

План самостійного вивчення теми 1.1
з навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів»

Тема Історичні аспекти розвитку комп'ютерів. Функції та основні функціональні вузли комп'ютера.

Час 4 години

Методичні рекомендації

Самостійно вивчаючи запропоновану тему, студент повинен засвоїти такі основні положення:

- По-перше* Поява електронних обчислювальних машин. Основні центри розвитку комп'ютерної техніки.
- По-друге* Основні функції, які виконуються комп'ютерами.
- По-третьє* Основні функціональні вузли комп'ютера.

Література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів. навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль: Економічна думка, 2009. с. 422.

Навчальні матеріали до самостійного вивчення теми

Комп'ютер представляє собою електронний пристрій, який містить *апаратні засоби і програмне забезпечення* та автоматично, відповідно до програми, виконує алгоритм вирішення заданої задачі.

В 1946 році *Джон фон Нейман* (John von Neumann) описав архітектуру комп'ютера, яка є найпоширенішою і в даний час. В своїй науковій роботі він назвав новий пристрій обчислювальним інструментом (computing instrument), звідки логічно появилася сучасна назва комп'ютера. Ця архітектура дістала назву *архітектури Джона фон Неймана*, хоча в зарубіжній літературі частіше використовується термін "Instruction Set Architecture" ("архітектура системи команд"), що вказує як на рівень опису архітектури комп'ютера, так і на програмний принцип його роботи. До перших розробників та впроваджувачів цієї архітектури належать *Чарльз Бебідж* (Charles Babbage), конструктор двох механічних комп'ютерів – різницевої та аналітичної машини (1822-1833 рр.), *Джон Атанасов* (John Atanasoff) – автор першого спеціалізованого комп'ютера ABC (1939 рік), *Конрад Цузе* (Konrad Cuzе) (1936-1944 рр.) та *Ховард Айкен* (Howard Aiken) (1941-1946 рр.) конструктори перших електромеханічних комп'ютерів відповідно Z1-Z4 та Mark1-Mark2; *Алан Тюрінг* (Allan Turing) – один з розробників першого електронного комп'ютера Colossus (1943 рік), *Преспер Екерт* (Presper Eckert) та *Джон Моучлі* (John Mauchly) – розробники першого універсального комп'ютера ENIAC (1946 рік), який був описаний в науковій роботі Джона фон Неймана, *Мауріс Уїлкс* (M. Wilkes) – розробник проекту комп'ютера EDSAC (1946 рік).

До перших електронних комп'ютерів з програмним керуванням належить і мала електронно-обчислювальна машина (МЕОМ), створена в 1951 році в Інституті електротехніки Академії Наук України, м. Київ під керівництвом академіка *С. А. Лебедева*.

Сучасний стан технології проектування комп'ютерів базується на теоретичних роботах ряду видатних дослідників, в першу чергу *С. Крея*, засновника фірми Cray Research, яка випустила кілька поколінь найпотужніших в світі комп'ютерів; *М. Фліна*, який розробив найуживанішу класифікацію комп'ютерів; *Г. Амдаля*, який сформував ряд новітніх положень розвитку комп'ютерів; *Р. Томасуло*, який запропонував підхід до вирішення питання ефективного завантаження комп'ютера.

До **основних функцій, які виконує комп'ютер**, належать наступні:

- сприйняття вхідної інформації – вхідних даних, які підлягають обробці, та програм вирішення задач (програм обробки вхідних даних);
- зберігання інформації, тобто вхідних і проміжних даних та результатів обчислень, програм вирішення задач, довідникової інформації, програм операційної системи комп'ютера і т. д.;
- виконання арифметичних, логічних та інших операцій;
- автоматичне керування роботою складових частин комп'ютера, їх взаємодією між собою та з зовнішніми пристроями відповідно до програми;
- виведення результатів обчислень.

Для забезпечення виконання цих функцій до складу комп'ютера повинні входити такі основні функціональні вузли: пристрої введення інформації, пристрої виведення інформації, пам'ять та процесор.

Для забезпечення виконання цих функцій до складу комп'ютера повинні входити такі основні функціональні вузли: пристрої введення інформації, пристрої виведення інформації, пам'ять та процесор.

Пристрої введення-виведення виконують введення та виведення інформації. До числа пристроїв введення-виведення належать:

- пристрої введення – клавіатура, миша, сканер, відеокамера і т. д.;
- пристрої виведення – монітори (з електронно-променевою трубкою та рідкокристалічні), принтер, графопобудовувач і т. д.

Пам'ять призначена для зберігання інформації. Типи пам'яті:

– кеш пам'ять (КП) – високошвидкісна пам'ять невеликої ємності, використання якої дозволяє прискорити обмін інформацією між основною пам'яттю і процесором.

