

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ» імені Т.Г. ШЕВЧЕНКА

Л. А. Матвійчук

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
Частина 1

Навчальний посібник
у 2-х частинах
для студентів вищих навчальних закладів

Чернігів – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ» імені Т.Г. ШЕВЧЕНКА

Л. А. Матвійчук

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ Частина 1

*Рекомендовано вченою радою
Національного університету «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів*

Чернігів – 2022

УДК 004.3'1: 004.3'8

ББК 32.811я73

М54

Рецензенти:

Цибко Г. Ю. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка;

Войтович І.С. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету

Матвійчук Л. А.

М 54 Основи комп'ютерної інженерії. Частина 1 : навчальний посібник у 2-х частинах / Л. А. Матвійчук. – Чернігів : Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, 2022. – 156 с.

Навчальний посібник призначений для формування базових теоретичних знань необхідних для студентів комп'ютерних спеціальностей. У навчальному посібнику розкрито основи комп'ютерної інженерії, системи персональних комп'ютерів, комплектації комп'ютерних систем, лабораторні процедури та використання інструментів, монтаж комп'ютера. Наведено питання для самоконтролю, відомості щодо підготовки та виконання самостійної роботи студентів, тести, комплексно-практичне завдання, екзаменаційні питання, показчик, що дозволяє швидше зорієнтувати студента у навчальному матеріалі.

Посібник підготовлено до видання на кафедрі «Інформатики і обчислювальної техніки». Призначено для студентів технічних вузів і може бути корисною для кола читачів, які бажають самостійно вивчати «Основи комп'ютерної інженерії».

Посібник укладено відповідно програми дисципліни «Основи комп'ютерної інженерії», який є нормативною дисципліною навчального плану підготовки фахівців спеціальностей: 122 Комп'ютерні науки, 014.09 Середня освіта (Інформатика).

УДК 004.3'1: 004.3'8

ББК 32.811я73

*Рекомендовано до друку вченою радою
Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.
Шевченка*

протокол №__ від _____ 2022 р.

ЗМІСТ

Вступ	5
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	7
Тема: 1. Вступ до комп'ютерної інженерії	7
Питання для самоконтролю.....	13
Тема 2. Системи персональних комп'ютерів	14
Питання для самоконтролю.....	66
Тема 3. Комплектації спеціалізованих комп'ютерних систем.....	67
Питання для самоконтролю.....	74
Тема 4. Лабораторні процедури та використання інструментів	75
Питання для самоконтролю.....	98
Тема 5. Монтаж комп'ютера	99
Питання для самоконтролю.....	135
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	136
Тест для самоконтролю.....	141
Комплексне практичне завдання	145
Екзаменаційні питання.....	151
Показчик.....	153
Список використаних джерел	154

Вступ

«Комп'ютерна інженерія» — спеціальність для тих, хто більше любить «програмувати залізо» [4]. «Комп'ютерна інженерія» – це апаратні платформи і системне програмне забезпечення комп'ютерних систем і мереж універсального і спеціального призначення, а також їх компонент. Вона об'єднує науки: електроніки та комп'ютерних наук. «Комп'ютерна інженерія – це область комп'ютерної науки і технології, яка займається побудовою комп'ютерних пристроїв, систем та мереж» [1].

«Комп'ютерні інженери – це фахівці з комп'ютерних мереж і технологій. Комп'ютерні інженери, як правило, мають професійну підготовку в галузі електротехніки, програмного забезпечення та інтеграції апаратно-програмного забезпечення [1].

Основне завдання навчального посібника – навчити студентів орієнтуватися в підборі компонентів для модернізації персонального комп'ютера, отримати профільні технічні навички, необхідні для встановлення, обслуговування, захисту та ремонту комп'ютерів.

При підготовці посібника з дисципліни «Основи комп'ютерної інженерії» автор спирається на розробки Cisco, так як дана організація є однією із провідних в галузі ІТ-індустрії.

Рукопис містить 5 розгорнутих тем, а саме: «Вступ до комп'ютерної інженерії»; «Системи персональних комп'ютерів»; «Комплектації спеціалізованих комп'ютерних систем»; «Лабораторні процедури та використання інструментів»; «Монтаж комп'ютера».

В першій темі студенти отримують спеціальні технічні навички, необхідні для встановлення, обслуговування, захисту та ремонту комп'ютерів. Наведено, які сертифікати може отримати спеціаліст в галузі ІТ.

В другій темі перераховані компоненти, з яких складається система персонального комп'ютера, а також принципи підбору компонентів для модернізації і ремонту.

В третій темі: перераховані спеціалізовані комп'ютерні системи, а також організація робочих станцій.

В четвертій темі: розглядаються основні прийоми безпечної роботи на робочому місці, устаткування та програмне

забезпечення, а також здійснення утилізації небезпечних матеріалів.

В п'ятій темі йдеться про важливість сумісності обладнання з програмним забезпеченням. Крім того, в ній розглядаються відповідні системні ресурси для роботи з обладнанням та програмним забезпеченням замовника.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. БАЗОВІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Тема 1. Вступ до комп'ютерної інженерії

В цій темі ви отримаєте спеціальні технічні навички, необхідні для встановлення, обслуговування, захисту та ремонту комп'ютерів. Представлений огляд по атестації у сфері інформаційних технологій.

План

1. Сертифікати індустрії ІТ
2. Огляд техніки Джобса

1.1. Сертифікати індустрії ІТ

«Інформаційні технології (ІТ) – це проектування, розроблення, впровадження, підтримка і керування комп'ютерною технікою, програмного забезпечення і мережних систем для організації та передачі інформації в електронному вигляді. ІТ-спеціаліст добре обізнаний з комп'ютерними системи та операційними системами і має навички, необхідні для їх підтримки.

Комп'ютерна інженерія – це область комп'ютерної науки і технології, яка займається побудовою комп'ютерних пристроїв, систем та мереж.

Чим же займається системний програміст?

Розробка та забезпечення роботи, а саме:

- бібліотек стандартних програм;
- автокодів і мов асемблера;
- трансляторів для цих мов;
- систем автоматизації програмування;
- програм керування введенням-виведенням;
- операційних систем;
- керуючих програм.

У широкому змісті задача системного програміста – розробка операційних систем.

У вузькому змісті – розробка систем програмування (систем автоматизації програмування).

Комп'ютерна інженерія — це навчальна дисципліна, що об'єднує інформатику та комп'ютерні мережеві технології, частини електротехніки та програмної інженерії, необхідні для

проектування та розроблення комп'ютерних систем, тобто апаратного та програмного забезпечення [1].

Комп'ютерний інженер — це фахівець з комп'ютерних мереж і технологій. Комп'ютерні інженери, як правило, мають професійну підготовку в галузі електротехніки, програмного забезпечення та інтеграції апаратно-програмного забезпечення.

Комп'ютерні інженери займаються багатьма аспектами обчислень: від проектування окремих мікропроцесорів, комп'ютерів і суперкомп'ютерів до кругового проектування.

Зазвичай завдання, пов'язані з комп'ютерною інженерією, включають написання програм і мікропрограм для вбудованих мікроконтролерів, проектування надвеликих інтегральних схем, аналогових давачів, плат змішаних сигналів, а також розробку операційних систем. Комп'ютерні інженери також працюють над дослідженнями для робототехніки, які спираються на використання цифрових систем для управління і контролю електричних систем, таких як двигуни, системи зв'язку та датчиків.

ІТ-технік має підготовку та спеціальні знання в наступних галузях:

- персональні комп'ютери;
- безпечні практичні процедури;
- пошук і усунення неполадок;
- операційні системи;
- портативні комп'ютери;
- принтери і сканери;
- мережі;
- безпека;
- навички спілкування.

Промислові стандарти:

1. CompTIA A+ (Computing Technology Industry Association).
2. European Certification of Informatics Professional (EUCIP).

Отримання індустріального сертифіката додасть вам упевненості в собі і розширить ваші можливості в галузі ІТ.

Він орієнтований на два стандартні галузеві сертифіката:

- CompTIA A+.

- Європейська сертифікація фахівців з ІТ (EUCIP) – сертифікація адміністратора по ІТ.

Інженер може продовжити навчання і отримати наступні сертифікати:

- CCNA – сертифікований компанією Cisco мережний фахівець (Cisco Certified Networking Associate).
- CCNP – сертифікований компанією Cisco мережний професіонал (Cisco Certified Networking Professional).
- CCIE – сертифікований компанією Cisco експерт в галузі розподілених мереж (Cisco Certified Internetworking Expert).
- CISSP – сертифікований фахівець із захисту інформаційних систем (Certified Information Systems Security Professional).
- MCP – сертифікований Microsoft фахівець (Microsoft Certified Professional).
- MCSA – сертифікований Microsoft системний адміністратор (Microsoft Certified Systems Administrator).
- MCSE – сертифікований Microsoft системний програміст (Microsoft Certified Systems Engineer).
- Network + – сертифікат CompTIA Network.
- Linux + – сертифікат CompTIA Linux.

Сертифікати з ІТ можна використовувати як залікові одиниці в деяких університетах і коледжах, що дають освіту у таких областях, як інформатика і телекомунікації.

Галузева асоціація виробників обчислювальної техніки (CompTIA) розробила програму сертифікації A+. Сертифікат CompTIA A+, показаний на рисунку, підтверджує, що кандидат є кваліфікованим фахівцем з комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення. Сертифікати CompTIA відомі в ІТ-співтоваристві як один з кращих способів увійти в сферу ІТ і побудувати успішну кар'єру.

Остання версія CompTIA A+ – CompTIA A+ в редакції 2012 року. Для отримання сертифікату необхідно скласти два іспити: CompTIA A+ 220-801 і CompTIA A+ 220-802.

Іспити CompTIA A+ оцінюють вміння, необхідні ІТ-фахівцям початкового рівня, порівнюючи їх з відповідними знаннями, одержуваними в результаті не менше ніж 12 місяців практичного досвіду роботи або практичних занять на курсах. Кандидати, які склали іспити, володіють знаннями, необхідними

для складання компонентів на основі вимог замовника. Крім того, вони вміють встановлювати, налаштовувати та обслуговувати персональні комп'ютери, периферійні пристрої і програмне забезпечення. Для участі в програмі вони повинні бути знайомими з основами побудови мереж і безпеки. Кандидати повинні вміти правильно і впевнено діагностувати, вирішувати і документувати поширені апаратні і програмні проблеми, надавати відповідну підтримку клієнтам, розуміти основи віртуалізації, роботи з образами та їх розгортанням.

Сертифікати CompTIA до 2011 року були безстроковими. Починаючи з 2011 року інженери повинні продовжувати сертифікати A+ кожні три роки з моменту отримання. Щоб підтвердити сертифікат, необхідно здати поточний іспит A+ або пройти програму безперервного навчання (CE, Continuing Education) CompTIA. Програма безперервного навчання дає змогу отримувати одиниці безперервної освіти (CEU) за допомогою участі в спеціальних заходах, які відображають наявність знань у відповідній галузі. Для продовження сертифіката A+ необхідно отримати двадцять одиниць CEU і внести річну плату за програму безперервної освіти – 25 \$ США.

Багато сертифікатів вищого рівня (такі як Cisco CCNA, CompTIA Network+ і Microsoft MCSE), що отримані або продовжені після отримання сертифіката A+, зараховуються як необхідна кількість одиниць CEU. Додаткову інформацію про програму безперервного навчання можна знайти веб-сайті CompTIA.

Галузева асоціація виробників обчислювальної техніки (CompTIA) розробила програму сертифікації A+. Сертифікат CompTIA A+, показаний на рисунку, підтверджує, що кандидат є кваліфікованим фахівцем з комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення. Сертифікати CompTIA відомі в IT-співтоваристві як один з кращих способів увійти в сферу IT і побудувати успішну кар'єру.

Остання версія CompTIA A+ – CompTIA A+ в редакції 2012 року. Для отримання сертифікату необхідно скласти два іспити: CompTIA A+ 220-801 і CompTIA A+ 220-802.

Іспити CompTIA A+ оцінюють вміння, необхідні IT-фахівцям початкового рівня, порівнюючи їх з відповідними знаннями, одержуваними в результаті не менше ніж 12 місяців практичного досвіду роботи або практичних занять на курсах.

Кандидати, які склали іспити, володіють знаннями, необхідними для складання компонентів на основі вимог замовника. Крім того, вони вміють встановлювати, налаштовувати та обслуговувати персональні комп'ютери, периферійні пристрої і програмне забезпечення. Для участі в програмі вони повинні бути знайомими з основами побудови мереж і безпеки. Кандидати повинні вміти правильно і впевнено діагностувати, вирішувати і документувати поширені апаратні і програмні проблеми, надавати відповідну підтримку клієнтам, розуміти основи віртуалізації, роботи з образами та їх розгортанням.

Сертифікати CompTIA до 2011 року були безстроковими. Починаючи з 2011 року інженери повинні продовжувати сертифікати A+ кожні три роки з моменту отримання. Щоб підтвердити сертифікат, необхідно здати поточний іспит A+ або пройти програму безперервного навчання (CE, Continuing Education) CompTIA. Програма безперервного навчання дає змогу отримувати одиниці безперервної освіти (CEU) за допомогою участі в спеціальних заходах, які відображають наявність знань у відповідній галузі. Для продовження сертифіката A+ необхідно отримати двадцять одиниць CEU і внести річну плату за програму безперервної освіти – 25 \$ США.

Багато сертифікатів вищого рівня (такі як Cisco CCNA, CompTIA Network+ і Microsoft MCSE) , що отримані або продовжені після отримання сертифіката A+, зараховуються як необхідна кількість одиниць CEU. Додаткову інформацію про програму безперервного навчання можна знайти веб-сайті CompTIA.

Програма сертифіката EUCIP адміністратора по ІТ пропонує офіційну сертифікацію компетентності в області ІТ. Сертифікат охоплює стандарти, встановлені Радою Європейських професійних співтовариств по ІТ (CEPIS). Сертифікація EUCIP адміністратора по ІТ.

1.2. Огляд техніки Джобса

Досвід роботи з комп'ютерами та отримання сертифікату інженера можуть допомогти набути кваліфікацію, необхідну для роботи в якості одного з наступних фахівців:

- виїзний інженер;
- віддалений інженер;
- інженер ремонтної майстерні.

Інженери різних комп'ютерних професій працюють в різних умовах. Проте навички, необхідні в кожній професії, можуть бути дуже схожі. Ступінь потреби в певних навичках залежить від виду роботи. Навчання на комп'ютерного інженера направлено на розвиток наступних навичок:

- збірка і модернізація комп'ютерів;
- встановлення обладнання;
- встановлення, налаштування та оптимізація програмного забезпечення;
- проведення профілактичних робіт;
- пошук і усунення несправностей, ремонт комп'ютерів;
- спілкування з замовником для досягнення розуміння;
- документування взаємодії із замовниками і дій, вжитих в ході пошуку і вирішення проблеми.

Виїзні інженери, працюють в різних місцях, в тому числі в організаціях, школах і приватних будинках. Можна працювати на одну організацію і підтримувати комп'ютерні і мережні системи, які знаходяться в її власності. В іншому випадку, можна працювати в організації, яка надає різним компаніям і замовникам послуги з ремонту комп'ютерної техніки на місці. У будь-якому випадку необхідно мати чудові навички пошуку несправностей, а також обслуговування замовників, оскільки доводиться постійно спілкуватися з замовниками і працювати з різноманітним обладнанням і програмним забезпеченням.

Віддалений інженер може працювати в довідковій службі: відповідати на дзвінки або електронні листи від замовників, у яких виникли проблеми з комп'ютером. Він оформляє замовлення на виконання робіт і спілкується з замовником, щоб спробувати діагностувати і усунути несправність. Клієнт повинен чітко розуміти вказівки та поставлені йому запитання, тому для інженера важливі хороші навички спілкування. Для усунення несправностей окремі довідкові служби використовують програмне забезпечення для прямого під'єднання до комп'ютера клієнта. Віддалений інженер може працювати з офісу в команді фахівців чи зі свого власного будинку.

Інженер ремонтної майстерні зазвичай, не працює безпосередньо із замовниками. Інженер ремонтної майстерні зазвичай виконує гарантійне обслуговування комп'ютерів на центральному складі або в службі підтримки.

Питання для самоконтролю

1. Що таке комп'ютерна інженерія?
2. Чим займається системний програміст?
3. Хто такий комп'ютерний інженер?
4. Якими знаннями повинен володіти ІТ-технік?
5. Які ви знаєте промислові стандарти?
6. Назвіть фахівців, які мають сертифіката інженера.
7. Якими навичками повинен володіти комп'ютерний інженер?

Тема 2. Системи персональних комп'ютерів

У цій темі перераховані компоненти, з яких складається система персонального комп'ютера, а також принципи підбору компонентів для модернізації. Вміст цієї теми допоможе вам успішно пройти цей курс.

- Сфера інформаційних технологій охоплює використання комп'ютерів, мережевого устаткування і ПЗ для оброблення, зберігання, передачі й отримання інформації.*
- Комп'ютерна система складається з компонентів устаткування і програмного забезпечення.*
- Корпус комп'ютера і джерело живлення слід вибирати так, щоб вони були сумісні з устаткуванням, що встановлюється в корпус, і дозволяли доповнювати окремі компоненти.*
- Внутрішні компоненти комп'ютера вибираються відповідно до конкретних можливостей і функцій. Усі внутрішні компоненти мають бути сумісні з системою платою.*
- Під час підключення пристроїв слід використати відповідні типи портів і кабелів.*
- До типових пристроїв введення належать клавіатура, миша, сенсорний екран і цифрові камери.*
- До числа типових пристроїв виведення входять монітори, принтери і динаміки.*
- Корпуси, джерела живлення, ЦП і система охолодження, ОЗП, жорсткі диски й адаптерні плати слід оновлювати в разі відмови пристрою або якщо пристрій більше не відповідає вимогам користувача.*

План

1. Корпуси і блок живлення
2. Внутрішні компоненти ПК
3. Виявлення помилок
4. Пристрої зберігання даних
5. Зовнішні порти і кабелі
6. Пристрої введення і виведення
7. Вибір компонентів для заміни

2.1. Корпуси і блоки живлення

Корпус комп'ютера є захисним коробом, усередині якого знаходиться конструкція з місцями для встановлення внутрішніх

компонентів комп'ютера. Зазвичай корпуси комп'ютерів зроблені з пластика, сталі або алюмінію, існує багато стилів їх виконання.

У корпусах, окрім установчих місць для внутрішніх компонентів і механічного захисту, передбачаються також засоби охолодження внутрішніх компонентів. Вентилятори корпусу створюють потік повітря через корпус комп'ютера. Повітря, проходячи повз нагріті компоненти, відбирає у них тепло і виходить з корпусу. Цей процес оберігає компоненти комп'ютера від перегрівання. Корпуси також запобігають ушкодженню компонентів статичною електрикою. Внутрішні компоненти комп'ютера заземлені, якщо вони прикріплені до корпусу.

Усім комп'ютерам потрібний блок живлення, що перетворює змінний струм з розетки електромережі в постійний струм. Крім того, кожному комп'ютеру потрібна системна плата. Системна плата – це основна плата комп'ютера. Розмір і форма корпусу комп'ютера зазвичай визначаються системною платою, блоком живлення та іншими внутрішніми компонентами. Розмір і внутрішнє компонування корпусу називають форм-фактором.

Основні форм-фактори для корпусів – це корпуси типу «настільний» і типу «вежа», як показано на рисунку 2.1. Корпуси настільного типу бувають повнорозмірними і компактними. Існує два види корпусів типу «вежа»: повнорозмірні і «міні-вежа».

Можна вибрати об'ємніший корпус, щоб у майбутньому встановити додаткові компоненти. Також можна вибрати корпус поменше, який займає мінімум місця. У цілому, корпус має бути довговічним, простим в обслуговуванні, а також мати досить простору для встановлення додаткових компонентів.

Наведені нижче терміни означають комп'ютерні корпуси:

- шасі;
- шафа;
- вежа;
- коробка;
- корпус.

Вибираючи корпус, необхідно врахувати наведені нижче фактори:

- розмір системної плати;
- число відсіків для внутрішніх або зовнішніх приводів;
- доступний простір.



Рис. 2.1. Типи корпусу

На рисунку 2.2 наведений список особливостей корпусу.

Блок живлення повинен надавати достатнє електроживлення для всіх установлених компонентів, а також для тих компонентів, які можуть бути додані пізніше. Якщо блок живлення спроможний забезпечити живлення тільки для вже встановлених компонентів, то може знадобитися його заміна під час додавання інших компонентів.

Фактор	Обґрунтування
Тип моделі	Є дві основні моделі корпусу. Перша – для настільних ПК, друга – для комп'ютерів в корпусі типу «вежа». Вибір моделі корпусу залежить від типу системної плати. Необхідно точна відповідність за розміром і формою.
Розмір	
Доступний простір	
Блок електроживлення	
Вигляд	
Індикація стану	
Вентиляційні отвори	

Рис. 2.2. Особливості корпусу

Блок живлення, показаний на рисунку 2.3, перетворює змінний струм з електромережі в постійний струм, що має меншу напругу. Постійний струм потрібний усім компонентам комп'ютера. Існують три основні форм-фактори для блоків живлення: Advanced Technology (AT), AT Extended (ATX) і ATX12V. Форм-фактор ATX12V найчастіше використовується в сучасних комп'ютерах.



Рис. 2.3. Блок живлення

Комп'ютер здатний працювати при незначних коливаннях напруги мережі, проте значне відхилення напруги може викликати збій блока живлення. Джерело безперебійного живлення (ДБЖ) може захистити комп'ютер від проблем, викликаних зміною напруги електроживлення. У ДБЖ використовується інвертор. Інвертор подає змінний струм на ПК із вбудованого акумулятора, перетворюючи постійний струм з акумулятора ДБЖ у змінний. Вбудований акумулятор безперервно заряджається постійним струмом, який виробляється завдяки випростуванню змінного струму від мережі.

Роз'єми

Більшість сучасних роз'ємів мають ключ. Роз'єм з ключем спроектований так, щоб його неможливо було вставити неправильно. У кожному роз'ємі блоку живлення використовується різна напруга. Кожен роз'єм¹ призначений для

¹ Якщо роз'єм не вставляється з невеликим зусиллям, по-перше, перевірте, чи не потрапили в роз'єм сторонні предмети, по-друге, переконайтеся, що штирі роз'єму не погнуті, і по-третє, спробуйте змінити положення

підключення певних компонентів до різних портів системної плати.

- Роз'єм з ключем Molex призначений для оптичних приводів, жорстких дисків або інших пристроїв, де використовуються більш старі технології.

- Роз'єм з ключем Berg призначений для приводу гнучких дисків. Роз'єм Berg менший, ніж роз'єм Molex.

- Роз'єм з ключем SATA призначений для оптичних приводів або жорстких дисків. Роз'єм SATA ширший і тонший, ніж роз'єм Molex.

- 20-штирковий або 24-штирковий роз'єм призначений для приєднання до системної плати. 24-штирковий роз'єм має 2 ряди по 12 штирків, а 20-штирковий розмір має 2 ряди по 10 штирків.

- Додатковий 4- або 8-штирковий роз'єм живлення має 2 ряди по 2 або 4 штирька і подає живлення на всю системну плату. Додатковий роз'єм живлення має таку ж форму, що й основний, але його розмір менший. Він може також подавати живлення і на інші компоненти комп'ютера.

- 6/8-штирковий роз'єм живлення PCIe має два ряди по три або чотири штирка і подає живлення на інші внутрішні компоненти.

- У блоках живлення більш ранніх стандартів для підключення до системної плати використовувалися два роз'єми, які називаються P8 і P9. Роз'єми P8 і P9 не мали ключів. Їх можна було міняти місцями, що могло завдати шкоди системній платі або блоку живлення. За правилами встановлення вимагалось, щоб чорні дроти посередині розташовувалися поруч.

В електричному ланцюзі існують 4 основні поняття:

- напруга (V);
- сила струму (I);
- потужність (P);
- опір (R).

Напруга, сила струму, потужність і опір є поняттями електротехніки, які повинен знати будь-який фахівець з комп'ютерів.

роз'єму. Якщо кабель або інша деталь не вставляються з невеликим зусиллям, це означає несправність. Кабелі, роз'єми і компоненти спроектовані так, щоб для підключення не треба було докладати великих зусиль. Ніколи не застосовуйте силу під час підключення роз'єму або компонента. Якщо роз'єм підключений неправильно, можуть бути пошкоджені і роз'єм, і гніздо. Не кваптеся і перевірте, чи правильно ви встановлюєте устаткування.

- Напруга – це сила, яка переміщує електрони по електричному колу. Напруга вимірюється у вольтах (В). Блок живлення подає напругу декількох значень.

- Сила струму – це величина, що відповідає кількості електронів, що переміщуються по ланцюгу за проміжок часу. Сила струму вимірюється в амперах (А). Блок живлення комп'ютера подає різний струм на лінії з різною вихідною напругою.

- Потужність – це величина роботи, необхідної для переміщення електронів по електричному ланцюгу (напруга), помножена на кількість електронів, що переміщуються по цьому ланцюгу за проміжок часу (струм). Ця величина вимірюється у ватах (Вт). Комп'ютерні блоки живлення характеризуються за потужністю.

- Опір – фізична величина, що характеризує властивість провідника перешкоджати проходженню електричного струму. Вимірюється в Омах (Ом). Нижчий опір дозволяє проходити по ланцюгу більшому струму і, відповідно, більшій кількості електроенергії. Хороший запобіжник має низький опір, майже рівний 0 Ом.

В основному рівнянні, відомому також як закон Ома, показані взаємовідносини цих трьох величин. Закон Ома свідчить, що напруга дорівнює добутку сили струму та опору: $V = IR$.

В електросистемі потужність дорівнює добутку напруги і сили струму: $P = VI$.

Підвищення сили струму або напруги в електричному ланцюзі призводить до збільшення потужності.

Наприклад, уявіть собі простий ланцюг, що складається з лампи розжарювання, розрахованої на напругу 9 В, підключеної до батареї з напругою 9 В. Потужність, що розсіюється лампою розжарювання, складає 100 Вт. Використовуючи рівняння $P = VI$, можна підрахувати, яка сила струму в амперах потрібна для того, щоб лампа, яка розрахована на напругу 9 В, працювала з потужністю 100 Вт.

Розв'яжемо це рівняння. Нам відомо, що $P = 100$ Вт, а $V = 9$ В.

$$I = P/V = 100\text{Вт} / 9\text{В} = 11.11\text{А}$$

Що станеться, якщо для отримання потужності 100 Вт використовуються лампа розжарювання, яка розрахована на напругу 12 В, і джерело живлення з напругою 12 В?

$$I = P/V = 100\text{Вт} / 12\text{В} = 8.33\text{А}$$

Система виробляє ту ж потужність, але сила струму менша.

Можна використати Трикутник Ома, для підрахунку напруги, сили струму або опору, якщо дві величини, що залишилися, відомі. Щоб побачити необхідну формулу, закрийте невідому змінну і виконайте підрахунок за отриманою формулою. Наприклад, якщо відомі напруга та сила струму, закрийте R, щоб отримати формулу V/I . Підрахуйте V/I , щоб знайти R. Можна використати схему «Закон Ома», для підрахунку будь-якої з чотирьох основних величин електричного ланцюга за наявності двох відомих величин.

Для комп'ютерів, зазвичай, використовуються блоки живлення з вихідною потужністю в діапазоні від 250 до 800 Вт. Проте, деяким комп'ютерам потрібні блоки живлення потужністю 1200 Вт і більше. Під час складання комп'ютера вибирайте блок живлення так, щоб його потужності вистачило для усіх компонентів. Кожен компонент комп'ютера споживає певну потужність. Відомості про потужність наведені в документації, що надається виробником устаткування. Купуйте блок живлення, потужність якого перевищує потреби вже встановлених компонентів. Блок живлення з більш високою потужністю має більший запас, отже, до нього можна підключити додаткові пристрої.

З тильного боку більшості блоків живлення знаходиться невеликий перемикач, що називається перемикачем напруги. Він дає змогу перемикати вхідну напругу блоку живлення рівним 110 В/115 В або 220 В/230 В. Блок живлення, оснащений таким перемикачем, називається блоком живлення, розрахованим на роботу з двома номінальними напругами. Необхідне положення перемикача напруги визначається країною, де використовується цей блок живлення. Неправильний вибір положення перемикача напруги може привести до ушкодження блоку живлення й інших деталей комп'ютера. Якщо блок живлення не оснащений подібним перемикачем, він визначає необхідну напругу і переходить на нього автоматично.

УВАГА! Не відкривайте блок живлення. Електролітичні конденсатори, що знаходяться усередині блоку живлення

(показані на рисунку 2.3), можуть утримувати заряд упродовж тривалих періодів часу.

2.2. Внутрішні компоненти ПК

Системна плата – це основна друкована плата комп'ютера, на якій знаходяться шини, або електричні провідники. Ці шини забезпечують передачу даних між різними компонентами комп'ютера. На рисунку 2.4 показані різні системні плати. Системна плата також називається материнською або основною платою.



Рис. 2.4. Системні плати

На системну плату із струмопровідними лініями, що сполучають компоненти плати, напаяні роз'єми розширення, мікросхема базової системи введення-виведення (BIOS), чіпсет (набір мікросхем супроводу) і за допомогою спеціальних пристосувань установлюється центральний процесор (ЦП), оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП), радіатор і вентилятор. Гнізда, зовнішні і внутрішні роз'єми, різні порти також розташовані на системній платі.

Форм-фактор системних плат – їх розмір і форма. Він також характеризує фізичне розташування компонентів і пристроїв на платі. Форм-фактор визначає форму корпусу комп'ютера і спосіб приєднання окремих компонентів до неї. На рисунку 2.4 показані різні існуючі форм-фактори для системних плат.

Найбільш поширеним форм-фактором настільних ПК був АТ, заснований на системній платі IBM АТ. Ширина системної плати АТ може досягати приблизно 26 см. Цей незручний розмір привів до розроблення менших форм-факторів. Місце

розташування радіаторів і вентиляторів часто заважає використанню гнізд розширення у форм-факторах меншого розміру.

Більш новий форм-фактор для системних плат, АТХ, став поліпшенням конструкції АТ. У корпусі стандарту АТХ розміщуються інтегровані порти введення-виведення системної плати АТХ. Блок живлення АТХ підключають до системної плати через один 20-штирковий роз'єм, а не через однакові роз'єми Р8 і Р9, які використовувалися у більш ранніх форм-факторах. Блок живлення АТХ можна вмикати і вимикати не тумблером, а за допомогою сигналів з системної плати.

Micro-АТХ – це форм-фактор меншого розміру, обернено сумісний з АТХ. Оскільки точки монтажу системної плати Micro-АТХ є модифікацією тих, що використовувалися на платі АТХ, а панель введення-виведення ідентична на обох платах, системну плату Micro-АТХ можна встановлювати в повнорозмірні корпуси стандарту АТХ.

Оскільки для системних плат Micro-АТХ часто використовуються ті ж набори мікросхем (контролер-концентратор пам'яті, або «північний міст», і контролер-концентратор введення-виведення, або «південний міст») і ті ж роз'єми живлення, що й для плат стандарту АТХ, для них також можна використати безліч загальних компонентів. Проте, корпуси Micro-АТХ зазвичай менші за розміром, ніж корпуси АТХ, і мають менше гнізд розширення.

Окремі виробники устаткування мають власні форм-фактори, засновані на схемі АТХ. З цієї причини окремі системні плати, блоки живлення та інші компоненти бувають несумісними зі стандартними корпусами АТХ.

Форм-фактор ІТХ отримав широке поширення завдяки своєму дуже компактному розміру. Існує безліч типів системних плат форм-фактора ІТХ. Найбільш популярним типом є Mini-ІТХ. Форм-фактор Mini-ІТХ використовує дуже малу потужність, тому для його охолодження не потрібні вентилятори. Системна плата типу Mini-ІТХ має тільки одне гніздо РСІ для плат розширення. Комп'ютер на основі форм-фактора Mini-ІТХ можна використати в тих випадках, коли громіздкий або шумний комп'ютер викликає незручності.

Важливим набором компонентів системної плати є чіпсет (набір мікросхем супроводу). Чіпсет складається з різноманітних

інтегральних мікросхем, що напаяні на системну плату. Вони управляють взаємодією системного устаткування з ЦП і системною платою. ЦП установлюється в роз'єм або гніздо на системній платі. Тип установлюваного ЦП визначається роз'ємом на системній платі.

Набір мікросхем системної логіки дозволяє ЦП зв'язуватися і взаємодіяти з іншими компонентами комп'ютера, а також обмінюватися даними з системною пам'яттю (ОЗП), жорсткими дисками, відеокартами та іншими облаштуваннями виведення. Об'єм пам'яті, який можна додати до системної плати, залежить від набору мікросхем системної логіки (чіпсета). Крім того, від набору мікросхем системної логіки (чіпсета) також залежить тип роз'ємів на системній платі.

Більшість наборів мікросхем системної логіки розділяються на дві різні компоненти: контролер-концентратор пам'яті, або північний міст, і контролер-концентратор введення-виведення, або південний міст. Функції кожного з цих компонентів можуть розрізнятися залежно від виробника. Північний міст керує доступом до ОЗП, відеокарти, а також швидкістю їх зв'язку з ЦП. У багатьох випадках відеокарта буває вбудована в північний міст. AMD і Intel роблять мікросхеми з контролером пам'яті, інтегрованим в кристал ЦП. Південний міст у більшості випадків відповідає за взаємодію ЦП з жорстким диском, звуковою картою, портами USB та іншими портами введення-виведення.

Центральний процесор (ЦП) вважається мозком комп'ютера. Іноді його назва скорочується до слова «процесор». У центральному процесорі виконується більшість обчислювальних операцій. З погляду обчислювальної потужності ЦП є найбільш важливим елементом системи комп'ютера. ЦП поставляються в різних форм-факторах, кожен з них вимагає специфічного гнізда або роз'єму на системній платі. У число найбільш популярних виробників ЦП входять Intel і AMD.

