в платі пам'яті.



**Система охолодження процесора**  
(мал.17.6)



**Оперативна пам'ять**  
(мал.17.7)

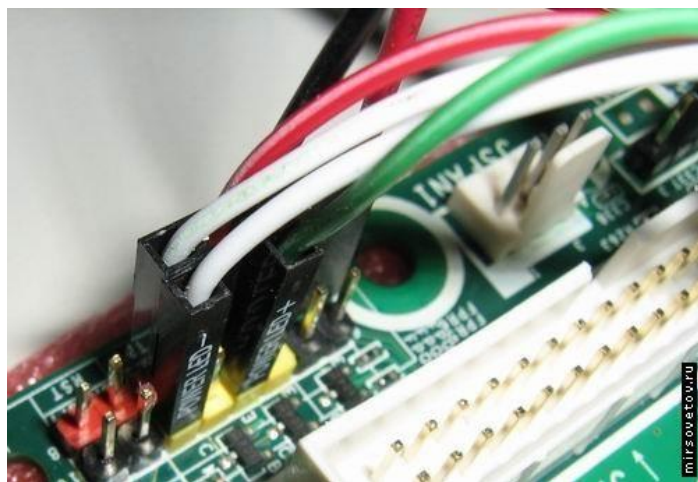
Встановлюємо материнську плату в комплекті з процесором і оперативною пам'яттю в корпус (мал.17.8), закріпивши п'ятьма болтами на попередньо вкручені ніжки, до правого боку системного блоку.





**Материнська плата в комплекті з процесором і оперативною пам'яттю в корпусі  
(мал.17.8)**

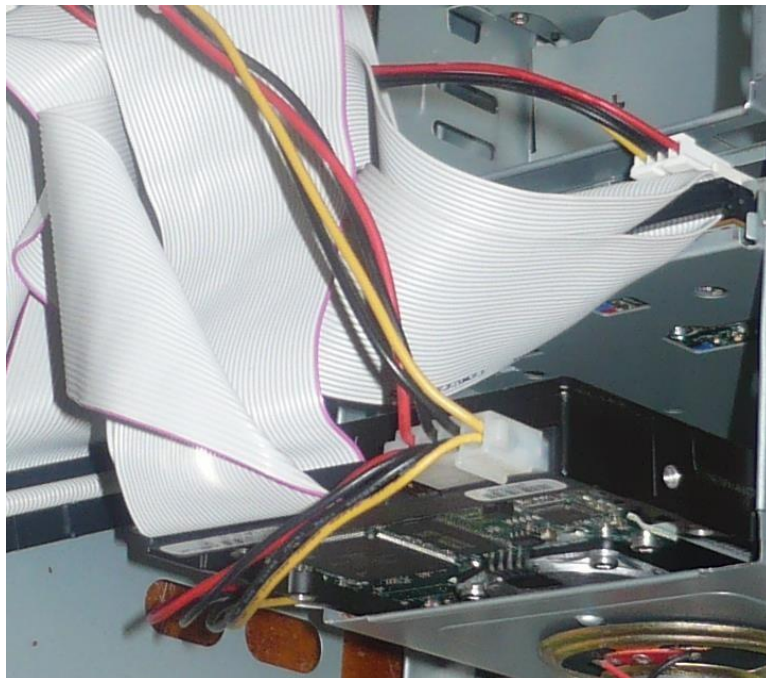
Підключення передньої панелі корпусу ПК (мал.17.9,17.10). Підключаємо індикатор включення живлення, індикатор роботи жорсткого накопичувача, кнопка включення - виключення, кнопка перезавантаження ПК. І також являється панель для підключення USB пристроїв. Підключення здійснюється до відповідних роз'ємів плати, на яких присутнє відповідне маркування.



**Підключення передньої панелі корпусу ПК**  
(мал.17.9, 17.10).

Встановлюємо в материнську плату відеоадаптер і звукову карту у відповідні роз'єми. Відеоадаптер встановлюється в слот AGP попередньо відсунувши засувку. Обидва пристрої необхідно закрити до корпусу за допомогою гвинтів по одному на кожен пристрій.