– основна або оперативна пам'ять (ОП) – пам'ять великої ємності, яка зберігає інформацію, що підлягає обробці в процесорі. До інформації, яка зберігається в ОП, належать вхідні дані, які підлягають обробці відповідно до виконуваного алгоритму, результати проміжних обчислень, вихідні дані, команди програми виконання алгоритму, активна частина операційної системи комп'ютера. Інформація в ОП постійно змінюється, тобто це пам'ять для короткотермінового зберігання інформації;

– зовнішня пам'ять (ЗП) – пам'ять великої ємності для зберігання всієї інформації комп'ютера. Якщо при вимкненні комп'ютера інформація в ОП пропадає, тобто вона є енергозалежною, то на інформацію ЗП вимкнення комп'ютера не впливає, тобто це є енергонезалежна пам'ять для довготермінового зберігання інформації.

Процесор виконує обробку інформації та керує роботою інших вузлів комп'ютера.

До складу процесора входять наступні функціональні вузли:

- арифметико-логічний пристрій (АЛП) – набір комбінаційних схем, які виконують арифметичні, логічні та інші операції;
- регістрова пам'ять (РП) – набір програмно доступних регістрів, в яких зберігається найчастіше використовувана в процесорі інформація;
- пристрій керування (ПК) – керує роботою та взаємодією функціональних вузлів комп'ютера.

Питання для самоконтролю знань студентів

1. Дайте визначення цифрового комп'ютера.
2. Які основні функції виконують комп'ютери.
3. Назвіть основні функціональні вузли комп'ютера.
4. Які функції виконує процесор?
5. Які функції виконує пам'ять?
6. Які функції виконують пристрої введення-виведення?

Тема Поняття архітектури комп'ютера. Архітектурні принципи Джона фон Неймана.

Час 2 години

Методичні рекомендації

Самостійно вивчаючи запропоновану тему, студент повинен засвоїти такі основні положення:

По-перше Складові, що входять до поняття архітектури комп'ютера.

По-друге Архітектурні принципи Джона фон Неймана.

По-третьє Ненеймановські архітектури комп'ютерів.

Література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів. навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль: Економічна думка, 2009. с. 422.

Навчальні матеріали до самостійного вивчення теми

Вперше означення терміну "архітектура комп'ютера" було зроблене в 1964 році розробниками комп'ютера IBM 360 Г. Амдалем та його колегами. Архітектура комп'ютера з їх точки зору – це його структура і поведінка як їх бачить програміст на асемблерній мові. Вона включає наступне: формати даних і команд, методи адресації, систему команд, а також загальну організацію процесора, основної пам'яті і пристроїв введення-виведення. Пізніше А. Пейджез з тієї ж фірми запропонував розуміти під архітектурою комп'ютера інтерфейс між його апаратним та програмним забезпеченням.

Описана в 1946 році Джоном фон Нейманом архітектура комп'ютера дістала назву його імені. Оскільки це був опис реалізованого Преспером Екертом та Джоном Моучлі універсального комп'ютера ЕКІАС, створеного в Принстонському університеті, часом її іще називають принстонською.

Головні особливості **архітектури комп'ютера Джона фон Неймана**:

1. *Використання двійкової системи числення в обчислювальних машинах.* Перевага перед десятковою системою числення полягає в тому, що пристрої можна робити досить простими, арифметичні і логічні операції в двійковій системі числення також виконуються досить просто.

2. *Програмне управління ЕОМ.* Робота ЕОМ контролюється програмою, що складається з набору команд. Команди виконуються послідовно один за одним. Створенням машини з програмою, яка зберігалася у пам'яті, було покладено початок тому, що ми сьогодні називаємо програмуванням.

3. *Пам'ять комп'ютера використовується не тільки для зберігання даних, але і програм.* При цьому і команди програми і дані кодуються в двійковій системі числення, тобто їх спосіб запису однаковий. Тому в певних ситуаціях над командами можна виконувати ті ж дії, що і над даними.

4. *Комірки пам'яті ЕОМ мають адреси, які послідовно пронумеровані.* У будь-який момент можна звернутися до будь-якої комірки пам'яті на її адресу. Цей принцип відкрив можливість використовувати змінні в програмуванні.

5. *Можливість умовного переходу в процесі виконання програми.* Не дивлячись на те, що команди виконуються послідовно, в програмах можна реалізувати можливість переходу до будь-якої ділянки коду.

В основу роботи цього комп'ютера покладено *принцип програмного керування*. Тобто функціонування цього комп'ютера здійснюється потактово за вказівкою команд програми. Програма разом з даними, які підлягають обробці, спочатку записується до основної пам'яті. В кожному такті, залежно від типу архітектури комп'ютера, виконується команда або частина команди – мікрокоманда.

Гарвардська архітектура вперше була реалізована Ховардом Айкеном в комп'ютері Марк-1 в Гарварді. Вона передбачає розділення пам'яті на пам'ять даних і пам'ять команд. Тим самим розділяються шини передачі керуючої і оброблюваної інформації. При цьому підвищується продуктивність

комп'ютера за рахунок суміщення в часі пересилання та обробки даних і команд.