Роз'єм або гніздо ЦП – це місце підключення процесора до системної плати. Більшість роз'ємів і процесорів, що використовуються в даний час, створені на основі архітектури корпусу з матрицею штиркових контактів (PGA), показаних на рисунку 2.5, і матрицею ламелей (LGA), показаних на рисунку 2.6. В архітектурі PGA штирі в нижній частині процесора встановлюються в роз'єм, як правило, з нульовим зусиллям вставки. Термін «нульове зусилля вставки» означає силу, яка

необхідна для установки ЦП у роз'єм або гніздо системної плати. В архітектурі LGA штирі знаходяться в роз'ємі, а не на процесорі. Процесори на основі гнізд, показані на рисунку 2.7, мають форму касети і встановлюються в роз'єм, схожий на гніздо розширення (показане у лівому нижньому кутку).

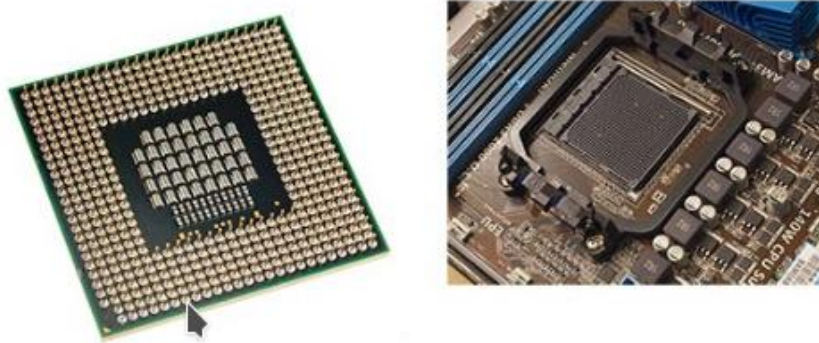


Рис. 2.5. Роз'єми процесорів

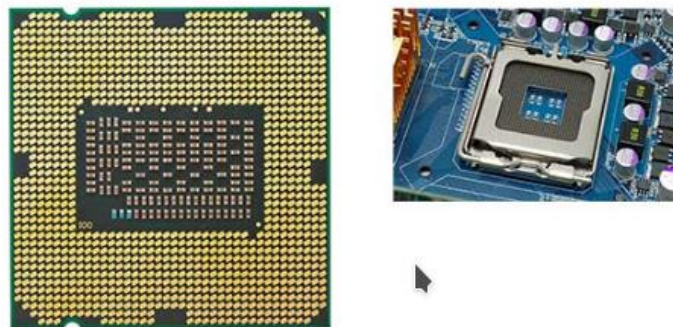


Рис. 2.6. Процесори з матрицею ламелей LGA



Рис. 2.7. Процесори на основі гнізд

ЦП виконує програму, яка є послідовністю збережених команд. Кожна модель процесора має набір команд, які він виконує. ЦП виконує програму, обробляючи кожний фрагмент даних відповідно до вказівок програми і набору команд. У той час як ЦП виконує один крок програми, інші команди і дані

зберігаються поруч, в особливій пам'яті, званої кешем. З набором команд пов'язані дві основні архітектури ЦП:

- **Комп'ютер із скороченим набором команд (RISC)** - в архітектурі використовується відносно невеликий набір команд. Мікросхеми RISC спроектовані таким чином, щоб дуже швидко виконувати ці команди.

- **Комп'ютер зі складним набором команд (CISC)** - в архітектурі використовується широкий набір команд, завдяки чому кожна операція вимагає меншої кількості тактів.

Окремі ЦП виробництва Intel використовують гіперпоточність для підвищення продуктивності своєї роботи. При гіперпоточності кілька фрагментів коду (потоків) виконуються в ЦП одночасно. Для операційної системи один гіперпоточний ЦП під час оброблення декількох потоків функціонує як два ЦП.

Окремі процесори виробництва AMD для збільшення своєї продуктивності використовують гіпертранспортну шину. Гіпертранспортна шина – це високошвидкісне підключення між ЦП і північним мостом з низьким рівнем затримок.

Потужність ЦП вимірюється з погляду швидкості та обсягу даних, який він може обробити. Швидкість ЦП вимірюється в циклах на секунду, наприклад, мільйонах циклів на секунду, званих мегагерцами (МГц), або мільярдах циклів на секунду, званих гигагерцами (ГГц). Обсяг даних, який ЦП може обробити за одиницю часу, залежить від ширини зовнішньої шини. Її також називають шиною ЦП або шиною даних процесора. Збільшивши ширину шини ЦП, можна підвищити продуктивність його роботи. Ширина зовнішньої шини вимірюється в бітах. Біт (розряд) – найменша одиниця вимірювання даних у комп'ютері, вона відповідає бінарному формату, в якому обробляються дані. У сучасних процесорах використовуються 32-розрядні або 64-розрядні зовнішні шини.

Перевищення тактової частоти (розгін) процесора – прийом, використовуваний для того, щоб процесор працював швидше, ніж зазначено в його специфікації. Не рекомендується використовувати розгін для підвищення продуктивності комп'ютера, оскільки це може привести до пошкодження ЦП. Пропуск тактів ЦП є прямою протилежністю розгону. Пропуск тактів ЦП – це прийом, використовуваний у тих випадках, коли процесор працює на швидкості, меншій специфікованої, для

економії електроенергії або зниження нагріву. Пропуск тактів широко використовується на ноутбуках та інших мобільних пристроях.

Поява новітніх технологій в галузі виробництва процесорів привела до того, що виробники ЦП намагаються знайти способи встановити більше одного ядра ЦП на одну мікросхему. Такі ЦП здатні обробляти кілька команд паралельно:

- **Одноядерні ЦП** - одне ядро в одному ЦП, що виконує все оброблення. Виробник системної плати може надати роз'єми для декількох процесорів, дозволяючи зібрати потужний багатопроцесорний комп'ютер.
- **Двоядерні ЦП** - два ядра в одному ЦП, які можуть обробляти інформацію одночасно.
- **Трьохядерні ЦП** - три ядра в одному ЦП, який по суті є чотирьохядерним з одним вимкненим ядром.
- **Чотирьохядерні ЦП** - чотири ядра в одному ЦП.
- **Шестиядерні ЦП** - шість ядер в одному ЦП.
- **Восьмиядерні ЦП** - вісім ядер в одному ЦП.

У результаті проходження електричного струму між електронними компонентами виділяється тепло. Компоненти комп'ютера працюють краще в охолоджену стані. Без відведення тепла робота комп'ютера може сповільнитися. Надмірне виділення тепла може привести до пошкодження компонентів комп'ютера. Збільшення потоку повітря в корпусі комп'ютера дає змогу відвести більше тепла. Якщо в корпусі встановлений вентилятор, як показано на рисунку 2.8, охолодження компонентів стає ефективнішим.

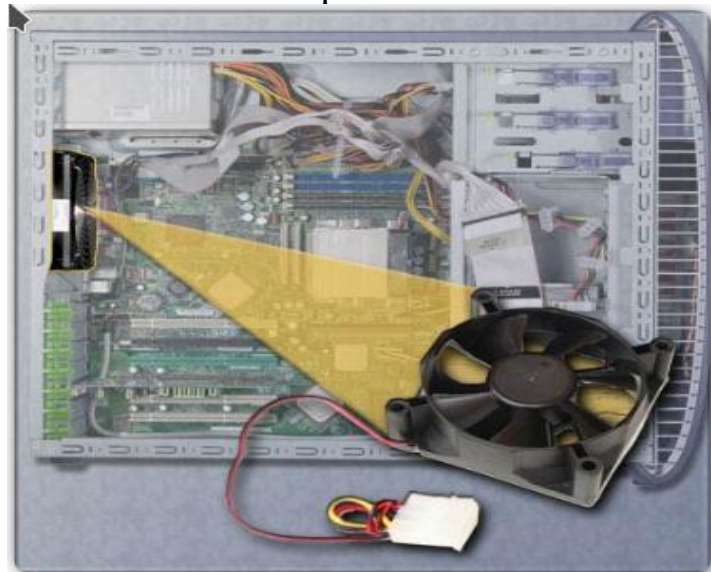


Рис 2.8. Корпусний вентилятор

На додаток до вентилятора корпусу існує радіатор, що відводить тепло від ядра ЦП. Вентилятор, установлений поверх радіатора, як показано на рисунку 2.9, охолоджує ЦП.



Рис. 2.9. Вентилятор охолодження CPU(ЦП)

Інші компоненти також можуть бути пошкоджені внаслідок перегрівання й іноді бувають обладнані вентиляторами. Карти відеоадаптерів також виробляють багато тепла. Є вентилятори, що призначені для охолодження графічного процесора, як показано на рисунку 2.10.

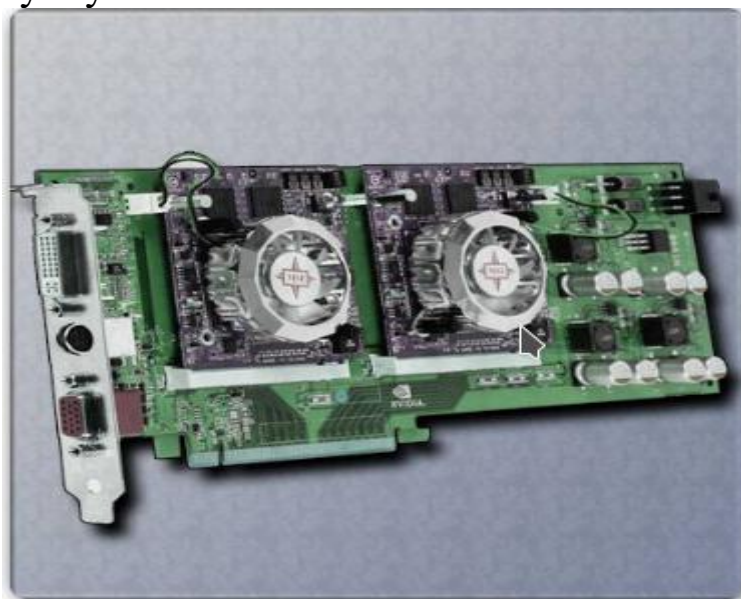


Рис. 2.10. Система охолодження відео карт

У комп'ютерах з надзвичайно швидкими ЦП і графічними процесорами може використовуватися система водяного охолодження. На процесорі розміщується металева пластина, і на її верхню частину подається вода, що забирає тепло, яке виробляється процесором. Вода подається в радіатор, охолоджується повітрям і потім повертається назад.

Дані – букви, цифри й символи, зберігаються в інтегральних схемах ЗП у формі байтів. Байтами представляються дані – букви, цифри та символи. Байт - угруповання цифрової інформації в обчисленні. Байт – це група з восьми бітів. Кожен біт зберігається в інтегральній схемі ЗП у вигляді нуля або одиниці.

Мікросхеми ПЗП² знаходяться на системній платі та інших платах. Мікросхеми ПЗП містять команди, до яких ЦП може отримати безпосередній доступ. Основні команди для роботи, наприклад, початкового завантаження комп'ютера і завантаження ОС, зберігаються в мікросхемах ПЗП. Мікросхеми ПЗУ зберігають всі дані, навіть якщо комп'ютер відключений. Ці дані не можна стерти або змінити звичайним способом.

ОЗП – це тимчасове сховище даних і програм, до яких звертається ЦП. ОЗП має енергозалежну пам'ять. Це означає, що її вміст видаляється під час вимкнення живлення комп'ютера. Чим більший ОЗП комп'ютера, тим більше він має можливості зі зберігання та оброблення великих програм і файлів. Збільшення ОЗП також збільшує продуктивність комп'ютера. Максимальний обсяг ОЗП, який можна встановити на комп'ютер, обмежується системною платою і ОС.

На ранніх моделях комп'ютерів ОЗП були встановлені на системних платах у вигляді окремих мікросхем. Окремі інтегральні схеми, що називаються мікросхемами з дворядним розташуванням контактів (DIP), були незручні в установці і часто розхитувалися. Для вирішення цієї проблеми проєктувальники об'єднали інтегральні схеми в особливу друковану плату, створивши модуль пам'яті. Типи модулів³ пам'яті наведені на рисунку 2.11.

² ПЗП іноді називають мікропрограмним забезпеченням, або прошивкою. Ця назва вводить в оману, оскільки вбудоване програмне забезпечення – це ПЗ, яке зберігається в мікросхемі ПЗП.

³ Модулі пам'яті бувають односторонніми і двосторонніми. На односторонніх модулях пам'яті мікросхеми ОЗП напаяні тільки з одного боку. На двосторонніх модулях пам'яті мікросхеми ОЗП розташовані з обох боків.



Рис. 2.11. Типи моделей ОЗП

Швидкість роботи пам'яті чинить пряму дію на об'єм даних, який може обробити процесор, оскільки швидша пам'ять покращує його продуктивність. З підвищенням швидкості роботи процесора швидкість роботи пам'яті також повинна зростати. Наприклад, одноканальна пам'ять здатна передавати дані із швидкістю 64 біт на такт. У двоканальній пам'яті шляхом використання другого каналу швидкість підвищена до 128 біт на такт.

Технологія подвійної швидкості даних (DDR) дозволяє подвоїти максимальну пропускну спроможність по відношенню до SDRAM. DDR2 забезпечує більш високу продуктивність і споживає менше енергії. DDR3 працює на ще більшій швидкості порівняно з DDR2. Проте, жодна з технологій DDR не має прямої або зворотної сумісності. На рисунку 2.11 наведені поширені типи пам'яті і їх швидкості.

Кеш

Статичний ОЗП (SRAM) використовується як кеш-пам'ять для зберігання нещодавно використаних даних і команд. SRAM

забезпечує процесору швидший доступ до даних порівняно з повільнішим динамічним ОЗП (DRAM), або основною пам'яттю.

2.3. Виявлення помилок

Якщо дані зберігаються на мікросхемах ОЗП з помилками, виникають помилки пам'яті. Комп'ютер використовує різні способи виявлення і виправлення помилок у пам'яті.

Плати адаптерів підвищують функціональні можливості комп'ютера шляхом додавання контролерів певних пристроїв або заміни несправних портів. На рисунку 2.12 показані декілька типів карт адаптерів, багато з яких можуть бути інтегровані в системну плату. Нижче наведені поширені типи плат адаптерів (рис. 2.12), використовуваних для розширення і виконання індивідуального налаштування можливостей комп'ютера:

- **Мережний адаптер (NIC)** - підключає комп'ютер до мережі за допомогою мережного кабелю.
- **Бездротова мережна карта** - підключає комп'ютер до мережі за допомогою радіозв'язку.
- **Звуковий адаптер** - відповідає за функції звуку.
- **Відеоадаптер** - відповідає за функції графіки.
- **Карта захоплення** - відправляє відеосигнал комп'ютеру для запису на жорсткий диск за допомогою ПЗ захоплення відеосигналу.
- **Плата ТБ-тюнера** - надає можливість перегляду і запису телевізійних сигналів на ПК за умови, що тюнер карти підключений до ефірної антени, кабельного або супутникового ТБ.
- **Модемний адаптер** - підключає комп'ютер до Інтернету через телефонну лінію.
- **Адаптер SCSI** - підключає до комп'ютера облаштування SCSI, такі як жорсткі диски або стрічкові накопичувачі.
- **Адаптер RAID** - підключає декілька жорстких дисків до комп'ютера для забезпечення надмірності і поліпшення продуктивності.
- **Порт USB** - підключає до комп'ютера периферійні пристрої.
- **Паралельний порт** - підключає до комп'ютера периферійні пристрої.

- **Порт послідовного введення-виведення** - підключає до комп'ютера периферійні пристрої.



Звуковий адаптер



мережний адаптер



RAID адаптер



Відеоадаптер

Рис. 2.12. Типи адаптерів

На системній платі комп'ютера є гнізда розширення, призначені для установки плат адаптера. Тип роз'єму використовуваної карти адаптера повинен відповідати гнізду розширення. Типи гнізд розширення наведені на рисунку 2.13.

Раніше в комп'ютерних системах форм-фактора LPX використовувалася плата перехідника, що дозволяла встановлювати карти адаптерів горизонтально. Плата перехідника використовувалася в основному на малогабаритних настільних комп'ютерах.

CNR – це спеціальне гніздо, яке використовується для низки мережевих або аудіокарт. CNR більше не використовується, оскільки безліч його функцій тепер переміщені на системну плату.

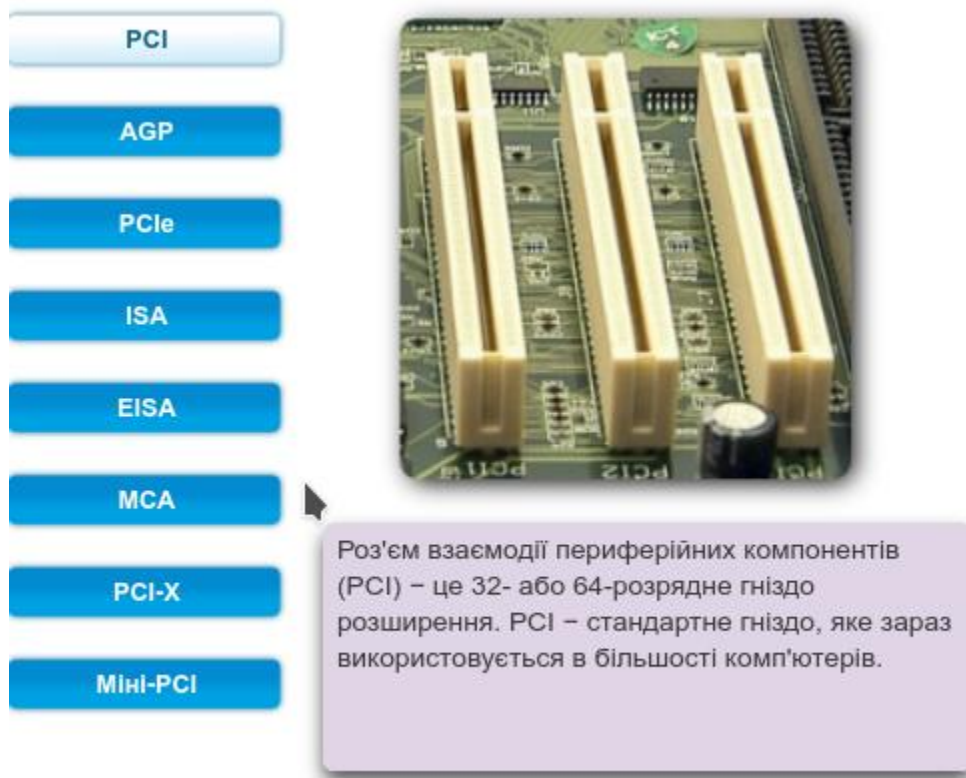


Рис. 2.13. Гнізда розширення

2.4. Пристрої зберігання даних

Пристрої зберігання даних, які показано на рисунку 2.14, виконують читання інформації з магнітних, оптичних або напівпровідникових носіїв, а також запис на них. Привід використовується для постійного зберігання даних або отримання інформації з дискового носія. Пристрій зберігання даних, наприклад жорсткий диск, може бути встановлений усередині корпусу комп'ютера. Для забезпечення мобільності окремі облаштування зберігання даних можуть бути підключені до комп'ютера за допомогою портів USB, FireWire, eSATA або SCSI. Ці знімні облаштування зберігання даних іноді називають змінними накопичувачами. Їх можна використати на різних комп'ютерах. Нижче наведені найбільш поширені типи пристроїв зберігання:

- привід гнучких дисків;
- жорсткий диск;
- привід оптичних дисків;
- флеш-накопичувач.



Привід гнучких дисків



Жорсткий диск



Привід оптичних дисків



Зовнішній флеш-накопичувач

Рис. 2.14. Пристрої зберігання даних

Привід гнучких дисків

Привід гнучких дисків, або флоппі – дисковод, – це облаштування зберігання даних, яке використовує 3,5-дюймові гнучкі диски. На цих гнучких магнітних дисках можна зберігати 720 КБ або 1,44 МБ даних. У комп'ютері привід гнучких дисків, як правило, настроюється як диск А. Привід гнучких дисків можна використати для завантаження комп'ютера, якщо в нього вставлений завантажувальний гнучкий диск. 5,25-дюймові гнучкі диски вважаються застарілими і практично не використовуються.

Жорсткий диск

Жорсткий диск, або накопичувач на жорсткому диску, – це магнітний пристрій, призначений для зберігання даних. У комп'ютерах з ОС Windows жорсткий диск, як правило, настроюється як диск С і містить операційну систему й додатки. Місткість жорстких дисків варіюється від гігабайтів (ГБ) до терабайтів (ТБ). Швидкість роботи жорсткого диска вимірюється в оборотах за хвилину. Це швидкість, з якою обертається шпиндель з пластинами, на яких записані дані. Чим вища швидкість шпинделя, тим швидше жорсткий диск отримує дані з пластин. Найбільш широке поширення мають жорсткі диски із швидкістю 5300, 7200, 10 000 і до 15 000 обертів за хвилину для

жорстких дисків на високопродуктивних серверах. Для збільшення місткості ЗП можна використати декілька жорстких дисків.

У традиційних жорстких дисках використовується технологія на основі магнітних носіїв. Магнітні жорсткі диски оснащені двигунами, які обертають магнітні пластини і рухають голівки диска. Проте сучасніші твердотілі накопичувачі (SSD) не мають рухливих частин. Для зберігання даних у них використовуються напівпровідники. Оскільки накопичувачі SSD не мають двигунів і рухливих частин, вони споживають набагато менше енергії, ніж магнітні жорсткі диски. Енергонезалежні мікросхеми флеш-пам'яті управляють усіма процесами зберігання на накопичувачах SSD. Це збільшує швидкість доступу до даних, підвищує надійність роботи і скорочує енергоспоживання. Носії SSD мають такі ж форм-фактори, що й магнітні жорсткі диски, і такі ж інтерфейси ATA або SATA. Магнітний жорсткий диск можна замінити накопичувачем SSD.

Стрічковий накопичувач

Магнітні стрічки використовуються у більшості випадків для резервного копіювання або архівації даних. У стрічковому накопичувачі використовується магнітна голівка читання і запису. Швидкість отримання даних із стрічкового накопичувача може бути дуже високою, проте пошук певних даних може займати дуже багато часу, оскільки стрічка повинна перемотуватися з котушки на котушку до моменту знаходження даних. Найбільш широке поширення мають стрічкові носії місткістю від декількох гігабайт до множини терабайт.

Привід оптичних дисків

У приводі оптичних дисків для читання даних з носіїв використовується лазер. Існує три типи приводів оптичних дисків:

- компакт-диск (CD);
- універсальний цифровий диск (DVD);
- диск Blu-ray (BD).

Компакт-диски, диски DVD і диски Blu-ray бувають тільки для читання, записувані (одноразовий запис) або перезаписувані (багатократне читання і запис). Місткість компакт-диска приблизно дорівнює 700 МБ. Місткість диска DVD приблизно

дорівнює 4,7 ГБ для одношарових варіантів і близько 8,5 ГБ для двошарових. Місткість дисків Blu-ray дорівнює 25 ГБ для одношарових варіантів і 50 ГБ для двошарових.

Існує декілька типів оптичних носіїв:

- **компакт-диск** - носій тільки для читання у вигляді компакт-диска, на який вже записані дані;
- **диск з одноразовим записом даних (CD-R)** - носій у вигляді компакт-диска, на який можна одноразово записати дані;
- **диск з перезаписом даних (CD-RW)** - носій у вигляді компакт-диска, на який можна багаторазово записувати дані і видаляти їх;
- **диск DVD тільки для читання** - носій тільки для читання у вигляді диска DVD, на який вже записані дані;
- **DVD-RAM** - носій у вигляді диска DVD, на який можна багаторазово записувати дані і стирати їх;
- **DVD+/-R** - носій у вигляді диска DVD, на який можна одноразово записати дані;
- **DVD+/-RW** - носій у вигляді диска DVD, на який можна багаторазово записувати дані і стирати їх;
- **BD-ROM** - носій тільки для читання у вигляді диска Blu-ray, на який вже записані фільми, ігри або ПЗ;
- **BD-R** - носій для одноразового запису у форматі Blu-ray, на який можна один раз записати відео з високим розділенням (HD) і комп'ютерні дані;
- **BD-RE** - перезаписуваний носій для багатократного запису у форматі Blu-ray, на який можна записати відео з високим розділенням (HD) і комп'ютерні дані.

Зовнішній флеш-накопичувач

Зовнішній флеш-накопичувач, також відомий як флешка, – це знімне облаштування зберігання даних, що підключається через порт USB. У зовнішньому флеш-накопичувачі використовується той же тип енергонезалежних інтегральних схем, що й в SSD. Йому не треба електроживлення для зберігання даних. Операційна система дістає доступ до цих пристроїв зберігання так само як і до інших.

Типи інтерфейсів накопичувачів

Жорсткі диски та оптичні приводи випускаються з різними інтерфейсами, які використовуються для їх підключення до

комп'ютера. Для установки приводу на комп'ютер інтерфейс підключення приводу повинен збігатися з типом контролера на системній платі. Нижче наведені поширені інтерфейси приводів:

- **IDE** - вбудований інтерфейс накопичувачів, також званий АТА, – ранній тип інтерфейсу контролера накопичувачів, який служить для підключення жорстких дисків до комп'ютера. Для інтерфейсу IDE використовується 40-штирковий роз'єм.

- **EIDE** - вдосконалений інтерфейс жорстких дисків з інтегрованою електронікою, також званий АТА-2, є модернізованою версією інтерфейсу контролера накопичувачів IDE. EIDE підтримує жорсткі диски об'ємом більше 512 МБ, забезпечує прямий доступ до пам'яті (DMA) для підвищення швидкості роботи, а також використовує інтерфейс АТАPI для розміщення оптичних і стрічкових носіїв на шині EIDE. Для інтерфейсу EIDE використовується 40-штирковий роз'єм.

- **PATA** - термін «паралельний інтерфейс АТА» означає паралельний варіант інтерфейсу контролера накопичувачів АТА.

- **SATA** - термін «послідовний інтерфейс АТА» означає послідовний інтерфейс контролера накопичувачів АТА. Для інтерфейсу SATA використовується 7-контактний роз'єм.

- **eSATA** - зовнішній послідовний інтерфейс АТА – це зовнішній інтерфейс для носіїв SATA з можливістю «гарячої заміни». «Гаряча заміна» – це можливість підключати і відключати пристрій при включеному комп'ютері. Використовуючи інтерфейс eSATA, зовнішній накопичувач SATA підключається за допомогою 7-контактного роз'єму. Довжина кабелю може досягати 2 метрів.

- **SCSI** - інтерфейс малих обчислювальних систем, є інтерфейс контролера накопичувача, до якого можна підключати до 15 накопичувачів. До інтерфейсу SCSI можна підключати як внутрішні, так і зовнішні приводи. Для інтерфейсу SCSI використовуються 25-контактні, 50-контактні або 68-контактні роз'єми.

RAID – це можливість зберігати дані на системі з декількох жорстких дисків. Для операційної системи RAID є одним логічним диском. Наведені нижче терміни описують, як RAID зберігає дані на різних дисках:

- **Парність** - виявлення помилок даних.
- **Чергування даних** - запис даних на декількох дисках.

- **Віддзеркалення** - зберігання копій даних на другому диску.

Для підключення приводів потрібні шнур живлення і цифровий кабель. Блок живлення повинен мати роз'єми живлення SATA для приводів SATA (рис. 2.15), роз'єми живлення Molex для приводів PATA і роз'єми Berg для приводів гнучких дисків. Кнопки і світлодіодні індикатори, розташовані в передній частині корпусу, підключаються до системної плати за допомогою кабелю передньої панелі.

За допомогою кабелів даних приводи підключаються до контролера накопичувачів, який знаходиться на платі адаптера або на системній платі. Нижче наведені найбільш поширені типи кабелів даних:

- **Кабель даних для приводу гнучких дисків (FDD)** - має до двох 34-контактних роз'ємів для приводів і один 34-штирковий роз'єм для контролера.

- **40-жильний кабель даних PATA⁴ (IDE/EIDE)** - спочатку інтерфейс IDE підтримував два пристрої на один контролер. З появою стандарту EIDE були створені два контролери, здатні підтримувати два пристрої кожен. На 40-жильному стрічковому кабелі використовуються 40-контактні роз'єми. Кабель має 2 роз'єми для приводів і один роз'єм для контролера.

- **80-жильний кабель даних PATA (EIDE)** - через зростання швидкості передачі даних інтерфейсу EIDE також зріс рівень ризику пошкодження даних під час передачі. Був створений 80-жильний кабель для пристроїв, що виконують передачу із швидкістю 33,3 МБ/з і більше, який забезпечував надійну та збалансовану передачу даних. На 80-жильному кабелі використовуються 40-контактні роз'єми.

- **Кабель даних SATA** - цей тип кабелю має сім провідників, один роз'єм з ключем для приводу і один роз'єм з ключем для контролера.

- **Кабель даних SCSI** - представляють три типи кабелів даних SCSI. У кабелі даних вузького SCSI є 50 провідників, до

⁴ Кольорова маркірована жила на кабелі для приводу гнучких дисків або PATA означає контакт 1. Установлюючи кабель даних завжди перевіряйте, чи відповідає контакт 1 кабелю контакту 1 приводу або контролера. Кабелі з ключем можна підключити до приводу або контролера тільки одним способом.

семи 50-контактних роз'ємів для приводів і один 50-штирковий роз'єм для контролера, який також називається адаптером, що керує. У кабелі даних широкого SCSI є 68 провідників, до п'ятнадцяти 68-контактних роз'ємів для приводів і один 68-штирковий роз'єм для адаптера, що керує. Кабель даних SCSI Alt-4 має 80 провідників, до п'ятнадцяти 80-контактних роз'ємів для приводів і один 80-штирковий роз'єм для адаптера, що керує.



Рис. 2.15. Внутрішній кабель ПК

Відеопорт використовується для підключення монітора до комп'ютера за допомогою кабелю. Відеопорти і кабелі для підключення монітора передають аналогові сигнали, цифрові сигнали або сигнали обох видів. Комп'ютери – цифрові пристрої, що створюють цифрові сигнали. Ці цифрові сигнали спрямовуються в графічну плату, звідки передаються по кабелю на цифровий монітор. Цифрові сигнали можна також перетворити в аналогові за допомогою графічної плати, а потім передати на аналоговий монітор. Перетворення цифрового сигналу в аналоговий, як правило, приводить до погіршення якості зображення. Монітор і кабель для його підключення, що підтримують цифрові сигнали, забезпечують більш високу якість зображення порівняно з тими, що підтримують тільки аналогові сигнали. Існує декілька типів відеопортів і роз'ємів:

- Цифровий відеоінтерфейс (DVI), як показано на рисунку 1, має 24 штирка для цифрових сигналів і 4 штирка для аналогових. DVI-I використовується як для аналогових, так і для цифрових сигналів. DVI-D обробляє тільки цифрові сигнали, в той час як DVI-A – тільки аналогові.

- Порт DisplayPort, як показано на рисунку 2.16, має 20 штирків і може бути використаний для передачі або аудіо, або відео, або для обох типів.

- Роз'єми RCA, як показано на рисунку 2.17, мають центральний штекер, оточений ободком, і використовуються для передачі аудіо або відео. Часто роз'єми RCA випускаються групами по три. Жовтий роз'єм відповідає за передачу відео, а червоний і білий призначені для лівого і правого каналів аудіосигналу.

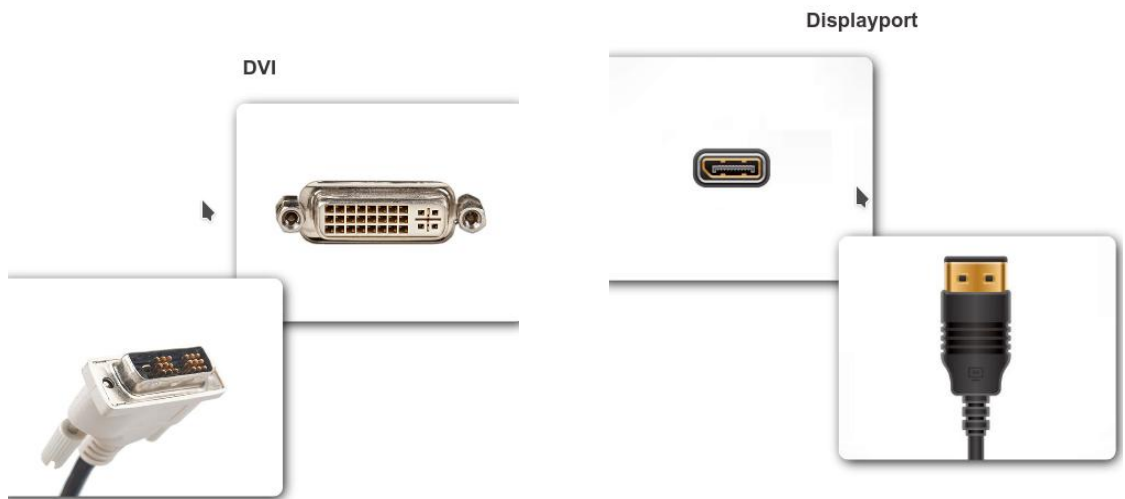


Рис. 2.16. Цифровий відео інтерфейс

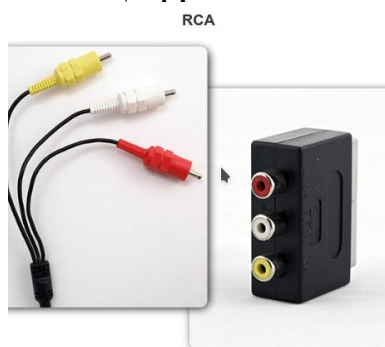


Рис. 2.17. Роз'єми RCA

- DB-15, як показано на рисунку 2.18, має 3 ряди і 15 штирків. Як правило, він використовується для передачі аналогового відео.



Рис. 2.18. Роз'єми DB-15

- Через роз'єми BNC, як показано на рисунку 2.19, коаксіальний кабель підключається до пристроїв за допомогою чвертьобертної схеми підключення. Роз'єми BNC використовуються для цифрового або аналогового аудіо або відео.

