

Въведение в компютърните архитектури. Компютърни модели. Архитектура на компютърната система.

1.Исторически сведения

Компютърната архитектура е съвкупност от количествени и качествени характеристики свързани с конкретната реализация на дадена компютърна система. Тя отразява връзката и съвместната работа м/у апаратните и програмните компоненти ориентирана към конкретното приложение. Компютърната архитектура отразява основните функционални възможности свързани с решаването на определен клас от задачи. Тя дефинира: областта на приложение и режима на функциониране. В архитектурата на компютърната система може да се дефинират 3 нива:

- 1 Изчислителни възможности - с-ма от инструкции, формат на данните, времето за изпълнение на операцията.
2. апаратни средства- базова структура, организация на входно/изходната система, и организация на паметта.
3. програмно осигуряване – системно програмно осигуряване, езици за програмиране, приложно програмно осигуряване, принципи за управление. Всичко това обобщава функционалните възможности на компютърната система.

17 век - Паскал и Лайбниц разработват някои от първите примитивни изчислителни машини на механичен принцип.

Средата на 19 век - Чарлс Бебидж проектира “аналитична машина” - механично устройство, обединяващо вход от перфокарти, памет, изчислителен блок, автоматичен изход и което е най важно - последователност от инструкции, които управляват неговото функциониране. В тази дейност Бебидж е подпомаган от Ада Байрон - дъщеря на лорд Байрон. Програмният език Ада е наречен на нейно име.

1939 г. - Джон Атанасов създава първата електронно изчислителна машина. Тя е с 300 електронни лампи. Има вход и изход. Има памет и работи.... В създаването и са използвани няколко новаторски принципа:

- Двоична бройна система;
- Регенеративна памет;
- Логически схеми и електронни компоненти за обработка и съхранение на данните.

1946 г. - учени от Университета в Пенсилвания обявяват създаването на първия многоцелеви компютър в света. Той се нарича ENIAC. Построен е на принципите открити от Джон Атанасов.

1973г. – след дългогодишно съдебно разбирателство, за това кой пръв е създал компютъра, съдът се произнася в полза на Джон Атанасов, който е обявен за бащата на компютъра.

1976г. - Стив Возняк и Стив Джобс създават Apple Computer и разработват първия персонален компютър Apple 1.

1981г. - фирмата IBM създаде IBM Personal Computer, с който беше легитимирана новата промишленост за персонални компютри.

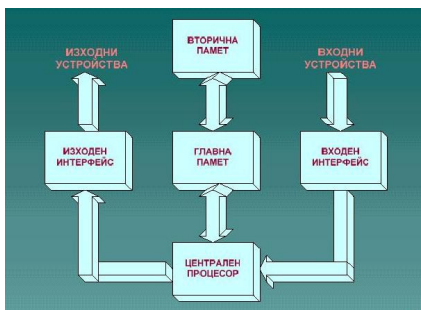
2. Развитие на компютърните архитектури.

2.1. Архитектурен модел на фон Нойман-базира се на модулност и структурна организация на компютърната среда. Има три основни компонента:

- ✓ ядрото на компютърната с-ма;
- ✓ памет за съхранение на програмите и данните;
- ✓ вх/изх система, осигуряваща връзката м/у ядрото и околната среда.

Особености на модела:

- ✓ ОП е линейно адресируема последователност от клетки. Формата за данни и инструкции за данни са фиксирани;
- ✓ изпълнението на основните операции в ОБ с временно съхранение на данните в регистри;
- ✓ управление базирано на съхранената в паметта програма и анализ на флаговете.



Фиг.1.1. Обобщен модел на фон Ноймановата архитектура

2.2. Харвардската архитектура има следните особености:

1. Физически разделя пространството и достъпа за инструкции и данни.
2. Като цяло, пространството за инструкции е по-широко, отколкото за данните.
3. За някои компютри, паметта за инструкции е само за четене.

4. В случаите, без да кешира, харвард архитектура е по-ефективна от фон-Ноймановата.

2.3. Модел на конвейерна обработка - този модел се състои във функционално декомпозиране на обобщената функция на под функции. Всяка една подфункция се реализира независимо от останалите. Общата функция се представя като последователна композиция от под функции. Тази обработка е последователно изпълнение на отделни функции в/у един поток от данни. Разнообразието на конвейерните модели се основа на обема или размера на обработваните порции или сложността на изпълните функции.