Дуальна пристонсько-гарвардська архітектура. Швидкі комп'ютери гарвардської архітектури є складнішими щодо програмування порівняно з комп'ютерами принстонської архітектури. Зрозуміло, що бажано створити комп'ютер з дуальною архітектурою, яка водночас запозичує нову якість - швидкодію від гарвардської архітектури та стандартну парадигму розробки програм від принстонської архітектури. Злиття двох архітектур виконують на рівні кеш пам'яті шляхом її поділу на кеш даних та кеш команд. Злиттям архітектур програмісту надано зручність програмних технологій принстонської архітектури, а з боку процесора реалізовано гарвардську архітектуру, в результаті чого він значно менше пригальмовується з боку основної пам'яті.

Асоціативна машина передбачає маніпуляції з даними не відповідно до їх адрес, як це є в машині Джона фон Неймана, а відповідно до значення цих даних або їх частин. Базовими тут є операції пошуку і порівняння. Основою асоціативної архітектури є асоціативна пам'ять, яка забезпечує одночасний доступ до багатьох даних, в яких співпадають значення відповідних розрядів. Тим самим за рахунок високої паралельності обробки досягається висока продуктивність на класі операцій, для виконання яких ця машина є ефективною (зокрема, логічні операції, операції пошуку та сортування).

Паралельні комп'ютерні системи. Перші паралельні комп'ютерні системи, до складу яких входило лише два процесори, були побудовані в кінці 60-х років минулого століття. В 70-х роках такі системи мали в своєму складі до 64-х процесорів, в 80-х роках – до 1000, а в кінці 90-х років фірма IBM анонсувала конструкцію суперкомп'ютера з паралельною архітектурою, який включав понад мільйон процесорів і на даний час є найпродуктивнішим у світі. Паралельна обробка інформації є ключовим напрямком побудови високопродуктивних комп'ютерних систем. Однак і паралельні комп'ютерні системи мають обмеження. По-перше, зі збільшенням кількості процесорів ускладнюється задача розподілу завдань між процесорами. Для її вирішення використовуються додаткові процесори, кількість яких може значно перевищувати кількість процесорів, зайнятих безпосередньо виконанням алгоритму. По-друге, послідовна природа багатьох алгоритмів обмежує прискорення, якого можна досягти, використовуючи багатопроесорну організацію.

Питання для самоконтролю знань студентів

1. Що входить до поняття архітектури комп'ютера?
2. Назвіть основні типи пам'яті, що входять до складу комп'ютера.
3. Наведіть основні принципи архітектури фон Неймана.
4. На які типи можуть бути поділені комп'ютери за складом системи команд?
5. Яке основна відмінність гарвардської архітектури від фоннеймановської?
6. Які ще ненеімановські архітектури ви знаєте?

План самостійного вивчення теми 2.1
з навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів»

Тема Функції і склад мікропроцесорів. Режими роботи мікропроцесорів.
Час 3 години

Методичні рекомендації

Самостійно вивчаючи запропоновану тему, студент повинен засвоїти такі основні положення:

- По-перше* Функції мікропроцесора.
- По-друге* Класифікація мікропроцесорів.
- По-третє* Склад мікропроцесорів.
- В-четверте* Режими роботи мікропроцесорів

Література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів. навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль: Економічна думка, 2009. с. 422.

Навчальні матеріали до самостійного вивчення теми

Мікропроцесор – це центральний блок персонального комп'ютера, призначений для управління роботою всіх інших блоків і виконання арифметичних і логічних операцій над інформацією.

Мікропроцесор виконує такі основні функції:

- читання і дешифрування команд з основної пам'яті;
- читання даних з основної пам'яті і регістрів адаптерів зовнішніх пристроїв;
- прийом та обробку запитів і команд від адаптерів на обслуговування зовнішніх пристроїв;
- обробку даних і їх запис в основну пам'ять і регістри адаптерів зовнішніх пристроїв;
- вироблення керуючих сигналів для всіх інших вузлів і блоків комп'ютеру.

Всі мікропроцесори поділяють на окремі класи відповідно до їх архітектури, структури і функціонального призначення.

Мікропроцесори загального призначення призначені для вирішення широкого кола завдань обробки різноманітної інформації. Їх основною областю використання є персональні комп'ютери, робочі станції, сервери та інші цифрові системи масового застосування.

Спеціалізовані мікропроцесори орієнтовані на вирішення специфічних завдань управління різними об'єктами. Містять додаткові мікросхеми (інтерфейси), що забезпечують спеціалізоване використання. Мають особливу конструкцію, підвищену надійність.

Мікроконтролери є спеціалізованими мікропроцесорами, які орієнтовані на реалізацію пристроїв керування, вбудованих у різноманітну апаратуру. Характерною особливістю структури мікроконтролерів є розміщення на одному кристалі з центральним процесором внутрішньої пам'яті і великого набору периферійних пристроїв.