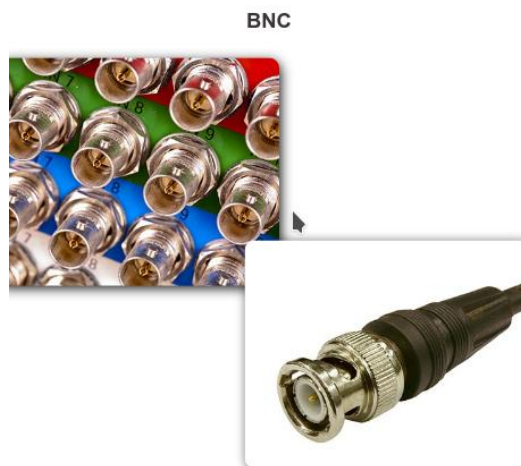


Рис. 2.19. Роз'єми BNC

- RJ-45, має 8 штирків і використовується для передачі цифрового або аналогового аудіо або відео.
- MiniHDMI, також званий Type C, має 19 штирків, і за розміром значно менше роз'єму HDMI, хоча передає ті ж сигнали.
- Din-6 має шість штирків і, як правило, використовується для передачі аналогового аудіо, відео та живлення для камер систем безпеки.

По кабелях для підключення монітора сигнал передається на монітор. Існує декілька типів кабелів для підключення монітора:

- **HDMI** - використовується для передачі цифрових відео і аудіосигналів. Цифрові сигнали забезпечують високу якість відео та високе роздільня.

- **DVI** - використовується для передачі аналогових, цифрових відеосигналів або сигналів обох цих типів.
- **VGA** - використовується для передачі аналогових відеосигналів. Аналогове відео має низьку якість, воно також схильне до перешкод від електричних або радіосигналів.
- **Компонентний/RGB** - використовується для передачі аналогових відеосигналів по трьох екранованих кабелях (червоний, зелений, синій).
- **Композитний** - використовується для передачі аналогових аудіо або відеосигналів.
- **S-Video** - використовується для передачі аналогових відеосигналів.
- **Коаксіальний** - використовується для передачі аналогових, цифрових аудіо або відеосигналів або сигналів обох цих типів.
- **Ethernet** - використовується для передачі аналогових, цифрових аудіо або відеосигналів або сигналів обох цих типів. По кабелю Ethernet може також подаватися живлення.

2.5. Зовнішні порти і кабелі

Через порти введення-виведення комп'ютера підключаються периферійні пристрої, такі як принтери і сканери, а також знімні накопичувачі. Широке поширення отримали наступні порти й кабелі:

- послідовний порт;
- USB
- FireWire;
- паралельний порт;
- SCSI;
- мережа;
- PS/2;
- аудіо.

Послідовні порти і кабелі

Послідовний порт – це роз'єм DB-9, або DB-25 типу «вилка». Через послідовні порти передається один біт даних одноразово. Для підключення послідовного пристрою, наприклад модему або принтера, потрібний послідовний кабель. Максимальна довжина послідовного кабелю складає 15,2 м.

Модемні порти і кабелі

На додаток до послідовного кабелю, через який зовнішній модем підключається до комп'ютера, використовується телефонний кабель, через який модем підключається до телефонної розетки. Для цього кабелю використовується роз'єм RJ-11. Стандартне підключення зовнішнього модему за допомогою послідовного і телефонного кабелів.

Порти і кабелі USB

Універсальна послідовна шина (USB) – це стандартний інтерфейс, через який периферійні пристрої підключаються до комп'ютера. Він був створений для того, щоб замінити послідовні і паралельні підключення. Облаштування USB підтримують «гарячу заміну». Це означає, що користувачі можуть підключати й відключати ці пристрої, коли комп'ютер уключений. Роз'ємами USB оснащені комп'ютери, фотоапарати, принтери, сканери, обладнання зберігання даних та багато інших електронних пристроїв. Концентратор USB використовується для підключення декількох USB пристроїв. Один порт USB комп'ютера може підтримувати до 127 окремих пристроїв за допомогою безлічі концентраторів USB. Окремі пристрої можуть також отримувати живлення через порт USB, що усуває необхідність у зовнішньому джерелі живлення. На рисунку 4 показані кабелі USB з роз'ємами.

Пропускна здатність порту USB 1.1 складає 12 Мбіт/с в режимі повної швидкості і 1,5 Мбіт/с в режимі низької швидкості. Максимальна довжина кабелю USB 1.1 складає 9,8 м. Пропускна здатність порту USB 2.0 складає до 480 Мбіт/с. Максимальна довжина кабелю USB 2.0 складає 5 м. Максимальна швидкість передачі даних обладнаннями USB визначається конкретним портом. Швидкість передачі даних порту USB 3.0 складає до 5 Гбіт/с. USB 3.0 має зворотну сумісність з більш ранніми версіями USB. Для кабелю USB 3.0 не існує певної максимальної довжини, проте загальноприйнята його довжина складає 3 м.

Порти і кабелі FireWire

FireWire – це високошвидкісний інтерфейс, що підтримує «гарячу заміну» і використовується для підключення периферійних пристроїв до комп'ютера. Один порт FireWire підтримує до 63 пристроїв. Окремі пристрої можуть також

отримувати живлення через порт FireWire, що усуває необхідність у зовнішньому джерелі живлення. У FireWire використовується стандарт IEEE 1394 Інституту інженерів з електроніки і електротехніки. Цей інтерфейс також відомий як i.Link. Інститут IEEE займається випуском публікацій і створенням технологічних стандартів.

Стандарт IEEE 1394a підтримує швидкість передачі до 400 Мбіт/с для кабелю завдовжки 4,5 м або менш. Для цього стандарту використовується 4-контактний або 6-контактний роз'єм. Стандарти IEEE 1394b і IEEE 1394c підтримують ширший діапазон підключень, включаючи неекрановану виту пару (UTP) категорії 5 і оптоволокну. Залежно від використовуваного носія, підтримуються швидкості передачі даних до 3,2 Гбіт/с на відстані 100 м або менше.

Паралельні порти і кабелі

Паралельний порт комп'ютера – це стандартний роз'єм типу А DB-25, «розетка». Паралельний роз'єм принтера – це стандартний 36-контактний роз'єм Centronics типу В. У низці новіших моделей принтерів використовується 36-контактний роз'єм з високою щільністю розміщення контактів типу С. Через паралельні порти, що використовують стандарт IEEE 1284, передається 8 біт даних одноразово. Для підключення паралельного пристрою, наприклад принтера, потрібний паралельний кабель. Максимальна довжина паралельного кабелю, як показано на рисунку 6, складає 4,5 м.

Кабелі даних eSATA

Кабель eSATA використовується для підключення пристроїв SATA до інтерфейсу eSATA за допомогою 7-контактного кабелю даних. Цей кабель не забезпечує подання живлення на зовнішній диск SATA. Для цього використовується окремий кабель живлення.

Порти і кабелі SCSI

Через порт SCSI передаються паралельні дані на швидкостях, що перевищують 320 Мбіт/с. Він підтримує до 15 пристроїв. Якщо до порту SCSI підключено одне облаштування SCSI, довжина кабелю може досягати 24,4 м. Якщо до порту SCSI підключені декілька пристроїв SCSI, довжина кабелю може

досягати 12,2 м. Порт SCSI комп'ютера може мати 25-контактний, 50-контактний або 80-контактний роз'єм.

Мережні порти і кабелі

Мережний порт, також відомий як порт RJ-45, має 8 контактів і використовується для підключення комп'ютера до мережі. Швидкість підключення залежить від типу мережного порту. Стандартний Ethernet може передавати дані до 10 Мбіт/с, по Fast Ethernet (Швидкий Ethernet) – до 100 Мбіт/с, по Gigabit Ethernet (Гігабітний Ethernet) – до 1000 Мбіт/с. Максимальна довжина мережного кабелю складає 100 м.

Порти PS/2

Порт PS/2 використовується для підключення до комп'ютера клавіатури або миші. Порт PS/2 – 6-контактний роз'єм mini-DIN. Як правило, роз'єми для клавіатури і миші мають різні кольори, як показано на рисунку 9. Якщо порти не мають кольорового маркування, поряд з кожним портом знаходиться зображення клавіатури або миші.

Аудіопорти

Аудіопорт використовується для підключення аудіопристроїв до комп'ютера. Сукупність аудіопортів, що отримали широке поширення.

Лінійний вхід - використовується для підключення зовнішнього джерела аудіо, наприклад стереосистеми.

Мікрофон - використовується для підключення мікрофона.

Лінійний вихід - використовується для підключення динаміків або навушників.

Sony/Philips Digital Interface Format (S/PDIF) - використовується для підключення коаксіального кабелю за допомогою роз'ємів RCA або оптоволокняного кабелю за допомогою роз'ємів TosLink для використання цифрового аудіо.

Ігровий порт/MIDI - використовується для підключення джойстика або пристрою з інтерфейсом MIDI.

2.6. Пристрої введення і виведення

Пристрої введення використовуються для введення даних або команд у комп'ютер. Нижче наведені приклади пристроїв введення:

- миша і клавіатура;
- геймпади і джойстики;
- цифровий фотоапарат і цифрова відеокамера;
- пристрій для біометричної аутентифікації;
- сенсорний екран;
- графічний планшет;
- сканер.

Миші і клавіатури

Клавіатура і миша – найбільш поширені пристрої введення. Миша використовується для взаємодії з графічним інтерфейсом. Клавіатура використовується для введення текстових команд для управління комп'ютером.

KVM-перемикач – це устаткування, використовуване для керування декількома комп'ютерами за допомогою одного монітора, клавіатури і миші. На підприємствах використання KVM-перемикачів дозволяє організувати економічний доступ до декількох серверів. Користувачі домашніх комп'ютерів можуть використати KVM-перемикачі для економії місця, підключаючи декілька комп'ютерів до одного монітора, клавіатури і миші.

Новіші моделі KVM-перемикачів можна використати для підключення пристроїв USB і динаміків до декількох комп'ютерів. Як правило, натиснувши кнопку на KVM-перемикачі, користувач може перейти з одного підключеного комп'ютера на інший. Окремі моделі перемикачів здійснюють перехід з одного комп'ютера на інший під час натиснення користувачем певного поєднання клавіш на клавіатурі, наприклад Ctrl > Ctrl > A > Enter для роботи з першим підключеним комп'ютером і Ctrl > Ctrl > B > Enter для переходу на наступний комп'ютер.computer.

Геймпади і джойстики

У число ігрових пристроїв введення входять геймпади і джойстики. Геймпади дозволяють гравцеві керувати рухом і напрямом за допомогою важелів, які гравець рухає пальцями. Для досягнення певних результатів у грі, наприклад для стрибка або пострілу, гравці натискають на кілька кнопок. На багатьох геймпадах навіть є давачі, що реєструють тиск під час їх натискання. Наприклад, у гоночній грі при більшому тиску на давач тиску рух прискорюється.

Для ігор і виконання імітацій також використовуються джойстики. Джойстики найкраще підходять для ігр «літаків», в яких, наприклад, переміщення джойстика на себе дозволяє імітувати набір літаком висоти.

Цифрові фотоапарати і цифрові відеокамери

Цифрові фотоапарати і відеокамери, використовуються для створення зображень, які можна зберегти на магнітному носії. Зображення зберігається у вигляді файлу, який можна потім проглянути, роздрукувати або відредагувати. Веб-камери, що зберігають зображення в режимі реального часу, можуть бути вбудовані в монітори або ноутбуки або розташовуватися окремо. Часто веб-камери використовуються для створення відеороликів, які користувачі публікують в Інтернеті, або для взаємодії у відеочатах з іншими користувачами. З їх допомогою можна також зробити знімки, які потім можна зберегти в комп'ютері. Мікрофон дозволяє користувачеві спілкуватися за допомогою голосу з іншими користувачами у відеочаті, а також записувати голос під час створення відеоролика.

Пристрої для біометричної ідентифікації

При біометричній ідентифікації використовуються риси, які є унікальними для користувача, наприклад, зчитування відбитків пальців, розпізнавання голосу або сканування райдужної оболонки ока. У поєднанні із звичайними іменами користувачів біометрія гарантує, що доступ до даних дістає тільки авторизований користувач. На рисунку 2.20 показаний ноутбук із вбудованим сканером відбитків пальців. Після зіставлення фізичних характеристик відбитків пальців користувач дістає доступ до ноутбука, якщо вони збігаються з базою даних і якщо введені точні облікові дані.



Рис. 2.20. Дактилоскопічний сканер

Сенсорні екрани

Сенсорний екран оснащений прозорою панеллю, чутливою до натиснення. Комп'ютер отримує команди залежно від місця екрану, натиснутого користувачем.

Графічні планшети

Графічний планшет, дозволяє конструктору або художникові створювати креслення, зображення або інші твори за допомогою стилуса (інструмента, що нагадує олівець) на поверхні, яка розпізнає місце його розташування. Окремі графічні планшети мають декілька площин або сенсорів, що дозволяє створювати тривимірні моделі, переміщаючи стилус у повітрі.

Сканери

Сканер використовується для оцифрування зображень або документів. Оцифроване зображення зберігається у вигляді файлу, який можна потім проглянути, роздрукувати або змінити. Пристрій для зчитування штрих-кода – це різновид сканера, що прочитує універсальний код товару. Ці пристрої широко використовуються для отримання відомостей про ціну і складські запаси.

Облаштування виведення використовується для представлення користувачеві інформації з комп'ютера. Нижче наведені приклади пристроїв виведення:

- монітори і проектори;
- принтери і факси;
- динаміки і навушники.

Монітори і проектори

Монітори і проектори – основні облаштування виведення комп'ютера. Найважливіша відмінність між цими типами полягає в технологіях, використовуваних для створення зображення:

Електронно-променевий монітор (CRT) - в електронно-променевій трубці створюються три пучки електронів. Кожен пучок спрямовується на зерна кольорового люмінофора, які починають світитися червоним, синім або зеленим світлом, коли пучок потрапляє на них. Ділянки, на які не потрапляє пучок

електронів, не світяться. Поєднання ділянок, що світяться і не світяться, створює зображення на екрані. Ця технологія використовується в деяких моделях телевізорів. У багатьох електронно-променевих моніторів на передній панелі є кнопка розмагнічування. Натискаючи цю кнопку, користувач прибирає зміщення кольорів, викликане магнітними перешкодами.

Рідкокристалічний екран (LCD) - широко використовується в плоскопанельних моніторах, ноутбуках і деяких проекторах. Він складається з двох поляризаційних фільтрів, між якими знаходиться рідкокристалічний розчин. Електричний струм орієнтує кристали так, щоб вони пропускали світло або не пропускали його. У результаті зображення створюється за рахунок того, що світло проходить в одних ділянках і не проходить в інших. Рідкокристалічні екрани бувають двох видів: з активною матрицею і з пасивною матрицею. Елементами активної матриці є тонкоплівкові транзистори (TFT). Технологія TFT дозволяє управляти кожним пікселем, забезпечуючи дуже різкі кольорові зображення. Екрани з пасивною матрицею дешевші, але не забезпечують такого ж високого рівня керування зображенням. Пасивні матриці екранів рідко використовуються в ноутбуках.

Світлодіодний екран (LED) - є рідкокристалічний екран, у якому використовується світлодіодне заднє підсвічування для освітлення монітора. Світлодіодні екрани мають нижчу витрату енергії порівняно зі стандартним підсвічуванням рідкокристалічного екрану, дозволяють зробити панель тоншою, легшою і яскравіше і забезпечують оптимальнішу контрастність.

Екран на органічних світлодіодах (OLED) - у ньому використовується шар органічного матеріалу, який при дії електричного струму випромінює світло. Ця технологія забезпечує індивідуальне світіння кожного пікселя, завдяки чому дозволяє досягти більше насичених рівнів чорного кольору порівняно зі звичайним світлодіодним екраном. Екрани на органічних світлодіодах також тонші й легші, ніж звичайні світлодіодні екрани.

Плазмові екрани - це ще один тип плоских екранів, що дозволяє досягти високого рівня яскравості, насичених рівнів чорного кольору і дуже широкого діапазону відтінків. Розміри плазмових екранів можуть досягати 380 см або більше. Плазмові екрани дістали свою назву від крихітних осередків, наповнених

іонізованим газом, які світяться під час подання електрики. Цей тип екранів часто використовується в домашніх кінотеатрах завдяки точній передачі відео.

DLP - цифрове оброблення світла, ще одна технологія, використовувана в проекторах. У проекторах DLP застосовується кольоровий диск, що обертається, з дзеркальною матрицею, керованою мікропроцесорами, яка називається цифровим мікродзеркальним пристроєм. Кожне дзеркало відповідає певному пікселю і відбиває світло або на лінзу, або на радіатор. Таким чином, створюється монохромне зображення, що має до 1024 відтінків сірого між чорним і білим. Потім для створення кольорового проектного зображення використовується кольоровий диск. Потім для створення кольорового проектного зображення використовується кольоровий диск.

Багатофункціональні принтери

Принтери – це облаштування виведення, за допомогою яких можна створювати паперові копії файлів, що зберігаються в комп'ютері. Окремі принтери використовуються тільки в певних цілях, наприклад для друку кольорових фотографій. Багатофункціональні принтери призначені для виконання безлічі завдань, таких як друк, сканування, передача факсів і створення ксерокопій.

Динаміки і навушники

Динаміки і навушники – це облаштування виведення аудіосигналів. У більшості комп'ютерів підтримка аудіо інтегрована в системну плату або в плату адаптерів. До складу підтримки аудіо входять порти введення і виведення аудіосигналів. Звукова карта оснащена підсилювачем для навушників і зовнішніх динаміків.

Роздільна здатність екрана монітора пов'язана з рівнем точності відтворення зображення. На рисунку 2.21 наведена таблиця поширених роздільних здатностей екранів моніторів. Більш високе розділення означає вищу якість зображення.

Роздільна здатність екрану		
Стандарт монітора	Число пікселів по горизонталі й вертикалі	Співвідношення сторін
CGA	320x200	16:10
EGA	640x350	11:6
VGA	640x480	4:3
WVGA	854x480	16:9
SVGA	800x600	4:3
XGA	1024x768	4:3
WXGA	1280x800	16:10
SXGA	1280x1024	5:4
SXGA+	1400x1050	4:3
WSXGA	1600x1024	25:16
UXGA	1600x1200	4:3
HDTV	1920x1080	16:9
WUXGA	1920x1200	16:10
QXGA	2048x1536	4:3
QSXGA	2560x2048	5:4
WQUXGA	3840x2400	16:10
UXGA	1600x1200	4:3

Рис. 2.21. Роздільних здатностей екранів моніторів

З дозволом екрана монітора пов'язані наступні поняття:

Піксель - ця англійська аббревіатура, що означає елемент зображення. Пікселі – це найдрібніші точки, з яких складається екран. Кожен піксель складається з трьох субпікселів червоного, синього і зеленого кольорів.

Крок точок - ця відстань між пікселями екрану. Чим менший крок точок, тим вища якість зображення.

Контрастність - коефіцієнт контрастності означає різницю між інтенсивністю світла найяскравішої точки (білий) і найтемнішої точки (чорний). Коефіцієнт контрастності 10000:1 означає більше приглушені відтінки білого і світліші відтінки сірого порівняно з монітором, що має коефіцієнт контрастності 1000000:1.

Частота кадрів зображення - коефіцієнт, що означає частоту оновлення зображення на секунду. Чим вища частота кадрів, тим вища якість зображення і нижчий рівень мерехтіння.

Черезрядкова/прогресивна розгортка - на моніторах з черезрядковою розгорткою зображення створюється за два проходи. При першому проході виводяться непарні рядки екрану від низу до верху, при другому – парні рядки. У моніторах з прогресивною розгорткою зображення створюється за один прохід зверху вниз. Більшість сучасних електронно-променевих моніторів мають прогресивну розгортку.

Горизонтальна, вертикальна і кольорова роздільна здатність - число пікселів у рядку називається горизонтальною роздільною здатністю. Число рядків екрана називається

вертикальним роздільною здатністю. Кількість відтворюємих кольорів називається кольоровою роздільною здатністю.

Співвідношення сторін - відношення розмірів видимої області монітора по горизонталі і вертикалі. Наприклад, співвідношення сторін 4:3 застосовано до видимої ділянки 16 на 12 дюймів. Співвідношення сторін 4:3 застосовано до видимої ділянки 24 на 18 дюймів. У видимій ділянці шириною 22 дюйми і заввишки 12 дюймів співвідношення сторін 11:6.

Власна роздільна здатність - число пікселів монітора. Монітор, що має роздільну здатність 1280x1024, має 1280 пікселів по горизонталі і 1024 пікселі по вертикалі. Власний режим – це режим, у якому зображення, що відправляється на монітор, відповідає його власній роздільній здатності.

Монітори мають засоби налаштування якості зображення. Нижче наведені поширені параметри моніторів:

- яскравість - інтенсивність зображення;
- контрастність - співвідношення яскравостей найсвітлішої і найтемнішої частин зображення;
- місце розташування - положення зображення на екрані по горизонталі та вертикалі;
- скидання - скидання параметрів монітора до заводських.

Додавання додаткових моніторів може підвищити продуктивність праці користувача. Додаткові монітори дозволяють збільшити розміри робочого столу і переглядати більше відкритих вікон. Багато комп'ютерів мають вбудовану підтримку декількох моніторів.

2.7. Вибір компонентів комп'ютера для заміни

Вибір компонентів ПК

Перед купівлею або модернізацією компонентів комп'ютера необхідно спочатку визначити потреби користувача. Запитайте замовника, які зовнішні і внутрішні пристрої будуть підключені до комп'ютера. Корпус комп'ютера повинен відповідати габаритам блоку живлення.

У корпусі комп'ютера розміщуються блок живлення, системна плата, пам'ять та інші компоненти. Якщо корпус і блок живлення отримуються окремо, слід перевірити, чи всі компоненти розміщуються в новому корпусі і чи вистачить потужності блоку живлення для їх роботи. Часто корпуси продаються з уже встановленим блоком живлення. У цьому

випадку необхідно перевірити, чи забезпечує блок живлення достатню потужність для роботи всіх компонентів, які будуть встановлені в корпусі.

Блок живлення перетворить вхідний змінний струм, в постійний вихідний струм. Як правило, блоки живлення дають напругу в 3,3 В, а також 5 і 12 В. Їх потужність вимірюється у ватах. Рекомендується вибирати блок живлення, що подає на 25 % потужності більше, ніж вимагається для встановлених компонентів. Щоб визначити загальну обов'язкову потужність, підсумуйте потужність, необхідну для кожного з компонента. Якщо для складової частини не вказана споживана потужність, підрахуйте її, помноживши напругу на силу струму. Якщо для компонента потрібний інший рівень потужності, виберіть вищі вимоги. Визначивши необхідну потужність, перевірте, чи має блок живлення роз'єми, необхідні для кожного компонента.

Нові системні плати часто мають нові функції або стандарти, які можуть бути несумісні зі старішими компонентами. Вибираючи системну плату на заміну, перевірте, чи підтримує вона вже встановлені ЦП, ОЗП, відеоадаптер та інші плати адаптерів. Процесорний роз'єм і чіпсет системної плати мають бути сумісними з ЦП. Системна плата також має бути сумісна з існуючим радіатором і вентилятором, якщо використовується старий ЦП. Зверніть особливу увагу на кількість і тип гнізд розширення. Перевірте, чи відповідають вони вже існуючим платам адаптерів і чи допускають використання нових плат. Існуючий блок живлення повинен мати роз'єми, що відповідають новій системній платі. І, нарешті, нова системна плата повинна фізично поміщатися в уже існуючий корпус комп'ютера.

На різних системних платах використовуються різні набори мікросхем системної логіки. Чіпсет складається з інтегральних мікросхем, що управляють взаємодією ЦП та інших компонентів. Набір мікросхем системної логіки визначає, скільки пам'яті можна додати до системної плати, і тип роз'ємів системної плати. Складаючи комп'ютер, вибирайте набір мікросхем системної логіки, що відповідає вашим потребам. Наприклад, можна придбати системну плату з чіпсетом, який дозволяє використати декілька портів USB, роз'єми eSATA, об'ємний звук і відео.

Системні плати мають різні типи гнізд і роз'ємів для ЦП. Роз'єм або гніздо – це точка підключення й електричний

інтерфейс для ЦП. Корпус ЦП повинен відповідати типу роз'єму або гнізда системної плати. У корпус ЦП входять власне мікросхема ЦП, точки підключення та матеріали, що оточують ЦП і розсіюють тепло.

Дані передаються з однієї частини комп'ютера до іншої через набір дротів, відомий як шина. Шина складається з двох частин. Частина шини, що відповідає за дані, це шина даних. По ній дані передаються між компонентами комп'ютера. Частина, що відповідає за адресацію, називається шиною адреси. По ній передаються адреси місць розташування пам'яті, по яких ЦП може прочитати або записати дані.

Від розміру шини залежить кількість даних, що передаються одноразово. По 32-розрядній шині одночасно передаються 32 біта даних з процесора в ОЗП або в інші компоненти системної плати. По 64-розрядній шині одночасно передаються 64 біта даних. Швидкість, з якою дані передаються через шину, визначається тактовою частотою, яка вимірюється в мегагерцах або гігагерцах.

Гнізда розширення PCI, сполучені з паралельною шиною, яка відправляє декілька біт даних по множині дротів одночасно. Гнізда розширення PCI нині замінюються гніздами розширення PCIe, що підключаються до послідовної шини, по якій передається одночасно один біт з більш вищою швидкістю. Складаючи комп'ютер, слід вибирати системну плату, яка має гнізда, що відповідають поточним і прогнозованим потребам користувача. Наприклад, складаючи комп'ютер для ігор, що вимагають наявності двох відеокарт, слід вибрати системну плату з двома гніздами PCIe x16.

Перед придбанням ЦП перевірте, чи сумісний він із уже існуючою системною платою. Веб-сайти виробників – хороше джерело відомостей про сумісність ЦП з іншими пристроями. При модернізації ЦП перевірте правильність напруги. Модуль стабілізатора напруги інтегрований у системну плату. Можна налаштувати параметри напруги ЦП за допомогою перемичок, перемикачів, розташованих на системній платі, або вказати ці налаштування в BIOS.

Багатоядерні процесори – два або більше процесорів в одній інтегральній схемі. Завдяки інтеграції процесорів на одному кристалі досягається висока швидкість взаємодії між ними. Багатоядерні процесори виконують команди швидше, ніж одноядерні, і швидше обробляють дані. Можна розподілити

команди на всі процесори одночасно. Процесори мають спільний доступ до ОЗП, оскільки ядра знаходяться на одному кристалі. Багатоядерний процесор рекомендується використовувати в комп'ютерах, призначених для ігор або редагування фото- і відеоматеріалів.

Високе споживання електроенергії призводить до виділення великої кількості тепла всередині корпусу. Багатоядерні процесори економлять електроенергію і виробляють менше тепла, ніж декілька одноядерних процесорів, таким чином підвищуючи рівень продуктивності та ефективності роботи.

Швидкість роботи сучасних процесорів вимірюється в гігагерцах. Максимальна швидкість означає максимальну швидкість роботи процесора без помилок. Нижче наведені два основні чинники, що обмежують швидкість роботи процесора:

- Мікросхема процесора є набором транзисторів, пов'язаних один з одним провідниками. Передача даних через транзистори і провідники викликає затримки.
- Відповідно до того як стан транзисторів міняється з включеного на вимкнений і навпаки, виробляється тепло. Залежно від зростання швидкості роботи процесора об'єм тепла, що виробляється, росте. Коли процесор перегрівается, він починає працювати з помилками.

Зовнішня шина – це шлях між ЦП і «північним мостом». Вона використовується для з'єднання різних компонентів (чіпсет, плати розширення) з ОЗП. Дані передаються по зовнішній шині в обох напрямках. Частота роботи шини вимірюється в мегагерцах. Частота, з якою працює ЦП, визначається шляхом множення швидкості роботи зовнішньої шини на множник швидкості процесора. Наприклад, у процесорі, працюючому зі швидкістю 3200 Мгц, може використовуватися зовнішня шина з частотою 400 Мгц. Якщо розділити 3200 Мгц на 400 Мгц, ми отримаємо 8. Отже, ЦП працює у вісім разів швидше за зовнішню шину.

Процесори діляться на 32- і 64-розрядні. Основна відмінність полягає в числі команд, які процесор може обробити одноразово. 64-розрядний процесор обробляє більше команд на такт, ніж 32-розрядний. 64-розрядний процесор також підтримує більше пам'яті. Використовуючи можливості 64-розрядного процесора, перевірте, чи підтримують установлені операційна система і додатки цей тип процесора.

Одним із найдорожчих компонентів корпусу комп'ютера, що вимагає особливої уваги, є ЦП. ЦП може сильно нагрітися. Для охолодження більшості ЦП потрібні радіатор і вентилятор. Радіатор – це виріб з міді або алюмінію, який розміщений між процесором і його вентилятором. Радіатор відбирає тепло від процесора, а вентилятор розсіює це тепло. Вибираючи вентилятор або радіатор необхідно врахувати низку чинників. Розглянемо їх детальніше.

- **Тип гнізда** - типи радіатора і вентилятора повинні відповідати типу гнізда системної плати.

- **Фізичні специфікації системної плати** - радіатор і вентилятор не повинні заважати іншим компонентам, підключеним до системної плати.

- **Розмір корпусу** - радіатор і вентилятор повинні поміщатися усередині корпусу.

- **Фізичне середовище** - радіатор і вентилятор повинні мати можливість розсіювати достатньо тепла, щоб ЦП не нагрівався в теплому середовищі.

ЦП – не єдиний компонент у корпусі комп'ютера, на якому може негативно позначитися нагрів. Безліч внутрішніх компонентів комп'ютера виділяють тепло під час роботи. Для подання охолоджувального повітря в корпус комп'ютера і відведення тепла можна встановити вентилятори корпусу. При виборі вентиляторів корпусу необхідно врахувати наступні чинники:

- **розмір корпусу** - для більших корпусів зазвичай потрібно більші вентилятори⁵, оскільки вентилятори невеликого розміру не створять достатнього потоку повітря;

- **швидкість роботи вентилятора** - більші вентилятори обертаються повільніше, що скорочує рівень шуму;

- **число встановлених у корпусі компонентів** - безліч компонентів, установлених у корпусі комп'ютера, виділяють додаткове тепло, що вимагає установки більшої кількості вентиляторів, великих вентиляторів або вентиляторів з більш високою швидкістю обертання;

⁵Напрямок потоку повітря, що створюється усіма вентиляторами в корпусі, має бути однаковим, щоб забезпечувати відтік нагрітого повітря і приплив холодного. Установка вентилятора задом наперед або використання вентиляторів невідповідного розміру або швидкості може привести до створення зустрічних потоків повітря.

- **фізичне середовище** - встановлені в корпусі вентилятори повинні розсіювати достатню кількість тепла, щоб уникнути перегрівання внутрішніх компонентів;
- **число місць для установки вентиляторів** - різні корпуси мають різну кількість місць для установки вентиляторів;
- **положення місць для установки вентиляторів** - різні корпуси мають різні місця розташування для установки вентиляторів;
- **електричні підключення** - окремі вентилятори підключаються до системної плати безпосередньо, інші підключаються безпосередньо до блоку живлення.

Якщо додатки зависають або комп'ютер часто виводить повідомлення про помилки, може знадобитися нове ОЗП. Для того, щоб визначити, чи пов'язана ця проблема з ОЗП, замініть старий модуль ОЗП, як показано на рисунку 2.22. Перезавантажте комп'ютер, щоб перевірити, чи працює він без помилок.

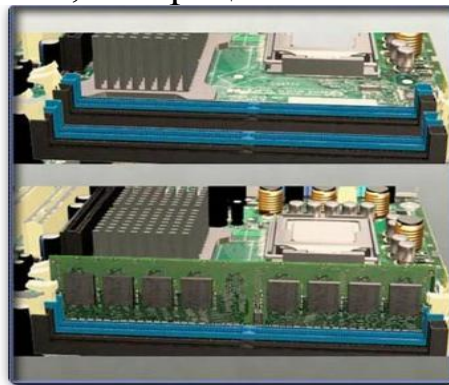


Рис. 2.22. Оперативна пам'ять

Вибираючи новий ОЗП необхідно перевірити, чи сумісне воно із вже встановленою системною платою. Нове ОЗП має бути того ж типу, що і вже встановлене на комп'ютері. Швидкість нового ОЗП повинна підтримуватися набором мікросхем. При купівлі нового ОЗП корисно взяти з собою модуль пам'яті, що потребує заміни.

Плати адаптерів, так звані плати розширення, призначені для певних завдань і надають комп'ютеру додаткову функціональність. На рисунку 2.23 показані деякі існуючі плати адаптерів. Перед придбанням плати адаптера дайте відповідь на подані нижче питання.

- Чи є в наявності вільне гніздо розширення?
- Чи сумісна плата адаптера з вільним гніздом?
- Які поточні і прогнозовані потреби користувача?

- Які можливі варіанти комплектації?
- Які якості має найбільш прийнятний варіант?

Якщо системна плата не має сумісного гнізда розширення, можна вибрати зовнішній пристрій. У якості чинників, що впливають на вибір, можна назвати вартість, гарантійні умови, назву торгової марки, доступність і форм-фактор.



Рис. 2.23. Плати адапторів

Графічні карти

Тип установленної графічної карти впливає на загальну продуктивність комп'ютера. Програми і завдання, що вимагають наявності графічної карти, можуть значною мірою задіяти ОЗП, ЦП. Купуючи нову графічну карту слід взяти до уваги декілька чинників:

- тип гнізда;
- тип порту;
- об'єм і швидкість відеоОЗП;
- графічний процесор;
- максимальна роздільна здатність.

Щоб скористатися всіма перевагами графічної карти, система комп'ютера повинна мати гнізда, ОЗП і ЦП, що повністю підтримують функціональні можливості оновленої графічної карти. Вибирайте графічну карту на основі поточних і прогнозованих потреб користувача. Наприклад, якщо користувачеві треба грати в тривимірні ігри, графічна карта повинна відповідати мінімальним вимогам будь-якої бажаної гри або перевищувати їх.