2.4. Паралелен модел- реализиране на независими функции в отделни независими устройства. В зависимост от обема на образуване на данни се пораждат различни паралелни архитектури:

- ✓ паралелни векторни процесори;
- ✓ симетрични мултипроцесори;
- ✓ масивно – паралелни процесори;
- ✓ машини с разпределена обща памет;
- ✓ клъстери от работни станции.

Понятие за локален и глобален паралелизъм

Локален- Локалния е приложение на конвейерен изчислителен модел при реализиране на процесите в различни компютърни с-ми. Паралелизма е приложим в последователни машини. Пример: Конвейеризация при която се обработват на различни места три различни инструкции в различни фази. Извличането от паметта, декодирането на инструкцията и нейното изпълнение са напълно независими. Така в даден момент от време може да се обработват паралелно три последователни инструкции на различни етапи и устройства.

*Глобален-*паралелно и независимо изпълнение на зад.части от независими задачи или клонове на една задача. Тук обема на обработка на данни е по-голям, отколкото при локалния.

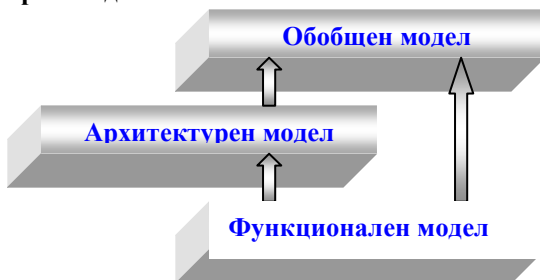
Класификация на архитектурните форми:

Класификация на Flynn - базира се на потоци обменяни м/у отдел устройства, които са от два типа:1 поток на инструкции,2 поток на данните. В зависимост от съществото на един или няколко паралелни потока се реализират единичен поток (Single) и множествен (Multiple).В резултат се генерират 4 архитектурни форми:

- ✓ SISD(единичен поток от инструкции и единичен поток от данни);
- ✓ SIMD (единичен поток на инструкции и множествен поток на данните);
- ✓ MISD(множествен поток на инструкции и единичен поток на данни);

- ✓ MIMD(множествен поток на инструкции и множествен поток на данните).

3. Компютърни модели



3.1. ФУНКЦИОНАЛЕН МОДЕЛ

Компютърна система = Програмно осигуряване + Операционна система + Фърмуер +Хардуер

Трислоен модел



Апаратни средства (хардуер) - физическите компоненти на компютърната система.

Пример - дънна платка, процесор, клавиатура, дискови устройства и т. н.

Вътрешно програмно осигуряване (фърмуер) - постоянен запис на програмни инструкции в хардуера.

Пример - вградените програми на периферните устройства, BIOS на компютъра, инструкциите на микропроцесора и др.

Операционна система - пакет от програми, който управлява и контролира хардуера, диспечира изпълнението на програмите и организира потребителския интерфейс.

Програмно осигуряване (софтуер) - множество от инструкции, написани на програмен език, чрез изпълнението, на които се управлява функционирането на компютъра, така че да се постигне определена цел.

Пример - програми, описания и масивите от данни.

Приложно програмно осигуряване – софтуер, който решава конкретни задачи на потребителя.

Примери – MS Office, комуникационни програми, финансови програми и т.н.

3.2. АРХИТЕКТУРЕН МОДЕЛ

Компютърна архитектура = Структура на компютърните ресурси + Функции на компютъра
Компютърни ресурси

Средствата от компютърната система, които могат да бъдат заделени за обслужване на процеса на обработка на данни. Основни компютърни ресурси са обема достъпна памет, процесорно време и т.н.

Съвкупността от ресурси, които се предоставят на потребителя в реалния компютър се наричат **виртуална машина**. В един компютър може да бъдат създадени няколко виртуални машини. Във виртуалната машина нито един процес не може монополно да използва даден ресурс.

Компютърни функции

- ☐ Регистриране - въвеждане на данните чрез входните периферни устройства.
- ☐ Съхранение - съхранение временно или за постоянно на данни и информация във вътрешната и външна памет на компютрите.
- ☐ Преобразуване - трансформиране на данните от един формат в друг.
- ☐ Обработка - математическа, логическа и мултимедийна обработка над данните, за решаване на конкретни задачи от централния процесор, поставени от изпълняваната приложна програма.
- ☐ Пренасяне - обмен на данни, както вътре в компютъра, така и между компютрите на мрежата по желание на потребителите.
- ☐ Подаване на потребителя - предоставяне на потребителя, в удобен за него вид обработената информация, чрез изходните периферни устройства.