Цифрові процесори сигналів (ЦПС) представляють клас спеціалізованих мікропроцесорів, орієнтованих на цифрову обробку вхідних аналогових сигналів. Специфічною особливістю алгоритмів обробки аналогових сигналів є необхідність послідовного виконання ряду команд множення-підсумовування з накопиченням проміжного результату в регістрі-акумуляторі. Тому архітектура ЦПС орієнтована на реалізацію швидкого виконання операцій такого роду. Набір команд цих процесорів містить спеціальні команди MAC (Multiplication with Accumulation), які реалізують ці операції.

Основні компоненти сучасного мікропроцесора:

Ядро – основний компонент процесора, що здійснює виконання команд.

Модуль прогнозування переходу (Branch Predictor). Модуль визначає зміну послідовності виконання команд після переходу, щоб переслати ці команди заздалегідь в декодер команд.

Співпроцесор. Модуль для виконання операцій з нецілими числами (числами з комою, що плаває).

Кеш-пам'ять. Час доступу до даних модулів набагато швидший, ніж до зовнішньої пам'яті.

Інтерфейсний модуль системної шини. По системній шині CPU надходять команди і дані, які в даному модулі поділяються на два потоки. У разі коли дані та команди виходять від CPU, потоки об'єднуються.

Режими роботи процесора.

Реальний режим. Реальний режим (Real Mode) відповідає можливостям CPU 8086/8088, дозволяючи адресувати трохи більше 1 Мбайт пам'яті. Щоб підтримати сумісність з раніше розробленими програмами, процесори 286 і навіть Pentium працюють під керуванням операційної системи MS-DOS у реальному режимі і використовують при цьому, звичайно, мінімальні можливості процесора.

Захищений режим. Захищений режим (Protected Mode) з'явився вперше у CPU 80286. У цьому режимі CPU може адресувати до 16 Мбайт фізичної та до 1 Гбайт віртуальної пам'яті. Якщо фізична пам'ять повністю завантажена, то дані, що не помістилися на згадку, розташовуються на вінчестері. Таким чином, CPU працює не з реальними, а з віртуальними адресами, що управляються за допомогою спеціальних таблиць, щоб інформацію можна було знайти (або знову записати). Цю пам'ять називають ще віртуальною пам'яттю, бо фактично вона не існує.

Крім того, у захищеному режимі можлива підтримка мультизадачного режиму (Multitasking). При цьому CPU може виконувати різні програми у виділені кванти часу, відведені кожній із програм (користувачеві ж здається, що програми виконуються одночасно).

Віртуальний режим. Вперше, починаючи з процесора 386, CPU можуть емулювати роботу кількох процесорів 8086 (максимум 256) і, тим самим, забезпечити розрахований на багато користувачів режим так, щоб на одному РС можна було запустити одночасно навіть різні операційні системи. Природно, збільшується і можлива кількість додатків, що виконуються.

Питання для самоконтролю знань студентів

1. Дайте визначення мікропроцесора.
2. Назвіть основні функції мікропроцесора.
3. Наведіть основні компоненти сучасного мікропроцесора.
4. Які існують режими роботи мікропроцесора?
5. У чому особливість захищеного режиму роботи мікропроцесора?

Тема Архітектури мікропроцесорів. Параметри мікропроцесорів.
Час 3 години

Методичні рекомендації

Самостійно вивчаючи запропоновану тему, студент повинен засвоїти такі основні положення:

По-перше Типи архітектури мікропроцесорів.

По-друге Параметри мікропроцесорів.

По-третє Сокет мікропроцесора.

Література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів. навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль: Економічна думка, 2009. с. 422.

Навчальні матеріали до самостійного вивчення теми

Макроархітектура мікропроцесора – це система команд, типи оброблюваних даних, режими адресації і принципи роботи мікропроцесора.

При описі архітектури та функціонування процесора звичайно використовується його подання у вигляді сукупності програмно - доступних реєстрів, що утворюють реєстрову або програмну модель. У цих реєстрах містяться оброблювані дані (операнди) і керуюча інформація. Відповідно, в реєстрову модель входить група реєстрів загального призначення, службовців для зберігання операндів, і група службових реєстрів, що забезпечують управління виконанням програми і режимом роботи процесора, організацію звернення до пам'яті (захист пам'яті, сегментна і сторінкова організація та ін.).

Реєстри загального призначення утворюють РЗП – **внутрішню реєстрову пам'ять** процесора. Склад і кількість службових реєстрів визначається архітектурою мікропроцесора. Зазвичай в їх склад входять:

Програмний лічильник PC (або CS + IP в архітектурі мікропроцесорів Intel);

- Регістр стану SR (або EFLAGS);
- Регістри управління режимом роботи процесора CR (Control Register);
- Регістри, що реалізують сегментну і сторінкову організацію пам'яті;
- Регістри, що забезпечують налагодження програм і тестування процесора.

Состав пристроїв і блоків, що входять в структуру мікропроцесора, і реалізуються механізми їх взаємодії визначаються функціональним призначенням і областю застосування мікропроцесора.

Архітектура та структура мікропроцесора тісно взаємопов'язані. Реалізація тих чи інших архітектурних особливостей вимагає введення в структуру мікропроцесора необхідних апаратних засобів (пристроїв і блоків) і забезпечення відповідних механізмів їх спільного функціонування. У сучасних мікропроцесорах реалізуються наступні варіанти архітектури.