Окремі графічні карти інтегруються в ЦП. Якщо графічна карта інтегрована в ЦП, немає необхідності в придбанні графічної карти, за винятком тих випадків, коли потрібно

додаткові можливості відео, наприклад тривимірна графіка або дуже високе розділення. Для використання вбудованої в ЦП графіки придбайте ЦП, що підтримує цю функцію.

Звукові плати

Якість звуку на комп'ютері залежить від типу встановленої звукової плати. Під час придбання нової звукової плати слід взяти до уваги такі чинники:

- тип гнізда;
- цифровий сигнальний процесор (ЦСП);
- частота дискретизації;
- типи портів і роз'ємів;
- апаратний декодер;
- відношення сигнал/шум.

Система комп'ютера повинна мати якісні динаміки і низькочастотний динамік, щоб підтримувати усі функції оновленої звукової плати. Вибирайте звукову плату на основі поточних і прогнозованих потреб користувача. Наприклад, якщо замовникові потрібний особливий тип об'ємного звучання, звукова плата повинна мати необхідний апаратний декодер для його відтворення. Крім того, можна досягти підвищеної чіткості звуку, використовуючи звукову плату з більш високою частотою дискретизації.

Контролери пристроїв зберігання

Контролер пристроїв зберігання – це мікросхема, яка може бути інтегрована в системну плату або знаходитися на платі розширення. Контролери пристроїв зберігання дозволяють розширити внутрішні або зовнішні приводи комп'ютерної системи. Контролери пристроїв зберігання, такі як контролери RAID, забезпечують підвищення швидкості роботи або відмовостійкість. Під час придбання нової карти контролера пристроїв зберігання слід взяти до уваги такі чинники:

- тип гнізда;
- тип приводу;
- кількість контактів у роз'ємі;
- місце розташування роз'єму;
- розмір карти;
- ОЗП карти контролера;
- процесор карти контролера;

- тип RAID.

Об'єм даних і рівень їх захисту, необхідні користувачеві, впливають на необхідний тип контролера пристроїв зберігання. Вибирайте контролер пристроїв зберігання на основі поточних і прогнозованих потреб користувача. Наприклад, якщо користувачеві потрібна реалізація RAID 5, потрібний контролер пристроїв зберігання RAID для трьох або більше приводів.

Карти введення-виведення

Установка карти введення-виведення на комп'ютер – це простий і швидкий спосіб додати порти введення-виведення. Купуючи карти введення-виведення, слід взяти до уваги наступні чинники:

- тип гнізда;
- тип порту введення-виведення;
- кількість портів введення-виведення;
- додаткові вимоги до живлення.

FireWire, USB, паралельні та послідовні порти – це найбільш поширені типу портів, що встановлюються на комп'ютері. Вибирайте карту введення-виведення на основі поточних і прогнозованих потреб користувача. Наприклад, якщо користувач вимагає додати внутрішній пристрій читання карт, а на системній платі немає внутрішнього роз'єму USB, потрібна карта введення-виведення USB з внутрішнім роз'ємом USB.

Мережні адаптери

Замовники оновлюють карти мережних адаптерів, щоб підвищити швидкість, збільшити пропускну спроможність і поліпшити доступ. Під час придбання мережного адаптера слід взяти до уваги такі фактори:

- тип гнізда;
- швидкість;
- тип роз'єму;
- тип підключення;
- сумісність із стандартами.

Плати оцифрування

Плата оцифрування потрібна для імпорту відео в комп'ютер і запису його на жорсткий диск. Додавання карти захоплення з ТБ-тюнером дозволяє переглядати і записувати телепередачі.

Купуючи карти захоплення, слід взяти до уваги наведені нижче чинники:

- тип гнізда;
- роздільна здатність і частота кадрів;
- порт введення-виведення;
- стандарти формату.

Система комп'ютера повинна мати досить потужний ЦП, ОЗП достатнього об'єму і швидкодії і високошвидкісну систему зберігання для того, щоб відповідати вимогам замовника в галузі оцифрування, запису і редагування відео. Вибирайте плату оцифрування на основі поточних і прогнозованих потреб користувача. Наприклад, якщо замовникові потрібний запис однієї програми під час перегляду іншої, слід встановити декілька плат оцифрування або одну плату з двома телеприймачами.

Якщо облаштування зберігання даних більше не відповідає вимогам замовника або відмовляє, може знадобитися його заміна. Нижче наведені окремі ознаки відмови облаштування зберігання даних:

- незвичайний шум;
- незвичайна вібрація;
- повідомлення про помилки;
- пошкодження даних і додатків.

Привід гнучких дисків

Нині приводи для гнучких дисків використовуються дуже рідко. Їм на заміну прийшли флеш-накопичувачі USB, зовнішні жорсткі диски, компакт-диски, диски DVD і карти пам'яті. При відмові встановленого приводу гнучких дисків замініть його облаштуванням зберігання даних новішого типу.

Жорсткі диски

Дані на жорсткому диску зберігаються на магнітних пластинах. Жорсткі диски бувають різних розмірів і типів. Для жорстких дисків використовуються різні типи роз'ємів. На рисунку 2.24 показані роз'єми PATA, SATA, eSATA і SCSI. Купуючи новий жорсткий диск, слід взяти до уваги такі чинники:

- додавання або заміна;
- зовнішній або внутрішній;
- місце розташування в корпусі;

- сумісність з системою;
- виділення тепла;
- створення шуму;
- споживана потужність.



Рис. 2.24. Роз'єми жорстких дисків

Для жорстких дисків PATA використовується 40-контактний/80-жильний або 40-контактний/40-жильний кабель. Рекомендується вибирати жорсткий диск PATA, якщо система замовника застаріла або не підтримує SATA.

Для жорстких дисків SATA і eSATA використовується 7-контактний/4-жильний кабель. Кабелі SATA і eSATA мають схожий зовнішній вигляд, але не є взаємозамінними. Жорсткі диски SATA є внутрішніми. Жорсткі диски eSATA є зовнішніми. Рекомендується вибирати жорсткий диск SATA або eSATA, якщо замовникові потрібна вища швидкість передачі даних порівняно з PATA і система підтримує їх.

Для жорстких дисків SCSI використовуються 50-контактні, 68-контактні або 80-контактні роз'єми. До контролера накопичувачів SCSI можна підключати до 15 жорстких дисків SCSI. Як правило, жорсткі диски SCSI використовуються для запуску сервера або реалізації RAID. За звичай, облаштування SCSI мають послідовне підключення один до одного, утворюючи ланцюг, що називається гірляндою, як показано на рисунку 2.25. На рисунку 2.26 показані різні типи SCSI.



Рис. 2.25. SCSI ланцюжок

Тип SCSI	Також званий	Роз'єм	Максимальна пропускна здатність
SCSI-1		50-контактний Cetronics 50-контактний	5 МБ/с
Fast SCSI	Plain SCSI	50-контактний Cetronics 50-контактний	10 МБ/с
Fast Wide SCSI		50-контактний 68-контактний	20 МБ/с
Ultra SCSI	Fast-20	50-контактний	20 МБ/с
Ultra Wide SCSI		68-контактний	40 МБ/с
Ultra2 SCSI	Fast-40	50-контактний	40 МБ/с
Ultra2 Wide SCSI		68-контактний 80-контактний	80 МБ/с
Ultra3 SCSI	Ultra-160	68-контактний 80-контактний	160 МБ/с
Ultra320 SCSI		68-контактний 80-контактний	320 МБ/с

Рис. 2.26. Роз'єми жорстких дисків

Кожен пристрій у ланцюзі SCSI повинен мати унікальний ідентифікатор, щоб комп'ютер міг взаємодіяти з необхідним пристроєм. Це правило поширюється й на адаптер SCSI. Як правило, адаптеру SCSI привласнюється найбільший номер. Для вузького SCSI доступні ідентифікатори 0-7. Для широкого SCSI доступні ідентифікатори 0-15. Контролеру привласнюється номер 7 або 15, для інших пристроїв у ланцюзі використовуються інші ідентифікатори. У ранніх установках SCSI для призначення ідентифікаторів SCSI адаптерам і пристроям використовувалися перемички. Сучасні адаптери в більшості випадків призначають

ідентифікатори за допомогою програми, встановленої в адаптері або операційній системі.

Окремі диски можуть працювати в режимі «гарячої» заміни. Диски з функцією «гарячої» заміни підключаються до комп'ютера і відключаються від нього без необхідності відключати його живлення. Як правило, для установки жорсткого диска eSATA необхідно відключити комп'ютер, підключити жорсткий диск, а потім знову включити комп'ютер. Жорсткий диск eSATA з функцією «гарячої» заміни можна підключити до комп'ютера у будь-який час. Зовнішні жорсткі диски USB також підтримують «гарячу» заміну. Для того, щоб дізнатися, чи можна використати диски з можливістю «гарячої» заміни, ознайомтеся з документацією, наданою виробником системної плати.

Твердотілі накопичувачі (англ. Solid State Drives)

У твердотілих накопичувачах для зберігання даних замість магнітних пластин використовується статичне ОЗУ, як показано на малюнку 2.27. Твердотілі накопичувачі вважаються дуже надійними, оскільки не мають рухомих частин.

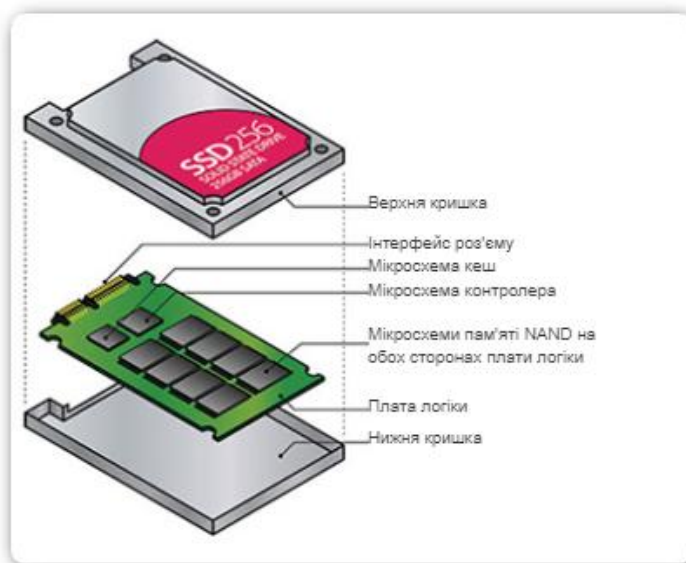


Рис. 2.27. Компоненти SDD

Якщо потреби замовника збігаються з будь-якої з наведеного нижче списку, виберіть твердотілий накопичувач:

- робота в екстремальних умовах;
- енергозбереження;
- скорочення нагрівання;
- скорочення часу запуску.

Пристрої читання носіїв

Пристрій читання носіїв – це пристрій, який виконує зчитування і запис на різні типи карт пам'яті, що використовуються в цифрових фотоапаратах, смартфонах або MP3-плеєрах. При заміні пристрою читання носіїв перевірте, чи підтримує воно тип використовуваних карт і їх ємність. Купуючи новий пристрій читання носіїв, слід взяти до уваги такі чинники:

- зовнішній або внутрішній;
- тип використовуваного роз'єму;
- тип використовуваного роз'єму;

Вибирайте пристрій читання носіїв на основі поточних і прогнозованих потреб користувача. Наприклад, якщо замовнику необхідно використовувати різні типи карт пам'яті, потрібен багатоформатний пристрій читання носіїв. Поширені типи карт пам'яті показані на рисунку 2.28:

- **Карти SD** - призначені для використання в мобільних пристроях, таких як фотоапарати, MP3-плеєри і планшетні ПК. об'єм карт SD становить до 4 ГБ. Карти SD великої ємності (SDHC) мають об'єм до 32 ГБ, а карти SD розширеної ємності (SDXC) – до 2 ТБ даних.

- **microSD** - начно зменшена версія карти SD, широко використовувана в мобільних телефонах.

- **CompactFlash** - застарілий формат, який широко використовується завдяки високій ємності (як правило, до 128 ГБ) і швидкості. Карти CompactFlash часто використовуються у відеокамерах.

- **Memory Stick** - флеш-пам'ять із закритою специфікацією, створена корпорацією Sony. Карти Memory Stick використовуються у фотоапаратах, MP3-плеєрах, системах кишенькових відеоігор, мобільних телефонах т інших портативних електронних пристроях.

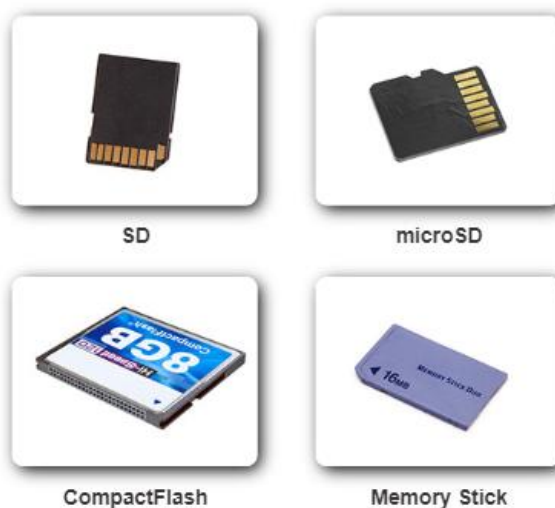


Рис. 2.28. Поширені карти пам'яті

Ще один тип карт пам'яті – Extreme Digital (xD, або xD-Picture). Карти xD були розроблені для використання у фотоапаратах і диктофонах, але застаріли у зв'язку з широким розповсюдженням карт SD. Максимальна ємність карт xD становить 2 ГБ.

Привід оптичних дисків використовує лазер для читання і запису даних на оптичних носіях. Купуючи приводи оптичних дисків слід взяти до уваги такі чинники:

- тип інтерфейсу;
- можливості зчитування;
- можливості запису;
- формат.

Облаштування читання компакт-дисків виконує зчитування тільки з компакт-дисків. Облаштування CD-RW виконує читання з компакт-дисків і запис на них. Якщо замовникові необхідно виконувати читання з компакт-дисків і запис на них, виберіть облаштування CD-RW.

Облаштування читання Blu-ray (BD-R) може виконувати тільки читання з дисків Blu-ray, компакт-дисків і дисків DVD. Облаштування запису Blu-ray (BD-RE) виконує читання з дисків Blu-ray та DVD і запис на них. Місткість дисків Blu-ray значно перевищує місткість дисків DVD. Якщо замовникові необхідно виконувати читання з дисків Blu-ray і запис на них, виберіть облаштування BD-RE.

Питання для самоконтролю

1. Що таке форм-фактор?
2. Назвіть як іншими словами можна назвати комп'ютерні корпуси?
3. Назвіть види роз'ємів?
4. Що таке системна плата?
5. Що таке центральний процесор?
6. Назвіть основні архітектури центральних процесорів.
7. Назвіть типи моделей ОПЗ.
8. Назвіть типи адаптерів.
9. Назвіть пристрої зберігання даних.
10. Назвіть зовнішні порти і кабелі.
11. Наведіть наведені приклади пристроїв введення.
12. Охарактеризуйте плати адапторів.

Тема 3. Комплектації спеціалізованих комп'ютерних систем

У цій темі перераховані спеціалізовані комп'ютерні системи, а також організація робочих станцій. Після вивчення теми ви будете знати: що для спеціалізованих комп'ютерів потрібне устаткування, що відповідає їх конкретним функціям. Тип устаткування, використовуваного в спеціалізованих комп'ютерах, визначається залежно від способів роботи користувача і його цілей. Та багато іншого.

План

1. Спеціалізовані комп'ютерні системи
2. Віртуалізація робочих станцій
3. Ігрові станції

3.1. Спеціалізовані комп'ютерні системи

Може знадобитися спроектувати, зібрати і встановити для замовника комп'ютери, що виконують певні програми з застосуванням облаштування введення-виведення і зберігання даних.

Стандартний «товстий» клієнт – це традиційний настільний комп'ютер, що відповідає рекомендованим вимогам для Windows і що виконує настільні застосування. Спеціалізований комп'ютер, навпаки, повинен підтримувати устаткування і програмне забезпечення, що дозволяє користувачеві виконувати завдання, які недоступні «товстому» клієнтові. Прикладом спеціалізованого комп'ютера може служити робоча станція, використовувана для комп'ютерного проектування (CAD) або автоматизованого виробництва (CAM).

Робоча станція CAD або CAM (CAx), як показано на рисунку, використовується для проектування продуктів і керування процесом виробництва. Робочі станції CAx застосовуються для створення креслень, проектування житлових будинків, автомобілів, літаків і багатьох деталей товарів, що увійшли до повсякденного побуту. CAx використовується навіть для розроблення частин комп'ютерів, використовуваних на робочих станціях CAx. Комп'ютер, використовуваний для виконання ПЗ CAx, повинен відповідати його потребам і потребам пристроїв введення-виведення, необхідних користувачеві для проектування і виробництва продукції. ПЗ CAx

зазвичай є складним і вимагає надійного устаткування. При необхідності в запуску ПЗ САх розглянуто варіанти придбання наступного устаткування:

Потужний процесор - ПЗ САх повинно в дуже швидкому темпі виконувати надзвичайно великий об'єм обчислень. При виборі ЦП необхідно враховувати вимоги цього ПЗ.

Високотехнологічна відео карта - ряд ПЗ САх використовується для створення тривимірних моделей. Реалістичні тіні і текстури ускладнюють моделі, тому потрібна відеокарта, здатна підтримувати високу деталізацію і високі розділення. Найчастіше бажано або навіть необхідно мати декілька моніторів, щоб користувач міг працювати з програмним кодом, двомірною візуалізацією і тривимірними моделями одночасно. Виберіть відеокарту, що підтримує декілька моніторів.

ОЗП - робоча станція САх обробляє значні об'єми даних, тому ОЗП надзвичайно важливий. Чим більше ОЗП, тим більше даних зможе обробити процесор перед читанням з повільнішого сховища, наприклад з жорстких дисків. Установіть максимум пам'яті, яка підтримується системною платою й операційною системою. Об'єм і швидкість роботи пам'яті повинні перевищувати мінімальні вимоги додатка САх.

Робочі станції для монтажу звуку і відео використовуються на різних етапах розроблення під час створення аудіо-і відеоматеріалів. Робоча станція для монтажу звуку застосовується при записі музики, створенні музичних компакт-дисків і наклейок для компакт-дисків. Робоча станція для монтажу відео може використовуватися під час створення телевізійної реклами, фільмів для кінотеатрів або домашнього перегляду, а також складання вечірньої програми телепередач.

Складаючи комп'ютер, на якому виконується монтаж звуку і відео, об'єднуються спеціалізовані устаткування і програмне забезпечення. ПЗ для запису і монтажу звуку на робочій станції для монтажу звуку використовується для запису звуку, управління звучанням за допомогою мікшування і спецефектів, а також фіналізації записів для публікації. ПЗ для запису і монтажу відео використовується для вирізання, копіювання, комбінування та редагування фрагментів відео. За допомогою цього ПЗ можна також додавати у відео спецефекти. Для використання ПЗ для монтажу звуку і відео може знадобитися наступне устаткування.

Спеціалізована звукова плата - при записі музики на комп'ютер в студії може знадобитися передавати декілька потоків вхідних даних від мікрофонів і багато потоків вихідних даних на устаткування для спецефектів. Для цих цілей знадобиться звукова плата, що підтримує потрібну кількість потоків вхідних і вихідних даних. Розгляньте характеристики звукових плат різних виробників і ознайомтеся з конкретними вимогами замовників, щоб вибрати звукову плату, що відповідає усім вимогам сучасної студії звукозапису або оброблення звуку.

Спеціалізована відеоплата - призначена для комбінування та монтажу різних відеопотоків і спецефектів у режимі реального часу. Тому потрібна відеоплата з підтримкою високого розділення і декількох дисплеїв. Ознайомтеся з конкретними вимогами замовників та розгляньте характеристики відеоплат, щоб встановити плату, яка може обробляти великі об'єми інформації, що поступають із сучасних відеокамер і апаратури спецефектів.

Жорсткий диск з високою швидкодією і місткістю - сучасні відеокамери здійснюють запис у високому розділенні і з високою частотою кадрів. Це призводить до формування великих об'ємів даних. Жорсткі диски маленької місткості швидко заповнюватимуться, а жорсткі диски з низькою швидкодією не задовольнятимуть вимогам, що іноді викликатиме втрату кадрів. Для запису високоякісного відео без втрати кадрів потрібний жорсткий диск з високою швидкодією і місткістю. Рівні RAID, такі як 0 або 5, на яких використовується чергування, можуть підвищити швидкість системи зберігання даних.

Два монітори - При роботі зі звуком або відео використання двох, трьох або більше моніторів може допомогти відстежувати усі події, що відбуваються на декількох доріжках, кадрах, пристроях і програмах. Перш ніж вирішити, скільки моніторів слід придбати, з'ясуйте робочі переваги клієнта. Якщо потрібно декілька моніторів, під час створення робочої станції для монтажу звуку або відео знадобляться спеціалізовані відеоплати.

3.2. Віртуалізація робочих станцій

Вам може знадобитися зібрати комп'ютер для клієнта, що використовує технології віртуалізації. Одночасний запуск двох або більше операційних систем на одному комп'ютері називається віртуалізацією. Часто на комп'ютері встановлюється одна операційна система, а ПЗ віртуалізації використовується для установки й управління додатковими установками інших операційних систем. При цьому можуть використовуватися різні операційні системи від декількох виробників ПЗ.

Існує ще один тип віртуалізації – інфраструктура віртуальних робочих середовищ (Virtual Desktop Infrastructure – VDI). VDI дозволяє користувачам, увійшовши на сервер, здійснювати доступ до своїх віртуальних комп'ютерів (див. Рис. 3.1). Дані, що вводяться за допомогою миші і клавіатури, передаються на сервер для управління віртуальним комп'ютером. Вихідні дані, такі як звук і відео, подаються на динаміки і відображаються на дисплеї комп'ютера, з якого здійснюється доступ до віртуального комп'ютера.



Рис. 3.1. Віртуалізація робочих станцій

Малопотужні пристрої, відомі як «тонкі клієнти», можуть виконувати складні розрахунки швидко, оскільки такі розрахунки виконуються на набагато потужнішому сервері. «Тонкий клієнт» відповідає мінімальні вимоги для запуску ОС Windows і запускає основні застосування з сервера.

Доступ до VDI для використання віртуальних комп'ютерів можна також здійснювати з ноутбуків, смартфонів і планшетних ПК. Нижче перераховані окремі функціональні можливості віртуальних обчислень:

- тестування ПЗ або оновлення ПЗ у середовищі, яке не порушує середовище використовуваної операційної системи;
- використання на комп'ютері інших операційних систем, наприклад Linux або Ubuntu;

- огляд Інтернету без ризику пошкодження шкідливим ПЗ основної встановленої системи;
- запуск старих застосувань, несумісних з сучасними операційними системами.

Для віртуальних обчислень потрібно потужніше устаткування, оскільки кожна установка потребує своїх власних ресурсів. Одне або два віртуальні середовища можна запустити на сучасному комп'ютері з простим устаткуванням, проте для повної установки VDI може знадобитися дороге устаткування з високою швидкістю, здатне підтримувати роботу декількох користувачів у різних середовищах. Для запуску віртуальних комп'ютерів може знадобитися наступне устаткування:

- **ОЗП максимальної місткості** - Для задоволення вимог кожного віртуального середовища і головного комп'ютера знадобиться ОЗП достатньої місткості. Для стандартної установки, в якій використовується тільки декілька віртуальних машин, може бути достатній 64 Мбайт ОЗП для підтримки сучасної операційної системи, такої як Windows XP. За наявності декількох користувачів і необхідності підтримувати багато віртуальних комп'ютерів для кожного з них може бути потрібно встановити ОЗП місткістю 64 Гбайт або більше.

- **Ядра ЦП** - Незважаючи на те, що віртуальні обчислення можуть здійснюватися й на одноядерному ЦП, використання ЦП з додатковими ядрами допомагає збільшити швидкість і скоротити час відповіді під час розміщення декількох користувачів і віртуальних машин. В окремих установках VDI використовуються комп'ютери з кількома багатоядерними ЦП.

3.3. Ігрові станції

Багато користувачів захоплюються комп'ютерними іграми. З кожним роком відеоігри стають усе більш досконалішими, і для забезпечення безперебійної роботи додатків і отримання задоволення від гри потрібно все більш нове та потужне устаткування і додаткові ресурси.

Користувач може звернутися до вас з проханням зібрати комп'ютер, призначений спеціально для відеоігор. Для складання ігрового комп'ютера може знадобитися таке устаткування.

- **Потужний процесор** - Для підтримки відеоігор усі компоненти комп'ютера повинні взаємодіяти безперебійно. Потужний процесор допомагає забезпечити своєчасне

оброблення всіх даних програмного забезпечення й устаткування. Багатоядерні процесори допомагають скоротити час відгуку устаткування і ПЗ.

- Відеоплата високого технічного рівня - У сучасних відеоіграх використовуються високі розділення і найдрібніша деталізація. Для забезпечення високої якості, чіткості та плавності зображень, що відображаються на моніторі, знадобиться відеоплата зі швидким спеціалізованим графічним процесором і відеопам'яттю з високою швидкодією та місткістю. У деяких ігрових комп'ютерах використовується кілька відеоплат для забезпечення високої частоти кадрів або підтримки декількох моніторів.

- Звукова плата високого технічного рівня - у відеоіграх застосовується кілька високоякісних аудіоканалів для занурення гравця в атмосферу гри. Високоякісна звукова плата покращує якість звуку порівняно з убудованою звуковою платою комп'ютера. Виділена звукова плата також допомагає збільшити загальну продуктивність, розвантажуючи процесор.

- Система охолодження високого технічного рівня - високорівневі компоненти часто виробляють більше тепла, ніж стандартні. Для забезпечення охолодження комп'ютера під високими навантаженнями при грі в удосконалені відеоігри часто потрібно ставити стабільніше охолоджувальне устаткування. Для охолодження ЦП, графічних процесорів і ОЗП часто використовуються збільшені вентилятори, радіатори та облаштування водяного охолодження.

- ОЗП з високою швидкодією і місткістю - комп'ютерні ігри вимагають великого об'єму пам'яті. Крім того, в процесі гри постійно здійснюється доступ до відео-, аудіоданих і усієї необхідної для гри інформації. Чим більша місткість ОЗП комп'ютера, тим рідше виконується зчитування даних з повільної системи зберігання, наприклад з жорстких дисків або твердотілих накопичувачів. ОЗП з високою швидкодією допомагає процесору забезпечувати синхронізацію всіх даних, оскільки дозволяє, за необхідності, витягати необхідні для обчислення дані.

- Система зберігання даних з високою швидкодією - жорсткі диски 7200 і 10 000 про/мін забезпечують набагато більшу швидкість вилучення даних порівняно з дисками 5400 про/хв. Твердотілі накопичувачі дорожчі, проте вони дозволяють значно збільшити продуктивність відеоігор.

- Спеціалізоване ігрове устаткування - окремі ігри передбачають зв'язок з іншими гравцями. Для того, щоб говорити з ними, потрібний мікрофон, а щоб слухати їх, потрібні динаміки або навушники. Для того, щоб встановити, чи потрібний мікрофон або головна гарнітура, з'ясуйте у замовника, в які ігри він грає. Окремі ігри можна грати в 3D версії. Для використання цієї функції можуть знадобитися спеціальні окуляри та спеціальні відеоплати. Крім того, для оптимальної зручності користувача в окремих іграх краще використати декілька моніторів. Наприклад, пілотажний імітатор можна настроїти так, щоб кабіна відображалася одночасно на двох, трьох і більше моніторах.

Для складання домашнього кінотеатру на основі ПК (Home Theater Personal Computer – НТРС) потрібне спеціалізоване устаткування, що забезпечує високоякісне зображення для користувача. Кожен компонент устаткування повинен підключатися і належним чином надавати необхідні сервіси і ресурси для підтримки різних вимог до системи НТРС.

Корисною функцією НТРС є можливість запису відеопрограм для перегляду в майбутньому. Системи НТРС можуть бути розроблені для перегляду телепередач у прямому ефірі, потокової передачі фільмів і вмісту Інтернету, перегляду сімейних фотографій та відеозаписів і навіть для роботи в Інтернеті з використанням телевізора як монітора. Для складання НТРС може знадобитися наступне устаткування.

- Спеціалізовані корпуси і джерела живлення - складаючи НТРС, можна використати системні плати меншого розміру, щоб компоненти могли поміститися в корпусі компактнішого форм-фактора. Цей корпус з маленьким форм-фактором виглядає як типовий компонент домашнього кінотеатру. Як правило, в корпусі НТРС встановлюються великі вентилятори, які обертаються повільніше і створюють менше шуму порівняно з вентиляторами в типовій робочій станції. Для того, щоб додатково понизити шум, що створюється системою НТРС, можна використати джерела живлення без вентиляторів (залежно від вимог до живлення). Окремі конструкції НТРС містять компоненти з особливо низьким енергоспоживанням і не вимагають вентиляторів для охолодження.

- Аудіосистема об'ємного звуку - об'ємний звук створює ефект присутності у відеопрограмі. У системі НТРС може використовуватися функція об'ємного звуку системної плати

(якщо її підтримує чіпсет), або можна встановити спеціалізовану звукову плату для передачі високоякісного об'ємного звуку на динаміки, або додатковий підсилювач для оптимального звучання.

- Вихідний роз'єм HDMI - стандарт HDMI дозволяє передавати відео у форматі високої чіткості, об'ємний звук і дані на телевізори, мультимедійні ресівери і проектори.

- ТБ-тюнери і кабельні плати - для того, щоб система НTPC відображала телевізійні сигнали, необхідно використати тюнер. ТБ-тюнер перетворить сигнали аналогового і цифрового телебачення в аудіо- і відеосигнали, які можуть використовуватися та зберігатися на комп'ютері. Кабельні плати можуть застосовуватися для отримання телевізійних сигналів від компанії кабельного телебачення. Кабельну плату потрібно для доступу до кабельних каналів високоякісного мовлення. Окремі кабельні плати можуть приймати до шести каналів одночасно.

- Спеціалізований жорсткий диск - жорсткі диски з низьким рівнем шуму і низьким енергоспоживанням, зазвичай, називаються аудіо-відеодисками (A/V).

Замість складання системи НTPC окремі клієнти можуть попросити виконати домашній сервер на базі ПК. Його можна встановити в будь-якому місці будинку і використати з кількох пристроїв одночасно. Домашній сервер надає спільний доступ до файлів, а також виконує потокову передачу аудіо-, відеофайлів і фотографій на комп'ютери, ноутбуки, планшетні ПК, телевізори та інші мультимедійні пристрої по мережі. На домашньому сервері можна настроїти масив RAID для захисту цінних даних на випадок збою жорсткого диска. Для потокової передачі даних на кілька пристроїв без затримок установіть гігабітну мережеву інтерфейсну плату.

Питання для самоконтролю

1. Які вам відомі спеціалізовані комп'ютерні системи?
2. Для чого потрібні два монітори?
3. З якою метою використовують віртуалізацію робочих станцій?
4. Перерахуйте функції віртуальних обчислень.
5. Яке устаткування потрібне для ігрового комп'ютера?

Тема 4. Лабораторні процедури та використання інструментів

У цій темі розглядаються основні прийоми безпечної роботи на робочому місці, устаткування та програмне забезпечення, а також утилізація небезпечних матеріалів. Інструкція з безпеки допомагає захистити користувачів від нещасних випадків і травм. Виконання її також сприяє захисту обладнання від пошкоджень. Окремі рекомендації, що містяться в ній, були розроблені для захисту навколишнього середовища від забруднення, до якого може призвести неправильна утилізація матеріалів.

План

1. Процедури безпечної роботи в лабораторії. Процедури захисту людей
2. Процедури захисту обладнання і даних. Електростатичний розряд
3. Електромагнітні перешкоди
4. Належне використання інструментів
5. Організаційні засоби
6. Використання інструментів

**4.1. Процедури безпечної роботи в лабораторії.
Процедури захисту людей**

Безпечні умови роботи допомагають уникнути травмування людей і пошкодження комп'ютерного обладнання. Безпечне робоче місце повинно підтримуватися в чистоті і порядку, мати належне освітлення. Усі повинні знати і дотримуватися техніки безпеки.

Дотримуйтесь інструкції з безпеки, щоб уникнути порізів, опіків, ударів електричним струмом і порушення зору. Рекомендується переконатися, що на випадок пожежі або травми є вогнегасник і набір для надання першої допомоги. Неправильно розміщення і незакріплені кабелі можуть стати травмонебезпечними перешкодами при монтажі мережі. Щоб уникнути травм кабелі слід прокладати в кабельних каналах або коробах.

Нижче наводиться неповний список заходів безпеки під час роботи з комп'ютером:

- зніміть годинник і прикраси, підтягніть вільний одяг, щоб він не бовтався;
- відключіть живлення і від'єднайте кабель живлення устаткування з розеток перед початком ремонтних робіт;
- заклейте гострі краї всередині комп'ютера ізоляційною стрічкою;
- ніколи не розбирайте блок живлення або ЕЛТ-монітор;
- не торкайтеся гарячих частин принтера або деталей принтера, що знаходяться під високою напругою;
- дізнайтеся, де знаходиться вогнегасник і як ним користуватися;
- не тримайте їжу і напої на робочому місці;
- підтримуйте своє робоче місце в чистоті і порядку;
- згинайте коліна, коли піднімаєте важкі предмети, щоб не пошкодити спину.

На робочому місці й у себе вдома дотримуйтеся інструкцій з електричної безпеки, щоб уникнути займань електромережі, травм і нещасних випадків зі смертельним результатом. Блоки живлення і ЕЛТ-монітори знаходяться під високою напругою.

УВАГА! Не надягайте антистатичний браслет при ремонті блоків живлення і ЕЛТ-моніторів. Ремонт блоків живлення і ЕЛТ-моніторів повинні виконувати тільки досвідчені інженери.