Встановлюємо в корпус пристрою до відповідних розташувань на корпусі: DVD(CD) дисковод, Floppy- дисковод, HDD – жорсткий диск, зафіксувавши 4-ма болтами кожне з цих пристроїв (мал.17.11).



**Установка Floppy - дисководу і жорсткого диска**  
(мал.17.11).

З'єднуємо роз'єм IDE материнської плати (мал.17.12) з DVD- дисководом, Floppy, HDD - жорсткий диск за допомогою шини даних (інтерфейсними кабелями). І підключаємо до них роз'єми від блоку живлення.

*Підключаємо до зібраного системного блоку наступні пристрої:*



- Мережений кабель живлення.
- Клавіатура.
- Маніпулятор «миша».
- Звукові колонки в роз'єм звукової карти.
- Кабель від монітора в відеоадаптер

***Завдання***

1. Провести чистку зовнішніх і внутрішніх пристроїв ПК.
2. Проведіть збірку ПК і пошук несправностей (якщо є) за допомогою даних рекомендацій.

***Контрольні питання***

- ✓ Назвіть основні компоненти, необхідні для складання комп'ютера.
- ✓ Опишіть процес установки процесора.
- ✓ Опишіть процес установки пам'яті.
- ✓ Опишіть процес установки материнської плати в корпус і підключення до неї харчування.
- ✓ Опишіть процес установки відео карти.
- ✓ Як провести тестовий запуск комп'ютера.
- ✓ Опишіть процес установки і підключення накопичувачів: вінчестера, CD - ROM.
- ✓ У якому порядку відбувається збірка комп'ютера?

## Лабораторна робота №19

### Тема: Підбір конфігурації ПК

**Мета:** здобувачі освіти повинні застосувати свої знання при підборі конфігурації ПК, користуючись прайс - листом.

### *Хід роботи*

При покупці ПК більшість користувачів йдуть в основному таким шляхом - відвідують комп'ютерний магазин, консультуються з продавцями, а потім через невеликий проміжок часу вибирають наявну конфігурацію комп'ютера або замовляють свій варіант набору комплектуючих.

Але з точки зору досвідченого користувача, часто виявляється варіант самостійної збірки ПК з набору придбаних окремо комплектуючих.

*Переваг тут декілька:*

- ✓ Оптимальний підбір комплектуючих для ваших потреб.
- ✓ Досконале знання апаратних складових ПК.
- ✓ Спрощення ремонту комплектуючих ПК, так як можна витягти пристрій, а не везти весь системний блок в гарантійний центр фірми і не очікувати кілька тижнів закінчення ремонту або зміни пристрою.
- ✓ Економія коштів. Вибравши найнижчі ціни на ці пристрої і не оплачуючи збірку ви витратите на 5-10% менше, ніж при покупці в магазині.

Перш ніж вибрати варіант самостійної збірки ПК необхідно з'ясувати чи здатні ви впоратися з чисельними проблемами, які можуть виникнути при цьому:

1. Купівля несумісних між собою комплектуючих. Причому несумісність може бути і не очевидною, а залежати від особливостей конкретних моделей, тому необхідно обережно підходити до їх вибору, консультуватися з фахівцями або читати спеціальну літературу.

2. Складність діагностики. Якщо ви зібрали ПК, а він не працює, то тут необхідно з'ясувати працездатність кожного пристрою і чи правильно вони приєднані.

3. Пошкодження пристроїв комп'ютера при складанні. Необережне поводження з комплектуючими при складанні можуть привести до їх поломки.

### ***Завдання***

Користуючись характеристиками пристроїв, документацією до материнської плати, прайс - листом підібрати конфігурації:

- Офісного ПК.
- Домашнього мультимедійного ПК.
- Ігрового ПК.
- Професійного ПК.

### ***Контрольні питання***

1. Назвіть основні компоненти, необхідні для складання комп'ютера.
2. Принципи добірки компонентів офісного ПК.
3. Принципи добірки компонентів мультимедійного ПК.
4. Принципи добірки компонентів ігрового ПК.
5. Принципи добірки компонентів професійного ПК.