Всі мікропроцесори можна розділити на групи:

- мікропроцесори типу CISC з повним набором системи команд;
- мікропроцесори типу RISC з усіченим набором системи команд;
- мікропроцесори типу VLIW з надвеликим командним словом;
- мікропроцесори типу MISC з мінімальним набором системи команд і вельми високою швидкістю та ін.

CISC (Complex Instruction Set Computer) – архітектура реалізована в багатьох типах мікропроцесорів, що виконують великий набір різноформатних команд з використанням численних способів адресації. Вони виконують більше 200 команд різного ступеня складності, які мають розмір від 1 до 15 байт і забезпечують більше 10 різних способів адресації. Таке велике різноманіття виконуваних команд і способів адресації дозволяє програмісту реалізувати найбільш ефективні алгоритми вирішення різних завдань. Проте при цьому суттєво ускладнюється структура мікропроцесора, особливо його пристрій управління, що приводить до збільшення розмірів і вартості кристалу, зменшенню продуктивності. У той же час багато команд і

способів адресації використовуються досить рідко. Також аналіз кодів програм, які генеруються компіляторами мов вищого рівня, показав, що компілятори з усієї системи команд МП використовують тільки обмежений набір простих команд. Це команди типу "регістр-регістр", "регістр-пам'ять".

RISC (Reduced Instruction Set Computer) – архітектура відрізняється використанням обмеженого набору команд фіксованого формату. Сучасні RISC – процесори зазвичай реалізують близько 100 команд, що мають фіксований формат довжиною 4 байта. Також значно скорочується число використовуваних способів адресації. Зазвичай в RISC - процесорах всі команди обробки даних виконуються тільки з реєстрової або безпосередньою адресацією. Для зменшення кількості звертань до пам'яті RISC-процесори мають збільшений об'єм внутрішніх реєстрів - від 32 до декількох сотень, тоді як в CISC-процесорах кількість реєстрів загального призначення переважно становить 8-16.

VLIW (Very Large Instruction Word) – архітектура з'явилася відносно недавно - в 1990 -х роках. Її особливістю є використання дуже довгих команд (до 128 біт і більше), окремі поля яких містять коди, що забезпечують виконання різних операцій. Таким чином, одна команда викликає виконання відразу декількох операцій паралельно в різних операційних пристроях, що входять в структуру мікропроцесора.

Робота процесора полягає і в послідовному виконанні команд з оперативної пам'яті, і в швидкості виконання команд. Чим швидше процесор виконує команди, тим вища продуктивність комп'ютера в цілому. Швидкість роботи процесора залежить від декількох параметрів:

- ступінь інтеграції;
- внутрішня та зовнішня розрядність оброблюваних даних;
- тактова частота;
- кількість інструкцій, які виконуються за один такт;
- пам'ять, до якої може бути адресована CPU;
- обсяг вбудованої кеш-пам'яті;
- кількість рівнів кеш-пам'яті.

Крім того, CPU розрізняються за технологією виробництва, напругою живлення, форм-фактору та ін.

Сокет (socket) процесора – роз'єм, місце на материнській платі комп'ютера, куди вставляється процесор. Процесор, перш ніж він буде встановлений у материнську плату, повинен підходити по сокету.

Все різноманіття сокетів можна розділити на великі групи:

1. Сокети процесорів компанії Intel.
2. Сокети процесорів компанії AMD.

Відрізняються сокети один від одного фізично:

- Кількість контактів
- Типом цих контактів
- Відстанню кріплень для процесорних кулерів
- Власне розміром самого сокету

Кількість контактів – їх може бути 400, 500, 1000 і навіть більше. Як дізнатися? У маркуванні сокету вже міститься вся інформація. Наприклад, процесор Intel Pentium 4 має сокет LGA 775. Так ось 775 - це якраз кількість контактів, а LGA - означає те, що процесор не має контактних ніжок (штирків), вони знаходяться в сокеті материнської плати.

У технологічному плані сокети відрізняються один від одного:

- Наявністю різних додаткових контролерів
- Наявністю чи відсутністю підтримки інтегрованої у процесор графіки (графічне ядро мікропроцесора)

- Більш високими параметрами продуктивності

Процесор чи його сокет впливають на:

- Тип оперативної пам'яті, що підтримується
- Частота шини FSB
- Непрямо (здебільшого - чіпсет) на версію слота PCI-e
- На версію роз'єму SATA (також опосередковано)

Виробники сучасних материнських плат цілеспрямовано залишили за нами можливість змінювати різні пристрої, у тому числі і процесор. Тут те і з'являється таке поняття як сокет, адже з погляду виробників цілком можна було б припаяти процесор прямо до матюки. платі, та й у плані надійності це доцільніше. Але це було, прямо скажемо, спеціально - тобто. для можливого апгрейду системи. Інакше кажучи, захотіли ми замінити процесор на інший - витягли його з сокету і вставили той, який нам треба, звичайно ж з тією поправкою, що він повинен мати такий самий сокет як і у старого процесора. Правду кажучи, саме для можливої модернізації комп'ютерного заліза і існують переважна більшість слотів і роз'ємів, які тільки є на материнській платі.