Окремі деталі принтерів нагріваються під час використання, а інші можуть бути під високою напругою. Вивчіть інструкцію до принтера, щоб дізнатися розташування деталей під напругою. Окремі деталі зберігають високу напругу навіть після вимкнення принтера. Перед початком ремонтних робіт переконайтеся, що пройшло достатньо часу, щоб принтер охолонув.

Електричні пристрої мають певні вимоги до електроживлення. Наприклад, для різних ноутбуків випускаються різні адаптери змінного струму. Використання шнура електроживлення від іншого ноутбука або пристрої іншого типу може викликати пошкодження адаптера змінного струму і ноутбука.

Дотримуйтеся правил безпеки для захисту життя, споруд, обладнання. Щоб уникнути удару електричним струмом і для попередження пошкоджень комп'ютера перед початком ремонтних робіт вимкніть комп'ютер і живлення.

Пожежа може дуже швидко поширитися і завдати серйозної шкоди. Правильне використання вогнегасника попередить поширення і вихід з-під контролю невеликої пожежі. Працюючи з компонентами комп'ютера, необхідно знати про можливість випадкового загоряння і правила поведінки в такій ситуації. Звертайте увагу на запахи, які виходять від комп'ютерів і електричних пристроїв. Коли відбувається коротке замикання або перегрів електричних компонентів, від них йде запах гару. У разі пожежі виконуйте наступні правила безпеки:

- ніколи не намагайтеся боротися з пожежею, що вийшла з-під контролю або з нелокалізованою;
- перед початком роботи обов'язково ознайомтеся з маршрутом евакуації на випадок пожежі;
- швидко залиште будівлю;
- зверніться в аварійно-рятувальні служби за допомогою;
- знайдіть і прочитайте інструкції з експлуатації вогнегасників на своєму робочому місці перед тим, як використовувати їх.

Ознайомтеся з типами вогнегасників, які застосовуються у вашій країні та регіоні. Різні типи вогнегасників містять різні хімічні речовини для боротьби з різними типами пожеж, залежно від їхнього джерела:

- папір, дерево, пластик, картон;
- бензин, гас, органічні розчинники;
- електрообладнання;
- легкозаймисті метали.

Важливо знати, як користуватися вогнегасником. Користуйтеся мнемонічною підказкою В-Н-Н-О, щоб запам'ятати основні правила використання вогнегасників:

- В** – висмикнути чеку;
- Н** – направити на джерело вогню, а не на саме полум'я;
- Н** – натиснути на важіль;
- О** – описувати соплом дури з боку в бік.

4.2. Процедури захисту обладнання і даних.

Електростатичний розряд

Електростатичний розряд (ЕСР), суворі кліматичні умови і неякісні джерела електрики можуть викликати пошкодження комп'ютерного обладнання. Щоб запобігти пошкодженню обладнання та втрати даних, дотримуйтеся відповідних

посібників з експлуатації, беріть до уваги стан навколишнього середовища і використовуйте обладнання для стабілізації електроживлення.

Статична електрика – це накопичений на поверхні електричний заряд. ЕСР відбувається, коли цей накопичений заряд перескакує на компонент і викликає пошкодження. ЕСР може завдати великої шкоди електроніці комп'ютера.

Щоб людина могла відчувати ЕСР, повинно накопичитися як мінімум 3000 вольт статичної електрики. Наприклад, статична електрика може накопичуватися на тілі людини, коли людина йде по килимовому покриттю. Коли людина доторкається до іншої людини, обидва відчують удар струмом. Якщо розряд викликав біль або супроводжувався шумом, то напруга становила більше 10 000 вольт. Для порівняння, пошкодження компонентів комп'ютера може бути викликано статичною електрикою з напругою менше 30 вольт.

ЕСР може привести до незворотного пошкодження електричних компонентів. Дотримуйтеся наведених рекомендацій, щоб запобігти пошкодженням від ЕСР:

- зберігайте всі компоненти в антистатичних пакетах, поки не буде потрібно їх встановлювати;
- використовуйте заземленні килимки на робочому місці;
- використовуйте заземленні підлогові килимки в робочих зонах;
- при роботі на комп'ютері використовуйте антистатичний браслет.

4.3. Електромагнітні перешкоди

Електромагнітні перешкоди (ЕМП) – це втручання зовнішніх електромагнітних сигналів в середовище передачі даних, наприклад мідні кабелі. У мережному середовищі ЕМП спотворює сигнал таким чином, що у приймаючих пристроїв виникають труднощі з його інтерпретацією.

ЕМП виходять не тільки від тих пристроїв, від яких їх прийнято очікувати, наприклад, від мобільних телефонів. Інші типи електричного обладнання можуть випускати безшумне, невидиме електромагнітне поле радіусом більше кілометра.

Існує безліч джерел ЕМП:

- будь-яке джерело, що генерує електромагнітні хвилі;

- антропогенні джерела, такі як лінії електропередач і електродвигуни;
- природні явища, такі як грози, сонячне або космічне випромінювання.

Бездротові мережі чутливі до радіочастотним перешкод (РЧП). РЧП викликаються радіопередавачами та іншими пристроями, що працюють на тій же частоті. Наприклад, радіотелефон може викликати проблеми з бездротовою мережею, якщо обидва пристрої використовують одну і ту ж частоту. Мікрохвильові печі також можуть викликати перешкоди, якщо вони знаходяться поблизу пристроїв бездротової мережі.

Клімат

Кліматичні умови по-різному можуть впливати на комп'ютерне обладнання:

- якщо температура навколишнього середовища занадто висока, обладнання може перегріватися;
- при дуже низькій вологості підвищується ймовірність ЕСР;
- при дуже високій вологості обладнання може отримати пошкодження від вологи.

Напруга – це сила, яка переміщує електрони по електричному колу. Рух електронів називається електричним струмом. Комп'ютерним схемам для роботи електронних компонентів потрібна напруга і електричний струм. Якщо напруга в комп'ютері нестабільна або неякісна, компоненти комп'ютера можуть працювати некоректно. Нестабільність напруги називається коливаннями напруги електроживлення.

Наступні типи коливань напруги живлення змінного струму можуть привести до втрати даних або апаратного збою:

- **відключення:** повна втрата живлення змінного струму. Причиною відключення може стати запобіжник, що перегорів, несправність трансформатора або пошкодження лінії електропередачі;
- **зниження:** зменшення рівня напруги змінного струму, що триває протягом певного періоду часу. Зниження відбувається, коли напруга на лінії електропередачі становить менше 80% від нормального рівня напруги. Воно може бути викликано перевантаженням електромережі;

- **шум:** перешкоди від генераторів і блискавок. Шум знижує якість електроживлення, що може викликати помилки в комп'ютерній системі;

- **сплеск:** різке підвищення напруги, яке триває протягом короткого періоду і перевищує 100 % від нормальної напруги на лінії. Сплески можуть бути викликані ударами блискавки. Вони також можуть відбуватися під час відновлення електричної системи після вимкнення;

- **стрибок напруги:** значне підвищення напруги відносно нормального рівня. Стрибок напруги триває кілька наносекунд, або мільярдних часток секунди.

Щоб уникнути проблем з коливаннями напруги електроживлення, використовуйте пристрої для захисту даних і комп'ютерного обладнання:

- **мережний фільтр** захищає від пошкоджень, що наносяться стрибками і сплесками напруги. мережний фільтр відводить зайву електричну напругу з лінії в заземлення;

- **джерело безперебійного живлення (ДБЖ)** захищає від можливих проблем з електроживленням, надаючи потрібний рівень електроживлення для комп'ютера або іншого пристрою. Акумулятор ДБЖ постійно заряджається, коли пристрій знаходиться в роботі. ДБЖ забезпечує необхідну якість електроживлення під час знижень і відключень електроживлення. Багато пристроїв ДБЖ можуть безпосередньо взаємодіяти з операційною системою комп'ютера. Цей зв'язок дозволяє ДБЖ безпечно вимкнути комп'ютер і зберегти дані до того, як виснажиться акумулятор ДБЖ;

- **резервний блок живлення (РБЖ)** допомагає захистити від можливих проблем з електроживленням. Резервний акумулятор РБЖ забезпечує живлення, якщо напруга, що надходить, падає нижче нормального рівня. У нормальному режимі роботи акумулятор неактивний. Коли напруга падає, акумулятор подає постійний струм на інвертор, що перетворює його в змінний струм для живлення комп'ютера. Це пристрій не так надійний, як ДБЖ, оскільки потрібен час, щоб переключитися на живлення від акумулятора. Якщо перемикаючий пристрій виходить з ладу, акумулятор не може подавати живлення на комп'ютер.

УВАГА! Виробники ДБЖ не рекомендують підключати до них лазерні принтери, так як принтер може викликати перевантаження ДБЖ.

Процедури для захисту навколишнього середовища

Комп'ютери та периферія містять матеріали, які можуть завдати шкоди навколишньому середовищу. Небезпечні матеріали іноді називаються токсичними відходами. Вони можуть містити високий рівень важких металів, таких як кадмій, ртуть та свинець. Правила утилізації небезпечних матеріалів відрізняються в різних країнах. Зверніться до місцевих органів, які відповідають за вивезення та перероблення відходів і отримайте інформацію про порядок утилізації та відповідних послугах.

Паспорт безпеки матеріалу (ПБМ) – це інформаційний бюлетень зі зведеними даними по ідентифікації матеріалу, включаючи небезпечні інгредієнти, які можуть негативно впливати на здоров'я людей, пожежонебезпеку та вимоги з надання першої допомоги. ПБМ містить інформацію про хімічні реактивності і несумісності. Крім того, в ньому наводяться відомості про безпечне поводження з матеріалом і його зберігання, дії в разі розливу і витоків, а також інструкції з утилізації.

Щоб визначити, класифікується чи матеріал як небезпечний, ознайомтеся з ПБМ виробника. У США Управління з охорони праці та техніки безпеки (УОТТБ) вимагає, щоб до всіх небезпечних матеріалів додавався ПБМ⁶ при передачі їх новому власнику. Комп'ютерним інженерам може знадобитися інформація з ПБМ, який прикладений до продуктів, що здобувається для ремонту або технічного обслуговування комп'ютера. УОТТБ також вимагає, щоб співробітників інформували про матеріали, з якими вони працюють, і забезпечували інструкціями з техніки безпеки.

ПБМ містить цінну інформацію:

- назва матеріалу;
- фізичні властивості матеріалу;

⁶ ПБМ дозволяє визначити найбільш безпечний спосіб утилізації потенційно небезпечних матеріалів. Завжди звіряйтеся з місцевими законами, що стосуються дозволених методів утилізації, перш ніж приступити до утилізації електронного обладнання.

- небезпечні інгредієнти, що містяться в матеріалі;
- дані про реакційну здатність, наприклад, про пожежонебезпеку і вибухонебезпечність;
- порядок дій при розливах і витіках;
- особливі запобіжні заходи;
- небезпека для здоров'я;
- вимоги до спеціального захисту.

У Євросоюзу 1 червня 2007 року в силу вступив регламент реєстрації, оцінки, дозволу і обмеження хімічних речовин, який замінив численні директиви і регламенти єдиною системою.

Належна утилізація або перероблення небезпечних компонентів комп'ютерів є глобальною проблемою. Переконайтеся в дотриманні регламентів з утилізації конкретних елементів. Організації, які порушують ці регламенти, можуть бути оштрафовані або залучені в дорогі судові розгляди.

Батареї та акумулятори

Батареї та акумулятори часто містять рідкоземельні метали, які можуть завдати шкоди навколишньому середовищу. В акумуляторах портативних комп'ютерів можуть містити свинець, кадмій, літій, марганець і ртуть. Ці метали не розкладаються і залишаються в навколишньому середовищі на довгі роки. Ртуть повсюдно використовується у виробництві батарей і є особливо токсичною і шкідливою для людини.

Відправка батарей і акумуляторів на перероблення повинна бути стандартною дією для інженера. Всі батареї та акумулятори, включаючи літій-іонні, нікель-кадмієві, нікель-металогідридні і свинцево-кислотні, підлягають процедурам утилізації, які відповідають місцевих правил.

Монітори

Монітори містять скло, метал, пластик, свинець, барій і рідкоземельні метали. Згідно даних Агентства з охорони навколишнього середовища (АОНС) США, монітори можуть містити приблизно 1,8 кг свинцю. Утилізація моніторів повинна проводитися відповідно до природоохоронного законодавства.

Дотримуйтеся обережності під час поводження з ЕЛТ-моніторами. У ЕЛТ-моніторах може зберігатися висока напруга, навіть після відключення від джерела живлення.

Комплекти тонерів і картриджі для принтерів

Використані комплекти тонерів і картриджі для принтерів необхідно належним чином утилізувати або переробляти. Окремі постачальники і виробники тонерів і картриджів приймають порожні картриджі на повторну заправку. Окремі компанії спеціалізуються на заправці порожніх картриджів. Можна придбати набори для заправки картриджів для струменевих принтерів, однак це не рекомендується робити, так як чорнило в принтері може протекти і привести до незворотних пошкоджень. Крім цього використання повторно заправлених картриджів для струменевих принтерів може анулювати гарантію на принтер.

Хімічні розчинники та аерозольні балони

Зверніться в місцеву компанію з вивезення відходів, щоб дізнатися, як і де проводити утилізацію хімікатів і розчинників, що використовуються для очищення комп'ютерів. Не виливайте хімікати і розчинники в раковину або в стоки, які з'єднані з колектором міської каналізації.

До балонів і пляшкам, що містять розчинники або інші чистильні речовини, необхідно ставитися з обережністю. Переконайтеся, що вони помічені як особливо небезпечні відходи, і відповідним чином звертайтеся з ними. Наприклад, окремі аерозольні балони вибухають під час нагрівання, якщо їх вміст не було використано до кінця.

4.4. Належне використання інструментів

Апаратний інструментарій

Для кожної роботи є відповідний інструмент. Переконайтеся, що вам відомо, як правильно використовувати кожен інструмент, і що для поточного завдання застосовується належний інструмент. Уміле використання інструментів та програмного забезпечення полегшує роботу і забезпечує належне і безпечне виконання поставлених завдань.

У наборі повинні міститися всі інструменти, необхідні для проведення повного ремонту обладнання. З досвідом ви зрозумієте, які інструменти потрібно мати для різного типу робіт. Апаратний інструментарій ділиться на чотири категорії:

- засоби запобігання ЕСП;
- ручні інструменти;

- інструменти для очистки;
- інструменти для діагностики.

Існує два засоби запобігання ЕСР (Рис. 4.1): антистатичний браслет і антистатичний килимок. Антистатичний браслет захищає комп'ютерне обладнання, якщо він заземлений на корпус комп'ютера. Антистатичний килимок захищає комп'ютерне обладнання, запобігаючи накопичення статичної електрики на обладнанні або на інженері.

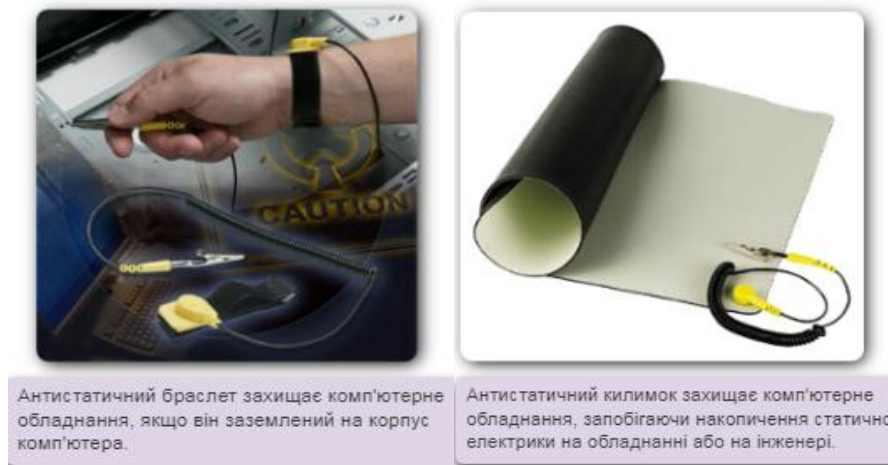


Рис. 4.1. Засоби запобігання ЕСР

Велика частина інструментів, що використовуються під час складання комп'ютера, являє собою дрібні ручні інструменти (Рис. 4.2). Їх можна придбати як окремо, так і в наборі для ремонту комп'ютерів. Набори інструментів значно розрізняються за розміром, якістю та ціною.

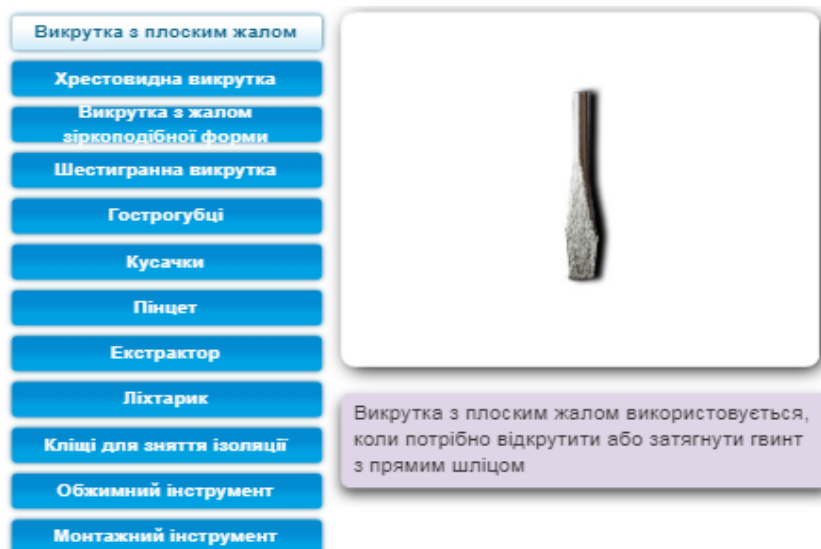


Рис. 4.2. Ручні інструменти

Проводячи технічне обслуговування та ремонт комп'ютерів, необхідно мати відповідні інструменти для їх очищення. Використання належних інструментів допомагає забезпечити, щоб комп'ютерні компоненти не були пошкоджені в процесі очищення.

Цифровий мультиметр

Цифровий мультиметр (Рис. 4.3) – це пристрій, який здатний виконувати різні виміри. З його допомогою перевіряють цілісність електричних ланцюгів і якість електроживлення в компонентах комп'ютера. Цифровий мультиметр виводить інформацію на РК-екран або світлодіодний дисплей.



Рис. 4.3. Цифровий мультиметр

Петлевой адаптер

Петлевой адаптер (Рис. 4.4), також званий петлевою заглушкою, перевіряє базову функціональність портів комп'ютера. Адаптер повинен відповідати порту, який потрібно протестувати.



Рис. 4.4. Петловий адаптер

Генератор тону/пробник

Генератор тону/пробник (Рис. 4.5) – це інструмент, що складається з двох частин. Генератор тону підключається до кабелю за допомогою спеціальних адаптерів, таких як RJ-45, коаксіальний роз'єм або металеві затиски. Генератор тону створює сигнал, який проходить по всій довжині кабелю. Пробник виконує трасування кабелю. Коли пробник розташований близько до кабелю, до якого підключений генератор тону, сигнал чути через динамік пробника.



Рис. 4.5. Генератор тону/пробник

Зовнішній корпус для жорсткого диска

Хоча зовнішній корпус для жорсткого диска (Рис. 4.6) не є діагностичним інструментом, його часто використовують при діагностиці та ремонті комп'ютерів. Жорсткий диск користувача поміщається в зовнішній корпус для перевірки, діагностики і ремонту з використанням комп'ютера, в справності якого немає сумнівів. Також можна записувати резервні копії даних на диск, поміщений у зовнішній корпус, щоб запобігти пошкодження даних під час ремонту комп'ютера.



Рис. 4.6. Зовнішній корпус для жорсткого диска

Програмні засоби

Програмні засоби допомагають проводити діагностику комп'ютерних та мережевих проблем і визначати, яке з комп'ютерних пристроїв працює некоректно. Інженер повинен вміти використовувати ряд програмних засобів для діагностики проблем, обслуговування устаткування і захисту даних, що зберігаються на комп'ютері.

Інженер повинен вміти визначати, які програмні засоби потрібно використовувати в різних ситуаціях. Засоби керування дисками допомагають визначити і виправити помилки диска, підготувати диск до зберігання даних і видалити непотрібні файли.

На рисунку 4.7 представлена додаткова інформація про наступні засоби керування дисками:

- **FDISK** створює і видаляє розділи на жорсткому диску. Засіб FDISK недоступно в Windows XP, Vista або 7. Його замінили засобом керування дисками;
- **керування дисками** ініціалізує диски, створює і форматує розділи;
- **форматування** готує жорсткий диск до зберігання інформації;
- **scandisk або CHKDSK** перевіряє цілісність файлів і папок на жорсткому диску, скануючи файлову систему. Ці засоби також можуть перевіряти поверхню диска на наявність фізичних ушкоджень;

- **дефрагментація** оптимізує простір на жорсткому диску для забезпечення більш швидкого доступу до програм і даних;
- **очищення диска** сканує простір на жорсткому диску, виконуючи пошук файлів, які можуть бути безпечно видалені;
- **перевірка системних файлів (SFC)** сканує критичні файли операційної системи і замінює пошкоджені файли. Використовуйте завантажувальний диск Windows 7 для усунення несправностей та відновлення пошкоджених файлів. Завантажувальний диск Windows 7 відновлює системні файли Windows, а також пошкоджені або загублені файли і переустановлює операційну систему. Для вирішення проблем з усуненням несправностей можна використовувати засоби від сторонніх постачальників.

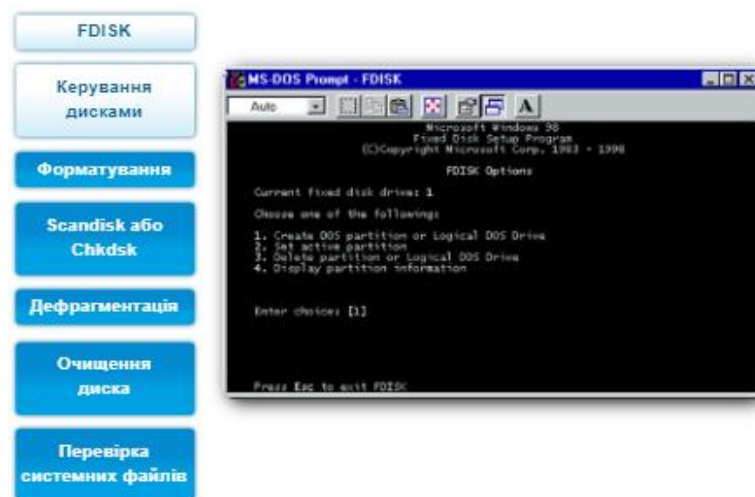


Рис. 4.7. Засоби керування дисками

Щороку віруси, шпигунське ПЗ і інші типи атак зловмисників вражають мільйони комп'ютерів. Ці атаки можуть пошкодити операційні системи, програми та дані. У заражених комп'ютерів можуть навіть виникати проблеми з роботою устаткування чи вихід компонентів з ладу.

Для захисту даних і цілісності операційної системи і устаткування використовуйте програмне забезпечення, розроблене для захисту від атак і видалення шкідливих програм.

Існують різні типи програмного забезпечення для захисту устаткування і даних. На даному рисунку представлена додаткова інформація про ці захисні програмні засоби:

- **центр підтримки Windows 7** перевіряє стан суттєвих параметрів безпеки. Центр підтримки безперервно робить

перевірку, щоб гарантувати, що програмний міжмережевий екран і антивірусні програми працюють. Він також забезпечує автоматичне завантаження та установку оновлень;

- **антивірусна програма** захищає від вірусних атак;
- **антишпигунська програма** захищає від програмного забезпечення, яке відправляє зловмисникові відомості про переваги користувача під час перегляду ресурсів Інтернету. Шпигунські програми можуть встановлюватися без відома або згоди користувача;
- **брандмауер Windows 7** безперервно працює для захисту від несанкціонованої мережної взаємодії з вашим комп'ютером.

4.5. Організаційні засоби

Інженер повинен документувати всі випадки ремонту і всі проблеми з комп'ютером. Ця документація потім може використовуватися в якості довідкового матеріалу для вирішення майбутніх проблем. Крім того, вона може стати в нагоді іншому інженеру, який раніше не стикався з подібними проблемами.

Важливо, щоб інженер документував всі випадки обслуговування і ремонту. Ці документи повинні зберігатися централізовано і бути доступними всім інженерам. Надалі вони можуть використовуватися в якості довідкового матеріалу під час вирішення схожих проблем. Гарне обслуговування клієнтів передбачає надання замовнику докладного опису проблеми та її рішення.

Особисті довідкові засоби

До складу особистих довідкових засобів входять керівництва щодо усунення несправностей, інструкції виробників, короткі довідкові рекомендації і журнали ремонтних робіт. На додаток до наведених технічний фахівець повинен вести журнал оновлень і ремонту. Документація в журналі включає опис проблем, можливі рішення, які можуть бути застосовані, та етапи усунення проблеми. Записуйте всі зміни налаштування обладнання та запасні частини, які використані при ремонті. Ці документи стануть у нагоді, якщо ви зіткнетеся з аналогічними проблемами в майбутньому:

- **нотатки** - робіть замітки в процесі усунення несправностей і ремонту. Звертайтеся до цих нотаток, щоб не

повторювати вже пройдених етапів і визначити, до якого етапу приступати далі;

- **журнал** - фіксуйте всі виконувані оновлення та ремонт. Вносьте в журнал опис проблеми, можливі рішення, які застосовувалися для її виправлення, та етапи усунення проблеми. Записуйте всі зміни налаштування обладнання та запасні частини, які використані при ремонті. Ваш журнал разом з нотатками може принести користь під час вирішення схожих ситуацій у майбутньому;

- **історія ремонту** - складіть докладний список проблем і випадків ремонту, включаючи дату, змінні деталі та інформацію про замовника. Історія ремонту дозволяє технічному фахівцеві визначити, які роботи проводилися з конкретним комп'ютером у минулому.

Довідкові засоби з Інтернету

Інтернет є прекрасним джерелом інформації про конкретні проблеми програмного забезпечення та їх можливих рішеннях:

- пошукові системи Інтернету;
- новинні групи;
- збірники поширених питань виробників;
- інтерактивні комп'ютерні керівництва;
- інтерактивні форуми і чати;
- технічні веб-сайти.

Робочий комп'ютер також є важливим ресурсом, який потрібно брати собою під час виїзду на ремонт комп'ютерів. Робочий комп'ютер можна використовувати для пошуку інформації, завантаження інструментів і драйверів, для зв'язку з іншими технічними фахівцями.

На рисунку 4.8 показані типи запасних частин для комп'ютерів, які потрібно додати в набір інструментів. Переконайтеся, що запчастини знаходяться в справному стані, перш ніж використовувати їх. Заміна підозрілих до відмови комп'ютерних компонентів завідомо справними допоможе швидко визначити, який саме компонент не працює належним чином.



Рис. 4.8. Запасні частини для ПК

4.6. Використання інструментів

Безпека на робочому місці є обов'язком кожного. Якщо для роботи використовуватимуться відповідні інструменти, ймовірність травми або пошкодження компонентів буде значно знижена.

Перед очищенням або ремонтом обладнання переконайтеся, що інструменти знаходяться в справному стані. Почистіть, полагодіть або замініть ті з них, які не функціонують належним чином.

Прикладом ЕСР служить слабкий удар струмом, який ви отримуєте, коли йдете по кімнаті з килимовим покриттям і торкаєтеся до дверної ручки. Цей слабкий удар не приносить шкоди людині, але якщо такий же електричний заряд перейде з людини на комп'ютер, то компоненти комп'ютера можуть бути пошкоджені. Самозаземлення або носіння антистатичного браслета може захистити від пошкоджень комп'ютерні компоненти внаслідок ЕСР.

Метою самозаземлення або носіння антистатичного браслета є зрівняння електричного заряду між інженером і обладнанням. Самозаземлення проводиться дотиком до відкритих металевих частин корпусу комп'ютера. Антистатичний браслет – це провідник, що з'єднує тіло інженера з обладнанням, з яким ведеться робота. Коли на тілі накопичується статична електрика, вона йде по приєднаному до браслету проводу.

Браслет складається з двох частин і досить зручний:

Етап 1. Оберніть браслет⁷ навколо зап'ястя і закріпіть його за допомогою застібки або липучки. Метал на зворотному боці браслета повинен знаходитися в постійному контакті з шкірою.

Етап 2. Пристебніть роз'єм на кінці дроту до браслета і приєднайте другий кінець дроту або до обладнання, або до тієї ж точки заземлення, до якої приєднано антистатичний килимок. Металевий каркас корпусу є хорошим місцем для приєднання проводу. Поєднуючи провід з обладнанням, з яким ведеться робота, виберіть нефарбовану металеву поверхню. Пофарбовані поверхні не так добре проводять електрику, як незафарбований метал.

УВАГА! Не надягайте антистатичний браслет під час ремонту ЕЛТ-монітора або блоку живлення

Не завжди можливо виконувати ремонт комп'ютера на правильно обладнаному робочому місці. Якщо є вибір, постарайтеся організувати своє робоче місце подалі від килимових покриттів. Килими сприяють накопиченню електростатичного заряду. Якщо неможливо уникнути підлог з килимовим покриттям, забезпечте собі заземлення на нефарбовану частину корпусу ремонтowanego комп'ютера, перш ніж торкатися до його компонентів.

Антистатичний килимок погано проводить електрику. Він знімає статичну електрику з компонентів комп'ютера і безпечно переводить його від обладнання до точки заземлення, як це показано на рисунку:

Етап 1. На робочому місці килимок слід помістити під корпус комп'ютера або покласти поруч з ним.

Етап 2. Прикріпіть килимок до корпусу за допомогою затискача, щоб забезпечити заземлювальну поверхню, на яку можна покласти запчастини після їх вилучення з системи.

⁷ Підключайте дріт від браслета до обладнання з боку тієї руки, на яку надітий антистатичний браслет. Так провід не заважатиме під час роботи.

Хоча носіння антистатичного браслета і допомагає запобігти ЕСР, можна додатково знизити ризик, якщо не надягати одяг з шовку, поліестеру та вовни. Ці тканини найбільш сприяють накопиченню статичної електрики.

Слід заковувати рукава, знімати шарфи або краватки і заправляти сорочку для того, щоб одяг не заважав при роботі. Переконайтеся, що сережки, намиста та інші прикраси, що нещільно сидять, належним чином закріплені.

Завжди тримайте компоненти за краї.

Якщо робота виконується на спеціальному робочому місці, заземліть його й антистатичний підлоговий килимок. Коли ноги знаходяться на килимку, а антистатичний браслет – на руці, тіло має однаковий заряд з обладнанням, і це зменшує ймовірність ЕСР.

Чим нижча ймовірність ЕСР, тим менше можливість пошкодження чутливих ланцюгів і компонентів.

Інженер повинен уміти правильно використовувати кожен інструмент із набору. На цій сторінці розповідається про різні ручні інструменти, які використовуються для ремонту комп'ютерів.

Гвинти

Підберіть для кожного гвинта відповідну викрутку. Приставте кінчик викрутки до голівки гвинта. Повертайте викрутку за годинниковою стрілкою, щоб затягнути гвинт, і проти годинникової стрілки, щоб послабити його.

Якщо перетягнути гвинт викруткою, можна його зірвати. Зірваний гвинт, може застрягти в різьбовому отворі або затягуватися недостатньо щільно. Викиньте зірвані гвинти.

Викрутка з плоским жалом

Використовуйте викрутку з плоским жалом під час роботи з гвинтами з плоским шліцом. Не користуйтеся викруткою з плоским жалом, щоб викрутити гвинт з хрестоподібним шліцом. Ніколи не використовуйте викрутку як важіль. Якщо не вдається видалити компонент, перевірте, чи не утримує його на місці затиск або заціпка.

УВАГА! Якщо потрібно докласти велике зусилля, щоб видалити або приєднати компонент, можливо, щось робиться неправильно. Ще раз перевірте, чи не пропущено чи який-небудь гвинт або затискач, який утримує компонент на місці. Скористайтесь посібником з роботи з пристроєм або кресленням, щоб отримати додаткову інформацію.

Хрестовидна викрутка

Використовуйте викрутку з хрестовидним жалом для гвинтів з хрестоподібним шліцом. Не використовуйте такі викрутки в якості шила. Подібні дії призведуть до пошкодження кінчика викрутки.

Шестигранна викрутка

Використовуйте шестигранну викрутку, щоб закручувати і відкручувати болти з шестигранною головкою. Шестигранні болти не можна затягувати занадто сильно, тому що так можна зірвати різьбу. Не користуйтеся шестигранною викруткою, яка надто велика для даного болта.

УВАГА! Окремі інструменти намагнічені. Працюючи з електронними пристроями, переконайтеся, що використовувані інструменти не намагнічені. Магнітні поля можуть пошкодити дані, що зберігаються на магнітних носіях. Перевірте свій інструмент, доторкнувшись до нього гвинтом. Якщо гвинт притягується, не використовуйте цей інструмент.

Інструменти для вилучення компонентів

Для встановлення й витягнення елементів, до яких важко дістатися пальцями, можна використовувати острогубці і пінцет. Також для вирішення цього завдання існують спеціальні інструменти, які називаються затискачами. Використовуючи ці інструменти стежте за тим, щоб не дряпати компоненти і не піддавати їх ударам.

УВАГА! Не можна використовувати олівці, щоб змінювати налаштування перемикачів або підчіплювати перемички. Олівцевий грифель може спрацювати як провідник і привести до пошкодження компонентів комп'ютера.

Інженеру потрібні правильні інструменти для безпечної роботи і запобігання ушкоджень комп'ютерного обладнання. Інженер використовує безліч інструментів для діагностики та усунення проблем з комп'ютером:

- викрутки з плоским жалом, великі і маленькі;
- хрестовидні викрутки, великі і маленькі;
- пінцет або екстрактор;
- острогубці;
- кусачки;
- екстрактор для мікросхем;
- набір шестигранних ключів;
- викрутку з жалом зіркоподібної форми;
- гайкові ключі, великі і маленькі;
- тримач для компонентів;
- кліщі для зняття ізоляції;
- інструмент для обтиснення;

- монтажний інструмент;
- цифровий мультиметр;
- петльові заглушки;
- маленьке дзеркало;
- маленьку кисть для видалення пилу;
- м'яку безворсову тканину;
- хомути для кабелю;
- ножиці;
- маленький ліхтарик;
- ізоляційну стрічку;
- олівець або ручку;
- стисле повітря.