Архитектурни принципи

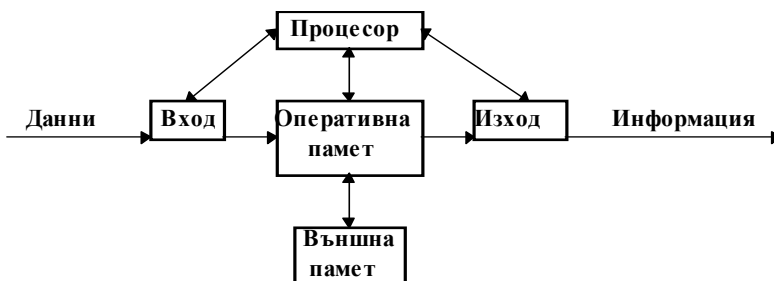
- ☐ Магистрално - модулен принцип - архитектурата на съвременните компютри е базирана на този принцип при организиране на обмена на данни и информация между отделните компоненти.
- ☐ Конвейерна обработка - широко се използва идеята за разделяне на процеса на обработка на отделни операции, изпълнявани от специализирани устройства.
- ☐ Паралелна обработка - модел на изпълнение на приложния процес от група процесори.

3.3. ОБОБЩЕН МОДЕЛ

Вход (периферни устройства за въвеждане на информация)

- ☐ Да въведе данните подготвени в необходимия формат;
- ☐ Да преобразува тези данни във формат разбираем за компютъра;
- ☐ Да прехвърли тези данни към централния процесор.

Примери:клавиатура, мишка, дигитайзер, скенер



Централен процесор (ЦП)

- ☐ Да изпълнява програми, чрез които да обработва данни.
- ☐ Да чете и записва информация в паметта;
- ☐ Да декодира и изпълнява инструкциите на програмата;
- ☐ Да управлява работата на останалите устройства.

Вътрешна памет

- ☐ Да съхранява изпълнимите програми;
- ☐ Да съхранява данните(операнди) необходими на изпълнимата програма;
- ☐ Да съхранява операционната система.

Външна памет

Да съхранява данни и програми, когато те не се използват от ЦП;

- ☐ Да съхранява част от изпълнимата програма, когато оперативната памет не е достатъчна;
- ☐ Да поддържа копие на изпълнимата програма, с цел по голяма надеждност;
- ☐ Да действа като вторично входно /изходно устройство.

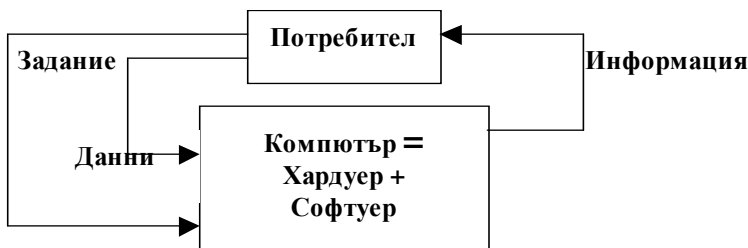
Изход (периферни устройства за извеждане на информация)

- ☐ Да получи информация от централния процесор;
- ☐ Да преобразува тази информация в искания изходен формат.

4. Същност на компютъра

4.1. Компютър

Програмно-апаратна система, в която софтуерът и хардуерът действат в неразривна връзка в името на решаване на конкретна задача. Той е синхронно електронно устройство, изпълняващо зададена програма от



Информационен процес

Процес реализиран в компютъра, при който по възложени му от потребителя задания, той обработва данни с цел предоставяне на исканата информация.

Ядро на компютъра

Един или група процесори, които решават конкретни потребителски задачи под управление на програмното осигуряване на компютъра.

Производителност на компютъра

Реалната производителност на компютъра зависи от следните фактори:

- За процесора – неговата архитектура, системната шина и КЕШ – паметта;
- За оперативната памет – от типа, бързодействието и обема;
- За видеокартата – от това дали е интегрирана в дънната платка или включена чрез шина, типа, скоростта и обема памет;
- За инфраструктурата – от дънната платка, чипсета и интерфейсите.

3.2. Алгоритъм на работа на компютъра