Питання для самоконтролю знань студентів

1. Наведіть типи архітектури мікропроцесора за складом системи команд.
- 2 Які недоліки та переваги у архітектури CISC і RISC?
3. Що таке *сокет* і що він визначає?

План самостійного вивчення теми 2.4
з навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів»

Тема Основні принципи побудови моніторів.

Час 4 години

Методичні рекомендації

Самостійно вивчаючи запропоновану тему, студент повинен засвоїти такі основні положення:

По-перше Класифікація моніторів.

По-друге Принцип формування зображення основними типами моніторів.

По-третє Основні параметри моніторів.

Література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів. навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль: Економічна думка, 2009. с. 422.

Навчальні матеріали до самостійного вивчення теми

Монітор – це конструктивно закінчений пристрій, призначений для візуального відображення інформації.

Монітор складається з екрану (дисплея), блока живлення, плат керування, корпусу.

Інформація для відображення на моніторі надходить з електронного пристрою, що формує відеосигнал (у комп'ютері відеокарта).

Класифікація моніторів здійснюється:

- за типом екрана;
- за співвідношенням сторін;
- за типом відеоадаптера (формату);
- за типом інтерфейсного кабелю.

Класифікація моніторів по типу екрана:

- ЕПТ - монітор на основі електронно-променевої трубки (англ. Cathode Ray Tube, CRT);
- РК - рідкокристалічний монітор (англ. Liquid Crystal Display, LCD);
- OLED – монітор на основі технології OLED (англ. Organic Light-Emitting Diode – органічний світловипромінюючий діод, ОСІД); - Сенсорний (резистивний, ємнісний) - монітор з можливістю введення даних;
- проектор – відеопроєктор та екран.

Класифікація моніторів за співвідношенням сторін та розмірами. Відношення сторін "горизонталь: вертикаль" (в умовних одиницях):

- 4:3 (стандартний);
- 16:9 чи 16:10 (широкоформатні);
- 25:16 та ін.

Розмір діагоналі екрану в дюймах (1 дюйм = 2,54 см):

15 (38 см); 17 (43 см); 19 (48 см); 21 (53 см); 22 (56 см); 24 (61 см); 26 (66 см); 30 (76 см); 32 (81 см).

Класифікація моніторів типу відеоадаптера (формату):

- VGA (640x480);
- SVGA (800x600);
- HD 720 (1280x720);
- Full HD 1080 (1920x1080) та ін.

ЕПТ монітори

Довгий час найбільш поширеними пристроями відображення інформації були монітори на основі ЕЛТ. Принцип дії таких моніторів мало відрізняється від принципу дії звичайного телевізора і полягає в тому, що пучок електронів, що випускається електронною гарматою, потрапляючи на екран, покритий люмінофором, викликає його свічення. На шляху пучка електронів зазвичай знаходяться додаткові електроди: модулятор, що регулює інтенсивність пучка електронів і пов'язану з нею яскравість зображення, фокусуючий електрод, що визначає розмір світлової плями, а також розміщені на горловині ЕЛТ котушки системи відхилення, що дозволяють змінювати напрямок пучка.

За інших рівних умов чіткість зображення на моніторі тим вища, що менше розмір точки люмінофора (Dot Pitch) на внутрішній поверхні екрана. Розмір точок, а точніше, середня відстань між ними називається зерном. У різних моделей моніторів цей параметр має значення від 0,21 до 0,41 мм (у добрих моніторів – не більше 0,28 мм).

Недоліки моніторів на основі ЕЛТ:

великі маса та габарити;

значне енергоспоживання; наявність тепловиділення;

випромінювання, шкідливі здоров'ю;

значна нелінійність растру, складність її корекції.

Рідкокристалічні монітори

Основним елементом РК-монітора або інакше LCD-монітора (Liquid Crystal Display) є РК-екран, що складається з двох панелей, виконаних зі скла, між якими розміщений шар рідкокристалічної речовини. Ці скляні панелі зазвичай називають підкладками. Як і у звичайному моніторі, екран РК-монітора є сукупністю окремих елементів – РК-комірок, кожна з яких генерує один піксел зображення. Однак, на відміну від зерна люмінофора ЕЛТ, РК-комірка сама не генерує світло, а лише керує інтенсивністю світла, що проходить, тому РК-монітори завжди використовують підсвічування.

По суті РК-осередок є електронно-керованим світлофільтром, принцип дії якого заснований на ефекті поляризації світлової хвилі. Рідкокристалічна речовина, розміщена між підкладками, має молекули витягнутої форми, які називаються нематичними. Завдяки цьому молекули РК-речовини мають упорядковану орієнтацію, що призводить до появи оптичної анізотропії, коли показник заломлення РК-речовини залежить від напрямку поширення світлової хвилі. Якщо нанести на підкладки дрібні борозенки, молекули РК-речовини будуть орієнтовані вздовж цих борозенок. Іншою важливою властивістю РК-речовини є залежність орієнтації молекул від напрямку зовнішнього електричного поля. Використовуючи дві ці властивості, можна створити електронно-керований світлофільтр.