Для технічного обслуговування і ремонту комп'ютерів можуть використовуватися численні спеціальні інструменти, такі як зіркоподібні насадки, антистатичні сумки і рукавички і екстрактори інтегральних схем. Уникайте намагнічених інструментів, таких як викрутки з магнітними наконечниками, або інструментів, у яких використовується магніт для вилучення маленьких важкодоступних металевих предметів. Використання намагнічених інструментів може призвести до втрати даних на жорстких і гнучких дисках. Також намагнічені інструменти можуть індукувати струм, здатний пошкодити внутрішні компоненти комп'ютера. Додатково існують ще спеціальні пристрої для тестування, що застосовуються для діагностики проблем з комп'ютерами та кабелями:

- **мультиметр** – пристрій, що вимірює напругу постійного і змінного струму, електричний струм та інші електричні характеристики;

- **тестер для блоку живлення** – пристрій, який перевіряє, чи правильно подається електроживлення комп'ютера. Простий тестер блоку живлення може мати тільки світлові індикатори, а більш досконалі версії показують напругу і силу струму;

- **кабельний тестер** – пристрій, який перевіряє замикання і несправності проводки, наприклад, приєднання проводу до неправильного контакту;

- **петльова заглушка** – пристрій, який під'єднується до порту комп'ютера, концентратора, комутатора або маршрутизатора для виконання діагностичної процедури, званої перевіркою поворотної петлі. При перевірці поворотної петлі сигнал передається по каналу і повертається до пристрою, що

його відправив. Таким чином перевіряється цілісність каналу передачі даних.

Підтримання чистоти комп'ютерів⁸ всередині і зовні є **важливою частиною технічного обслуговування**. Бруд може перешкоджати роботі вентиляторів, кнопок та інших механічних компонентів. На рисунку 4.9 показані великі скупчення пилу на комп'ютерних компонентах. Занадто великі скупчення пилу на електричних компонентах діють як теплоізолятор і утримують тепло. Теплоізоляція знижує здатність радіаторів і вентиляторів охолодження підтримувати потрібну температуру компонентів, що призводить до перегріву і поломок мікросхем і електричних ланцюгів.

УВАГА! Перш ніж чистити будь-який пристрій, вимкніть його і відключіть від джерела живлення.

Корпуси комп'ютерів та монітори

Для очищення комп'ютерних корпусів і зовнішніх поверхонь моніторів використовуйте розчин м'якого миючого засобу і вологу безворсову тканину. Змішайте краплю рідини для миття посуду і півсклянки (118 мл) води для отримання розчину, що чистить. Якщо вода просочилася всередину корпусу, дайте їй достатньо часу, щоб висохнути, перш ніж включати комп'ютер.

РК-дисплеї

Не використовуйте чистячі засоби для стекол або будь-які інші засоби, що містять аміак, для РК-дисплеїв, крім тих випадків, коли очищувач спеціально розроблений для цієї мети. Агресивні хімічні речовини пошкоджують покриття дисплея. Ці дисплеї не мають захисного скла, тому протирайте їх з особливою обережністю і не тисніть на дисплей занадто сильно.

ЕЛТ-монітори

Для очищення екранів ЕЛТ-моніторів намочіть м'яку, чисту безворсову тканину дистильованою водою і протирайте екран зверху вниз. Потім протріть екран м'якою сухою тканиною, щоб уникнути потьоків.

⁸ Очищаючи комп'ютер зсередини за допомогою стиснутого повітря, направляйте сопло на компоненти з відстані не менше 10 см. Блок живлення і вентилятор потрібно очищати з заднього боку корпуса.

Очищайте запылені компоненти за допомогою стиснутого повітря. Стисле повітря не викликає накопичення електростатичного заряду на компонентах. Переконайтеся, що приміщення як слід вентильється, перш ніж видувати пил з комп'ютера. Рекомендується надягати пилозахисну маску, щоб не вдихати частинки пилу.

Здувайте пил переривчастими струменями повітря з балончика. Ніколи не нахильте балончик і не перевертайте його під час застосування. Не допускайте, щоб лопаті вентилятора оберталися від потоку стисненого повітря. Утримуйте вентилятор нерухомо. Мотор вентилятора може зламатися, якщо лопаті будуть обертатися при вимкненому моторі.

Контакти компонентів

Чистіть контакти компонентів ізопропиловим спиртом. Не використовуйте медичний спирт. Медичний спирт містить домішки, які можуть пошкодити контакти. Переконайтеся, що на контактах не залишилося волокон тканини або вати. Перед повторним встановленням використовуйте стиснене повітря, щоб здути волокна з контактів.

Клавіатури

Очищайте настільну клавіатуру за допомогою стиснутого повітря, а потім використовуйте ручний пилосос з насадкою-щіткою, щоб видалити пил, який залишився.

УВАГА! Ніколи не використовуйте стандартний пилосос для видалення пилу з комп'ютера. Пластмасові деталі пилососа можуть накопичувати статичну електрику і розряджатися через компоненти. Використовуйте тільки пилососи, призначені для електронних компонентів.

Миші

Для очистки зовнішньої поверхні миші використовуйте засіб для чищення стекол і м'яку тканину. Не розпиляти засіб для чищення безпосередньо на мишу. Під час очищенні миші з кульовим приводом можна вийняти кульку і почистити його м'яким засобом для скла і м'якою тканиною. Начисто протріть ролики всередині миші за допомогою тієї ж тканини. Не розпиляти ніяких рідин всередину миші.

На рисунках 4.9 і 4.10 показані комп'ютерні компоненти, які потрібно чистити, і відповідні очищаючі матеріали.



Рис. 4.9. Скупчення пилу

Корпус комп'ютера і зовнішня поверхня монітора	М'який очищаючий засіб і безворсова тканина
РК-дисплей	Очищаючий розчин для РК-дисплеїв або дистильована вода і безворсова тканина
ЕЛТ-монитор	Дистильована вода і безворсова тканина
Радіатор	Стисле повітря
ОЗП	Ізопропіловий спирт і безворсова щітка
Клавіатура	Ручний пилосос з насадкою-щіткою
Миша	М'який очищаючий засіб і безворсова тканина

Рис. 4.10. Комп'ютерні компоненти

Питання для самоконтролю

1. Які заходи безпеки під час роботи з комп'ютером?
2. Наведіть правила безпеки у разі пожежі.
3. Що таке статична електрика?
4. Які рекомендації щодо запобігання щоб запобігти пошкодження від ЕСР?
5. Що таке електромагнітні перешкоди?
6. Які ви знаєте джерела електромагнітні перешкод?
7. Як впливають кліматичні умови на комп'ютерне обладнання?
8. Назвіть типи коливань напруги живлення, які можуть привести до втрати даних.
9. Що таке паспорт безпеки матеріалів?
10. Які комп'ютерні складові піддаються належній утилізації?
11. Які інструменти входять в апаратний набір? Назвіть засоби запобігання ЕСР.
12. Назвіть особисті довідкові засоби.

Тема 5. Монтаж комп'ютера

У цій темі йдеться про важливість сумісності обладнання з програмним забезпеченням. Крім того, в ній розглядаються відповідні системні ресурси для роботи з обладнанням та програмним забезпеченням замовника.

План

1. Відкривання корпусу комп'ютера та встановлення блоку живлення
2. Встановлення системної плати
3. Встановлення приводів
4. Встановлення плат адаптерів
5. Підключення кабелів
6. POST і BIOS
7. Налаштування BIOS

5.1. Відкривання корпусу комп'ютера та встановлення блоку живлення

Монтаж комп'ютерів є важливою частиною роботи інженерів. Вам, як інженеру, слід використовувати логічний і методичний підхід до роботи з компонентами комп'ютера. Іноді вам буде потрібно визначити, чи потребує комп'ютер замовника оновлення або заміни. Важливо, щоб ви розвивали професійні навички з встановлення компонентів, діагностики несправностей і їх усунення.

Комп'ютерні корпуси випускаються в різних форм-факторах. Форм-фактор – це розмір і форма корпусу.

Підготуйте робоче місце, перед тим як відкривати корпус комп'ютера. Вам будуть необхідні: відповідне освітлення, хороша вентиляція і комфортна температура в приміщенні. До робочого місця або столу повинен бути забезпечений доступ з будь-якого боку. Не захаращуйте робочу поверхню інструментами і комп'ютерними компонентами. Покладіть на стіл антистатичний килимок, це допоможе захистити обладнання від фізичного пошкодження і електростатичного розряду. Корисно використовувати невеликі контейнери для зберігання гвинтів та інших деталей, які ви демонтуєте.

Існують різні методи відкривання корпусів (Рис. 5.1.). Щоб дізнатися, як відкривається конкретний комп'ютерний корпус, зверніться за керівництвом для користувача на сайті виробника.

Більшість комп'ютерних корпусів відкриваються одним з наступних способів:

- кожух комп'ютерного корпусу знімається як єдине ціле;
- знімаються верхня і бокові панелі корпусу;
- знімається верхня панель корпусу, а потім бокові;
- щоб відкрити бокову панель, яка відкривається як стулка, потрібно відкрити фіксатор.



Рис. 5.1. Відкритий корпус комп'ютера

Від інженера може знадобитися замінити або встановити блок живлення. Більшість блоків живлення можна встановити в корпус комп'ютера тільки одним способом. Зазвичай, блок живлення кріпиться до корпусу трьома або чотирма гвинтами. Блоки живлення мають вентилятори, від вібрації яких недостатньо затягнуті гвинти послаблюються. Встановлюючи блок живлення, переконайтеся, що використовуються відповідні гвинти і ви достатньо їх затягуєте.

Щоб установити блок живлення, виконайте наступні дії.

Крок 1. Вставте блок живлення в корпус.

Крок 2. Зіставте отвори в блоці живлення з отворами в корпусі.

Крок 3. Закріпіть блок живлення в корпусі, використовуючи відповідні гвинти.

5.2. Встановлення системної плати

Центральний процесор, блок радіатора і вентилятор можуть бути встановлені на системну плату перед її встановленням в корпус комп'ютера. Це дозволяє поліпшити видимість і мобільність компонентів під час їх встановлення.

Центральний процесор (ЦП)

На рисунку 5.2 показані ЦП (CPU) і системна плата. ЦП і системна плата чутливі до електростатичних розрядів. Працюючи з ЦП і системною платою, переконайтеся, що вони розміщені на заземленому антистатичному килимку. Одягайте антистатичний браслет, коли працюєте з цими компонентами.



Рис. 5.2. Встановлення центральної плати

УВАГА! При роботі з ЦП ніколи не чіпайте його контакти. ЦП фіксується в процесорному гнізді (socket) системної плати за допомогою вузла фіксації. Перед встановленням ЦП у роз'єм на системній платі переконайтеся, що вам зрозумілий принцип роботи вузла фіксації.

Для відводу тепла від ЦП застосовується термопаста. Під час встановлення вживаного ЦП очистіть верх ЦП і нижню частину радіатора безворсовою тканиною, змоченою ізопропиловим спиртом. Замість такої тканини можна використовувати паперовий кавовий фільтр. Таким чином ви видалите стару термопасту. Тепер поверхні готові до покриття новим шаром термопаста. Дотримуйтеся рекомендацій виробника з нанесення термопаста.

На рисунку 5.3 показаний ЦП з нанесеною термопастою. У більшості випадків для ЦП потрібна невелика кількість термопасту. Термопаста рівномірно розподіляється під вагою і тиском блоку радіатора і вентилятора.



Рис. 5.3. Нанесення термопасту

Блок радіатора і вентилятора

На рисунку 5.4 зображено блок радіатора і вентилятора. Цей охолоджувальний пристрій складається з двох частин. Радіатор відводить тепло від ЦП. Вентилятор – тепло від радіатора. Блок, зазвичай, має 3-контактний роз'єм живлення.



Рис. 5.4. Встановлення блоку радіатора і вентилятора

На рисунку 5.5 показані кабель і роз'єм системної плати для блоку радіатора і вентилятора.



Рис. 5.5. Роз'єм живлення для блоку радіатора і вентилятора

Для встановлення ЦП і блоку радіатора і вентилятора виконайте наступні дії:

Крок 1. Розташуйте ЦП так, щоб індикатор контакту 1 ЦП був суміщений з контактом 1 процесорного гнізда. Це гарантує, що виїмки для орієнтування на ЦП збігаються з виступами на гнізді ЦП.

Крок 2. Акуратно помістіть ЦП у гніздо.

Крок 3. Закрийте фіксуючу пластину ЦП. Закріпіть її на місці, опустивши затискаючий важіль, завівши його за фіксуючий виступ.

Крок 4. Нанесіть невелику кількість термопасти на ЦП. Дотримуйтеся інструкції з нанесення, наданої виробником термопасти.

Крок 5. Зіставте фіксатори блоку радіатора і вентилятора з отворами на системній платі.

Крок 6. Помістіть блок на гніздо з ЦП та слідкуйте за тим, щоб дроти вентилятора ЦП не виявилися перетиснутими.

Крок 7. Затягніть фіксатори блоку, щоб закріпити його на місці.

Крок 8. Підключіть кабель живлення блоку до гнізда вентилятора ЦП на системній платі.

ОЗП можна встановлювати на системну плату до її закріплення в корпусі комп'ютера. Переконайтеся, що ОЗП сумісний з системною платою, переглянувши документацію до неї або відвідавши веб-сайт виробника.

ОЗП забезпечує тимчасове сховище даних для ЦП і швидкий доступ до них під час роботи комп'ютера. ОЗП – енергозалежна пам'ять - це означає, що її вміст видаляється, коли

вимикається живлення комп'ютера. Зазвичай, збільшення ОЗП веде до підвищення продуктивності комп'ютера.

Для установки ОЗП виконайте наступні дії:

Крок 1. Зіставте виїмки на ОЗП з ключами у слоті і натисніть, щоб бічні фіксатори стали на місце.

Крок 2. Переконайтеся, що бічні фіксатори зафіксували модуль ОЗП.

Крок 3. Візуально оцініть, що всі контакти повністю увійшли в слот.

Для додаткових модулів ОЗП повторіть ті ж дії.

Тепер системна плата готова до монтажу в корпус комп'ютера, як показано на рисунку 5.6. Для монтажу системної плати і запобігання її контакту з металевими частинами корпусу застосовуються пластикові та металеві ізолюючі муфти. Використовуйте тільки ті муфти, які підходять під отвори в системній платі. Встановлення додаткових ізоляційних муфт може перешкодити правильному розташуванню системної плати в корпусі комп'ютера.



Рис. 5.6. Встановлення системної плати

Оскільки розташування портів введення-виведення на різних системних платах відрізняються, рамка роз'ємів введення-виведення постачається разом з системною платою, як показано на рисунку 5.7. Рамка роз'ємів введення-виведення має вирізи, які призначені спеціально для роз'ємів, що розміщені на задній частині системної плати. Рамка роз'ємів введення-виведення встановлюється усередині задньої частини корпусу комп'ютера, щоб можна було використовувати роз'єми, коли системна плата буде встановлена в корпус.



Рис. 5.7. Рамка роз'ємів введення-виведення системної плати

Для встановлення системної плати виконайте наступні дії.

Крок 1. Встановіть у комп'ютерний корпус ізоляційні муфти так, щоб вони збігалися з розташуванням кріпильних отворів в системній платі.

Крок 2. Встановіть рамку роз'ємів введення-виведення в задню частину комп'ютерного корпусу.

Крок 3. Зіставте роз'єми введення-виведення в задній частині системної плати з отворами в рамці.

Крок 4. Зіставте отвори для гвинтів в системній платі з ізолюючими муфтами.

Крок 5. Вставте всі гвинти для системної плати.

Крок 6. Затягніть всі гвинти для системної плати.

5.3. Встановлення приводів

Приводи, що встановлені у внутрішні відсіки, називаються внутрішніми приводами. Прикладом внутрішнього приводу є жорсткий диск (HDD) (Рис. 5.8).

Для встановлення жорсткого диску виконайте наступні дії:

Крок 1. Встановіть жорсткий диск так, щоб він був на одному рівні з 3,5 дюймовим (8,9 см) прорізом відсіку приводу.

Крок 2. Вставте жорсткий диск у відсік приводу так, щоб отвори для гвинтів приводу збіглися з отворами в корпусі.

Крок 3. Закріпіть жорсткий диск всередині корпусу відповідними гвинтами.

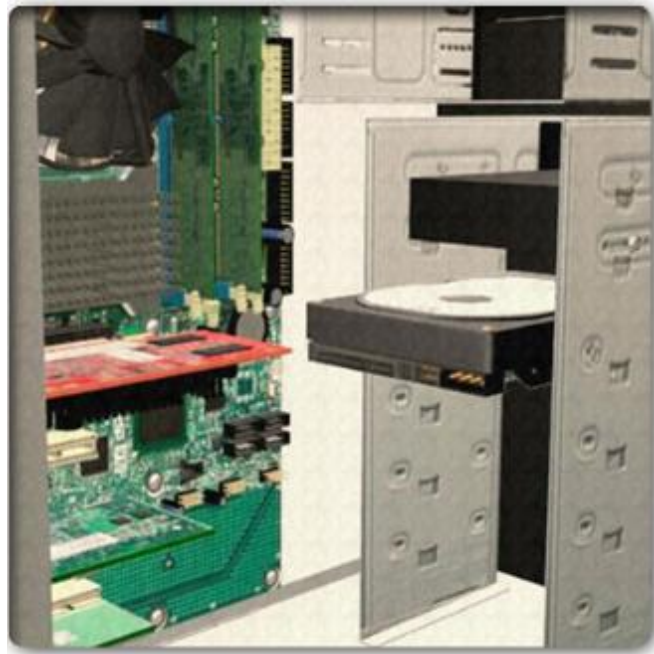


Рис. 5.8. Встановлення жорсткого диску

Оптичні приводи дозволяють зберігати дані на змінних носіях, наприклад компакт-диски, диски DVD і Blu-ray. Оптичні приводи встановлюються у відсіки, до яких є доступ з передньої панелі комп'ютерного корпусу. Зовнішні відсіки забезпечують доступ до носіїв даних без відкривання корпусу.

Роз'єм живлення Molex або SATA подає на оптичний привід напругу від блоку живлення. Для підключення оптичного приводу до системної плати використовується кабель даних PATA або SATA.

Для встановлення оптичного приводу виконайте наступні дії (Рис. 5.9).

Крок 1. Встановіть оптичний привід так, щоб він збігався з 5,25-дюймовим (13,34 см) прорізом у відсіку для приводу.

Крок 2. Вставте оптичний привід у відсік для приводу таким чином, щоб отвори для гвинтів у приводі збігалися з отворами в корпусі.

Крок 3. Зафіксуйте оптичний привід в корпусі за допомогою відповідних гвинтів.



Рис. 5.9. Встановлення оптичного приводу

Привід гнучких дисків (FDD) або флоппі-дисківід – це запам'ятовуючий пристрій, який зчитує інформацію з дискет та записує її на них. Роз'єм живлення Berg подає на привід гнучких дисків напругу від блоку живлення. Для підключення приводу гнучких дисків до системної плати служить спеціальний кабель-шлейф для підключення приводу гнучких дисків. Привід гнучких дисків встановлюється в 3,5-дюймовий (8,9 см) відсік у передній частині комп'ютерного корпусу. Для встановлення приводу гнучких дисків виконайте наступні дії (Рис. 5.10):

Крок 1. Розмістіть привід гнучких дисків так, щоб він був на одному рівні з 3,5 дюймовим (8,9 см) прорізом відсіку приводів.

Крок 2. Вставте привід гнучких дисків у відсік приводів так, щоб отвори для гвинтів приводу збіглися з отворами в корпусі.

Крок 3. Закріпіть привід гнучких дисків усередині корпусу відповідними гвинтами.



Рис. 5.10. Встановлення приводу гнучких дисків

5.4. Встановлення плат адаптерів

Плати адаптерів розширюють можливості комп'ютера. Вони повинні бути сумісні з гніздами розширення на системній платі. Ви будете встановлювати плати адаптерів трьох типів (Рис. 5.11):

- мережний адаптер PCIe x1 (NIC)
- адаптер бездротової мережі PCI
- відеоадаптер PCIe x16



Рис. 5.11. Плати адапторів

Мережний адаптер (NIC) дозволяє комп'ютеру підключатися до мережі. Для мережевих адаптерів використовуються гнізда розширення PCI і PCIe на системній платі.

Для встановлення мережного адаптера виконайте три дії (5.12):

Крок 1. Сумістіть мережний адаптер з відповідним гніздом розширення на системній платі.

Крок 2. Акуратно натисніть на мережний адаптер, щоб він повністю став на місце.

Крок 3. Закріпіть монтажну скобу мережного адаптера на корпусі комп'ютера відповідним гвинтом.

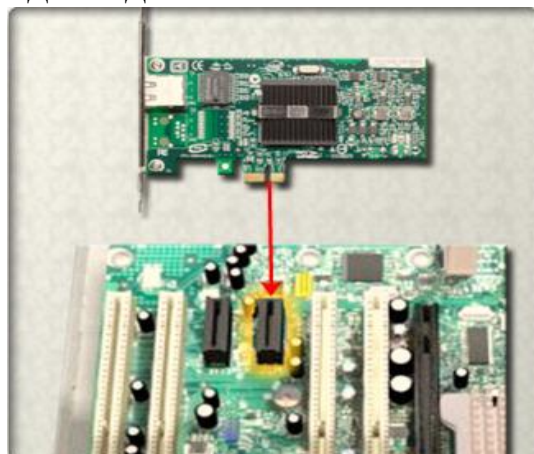


Рис. 5.12. Встановлення мережевого адаптора

Адаптер бездротової мережі дозволяє комп'ютеру підключатися до бездротових мереж. Для адаптерів бездротової мережі використовуються гнізда розширення PCI і PCIe на системних платах. Окремі адаптери бездротової мережі встановлюються поза корпусом комп'ютера за допомогою роз'єму USB.

Для встановлення адаптера виконайте наступні дії (Рис. 5.13):

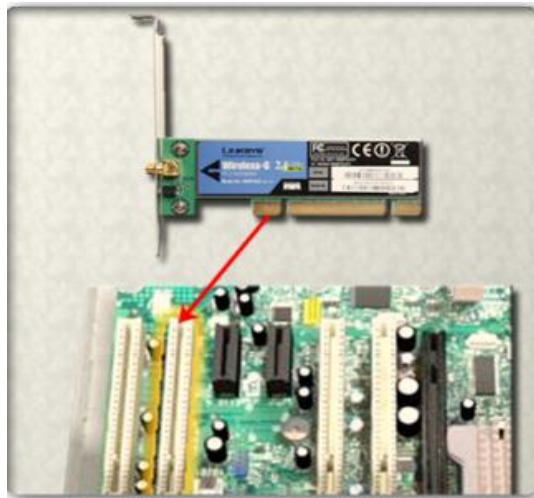


Рис. 5.13. Встановлення адаптера бездротової мережі

Крок 1. Встановіть адаптер бездротової мережі на одному рівні з відповідним гніздом розширення на системній платі.

Крок 2. Акуратно натисніть на адаптер бездротової мережі, щоб він повністю став на місце.

Крок 3. Закріпіть монтажну скобу адаптера бездротової мережі на корпусі відповідним гвинтом.

Плата відеоадаптера виконує функцію інтерфейсу між комп'ютером і монітором. Оновлення плати відеоадаптера забезпечує поліпшення графічних характеристик, що вкрай важливо для ігор і графічних програм. Плати відеоадаптерів використовують гнізда розширення PCI, AGP і PCIe на системній платі.

Для встановлення плати відеоадаптера виконайте наступні дії (Рис. 5.14):

Крок 1. Сумістіть плату відеоадаптера з відповідним гніздом розширення на системній платі.

Крок 2. Акуратно натисніть на плату, щоб вона повністю стала на місце.

Крок 3. Закріпіть монтажну скобу плати на корпусі комп'ютера за допомогою відповідного гвинта.

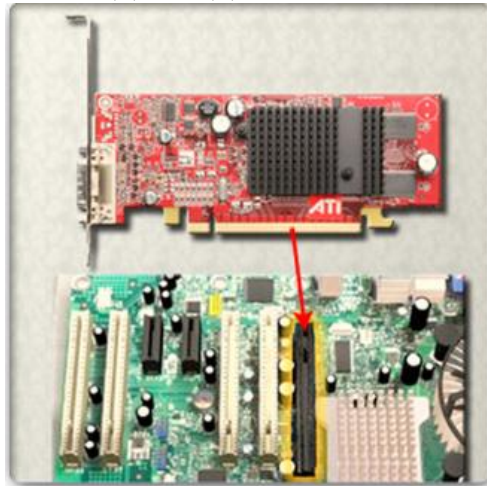


Рис. 5.14. Встановлення плати відеоадаптора

5.5. Підключення кабелів

Підключення живлення системної плати

Для роботи системної плати потрібно електроживлення. Основний роз'єм живлення форм-фактора Advanced Technology Extended (ATX) має 20 або 24 контактів. Блок живлення може також мати 4-контактний або 6-контактний додатковий роз'єм (AUX) для підключення до системної плати. 20-контактний роз'єм підійде для системної плати з 24-контактним гніздом.

Для встановлення роз'єму живлення системної плати виконайте наступні дії:

Крок 1. Сумістіть 20-контактний роз'єм живлення з роз'ємом на системній платі (Рис. 5.15).

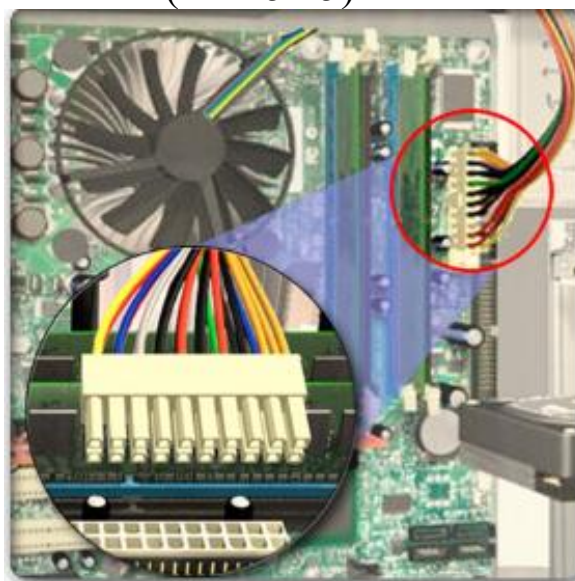


Рис. 5.15. Підключення електроживлення системної плати

Крок 2. Акуратно натисніть на роз'єм, поки фіксатор не стане на місце.

Крок 3. Підключіть 4-контактний роз'єм живлення Berg до приводу гнучких дисків (Рис. 5.16).

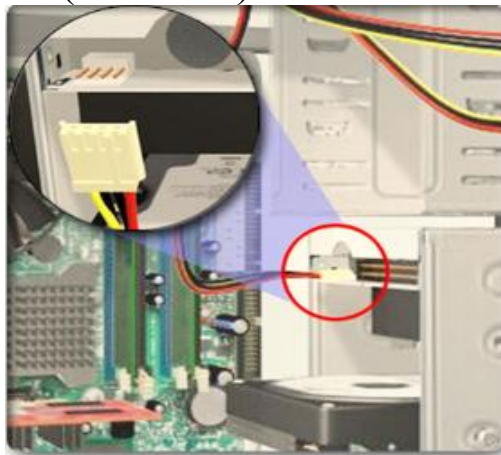


Рис. 5.16. Роз'єм живлення Berg

Крок 4. Акуратно натисніть на роз'єм, поки фіксатор не стане на місце.

Роз'єм живлення SATA

SATA використовує 15-контактний роз'єм живлення. Роз'єми живлення SATA використовуються для підключення жорстких дисків, оптичних приводів і будь-яких інших пристроїв, що мають роз'єм живлення SATA.

Роз'єм живлення Molex

Жорсткі диски та оптичні приводи, на яких немає роз'ємів живлення SATA, використовують роз'єм Molex.

УВАГА! Не використовуйте одночасно на одному і тому ж приводі роз'єми Molex і SATA.

Роз'єм живлення Berg

За допомогою 4-контактного роз'єму живлення Berg електроживлення подається на привід гнучких дисків.

Для встановлення роз'ємів живлення SATA, Molex і Berg виконайте наступні дії.

Крок 1. Підключіть роз'єм живлення SATA до жорсткого диску (Рис. 5.17).



Рис. 5.17. Роз'єм живлення SATA

Крок 2. Підключіть роз'єм живлення Molex до оптичному приводу (Рис. 5.18).

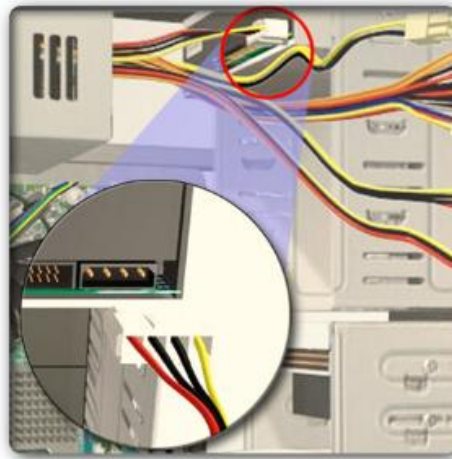


Рис. 4.18. Роз'єм живлення Molex

Крок 3. Підключіть 4-контактний роз'єм живлення Berg до приводу гнучких дисків (Рис. 5.16).

Крок 4. Підключіть 3-контактний роз'єм живлення вентилятора до відповідного роз'єму на системній платі, керуючись інструкціями до системної плати (Рис. 5.19).



Рис. 5.19. Роз'єм живлення вентилятора

Крок 5. Підключіть додаткові кабелі в корпусі у відповідні роз'єми, керуючись інструкціями до системної плати.

Приводи підключаються за системної плати за допомогою кабелів даних. Тип кабелю даних, що використовується визначається типом приводу.

Кабель даних PATA

Так як кабель PATA широкий і плоский, його іноді називають стрічковим кабелем. Кабель PATA може мати 40, або 80 провідників. Кабель PATA зазвичай має три 40-контактних роз'єми. Кінцевий роз'єм підключається до системної плати. Інші два роз'єми підключаються до приводів. Якщо встановлюється декілька жорстких дисків, то кінцевий роз'єм підключається до головного диску (master). Підпорядкований привід (slave) підключається до середнього роз'єму.

Смуга на кабелі даних вказує положення контакту 1. Підключіть кабель PATA до приводу таким чином, щоб індикатор контакту 1 на кабелі відповідав індикатору контакту 1 на роз'ємі приводу. Індикатор контакту 1 на роз'ємі приводу, зазвичай, розташований найближче до гнізда живлення на приводі. На багатьох старих системних платах є два контролери приводів PATA, які підтримують максимум чотири приводи PATA.

Кабель даних SATA

Кабель даних SATA використовує 7-контактний роз'єм. Один кінець кабелю підключається до системної плати. Другий кінець підключається до будь-якого приводу, на якому є роз'єм SATA. На багатьох системних платах є чотири або більше контролерів приводів SATA.

Кабель даних приводу для гнучких дисків

Кабель даних для приводу гнучких дисків, зазвичай, має три 34-контактних роз'єми. Кольорова смужка на кабелі вказує на контакт 1. Кінцевий роз'єм підключається до системної плати. Інші два роз'єми підключаються до приводів. Якщо встановлюється декілька приводів, то привід А підключається до кінцевого роз'єму. Привід В підключається до середнього роз'єму. На багатьох стрічкових кабелях для приводів гнучких

дисків є перекручення, яке дозволяє визначати привід, підключений до кінцевого роз'єму, як привід А, коли на комп'ютері встановлено два приводи гнучких дисків.

Підключіть кабель даних для гнучких дисків до приводу так, щоб індикатор контакту 1⁹ на кабелі збігався з аналогічним індикатором на роз'ємі приводу. На системній платі є тільки один контролер приводу гнучких дисків, який підтримує максимум два приводи гнучких дисків.

Для підключення кабелів даних РАТА, SATA і приводів гнучких дисків виконайте наступні дії:

Крок 1. Підключіть відповідний кінець кабелю РАТА в роз'єм на системній платі (Рис. 5.20)

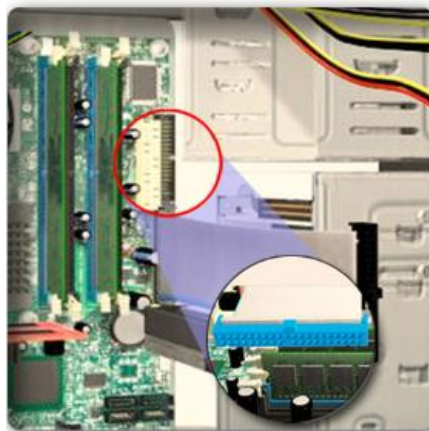


Рис. 5.20. Роз'єм даних РАТА на системній платі

Крок 2. Підключіть роз'єм на віддаленому кінці кабелю РАТА до оптичного приводу (Рис. 5.21).



Рис. 5.21. Роз'єм даних РАТА на оптичному приводі

⁹ Якщо контакт 1 на кабелі не збігається з контактом 1 на роз'ємі приводу гнучких дисків, то привід працювати не буде. Таке підключення не пошкодить привід, але світловий індикатор активності приводу буде постійно горіти. Для усунення цієї проблеми вимкніть комп'ютер і повторно підключіть кабель даних, щоб контакт 1 на кабелі збігався з контактом 1 на роз'ємі. Перезавантажте комп'ютер.

Крок 3. Підключіть один кінець кабелю SATA в роз'єм на системній платі (Рис. 5.22).



Рис. 5.22. Роз'єм даних PATA на системній платі

Крок 4. Підключіть другий кінець кабелю SATA до жорсткого диску (Рис. 5.23).

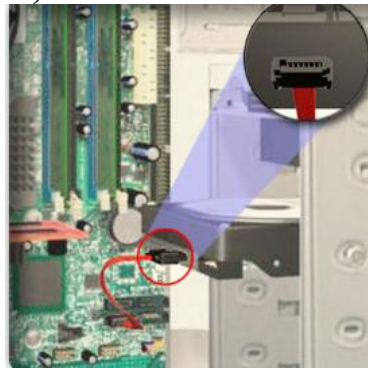


Рис. 5.23. Роз'єм даних PATA на жорсткому диску

Крок 5. Підключіть відповідний кінець кабелю приводу гнучких дисків у роз'єм на системній платі (Рис. 4.24).

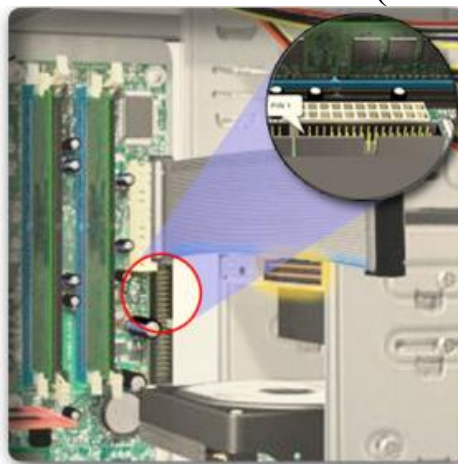


Рис. 5.24. Роз'єм даних для приводів гнучких дисків на системній платі

Крок 6. Підключіть роз'єм на віддаленому кінці кабелю приводу гнучких дисків до приводу гнучких дисків (Рис. 5.25).



Рис. 5.25. Роз'єм даних для приводу гнучких дисків на приводі гнучких дисків

На комп'ютерному корпусі є кнопки керування живленням системної плати і світлові індикатори її активності. За допомогою кабелів, що йдуть з передньої частини корпусу, потрібно підключити ці кнопки та індикатори до системної плати. На рисунку 5.26 показані кабелі передньої панелі, які найчастіше зустрічаються в комп'ютерних корпусах. На рисунку 5.27 показаний найпоширеніший роз'єм системної панелі на системній платі, до якого підключаються кабелі. На системній платі біля роз'єму системної панелі є написи, що вказують, куди підключати кожен з кабелів.

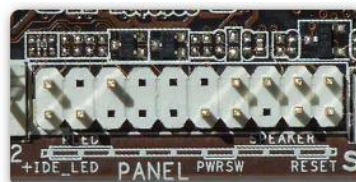
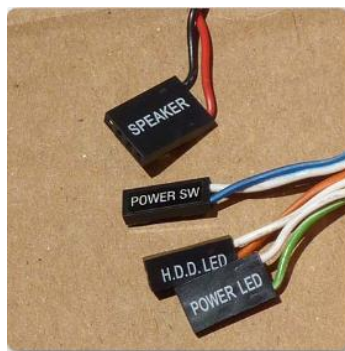


Рис. 5.26. Роз'єм передньої плати Рис. 5.27. Роз'єм системної плати

Роз'єми системної панелі не мають ключів. Наведені нижче інструкції з підключення кабелів до роз'ємів на системній панелі є загальними, оскільки не існує єдиних стандартів маркування кабелів корпусу і роз'ємів системної панелі. Маркування на ваших кабелях передньої панелі і роз'ємах системної панелі можуть відрізнятися від тих, що показані на рисунку. Завжди

звіряйтеся з інструкцією від вашої системної плати. Там ви знайдете діаграми та додаткову інформацію про підключення кабелів передньої панелі.

Кнопки живлення та скидання

Кнопка живлення вмикає і вимикає комп'ютер. Якщо не вдається вимкнути комп'ютер за допомогою кнопки живлення, натисніть і утримуйте її протягом 5 секунд. Кнопка скидання здійснює перезавантаження комп'ютера без відключення живлення. Окремі материнські плати не підтримують кнопку скидання. У такому випадку для перезавантаження вам доведеться виконати коротке натискання кнопки живлення.

На кожному кабелі передньої панелі є невелика стрілка, що вказує на контакт 1, як показано на рисунку 5.28. Щоб підключити кнопку живлення, сумістіть контакт 1 на кабелі для кнопки живлення на передній панелі з контактом, позначеним PWR. Щоб підключити кнопку скидання, сумістіть контакт 1 на кабелі для кнопки скидання на передній панелі з контактом, позначеним RESET.

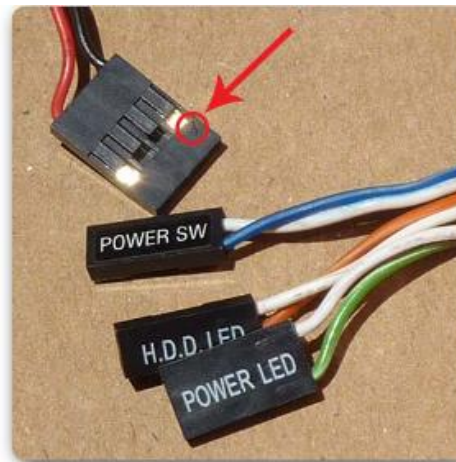


Рис. 5.28. Стрілочка індикатора контакта 1

Індикатори живлення і активності приводів

Індикатор живлення світиться, коли комп'ютер включений, і блимає, коли комп'ютер перебуває в сплячому режимі. Індикатор активності приводу світиться або блимає, коли комп'ютер здійснює зчитування з жорсткого диска або запис на нього. Кожна пара контактів індикатора на роз'ємі системної панелі має контакт 1, позначений знаком +, як показано на рисунку 5.29. Щоб підключити індикатор живлення, сумістіть контакт 1 на кабелі індикатора на передній панелі з контактом, позначеним PLED +. Щоб підключити індикатор IDE, сумістіть контакт 1 на

кабелі для індикатора активності приводу на передній панелі з контактом, позначеним IDE LED +.

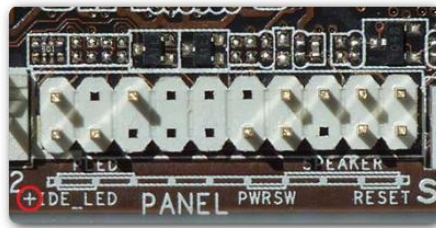


Рис. 5.29. Індикатор контакту 1 роз'єму системної плати

Системний динамік (speaker)

Системний динамік використовується системною платою для оповіщення про стан комп'ютера. (Системний динамік відрізняється від динаміків комп'ютера, які використовуються для програвання музики або інших розважальних аудіозаписів.) Одинарний сигнал означає, що при початку роботи комп'ютера не виникло проблем. Якщо є проблема з обладнанням, для оповіщення про тип цієї проблеми видається послідовно кілька сигналів. Діагностичні звукові сигнали будуть розглядатися в цьому розділі пізніше.

Для кабелю системного динаміка, зазвичай, використовується чотири контакти на роз'ємі системної панелі. Щоб підключити динамік, сумістіть контакт 1 на кабелі для системного динаміка на передній панелі з контактом, позначеним "+" або "+5 V".

USB

Порти USB розташовані зовні більшості комп'ютерних корпусів. Роз'єми USB на материнській платі найчастіше складаються з 9 або 10 контактів, об'єднаних у два ряди, як показано на рисунку 5.30. Це об'єднання дозволяє здійснити два підключення USB, тому роз'єми USB часто є парними. Іноді два роз'єми являють собою єдине ціле, і тоді їх можна підключити до цілого роз'єму USB системної плати. Роз'єми USB також можуть мати по чотири або п'ять контактів або окремі групи з чотирьох або п'яти контактів.



Рис. 5.30. Роз'єму USB системної плати

Більшості пристроїв USB потрібно підключення тільки чотирьох контактів. П'ятий контакт використовується для заземлення екрана деяких кабелів USB. Для підключення порту USB сумістіть контакт 1 кабелю USB з контактом, відзначеним "USB +5 V" або "+5 V".

УВАГА! Переконайтеся, що на роз'ємі системної плати є відмітка USB. Роз'єми FireWire дуже схожі на роз'єми USB. Підключення кабелів USB до роз'ємів FireWire призводить до пошкодження.

Нові корпуси і системні плати можуть мати підтримку стандарту USB 3.0. Роз'єм USB 3.0 на системній платі зовні схожий на роз'єм USB, але має додаткові контакти.

Аудіо

На деяких корпусах є зовнішні аудіопорти і роз'єми для підключення мікрофонів, зовнішнього звукового обладнання, такого як сигнальні процесори, мікшерні пульти та інструменти. Також можна придбати спеціальні аудіопанелі і підключити їх безпосередньо до системної плати. Ці панелі можна або встановлювати у відсіки для зовнішніх приводів, або робити їх автономними. Так як існує безліч спеціальних функцій і різного устаткування, звіряйтеся з документацією до системної плати, корпуса і аудіопанелі. Там ви знайдете вказівки для підключення кабелів до роз'ємів системної плати.

Для підключення кабелів передньої панелі виконайте наступні дії.

Крок 1. Підключіть кабель живлення до роз'єму системної панелі в місці, позначеному POWER.

Крок 2. Підключіть кабель перезавантаження до гнізда системної панелі в місці, позначеному RESET.

Крок 3. Підключіть кабель живлення індикаторів до гнізда системної панелі в місці, позначеному LED.

Крок 4. Підключіть кабель індикаторів активності приводів до гнізда системної панелі в місці, позначеному IDE LED.

Крок 5. Підключіть кабель динаміка до гнізда системної панелі в місці, позначеному SPEAKER.

Крок 6. Підключіть кабель USB до роз'єму USB.

Крок 7. Підключіть звуковий кабель до звукового роз'єму.

У більшості випадків, якщо кнопка або індикатор не працює, причиною є неправильна орієнтація роз'єму. Щоб виправити це, вимкніть комп'ютер і відключіть живлення, відкрийте корпус і переверніть роз'єм для непрацюючої кнопки або індикатора.

Перш ніж встановити на місце бокові панелі корпусу комп'ютера, переконайтеся, що всі компоненти належним чином вирівняні і закріплені. До них відносяться ЦП, ОЗП, плати адаптерів, кабелі даних, кабелі передньої панелі і кабелі живлення.

Після встановлення кришки переконайтеся, що вона закріплена гвинтами в усіх передбачених місцях. У деяких корпусах використовуються гвинти, які вставляються за допомогою викрутки. В інших корпусах застосовуються гвинти з маховичками, які можна затягнути вручну.

Якщо ви не впевнені, як саме слід знімати або замінити корпус комп'ютера, зверніться до документації або відвідайте веб-сайт виробника.

УВАГА! Поводьтеся з деталями корпусу акуратно. Окремі кожухи комп'ютерних корпусів можуть мати гострі або зазубрені краї.

Встановивши на місце панелі корпусу, підключіть кабелі¹⁰ до задньої сторони комп'ютера. Нижче перераховані деякі зовнішні кабельні підключення:

- Для монітору
- Для клавіатури

¹⁰ Кабель живлення потрібно підключати після всіх інших кабелів.

- Для миші
- Для USB
- Для Ethernet
- Для електроживлення

Приєднуючи кабелі, стежте за їх відповідністю з роз'ємами на комп'ютері. Наприклад, у старих системах для кабелів миші і клавіатури використовуються однакові роз'єми PS/2, але, щоб уникнути неправильного підключення, вони відрізняються кольорами. Часто на роз'ємі можна побачити зображення пристрою, для якого він призначений, наприклад, символ клавіатури, миші, монітора або USB.

УВАГА! Ніколи не тисніть на роз'єм занадто сильно, коли підключаєте кабелі.

Для підключення різних зовнішніх кабелів виконайте наступні дії:

Крок 1. Підключіть кабель монітора до відеопорту (Рис. 5.31). Зафіксуйте кабель на роз'ємі за допомогою гвинтів.



Рис. 5.31. Підключення кабелю монітора

Крок 2. Підключіть кабель клавіатури до відповідного порту PS/2 (Рис. 5.32).



Рис. 5.32. Підключення кабелю клавіатури

Крок 3. Підключіть кабель миші до відповідного порту PS/2¹¹ (Рис. 5.33).



Рис. 5.33. Підключення кабелю миші

Крок 4. Підключіть кабель USB до порту USB (Рис. 5.34).



Рис. 5.34. Підключення кабелю USB

Крок 5. Підключіть мережний кабель до порту мережі (Рис. 5.35).



Рис. 5.35. Підключення мережевого кабелю

Крок 6. Підключіть бездротову антену до гнізда антени (Рис. 5.36).

¹¹ На деяких системних платах відсутні порти PS/2 для підключення клавіатури і миші. До таких системних плат слід підключати USB-клавіатури і USB-миші.



Рис. 5.36. Підключення антени

Крок 7. Підключіть кабель живлення до блоку живлення (Рис. 5.37).



Рис. 5.37. Підключення електроживлення

Під час завантаження комп'ютера базова система введення-виведення (BIOS) виконує базову перевірку обладнання. Ця перевірка називається *самотестуванням* під час включення живлення (Power-on Self Test, POST).

Як показано на рисунку 5.38, під час POST перевіряється, чи правильно працює обладнання комп'ютера. Якщо який-небудь пристрій працює неправильно, інженер дізнається про проблему, одержавши повідомлення про помилку або звуковий сигнал. Як правило, одиничний звуковий сигнал означає, що комп'ютер працює нормально. У разі виявлення проблем з обладнанням комп'ютер може вивести чистий екран під час завантаження і подати серію звукових сигналів. Кожен виробник BIOS використовує власні коди для позначення проблем з обладнанням. На рисунку 5.39 наведена таблиця кодів звукових сигналів. Коди для конкретного комп'ютера можуть відрізнитись. Коди звукових сигналів для конкретного комп'ютера наведені в документації до системної плати.



Рис. 5.38. POST

Код звукового сигналу	Значення	Причина
1 сигнал (немає відео)	Помилка оновлення пам'яті	Несправна пам'ять
2 сигнали	Помилка контролю парності під час звернення до пам'яті	Несправна пам'ять
3 сигнали	Помилка пам'яті в перших 64 Кбайт	Несправна пам'ять
4 сигнали	Не працює таймер	Несправна системна плата
5 сигналів	Помилка процесора	Несправний процесор
6 сигналів	Помилка A20 порту 8042	Несправний ЦП або системна плата
7 сигналів	Виключення процесора	Несправний процесор
8 сигналів	Помилка відеопам'яті	Несправний відеадаптер або пам'ять
9 сигналів	Помилка контрольних сум ПЗП	Несправний BIOS
10 сигналів	Помилка контрольних сум CMOS	Несправна системна плата
11 сигналів	Несправна кеш-пам'ять	Несправний ЦП або системна плата

Рис. 5.39. Загальні коди звукових сигналів

Карта POST

Усуваючи несправності комп'ютера в умовах, коли неможливо вивести зображення на екран, можна використовувати карту POST. Карта POST вставляється у слот розширення на системній платі, наприклад в PCI або PCIe. Якщо при запуску комп'ютера виявляються помилки, комп'ютер видає код, що відображається на карті POST. Цей код використовується для діагностики несправності за допомогою даних від виробника системної плати, BIOS або карти POST.

У BIOS міститься програма налаштування параметрів для обладнання. Дані налаштувань зберігаються в спеціальній мікросхемі пам'яті, виготовленій за технологією комплементарного метало-оксидного напівпровідника (КМОП або CMOS), в IT, зазвичай, називається CMOS, див. рисунок 4.40. Дані в CMOS зберігаються завдяки спеціальній батареї в комп'ютері. Якщо батарея розряджається, всі дані налаштування BIOS втрачаються. Якщо це відбулося, замініть батарею і виконаєте повторне налаштування тих параметрів BIOS, для яких не використовуються значення за замовчуванням.

У багатьох сучасних системних платах для зберігання параметрів BIOS застосовується енергонезалежна пам'ять. Для збереження параметрів даного типу пам'яті живлення не потрібне. У таких системах батарея використовується тільки для підтримки правильного часу і дати на годиннику. Тому параметри BIOS не втрачаються, коли батарея розрядилася або її видалили.

Для входу в програму налаштування BIOS необхідно натиснути відповідну клавішу або комбінацію клавіш під час

процедури POST. Багато системних плат під час виконання процедури POST виводять зображення, що називається вікно-заставка. Через вікна-заставки комп'ютер може не виводити інформацію про те, яку клавішу або послідовність клавіш потрібно натиснути. У більшості комп'ютерів для входу в програму налаштування BIOS потрібно натиснути клавішу DEL або Function. Клавішу або поєднання клавіш для конкретного комп'ютера можна знайти в документації до системної плати.

На рисунку 5.41 показано приклад програми налаштування BIOS. Нижче перераховані деякі загальні пункти меню налаштування BIOS:

- **Main** – базові налаштування системи;
- **Advanced** – додаткові параметри системи;
- **Boot** – варіанти пристроїв для завантаження і черговість завантаження;
- **Security** – параметри безпеки;
- **Power** – додаткові параметри керування електроживленням;
- **Justw00t!** – додаткові параметри напруги і годинника;
- **Exit** – варіанти виходу з BIOS і завантажень значень за замовчуванням



Рис. 5.40. Мікросхема CMOS

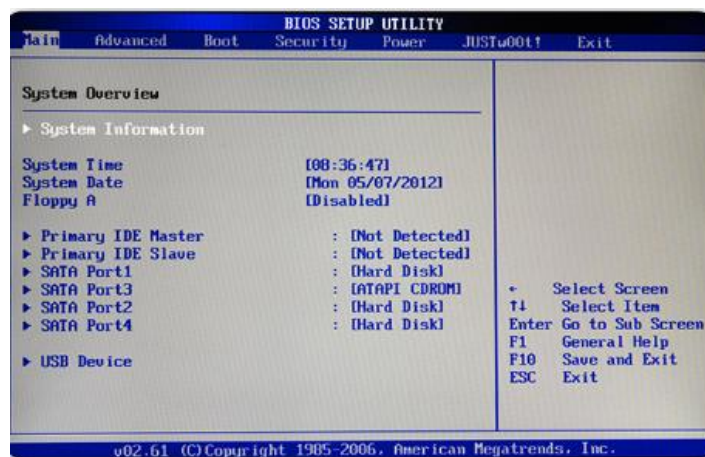


Рис. 5.41. Програма налаштування BIOS

5.7. Налаштування BIOS

За допомогою інформації з BIOS інженер може дізнатися, які компоненти (Рис. 5.42) встановлені на даному комп'ютері, а також деякі їх характеристики. Ця інформація може бути корисна при усуненні несправностей обладнання, яке не працює належним чином і для визначення варіантів модернізації. Нижче наводиться деяка інформація про загальні компоненти, яку виводить BIOS:

- **CPU** – відображається виробник ЦП і швидкість. Крім того, виводиться кількість встановлених процесорів;
- **RAM** – відображається виробник ОЗП і швидкість. Також може виводитися інформація про кількість слотів і про те, в які з слотів встановлені модулі ОЗП;
- **Hard Drive** – відображає інформацію про виробника, розмір і тип жорстких дисків. Також може виводитися інформація про тип і кількість контролерів жорстких дисків;
- **Optical Drive** – відображає інформацію про виробника і тип оптичних приводів.

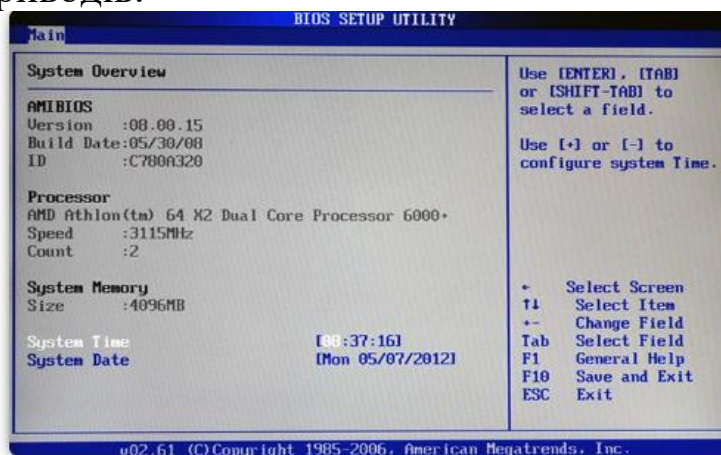


Рис. 5.42. Інформація BIOS про компоненти

Ще одна функція програми налаштування BIOS – вибір спеціальних параметрів для обладнання комп'ютера з метою задоволення потреб окремого користувача. Функції, що допускають індивідуальне налаштування, визначаються виробником і версією BIOS. Перш ніж вносити зміни у BIOS, необхідно чітко зрозуміти, як ці зміни можуть вплинути на комп'ютер. Неправильні налаштування можуть привести до небажаних ефектів.

Час і дата

На головній сторінці BIOS є поля System Time (Системний час) і System Date (Системна дата) для налаштування системного годинника, як показано на рисунку 5.43. Важливо вказати в цих полях правильний час і дату, оскільки на них орієнтуватиметься операційна система і інші програми. Якщо дата і час встановлені неправильно, програма підтримки може вирішити, що вона застаріла, і постійно буде намагатись відновити файли, або календар не буде відображати нагадування в потрібний день і потрібний час.

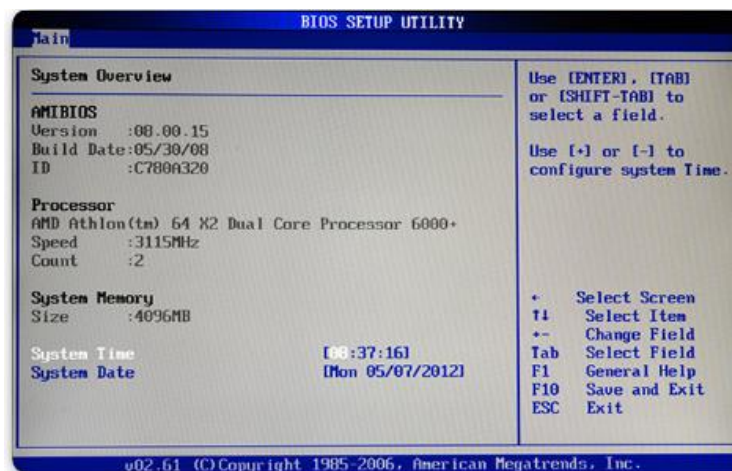


Рис. 5.43. Системний час і системна дата BIOS

Відключення пристроїв

Можна скористатися додатковими параметрами BIOS для відключення пристроїв, які зараз не потрібні або не використовуються комп'ютером, як показано на рисунку 5.44. Наприклад, системна плата може мати вбудовані відео, аудіо або мережеві можливості, і встановлення відповідної плати адаптера для однієї або декількох таких можливостей перетворює

вбудований пристрій на дублюючий. Щоб не витратити ресурси на вбудований пристрій, його можна відключити через BIOS.

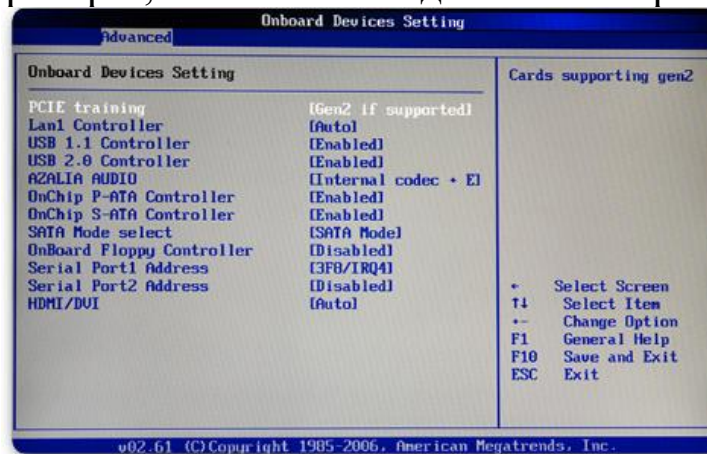


Рис. 5.44. Параметри пристроїв BIOS

Також можна відключити зайві контролери жорстких дисків, послідовні порти, Firewire та ІЧ-обладнання. Якщо пристрій не працює, перевірте додаткові параметри BIOS, щоб дізнатися, чи не відключений пристрій за замовчуванням або примусово. Включіть пристрій у BIOS, щоб комп'ютер міг використовувати його.

Черговість завантаження

Упорядкований список пристроїв, з яких комп'ютеру дозволено проводити завантаження, називається черговістю завантаження або послідовністю завантаження. Цей список зазвичай розташовується в BIOS на вкладці Boot (Завантаження), як показано на рисунку 5.45. У послідовності завантаження можна вказати жорсткі диски, приводи оптичні та гнучких дисків, завантаження з мережі і флеш-пам'ять. Щоб дозволити завантаження з USB, включіть цей варіант в BIOS.

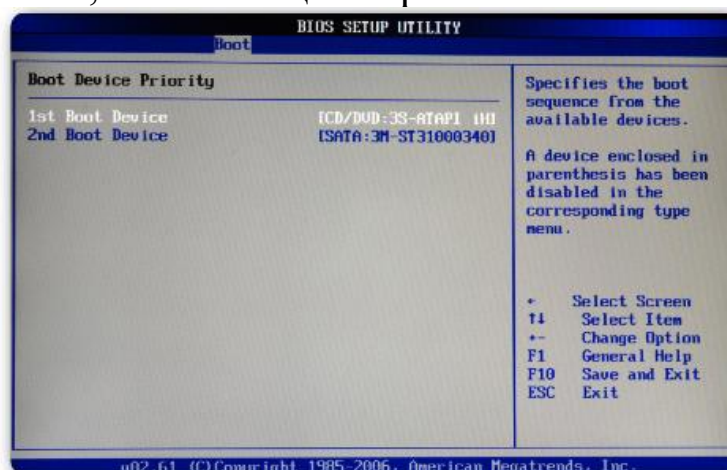


Рис. 5.45. Черговість завантаження BIOS

Після виконання процедури POST комп'ютер спробує завантажити операційну систему. BIOS буде шукати завантажувальний розділ на першому у черзі завантаження пристрої. Якщо цей пристрій не має завантажувального розділу, комп'ютер переходить до перевірки наступного пристрою з списку. Коли пристрій з завантажувальним розділом знайдений, BIOS перевіряє його на наявність встановленої операційної системи.

Черговість, за якою пристрої перераховані в послідовності завантаження, залежить від потреб користувача. Наприклад, під час встановлення операційної системи перед завантажувальним жорстким диском інколи потрібно вказати оптичний привід, завантаження з мережі або накопичувач для USB. Рекомендується змінити черговість у списку після встановлення всіх операційних систем, щоб надалі проводити завантаження з жорсткого диска. Також BIOS дозволяє відключати або видаляти пристрої з списку завантаження.

Тактова частота

Окремі програми налаштування BIOS дозволяють змінювати тактову частоту ЦП, як показано на рисунку 5.46. Зменшення тактової частоти ЦП приводить до того, що комп'ютер працює повільніше і менше нагрівається. Це може зменшити шум від роботи вентиляторів і буває корисно, якщо потрібний комп'ютер, що створює менше шуму, наприклад для домашнього кінотеатру або спальні.

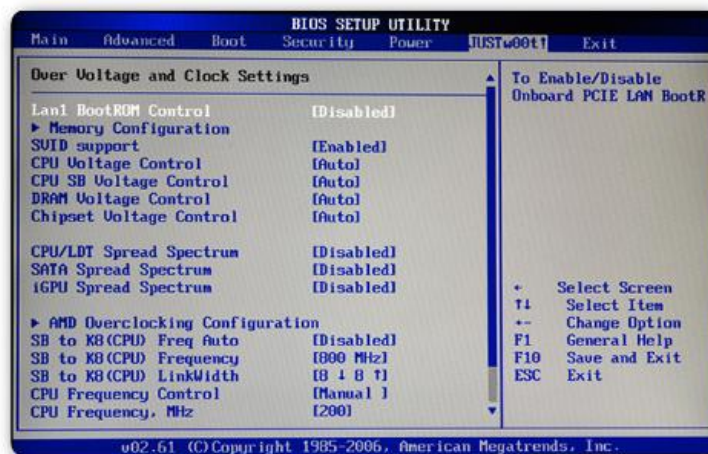


Рис. 5.46. Тактова частота ЦП BIOS

При збільшенні тактової частоти ЦП комп'ютер починає працювати швидше, але нагрівається більше, що може привести до збільшення шуму через вищу швидкість обертання лопатей вентилятора. Перевищення тактової частоти ЦП, що рекомендована виробником, називається розгоном. Розгін ЦП є ризикованим і припиняє дію гарантії на ЦП. Розгін може привести до скорочення терміну служби або викликати пошкодження ЦП, якщо тактова частота збільшена дуже сильно. Для запобігання пошкодження процесора рекомендується встановлювати систему охолодження, що здатна розсіювати додаткове тепло, яке виділяється від підвищення температури процесора, що є наслідком розгону.

Віртуалізація

Технологія віртуалізації робить можливою одночасну роботу декількох операційних систем в різних файлах або розділах. Вона забезпечує імітацію характеристик всієї комп'ютерної системи, включаючи обладнання, BIOS, операційну систему і програми. Включіть у BIOS функцію віртуалізації для комп'ютера, на якому використовується технологія віртуалізації, як показано на рисунку 5.47. Відключіть її, якщо вона не працює правильно або не використовуватиметься.

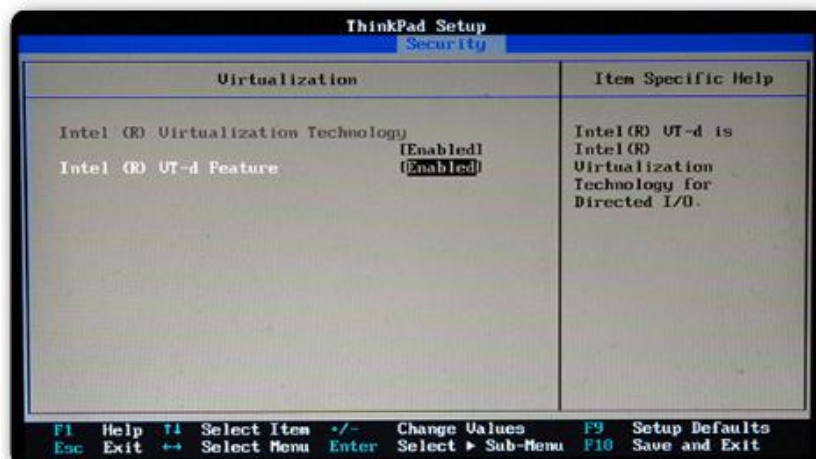


Рис. 5.47. Параметри віртуалізації BIOS

BIOS може підтримувати багато різних функцій безпеки для захисту параметрів BIOS і даних на жорсткому диску, а також для того щоб допомогти відновити комп'ютер у випадку крадіжки. У BIOS існує декілька загальних функцій безпеки.

BIOS passwords (Рис. 5.48) – як показано на рисунку, паролі що надають різні рівні доступу до параметрів BIOS.

- Supervisor Password (пароль адміністратора) – цей пароль надає доступ до всіх призначених для користувачів паролів і всіх екранів і параметрів BIOS.

- User Password (пароль користувача) – цей пароль стає доступним після включення пароля адміністратора. Використовуйте цей пароль для визначення рівня доступу для користувачів.

Нижче наводяться окремі загальні рівні доступу користувачів:

- Full Access (повний доступ) – доступні всі екрани і параметри, окрім параметра пароля адміністратора;
- Limited (обмежений) – дає право на зміну тільки деяких параметрів, наприклад часу і дати;
- View Only (тільки перегляд) – доступні всі екрани, але немає прав на зміну параметрів;
- No Access (немає доступу) – доступ до програми налаштувань BIOS відсутній.



Рис. 4.48. Паролі BIOS

Drive encryption – для запобігання крадіжки даних жорсткий диск може бути зашифрований. Шифрування перетворює дані в код, що недоступний для розуміння. Без правильного пароля комп'ютер не завантажується і не зможе розшифрувати дані. Навіть якщо помістити жорсткий диск в інший комп'ютер, зашифровані дані такими і залишаться.

Trusted Platform Module – модуль TPM містить такі елементи безпеки, як ключі шифрування і паролі.

Lojack – двокomпонентна система від Absolute Software для захисту комп'ютерів. Перший компонент - модуль збереження

даних - встановлюється в BIOS виробником. Другий компонент - агент застосунків - встановлюється користувачем. Під час встановлення агента застосунків активується модуль збереження даних. Якщо агент застосунків видаляється з комп'ютера, модуль збереження даних проводить його встановлення. Модуль збереження даних не можна відключити після активації. Агент застосунку за розкладом відправляє через Інтернет в Центр моніторингу компанії Absolute Software інформацію про пристрій і його місцезнаходження. У разі крадіжки комп'ютера власник може зв'язатися з Absolute Software і виконати наступні дії:

- віддалено заблокувати комп'ютер;
- вивести на його екран повідомлення про втрату комп'ютера і прохання повернути його власникові;
- витерти з комп'ютера всі конфіденційні дані;
- знайти комп'ютер за допомогою технології визначення географічних координат.

Вбудовані в BIOS функції моніторингу устаткування корисні для збору інформації і відстеження активності обладнання, яке підключене до системної плати. Тип і кількість функцій моніторингу розрізняється залежно від моделі системної плати. Використовуйте сторінку моніторингу устаткування для перегляду інформації про температуру, швидкість обертання вентиляторів, напруги і про інші параметри. Крім того, у цьому розділі може міститися інформація про пристрої для виявлення вторгнень.

Температури

Системні плати оснащені тепловими датчиками для моніторингу термочутливого обладнання. Загальний тепловий датчик знаходиться під гніздом ЦП. Цей датчик відстежує температуру ЦП і може збільшувати швидкість вентилятора ЦП, щоб охолоджувати ЦП у разі перегрівання. Окремі налаштування BIOS також зменшують швидкість ЦП, щоб знизити його температуру. У деяких випадках BIOS вимикає комп'ютер, щоб запобігти пошкодженню ЦП.

Інші теплові датчики відстежують температуру усередині корпусу або блоку живлення. Крім того, теплові датчики відстежують температуру модулів ОЗП, мікросхем системної логіки (chipsets) і іншого спеціального устаткування. BIOS

збільшує швидкість вентиляторів або вимикає комп'ютер, щоб запобігти перегріванню і пошкодженню.