На сьогоднішній день існують такі технології РК-матриц:

- TN та TN+film;
- TFT;
- IPS (SFT);
- PLS;
- VA, MVA, PVA.

Основні характеристики РК-моніторів:

- робочий дозвіл;
- інтерфейс;
- тип матриці;
- яскравість;
- контраст;
- кути огляду;
- час реакції пікселя;
- кількість кольорів, що відображаються.

OLED-дисплей

Як і традиційний LCD-дисплей, OLED-панель складається з безлічі пікселів, які формують картинку. Однак у більш дешевого конкурента є ще й шар з підсвічуванням, тут такого елемента немає. Натомість кожен піксель по суті є органічним світлодіодом, що вміє випускати світло самостійно. Тобто яскравість OLED-екрана регулюється попиксельно. У IPS- або TFT-панелі у будь-якому випадку вся площа висвітлюється підсвічуванням, через що контрастність виходить далекою від ідеалу.

OLED-дисплеї складаються з певної кількості тонких органічних плівок між двома провідниками. Саме подача напруги на провідники змушує екран випромінювати світло. Така конструкція дозволяє ще й без особливих труднощів згинати дисплей - деякі виробники вже показували панелі, здатні скручуватися в трубку.

OLED матриці мають наступні переваги:

- картинка не має спотворень за будь-якого вугілля огляду;
- Відсутність окремого шару з підсвічуванням позитивно позначається на енергоспоживанні;
- такі екрани мають мінімальну товщину, у зв'язку з чим зменшуються фізичні розміри кінцевого пристрою;
- контрастність виходить практично ідеальною, адже при показі чорних кольорів підсвічування практично повністю згасає;
- технологія OLED дозволяє виводити більше кольорів.

Питання для самоконтролю знань студентів

1. За якими ознаками класифікуються монітори комп'ютера?
2. Як класифікуються монітори за типом екрану?
3. Що являє собою РК-осередок монітора?
4. Які технології РК-моніторів існують на сьогоднішній день?
5. У чому перевага технології TFT над TN?
6. Перерахуйте основні характеристики РК-моніторів.
7. Як визначається максимальний кут огляду РК-монітора?
8. Як визначається контрастність монітора?
9. Що являє собою комірка OLED панелі?
10. Назвіть технології сенсорних екранів.
11. У чому відмінність емнісних сенсорних екранів від проекційно-емнісних?

Тема Аудіосистема комп'ютера. Компоненти звукової карти.

Час 2 години

Методичні рекомендації

Самостійно вивчаючи запропоновану тему, студент повинен засвоїти такі основні положення:

По-перше Класифікація звукових карт.

По-друге Основні параметри звукових карт.

По-третьє Типові роз'єми звукових карт.

Література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: наукове видання. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
2. Тарарака В. Д. Архітектура комп'ютерних систем: навч. посіб. / Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів. навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль: Економічна думка, 2009. с. 422.

Навчальні матеріали до самостійного вивчення теми

Всі звукові плати, які використовуються в ПК можна розділити на три групи за їх призначенням:

- *звукові*, містять тільки тракт цифрового запису/відтворення. Дозволяють тільки записувати або відтворювати безупинний звуковий потік, на зразок магнітофона. Вся робота по запам'ятовуванню записуваного і підготовці відтвореного потоку покладається на програмне забезпечення; оцифрований звук при цьому в самій платі не зберігається. Деякі звукові плати мають вбудовані сигнальні процесори для обробки звуку в процесі його запису або відтворення.

- *музичні*, містять тільки музичний синтезатор. Такі плати орієнтовані, насамперед, на генерацію відносно коротких музичних звуків по командах від центрального процесора; самі звуки при цьому або створюються параметрично, або відтворюються оцифровки, заздалегідь поміщені в пам'ять синтезатора (ПЗП чи ОЗП). Музичні плати не мають можливості запису звуку і, навіть при наявності ОЗП в синтезаторі, не розраховані на відтворення безупинної звукового потоку, хоча іноді цього можна домогтися за допомогою особливих методів. Деякі музичні плати містять ефект-процесор для обробки створюваного звуку.

- комбіновані, або звуко-музичні, з об'єднанням на одній платі цифровим трактом і музичним синтезатором.

У комбінованих картах можна виділити чотири блоки:

- блок цифрового запису / відтворення, який називають також цифровим каналом, або трактом, карти. Здійснює перетворення аналог-цифра і цифра-аналог в режимі програмної передачі або по DMA. Цифровий канал більшості поширених карт (крім GUS) сумісний з Sound Blaster Pro (8 розрядів, 44 кГц – моно, 22 кГц – стерео).