Швидкість обертання вентиляторів

BIOS відстежує швидкості обертання вентиляторів. Окремі налаштування BIOS дозволяють настроювати профіль і змінювати швидкість обертання вентиляторів для досягнення певного результату. Нижче наведені окремі типові профілі швидкості вентиляторів ЦП:

- **Standard** – вентилятор автоматично підлаштовується під температуру ЦП, корпусу, блоку живлення або іншого обладнання;
- **Turbo** – максимальна швидкість вентилятора;
- **Silent** – мінімальна швидкість вентилятора, що дозволяє знизити рівень шуму;
- **Manual** – користувач може сам змінювати параметри контролю швидкості вентилятора.

Напруги

Можна відстежувати напругу на ЦП або регулювати напруги на системній платі, як показано на рисунку 5.49. Якщо напруга дуже висока або дуже низька, компоненти комп'ютера можуть бути пошкоджені. Якщо виявляється, що напруга сильно відрізняється від номіналу, переконайтеся, що блок живлення працює правильно. Якщо блок живлення забезпечує правильну напругу, то справа може бути в пошкоджених регуляторах напруги на системній платі. У цьому випадку може знадобитись ремонт або заміна системної плати.

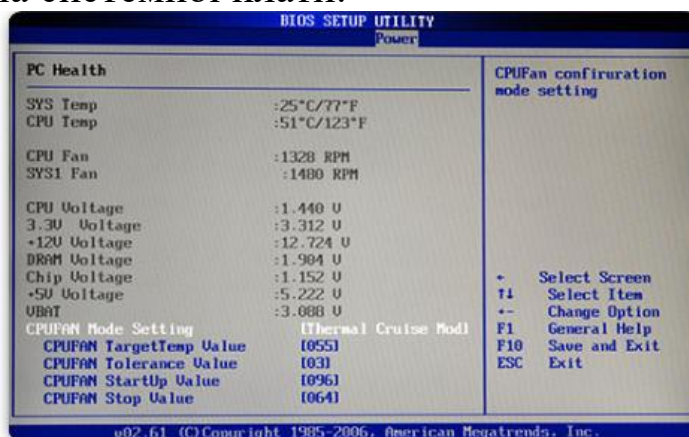


Рис. 5.49. Напруги

Тактова частота і швидкість шини

В окремих налаштуваннях BIOS можна відстежувати швидкість ЦП, як показано на рисунку 5.50. Крім того, окремі налаштування BIOS дозволяють вести моніторинг однієї або декількох шин. Може знадобитися відстежити один з цих параметрів, щоб визначити, чи правильні параметри ЦП були автоматично вибрані BIOS, встановлені клієнтом або складальником комп'ютера. Неправильна швидкість шин може викликати підвищення температури ЦП і підключеного до нього устаткування або привести до неправильної роботи плат адаптерів або ОЗП.

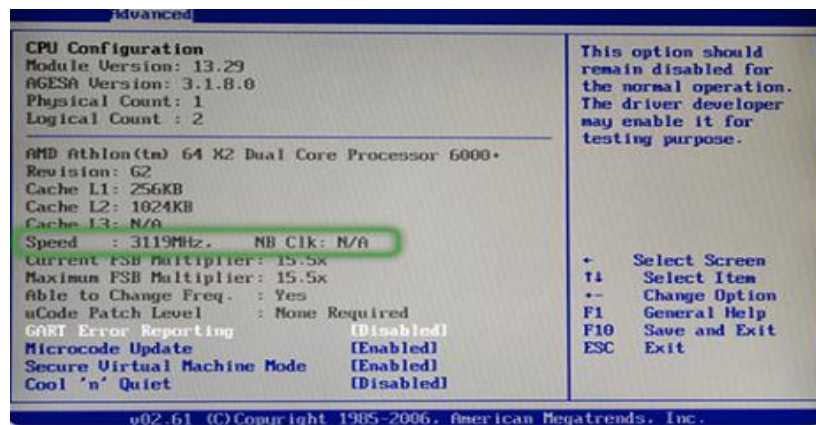


Рис. 5.50. Тактова частота і швидкість шини

Виявлення вторгнень

На деяких комп'ютерних корпусах є перемикач, який спрацьовує під час відкривання корпуса. Можна налаштувати BIOS на запис тих моментів, коли перемикач активується, щоб власник знав про випадки несанкціонованого відкривання корпуса. Цей перемикач підключається до системної плати.

Вбудована діагностика

Якщо виявлена проблема з яким-небудь пристроєм, що підключений до системи, або базовою функцією, наприклад, з вентилятором або контролем температури і напруги, можна скористатися вбудованою діагностикою, щоб визначити, в чому саме полягає ця проблема. У багатьох випадках програма надає опис проблеми або код помилки, які далі використовуватимуться для її усунення. Нижче наведені окремі загальні приклади вбудованої діагностики:

- **Start test** (Перевірка при запуску) – виконує перевірку основних компонентів на правильність їх роботи.

Використовуйте цю перевірку, якщо комп'ютер не завантажується належним чином;

- **Hard drive test** (Перевірка жорсткого диска) – перевіряє жорсткий диск на наявність пошкоджених секторів. Якщо виявляється пошкоджена область, програма намагається знайти дані і перенести їх в інше місце, а також позначає пошкоджену частину, щоб вона більше не використовувалася. Використовуйте цю перевірку, якщо є підозра, що жорсткий диск працює неправильно, якщо комп'ютер не завантажується або якщо жорсткий диск видає незвичайний шум;

- **Memory test** (Перевірка пам'яті) – виконує перевірку модулів пам'яті на правильність їх роботи. Використовуйте цю перевірку, якщо комп'ютер працює з помилками або не завантажується. Якщо ця перевірка видає повідомлення про помилки, негайно замініть пам'ять;

- **Battery test** (Перевірка акумулятора) – перевіряє правильність роботи акумулятора. Використовуйте цю перевірку, якщо акумулятор працює неправильно, не тримає заряд або видає неправильні повідомлення про рівень заряду. Змініть акумулятор, якщо він не проходить цю перевірку.

Багато вбудованих програм діагностики створюють журнал, в який вносять записи про всі виявлені проблеми. Цю інформацію можна використовувати для вирішення проблем і розшифрування коду помилок. Якщо пристрій знаходиться на гарантії, цю інформацію можна використовувати, щоб розповісти про проблему службі підтримки» [5].

Питання для самоконтролю

1. Назвіть способи відкриття корпусів ПК.
2. Які дії потрібно виконати, щоб установити блок живлення, ЦП, блок радіатора і вентилятор?
3. Як здійснюється встановлення ОЗП, оптичного приводу та жорсткого диску?
4. Які дії потрібно виконати, щоб установити мережевий адаптер та роз'єм живлення системної плати?
5. Перерахуйте зовнішні кабелі підключення.
6. Наведіть загальні коди звукових сигналів.
7. Назвіть елементи меню налаштування BIOS.
8. Які дії повинен виконати власник викраденого ПК?
9. Назвіть типові професії швидкості вентиляторів ЦП.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Завдання обираються відповідно порядкового номеру е-журналу академічної групи.

Форма подачі завдань самостійної роботи:

Виконайте всі завдання в тому порядку, у якому вони наведені в умові, та роздрукуйте для звіту тільки виконане завдання №2. Будьте готові відповідати на запитання завдання №1 (завдання №1 готуєте відповіді згідно вказаних запитання, і їх не потрібно роздруковувати. Завдання №2 потрібно роздрукувати).

Варіант 1:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Що таке комп'ютерна інженерія, ІТ-технік?
2. Наведіть стандарти за допомогою яких визначають рівень готовності ІТ-техніка.
3. В чому полягають безпечні умови праці ІТ-техніка?
4. Наведіть класифікацію вогнегасників.
5. Наведіть загальні рекомендації із профілактичного обслуговування ПК.
6. Як правильно здійснити очищення корпусу та внутрішніх компонентів.
7. Назвіть типи загроз безпеки комп'ютерної системи.
8. Опишіть види принтерів.
9. Опишіть інсталяцію і конфігурацію сканерів.
10. Порівняйте різні стандарти мобільних телефонів.

Завдання 2. Розробіть план дій для усунення несправностей з портативними пристроями та опишіть дії їх виконання.

Варіант 2:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Що повинно бути на робочому місці з техніки безпеки в ІТ-техніка?
2. Наведіть інструменти, які застосовуються для складання, обслуговування та очищення комп'ютера й електронних компонентів.
3. Назвіть способи усунення несправностей ноутбуків і портативних пристроїв.

4. Що таке інформаційні технології, операційна система, безпека ІС?
5. В яких галузях повинен розбиратися ІТ-технік?
6. Опишіть складові комп'ютерної системи.
7. Наведіть етапи налаштування ноутбуків.
8. Наведіть приклади застосування різних видів сканерів.
9. Назвіть стандартні процедури профілактичного обслуговування, спрямованими на забезпечення безпеки даних.
10. Порівняйте три різних операційних систем з врахуванням їх призначення, обмежень і сумісності.

Завдання 2. Складіть та опишіть етапи монтажу комп'ютера і першого завантаження системи.

Варіант 3:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Назвіть дії при ремонті ПК.
2. В чому полягає користь профілактичного обслуговування і процедур пошуку й усунення несправностей ПК?
3. В чому полягає завдання профілактичного обслуговування ноутбуків.
4. Чим рекомендують видаляти пил з середини комп'ютерного корпусу?
5. Що потрібно зробити перед початком ремонту комп'ютерної системи?
6. Який тип вогнегасника використовується для гасіння у випадку загоряння електричного обладнання?
7. Які два типи програмного забезпечення можуть захистити комп'ютер від шкідливих атак?
8. Який тип ПЗП може бути перепрограмований за допомогою програмного забезпечення без фізичного витягання з комп'ютера?
9. Який тип системних ресурсів позначає електричні сигнали, які переривають роботу процесора?
10. Наведіть кроки установки операційної системи Linux (дистрибутив на вибір).

Завдання 2. Складіть план дій та детально опишіть усунення неполадок в операційній системі Windows 10.

Варіант 4:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Які інструменти повинні входити в ремкомплект?
2. Northbridge - частина чіпсета, що управляє комунікацією між _____ і портами I/O.
3. Яка архітектура CPU використовує невеликий набір інструкцій, які створюються для швидкого виконання?
4. Яка програма використовується для оптимізації вільного простору на жорсткому диску?
5. Яка службова програма системи Windows XP дозволяє ініціалізувати диски та розмічати розділи?
6. Назвіть дії ІТ-техніка при ремонті з ПК.
7. Назвіть режими роботи ОС.
8. Суть технології Onnow?
9. Назвіть види загроз безпеці ОС.
10. Назвіть будову лазерних принтерів.

Завдання 2. Складіть план дій пошуку і усунення несправностей обчислювальної техніки.

Варіант 5:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Назвіть внутрішні компоненти ПК.
2. Опишіть робоче місце ІТ-техніка.
3. Для чого здійснюється документування одержаних даних під час ремонту ПК?
4. Кроки завантаження ПК.
5. Які три службові програми можуть оптимізувати продуктивність комп'ютера після роботи в Інтернеті?
6. Які два інструменти можуть захистити від електростатичного розряду?
7. Перерахуйте кроки встановлення принтерів.
8. Як здійснюється вибір типів ОС.
9. Назвіть методи установки ОС.
10. Види резервного копіювання вмісту жорсткого диску.

Завдання 2. Складіть план та опишіть дії застосування процедури пошуку й усунення несправностей до принтерів.

Варіант 6:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Що таке соціальна інженерія.
2. Що таке видалення даних (wiping), знищення та перероблення жорсткого диска.

3. Наведіть комунікаційні навички ІТ-техніка для визначення неполадок з комп'ютером замовника.

4. Наведіть правила мережевого етикету, які повинен дотримуватися ІТ-технік.

5. Що таке політика безпеки?

6. Наведіть вимоги політики безпеки.

7. Що таке біометрика і смарт-карти?

8. Опишіть процедури пошуку й усунення несправностей до мереж.

9. Скільки пристроїв підтримує USB? Firewire?

10. Яка кількість конекторів у рознімі для Firewire?

Завдання 2. Складіть план повної перевірки функціонального стану обчислювальної техніки і застосування профілактичних заходів у разі необхідності.

Варіант 7:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Що таке шифрування даних?

2. Наведіть способи захисту від шкідливого ПЗ.

3. Назвіть режими безпеки бездротового зв'язку.

4. Який тип системних ресурсів позначає електричні сигнали, які переривають роботу процесора?

5. Як називається 25-pin кабель, що використовується для підключення принтера до ПК? Яка максимальна його довжина?

6. Що таке шпигунське та рекламне ПЗ; фішинг, спам?

7. Назвіть методи боротьби із спамом.

8. Наведіть заходи профілактики спаму.

9. Назвіть процедури очищення портативних ПК та смартфонів.

10. Назвіть стани енергоспоживання пристроїв, що входять до складу ПК.

Завдання 2. Наведіть покрокову інструкцію підключення та налагодження принтерів (лазерних, струменевих, матричних) до ПК.

Варіант 8:

Завдання 1. Дайте відповіді на запитання:

1. Назвіть запобіжні заходи для захисту від соціальної інженерії.

2. Що таке руйнування та утилізація апаратного забезпечення?

3. Назвіть способи захисту даних.

4. Назвіть переваги технічного обслуговування ПК.

5. Які два основних відділення можна виділити в типовому картриджі лазерних принтерів?

6. Назвіть види сканерів та приклади їх використання.

7. Назвіть кроки процесу пошуку і усунення несправностей у роботі із принтером.

8. Назвіть рекомендовані сертифікати сертифікації ІТ-техніків.

9. Назвіть важливі фактори при виборі корпусу ПК.

10. Назвіть види пам'яті, які використовуються в ПК.

Завдання 2. Складіть план дій по усуненню несправностей в системі забезпечення безпеки ПК.

Тест для самоконтролю
з дисципліни «Основи комп'ютерної інженерії»
ВАРІАНТ № 1

№ з/п	Питання, завдання	К-ть балів за завдання	Набра на кількість балів
<i>Питання I рівня складності</i>			
1.	Що не міститься на материнській платі: а) слоти PCI, б) північний міст; в) південний міст; г) плата BD	1 б	
2.	Для чого призначена материнська плата: а) вторинне джерело електроживлення, призначений для постачання вузлів комп'ютера електричною енергією постійного струму, а також перетворення напруги до заданих значень; б) призначений для виведення текстової і графічної інформації на папір чи плівку; в) призначена для кріплення і з'єднання всіх інших вузлів комп'ютера в системному блоці; г) базовий комплекс програмного забезпечення, що виконує управління апаратним забезпечення віртуальної машини.	1 б	
3.	Сокет – А) гніздо, роз'єм, до якого вставляється процесор; Б) це число точок зображення, які відтворюються по горизонтальні та вертикальні. В) внутрішньо системні пристрої, що безпосередньо керують моніторами і виведення інформації на екран. Г) напівпровідниковий прилад, виготовлений з органічних сполук, який ефективно випромінює світло, якщо пропустити через нього електричний струм.	1 б	
4.	Чіпсет складається з двох мікросхем: А) контролер-концентратор пам'яті; Б) контролер-концентратор введення-виведення; В) стабілізатор напруги; г) батареї для BIOS.	1 б	
5.	VGA - А) гніздо, роз'єм, до якого вставляється процесор; б) 15 контактний роз'єм для підключення аналогових моніторів;	1 б	

	В) простий і універсальний інтерфейс для під'єднання різних периферійних пристроїв за стандартом Plug-and-Play; Г) для під'єднання принтерів, але згодом до нього почали під'єднувати сканери.		
6.	Центральний процесор – це... А) є ядром комп'ютера і забезпечує виконання програми, розміщеної в оперативній пам'яті; Б) це угода про надані архітектурою засоби програмування, а саме: певні типи даних, інструкції, системи реєстрів, методи адресації, моделі пам'яті, способи обробки переривань і винятків, методи введення та виведення; В) пристрій, що працює з мінімальним набором довгих команд; Г) «дуже довга машинна команда» – архітектура процесорів з кількома обчислювальними пристроями.	1 б	
7.	Якої не існує архітектури процесора: А) VLIW, б) MISC; в) CISC; г) SIMC.	1 б	
8.	До складу центрального процесора не входять: А) пристрій керування; Б) арифметично-логічний пристрій; В) реєстри; Г) внутрішні зв'язки ЦП, Д) пам'ять з кодом усунення помилок	1 б	
9.	Базові команди: А) арифметичні; Б) введення-виведення для обміну із зовнішніми пристроями; В) ядро; Г) оболонки.	1 б	
10.	Процесори характеризуються: А) обсягом пам'яті; Б) розрядністю шини; В) набором виконаних команд; Г) каналом зв'язку.	1 б	
11.	MISC це - А) процесор, що працює з мінімальним набором довгих команд; Б) обчислення зі скороченим набором команд; В) процесор, що працює з максимальним набором малих команд; Г) «дуже довга машинна команда» – архітектура процесорів з	0,5 б	

	кількома обчислювальними пристроями.		
12.	Програмний код – це А) набір спеціальних підпрограм, які використовуються комп'ютерами архітектури x86 для ініціалізації компонентів персональної платформи, необхідних для її первинного завантаження та подальшої роботи; Б) служить для передавання даних між окремими функціональними блоками комп'ютера і є сукупністю сигнальних ліній, які мають певні електричні характеристики і протоколи передавання інформації; В) послідовність команд, чи інструкцій, кожна із яких певним чином закодована і розміщена в цілому числі суміжних байт пам'яті; Г) пам'ять ЕОМ, призначена для зберігання коду та даних програм під час їх виконання.	0,5 6	
13.	Яких не існує категорій регістрів процесора X86: А) регістри загального призначення; Б) регістри сегментів; В) регістри налаштувань; Г) регістри зв'язку.	0,5 6	
14.	Процесор виконує такі функції: А) завантаження команди у відповідний регістр; Б) дешифрацію коду операції і завантаження операндів, що беруть участь в операції; В) налаштовує зв'язки з мережевою картою; Г) у разі потреби ініціювання роботи зовнішніх пристроїв пам'яті і пристроїв введення-виведення. Д) комутація зв'язкові обчислювальної системи	0,5 6	
15.	Внутрішні шини: А) PCI, Б) HyperTransport; В) USB 3.0; Г) eSATA.	0,5 6	
16.	Шини розрізняють: А) розрядністю; Б) кількістю і типами підтримуваних пристроїв; В) пропускну здатністю; Г) протокол роботи; Д) швидкість виконання команд	0,5 6	
17.	IEEE13 94 – це А) послідовна високошвидкісна шина призначена для обміну цифрової інформації між ПК і електронними пристроями; Б) інтерфейс підключення зовнішніх пристроїв, що підтримує режим «гарячої заміни»; В) двонаправлена послідовно-паралельна комп'ютерна шина з високою пропускну здатністю і малою затримкою.	0,5 6	

18.	Яких не існує різновидів BIOS: А) InsydeBIOS; Б) AWARD BIOS; В) UEFI; Г) UEFI; Д) ATMI BIOS.	0,5 б	
19.	Пристрої для зберігання BIOS: А) мікросхема постійної пам'яті, вміст якої стирається за допомогою ультрафіолетового опромінення; Б) мікросхема постійної пам'яті, що стирається за допомогою спеціального електричного сигналу; В) спеціальний різновид EEPROM, який може бути перезаписаний просто в комп'ютері без додаткових пристроїв на зразок програма тора; Г) це набір спеціальних підпрограм, які використовуються комп'ютерами архітектури x86 для ініціалізації компонентів персональної платформи, необхідних для її первинного завантаження та подальшої роботи.	1 б	
<i>Питання II рівня складності</i>			
20.	Які дії потрібно виконати, щоб установити блок живлення?	2 б	
21.	Які рекомендації щодо запобігання щоб запобігти пошкодження від ЕСП?	2 б	
22.	Назвіть типи коливань напруги живлення, які можуть привести до втрати даних.	2 б	
23.	Які інструменти входять в апаратний набір? Назвіть засоби запобігання ЕСП.	2 б	
Всього набрано балів:			

Комплексне практичне завдання

Завдання призначені для самостійного виконання студентами заочної форми навчання та для студентів які навчаються за індивідуальним планом.

Завдання 1: Вакансії

Умова: Для виконання цього завдання вам буде потрібно знайти інформацію про вакансії в сфері обслуговування і ремонту комп'ютерів, використовуючи Інтернет, переглядаючи журнали або місцеві газети. Приготуйтеся обговорити результати свого дослідження з класом.

1. Знайдіть три варіанти працевлаштування в комп'ютерній області. Для кожного варіанту запишіть назву компанії та посаду в стовпці зліва. Запишіть найбільш важливі для вас подробиці про вакансії, а також кваліфікаційні вимоги до претендентів в стовпці праворуч. Приклад наведено нижче.

Назва компанії та посада	Опис і кваліфікаційні вимоги
Gentronics Flexible Solutions/ Представник з виїзного обслуговування	Компанія пропонує постійне навчання. Робота з обладнанням і програмним забезпеченням. Робота безпосередньо з замовниками. Місцеві відрядження. · Бажано наявність сертифікату A + · Потрібно досвід установки або ремонту комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення не менше 1 року · Потрібні діючі водійські права · Здобувач повинен мати надійний особистий транспорт · Відшкодування витрат на поїздки · Здатність піднімати і переносити вантаж вагою до 22,6 кг

Завдання 2: Побудувати спеціалізовану комп'ютерну систему.

У цьому завданні, ви будете використовувати Інтернет, газети, або місцевий магазин, щоб зібрати інформацію про збірку спеціалізованої комп'ютерної системи, яка підтримує апаратне і програмне забезпечення, яке дозволяє користувачеві виконувати завдання, які готова система не може виконати. Приготуйтеся обговорити свій вибір.

У цьому завданні передбачається, що система замовника сумісна із замовленими вами компонентами.

1. Замовник використовує робочу станцію аудіо- та відеомонтажу для запису музики, створення музичних компакт-дисків, етикеток для компакт-дисків та домашнього відео. Замовнику потрібно оновити компоненти, перераховані в таблиці.

Марка і номер моделі	Функції	Вартість
Звукова карта		
Відеокарта		
Жорсткий диск		
Здвоєні монітори		

Вкажіть підстави для покупки компонентів. Наскільки вони підходять для потреб замовника?

2. Замовник використовує ПЗ для автоматизованого проектування або автоматизованого виробництва і йому потрібно оновити компоненти, які перераховані в таблиці:

Марка і номер моделі	Функції	Вартість
Центральний процесор (ЦП);		
Відеокарта		
Оперативна пам'ять (RAM)		

Вкажіть підстави для покупки компонентів. Наскільки вони підходять для потреб замовника?

Завдання 3. Визначення версії та пошук файлів оновлення BIOS.

В ході виконання завдання буде визначено поточну версію BIOS та виконається пошук файлів оновлення BIOS.

Рекомендоване обладнання

- Комп'ютер з встановленою операційною системою Windows 7-10.

- Доступ до Інтернету

Крок 1

Завантажте комп'ютер.

Під час виконання процесу POST на екрані на короткий час відображається інформація про BIOS.

Не виконуйте вхід у Windows.

1. Яка клавіша або яке поєднання клавіш використовується для запуску програми Setup на Вашому комп'ютері?

Перезавантажте комп'ютер і увійдіть до програми Setup.

Крок 2

З'явиться екран "BIOS Setup Utility" (Програма налаштування BIOS)

2. Хто є виробником BIOS ?

3. Яка версія BIOS встановлена на Вашому комп'ютері?

УВАГА! Не оновлюйте BIOS.

4. Яка поточна версія BIOS доступна для материнської плати?

5. Якщо у нову версію BIOS були додані які-небудь функції, то які саме?

6. Якщо в нову версію BIOS були внесені якісь зміни для усунення проблем, то які саме?

7. Які інструкції з оновлення нової версії BIOS?

Завдання 4: Визначення протоколів і портів за умовчанням

На цьому завданні ви запишете назву протоколу і порти за умовчанням для кожного визначеного протоколу в таблиці:

Визначення протоколу	Протокол	Порт(и) за умовчанням
----------------------	----------	-----------------------

Забезпечення підключень до комп'ютерів по мережі TCP / IP		
Передача файлів по мережі TCP / IP		
Перетворення URL-адрес в IP-адреси		
Передача веб-сторінок по мережі TCP / IP		
Автоматичне призначення IP-адреси в мережі		
Захищена передача веб-сторінок по мережі TCP / IP		
Передача файлів по мережі TCP / IP		
Управління пристроями в мережі та їх контроль		
Завантаження електронної пошти з сервера електронної пошти		
Доступ до інформаційних каталогів		
Віддалений доступ до комп'ютерів (MSTSC)		
Захищена система передачі файлів		
Забезпечення загального доступу до файлів і принтерів		
Забезпечення доступу до Інтернету в мережі робочої групи		

Приготуйтеся обговорювати ваші відповіді.

Завдання 5: Порівняння стандартів ACPI

Впишіть ACPI стандарт відповідний до опису стану керування живленням.
S0 S1 S2 S3 S4 S5

ACPI стандарт	Стани керування живленням
	Центральний процесор (CPU) вимкнений, але оперативна пам'ять (RAM) оновлюється, щоб зберегти вміст.
	Процесор (CPU) і оперативна пам'ять (RAM) вимкнені. Вміст оперативної пам'яті (RAM) було збережено до тимчасового файлу на жорсткому диску.
	Процесор (CPU) не виконує інструкції; однак процесор і оперативна пам'ять (RAM) досі отримують живлення.

Процесор (CPU) вимкнений, і оперативна пам'ять (RAM) встановлена на повільну частоту оновлення.
Комп'ютер вимкнений і будь-який контент, який не було збережено буде втрачений.
Комп'ютер увімкнений і процесор (CPU) працює на повну потужність.

Завдання 6: ОЗП ноутбука

Для виконання цього завдання вам буде потрібно знайти інформацію в Інтернеті, в газеті чи в комп'ютерному магазині про розширення пам'яті ноутбука.

1. Дослідіть специфікацію виробника для пам'яті ноутбука. Перерахуйте характеристики в таблиці нижче:

Специфікації пам'яті	Розширення пам'яті ноутбука
Форм-фактор	
Тип	
Ємність (MB)	
Виробник	
Швидкість	
Слоти	

2. Знайдіть в продажі та в таблиці нижче перерахуйте функції і витрати для розширення пам'яті ноутбука.

Специфікації пам'яті	Розширення пам'яті
Форм-фактор	
Тип	
Ємність (MB)	
Виробник	
Швидкість	
Роздрібна ціна	

Завдання 7: Акумулятори ноутбуків

При виконанні цього завдання вам буде потрібно знайти інформацію щодо акумулятора ноутбука в Інтернеті, у газеті чи у комп'ютерному магазині.

1. Складіть перелік специфікацій для акумуляторів ноутбуків. Інформацію щодо моделі ноутбука для дослідження можна



отримати [ТУТ](#).

2. Знайдіть у продажі та в таблиці нижче перелічить функції і вартість акумулятора від виробника ноутбука.

Специфікація акумуляторів	Загальні функції	Виробник
Вимоги до напруги		
Конфігурація елементів- Наприклад: 6-Cell, 9-Cell		
Сумісність		
Розміри		
Час життя		
Приблизна вартість		

Екзаменаційні питання

1. Що таке комп'ютерна інженерія?
2. Чим займається системний програміст?
3. Хто такий комп'ютерний інженер?
4. Якими знаннями повинен володіти ІТ-технік?
5. Назвіть промислові стандарти?
6. Назвіть фахівців, які мають сертифіката інженера.
7. Назвіть навички комп'ютерного інженера.
8. Що таке форм-фактор?
9. Назвіть як іншими словами можна назвати комп'ютерні корпуси?
10. Назвіть види роз'ємів?
11. Що таке системна плата?
12. Що таке центральний процесор?
13. Назвіть основні архітектури центральних процесорів.
14. Назвіть типи моделей ОПЗ.
15. Назвіть типи адаптерів.
16. Назвіть пристрої зберігання даних.
17. Назвіть зовнішні порти і кабелі.
18. Наведіть наведені приклади пристроїв введення.
19. Охарактеризуйте плати адапторів.
20. Які вам відомі спеціалізовані комп'ютерні системи?
21. Для чого потрібно два монітори?
22. З якою метою використовують віртуалізацію робочих станцій?
23. Перерахуйте функції віртуальних обчислень.
24. Яке устаткування потрібне для ігрового комп'ютера?
25. Які заходи безпеки під час роботи з комп'ютером?
26. Наведіть правила безпеки у разі пожежі.
27. Що таке статична електрика?
28. Які рекомендації щодо запобігання щоб запобігти пошкодження від ЕСР?
29. Що таке електромагнітні перешкоди?
30. Які ви знаєте джерела електромагнітні перешкод?
31. Як впливають кліматичні умови на комп'ютерне обладнання?
32. Назвіть типи коливань напруги живлення, які можуть привести до втрати даних.
33. Що таке паспорт безпеки матеріалів?
34. Які комп'ютерні складові піддаються належній утилізації?

35. Які інструменти входять в апаратний набір? Назвіть засоби запобігання ЕСР.
36. Назвіть особисті довідкові засоби.
37. Назвіть способи відкриття корпусів ПК.
38. Які дії потрібно виконати, щоб установити блок живлення?
39. Які дії потрібно виконати, щоб установити ЦП, блок радіатора і вентилятор?
40. Як здійснюється встановлення ОЗП?
41. Як здійснюється встановлення жорсткого диску?
42. Як здійснюється встановлення оптичного приводу?
43. Які існують плати адапторів?
44. Які дії потрібно виконати, щоб установити мережевий адаптер?
45. Які дії потрібно виконати, щоб установити роз'єм живлення системної плати?
46. Перерахуйте зовнішні кабелі підключення.
47. Наведіть загальні коди звукових сигналів.
48. Назвіть елементи меню налаштування BIOS.
49. Які дії повинен виконати власник викраденого ПК?
50. Назвіть типові професії швидкості вентиляторів ЦП.
51. Наведіть приклади вбудованої діагностики ПК.

Показчик

- Battery test, 135
 BIOS passwords, 130
 FireWire, 41
 KVM-перемикач, 44
 Memory test, 135
 Micro-ATX, 20
 User Password, 130
 Багатоядерні процесори, 53
 Бездротова мережна карта, 29
 Біт, 24
 Відеоадаптор, 29
 Віртуалізації, 69, 129
 Генератор тону/пробник, 85
 Гіпертранспортна шина, 24
 Гніздо ЦП, 22
 Гніздо, 52
 Два монітори, 68
 Електромагнітні перешкоди, 77
 Жорсткий диск, 32
 Звуковий адаптер, 29
 Зовнішня шина, 53
 Інформаційні технології, 6
 Історія ремонту, 89
 Кабельний тестер, 94
 Карта захоплення, 29
 Комп'ютерна інженерія, 6
 Комп'ютерний інженер, 7
 Контрастність, 49
 Контролер пристроїв зберігання, 57
 Крок точок, 49
 Лінійний вихід, 43
 Лінійний вхід, 43
 Мережний адаптер, 29
 Мікрофон, 43
 Модемний адаптер, 29
 Напруга, 17
 Напруга, 78
 ОЗП, 27
 Опір, 17
 Паралельний порт комп'ютера, 42
 Паралельний порт, 29
 Паралельний роз'єм принтера, 42
 Перевищення тактової частоти (розгін) процесора, 24
 Петльова заглушка, 94
 Піксель, 49
 Плазмові екрани, 48
 Плата ТБ-тюнера, 29
 Послідовний порт, 40
 Потужність, 17
 Пристрій для зчитування
 Штрих-код, 46
 Пристрій читання носіїв, 63
 Пропуск тактів ЦП, 24
 Радіатор, 54
 Рідкокристалічний екран, 47
 Роздільна здатність, 50
 Розмір корпусу, 54
 Самотестування, 123
 Світлодіодний екран, 47
 Сила струму, 17
 Системна плата, 13, 19
 Спеціалізована відео плата, 68
 Спеціалізована звукова плата, 68
 Спеціалізоване ігрове устаткування, 72
 Співвідношення сторін, 50
 Статична електрика, 77
 Тестер для блоку живлення, 94
 Універсальна послідовна шина, 41
 Форм-фактори, 13, 20, 98
 Цифровий мультимет, 84, 94
 Частота кадрів зображення, 49
 Черезрядкова/прогресивна розгортка, 49

Список використаних джерел

1. Вікепедія. Комп'ютерна інженерія. : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Комп%27ютерна_інженерія (дата звернення: 28.12.2021)
2. Кавун С. В. Архітектура комп'ютерів. Особливості використання комп'ютерів в ІС : навчальний посібник / С. В. Кавун, І. В. Сорбат. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 256 с.
3. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 19#е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. — 1072.
4. Національний університет біоресурсів і природокористування України : веб-сайт. URL: <https://nubip.edu.ua/node/38027> (дата звернення: 28.12.2021)
5. Офіційний сайт Cisco : веб-сайт. URL: <https://www.netacad.com/ru/courses/all-courses> Cisco Networking Academy <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITE50UK/index.html> (дата звернення: 08.12.2021)
6. Посібник по складанню та апгрейду ПК : веб-сайт. URL: https://ua.gecid.com/cases/sborka_i_apgreyd_pk/ (дата звернення: 05.01.2022)

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Людмила Анатоліївна МАТВІЙЧУК

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
ЧАСТИНА 1
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Комп'ютерна верстка – Л. А. Матвійчук
Літературний редактор – Г. Ю. Цибко

*Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
серія КВ № 17500-6250 ПР від 16.11.2010 р.*

Підписано до друку ____ р. Формат 60 x 84 1/16.
Папір офсетний. Друк на різнографі.
Ум. друк. арк. ____ . Обл.-вид. арк. ____ .
Наклад 50 прим. Зам. № ____ .
Редакційно-видавничий відділ НУЧК імені Т.Г. Шевченка.
14013, вул. Гетьмана Полуботка, 53, к. 208.
Тел. 65-17-99.
chnpu.tipograf@gmail.com