- блок синтезатора. Побудований або на базі мікросхем FM-синтезу, або на базі мікросхем WT-синтезу, або того й іншого разом. Працює або під управлінням драйвера (FM, більшість WT) – програмна реалізація MIDI – або під управлінням власного процесора – апаратна реалізація. Більшість WT-синтезаторів містить вбудований ПЗП зі стандартним набором інструментів General MIDI, а також ОЗП для завантаження додаткових оцифрованих звуків, які будуть використовуватися при виконанні музики.

- блок MPU (MIDI Processing Unit – пристрій MIDI-обробки). Здійснює прийом/передачу даних по зовнішньому MIDI-інтерфейсу, виведеним на роз'єм MIDI/Joystick і роз'єм для дочірніх МШП-плат. Зазвичай більш-менш сумісний з інтерфейсом MPU-401, але найчастіше потрібно програмна підтримка.

- блок мікшера. Здійснює регулювання рівнів, комутацію і зведення використовуваних на карті аналогових сигналів. До складу мікшера входять попередні, проміжні і вихідні підсилювачі звукових сигналів.

У дочірніх платах основними блоками є власне музичний синтезатор та блок MIDI-інтерфейса, через який плата отримує MIDI-повідомлення з

основної картки. Синтезатор обов'язково має ПЗП різного обсягу; наявність ОЗП можливе, але незручно, оскільки MIDI є досить повільним для завантаження оцифровок інтерфейсом. Синтезований звук повертається в основну карту по аналоговому стереоканалу.

Основні параметри звукової карти – розрядність, максимальна частота дискретизації, кількість каналів (моно/стерео), параметри синтезатора, розширенність, сумісність.

Розрядність карти – розрядність цифрового подання звуку. Існують 8-бітові, 16-бітові, 32-бітові та 64-бітові мережеві карти. 8-розрядність карти дають якість звуку, близьку до телефонного; 16-розрядність вже підходять під визначення "Hi-Fi" і теоретично можуть забезпечити студійну якість звучання, хоча практично це реалізується дуже рідко. Розрядність подання звуку не має ніякого зв'язку з розрядністю системної шини для карти, однак карта для 32-розрядної шини MCA, EISA, VLB або PCI буде працювати із трохи меншими накладними витратами на запис/відтворення оцифрованого звуку, ніж карта для ISA.

Максимальна частота дискретизації (оцифровки) визначає максимальну частоту записуваного/відтвореного сигналу, яка приблизно дорівнює половині частоти дискретизації. Для запису / відтворення мови може бути досить 6-8 кГц, для музики середньої якості – 20-25 кГц, для високоякісного звучання необхідно 44 кГц і більше. У деяких картах можна підвищити частоту дискретизації ціною відмови від стереозвуку: два канали по 22 кГц, або один канал на 44 кГц.

Параметри синтезатора визначають можливості карти в синтезі звуку і музики. Тип синтезу – FM чи WT – визначає вид звучання музики: на FM-синтезатор інструменти звучать дуже бідно, зі "дзвінким" відтінком, імітація класичних інструментів дуже умовна; на WT-синтезатор звучання більш "живе", "соковите", класичні інструменти звучать природно, а синтетичні – більш приємно, на хороших WT-синтезаторах може навіть створитися враження "живої гри" чи "слухання CD".

Розширюваність визначає можливості по підключенню додаткових пристроїв, установці мікросхем, розширення об'єму ПЗП чи ОЗП і т.п. На багатьох картах є 26-розрядний внутрішній роз'єм для підключення дочірньої плати, що представляє собою додатковий WT-синтезатор. Практично на кожній карті є роз'єм для підключення CD-ROM для підключення до студійного устаткування, роз'єми для підключення модему та інші. Деякі карти допускають установку DSP і додаткової пам'яті для семплів WT-синтезатора.

Сумісність – зараз найчастіше розуміється сумісність з моделями Sound Blaster – зазвичай SB Pro і SB 16 (для карт виробництва Creative і карт на мікросхемі Creative Vibra 16).

На типовій звуковій карті можуть знаходитися такі *роз'єми*:

1. ігровий, або MIDI-порт. Самий великий і помітний 15-контактний роз'єм-гнездо, призначений для підключення джойстика, MIDI-клавіатури або чогось іншого, працюючого через MIDI-інтерфейс, наприклад, синтезатор.

2. лінійний вхід
3. мікрофонний вхід
4. лінійний вихід для підключення активних колонок або підсилювача.
5. аудіо вихід, на який подається пройшовший через вбудований в карту малопотужний (2-4 вата на канал) підсилювач сигнал.
6. цифровий вихід – він призначений для підключення зовнішніх цифрових пристроїв, наприклад цифрового ресівера. Зустрічається тільки на досить дорогих картах.
7. Цифровий вхід – зустрічається ще рідше, ніж цифровий вихід.

Питання для самоконтролю знань студентів

1. Наведіть класифікацію звукових карт.
2. Який склад мають звукові карти?
3. Приведіть основні характеристики звукових карт.
4. Які інтерфейси використовують звукові карти?