

Лекция №3-4

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРА ОСНОВНЫЕ БЛОКИ ПК И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Понятие архитектуры и структуры

Архитектура ЭВМ – совокупность основных устройств, узлов и блоков ЭВМ, а также структура основных управляющих и информационных связей между ними, обеспечивающая выполнение заданных функций.

Архитектура в информатике – концепция взаимосвязи элементов сложной структуры, включает компоненты логической, физической и программной структур.

Архитектура компьютера обычно определяется совокупностью ее свойств, существенных для пользователя.

В 1945 г. отец современной компьютерной архитектуры Джон фон Нейман, великий математик подготовил доклад о машине, которая могла бы хранить программы в памяти. Доклад был разослан многим ученым и получил широкую известность, поскольку в нем фон Нейман ясно и просто сформулировал общие принципы функционирования универсальных вычислительных устройств, т. е. компьютеров. Он был консультантом проекта EDVAC и внес большой личный вклад во многие фундаментальные изобретения, легшие в основу одного из первых в истории компьютеров. В 1946 году возглавлявшие разработку инженеры Экерт и Мочли попытались запатентовать все основы технологии EDVAC, включая и те вещи, которые придумал фон Нейман. Первый компьютер, в котором были воплощены принципы фон Неймана, был построен в 1949 г. английским исследователем Морисом Уилксом. И на сегодняшний день подавляющее большинство компьютеров сделано в соответствии с принципами фон Неймана (см. рис. 1).

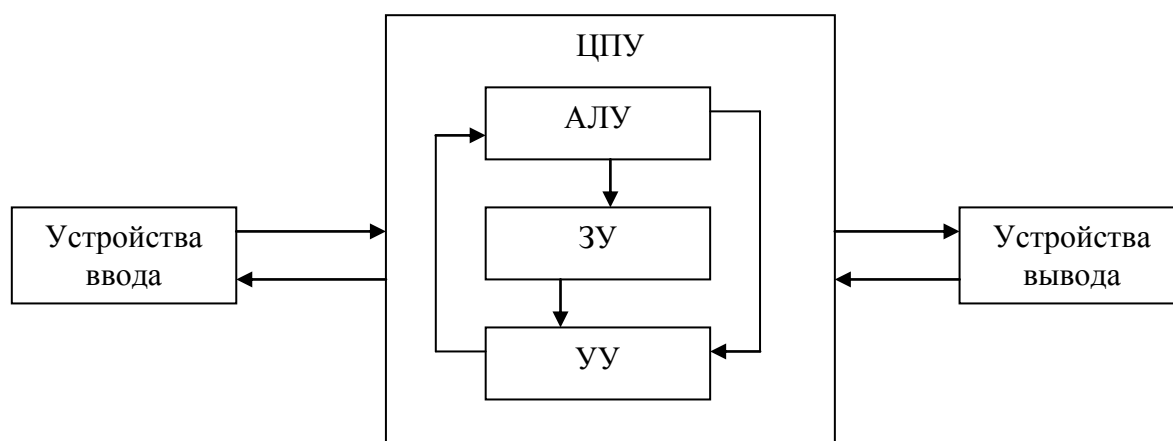


Рис. 1.

ЦПУ – центральное процессорное устройство.

Арифметико-логическое устройство (**АЛУ**) – для арифметических вычислений и принятия логических решений.

Запоминающее устройство (**ЗУ**) служит для хранения информации.

Устройство управления (**УУ**) – координация различных блоков ЭВМ.

АЛУ, ЗУ, УУ, устройства ввода/вывода нельзя отнести к категории только технического обеспечения, поскольку в них присутствует и программное. Такие составные части компьютера будем называть системами.

Система - совокупность элементов, подчиняющихся единым функциональным требованиям.

Принцип открытой архитектуры - состоит в обеспечении возможности переносимости прикладных программ между различными платформами и обеспечения взаимодействия систем друг с другом. Эта возможность достигается за счет использования международных стандартов на все программные и аппаратные интерфейсы между компонентами систем. Это позволяет, во-первых, выполнять модернизацию ПК (upgrade), дополняя его новыми элементами и заменяя устаревшие блоки, во-вторых, дает возможность пользователю составлять самостоятельно структуру своего ПК в зависимости от конкретных целей и задач.

Структура компьютера – некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.

Структура персонального компьютера (ПК)

Рассмотрим состав и назначение основных блоков ПК.

Примечание. Здесь и далее организация ПК рассматривается применительно к самым распространенным в настоящее время IBM PC совместимым компьютерам (**ПК=PC – personal computer**).

ПК состоит из системного блока и периферийного оборудования.

Его *конфигурацию* (состав оборудования) можно гибко изменять по мере необходимости. Тем не менее, существует понятие *базовой конфигурации*, которую считают типовой. В таком комплекте компьютер обычно поставляется. Понятие базовой конфигурации может меняться.

В настоящее время в базовой конфигурации рассматривают четыре устройства:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура;
- мышь.



Ниже приведена структурная схема персонального компьютера типа IBM PC

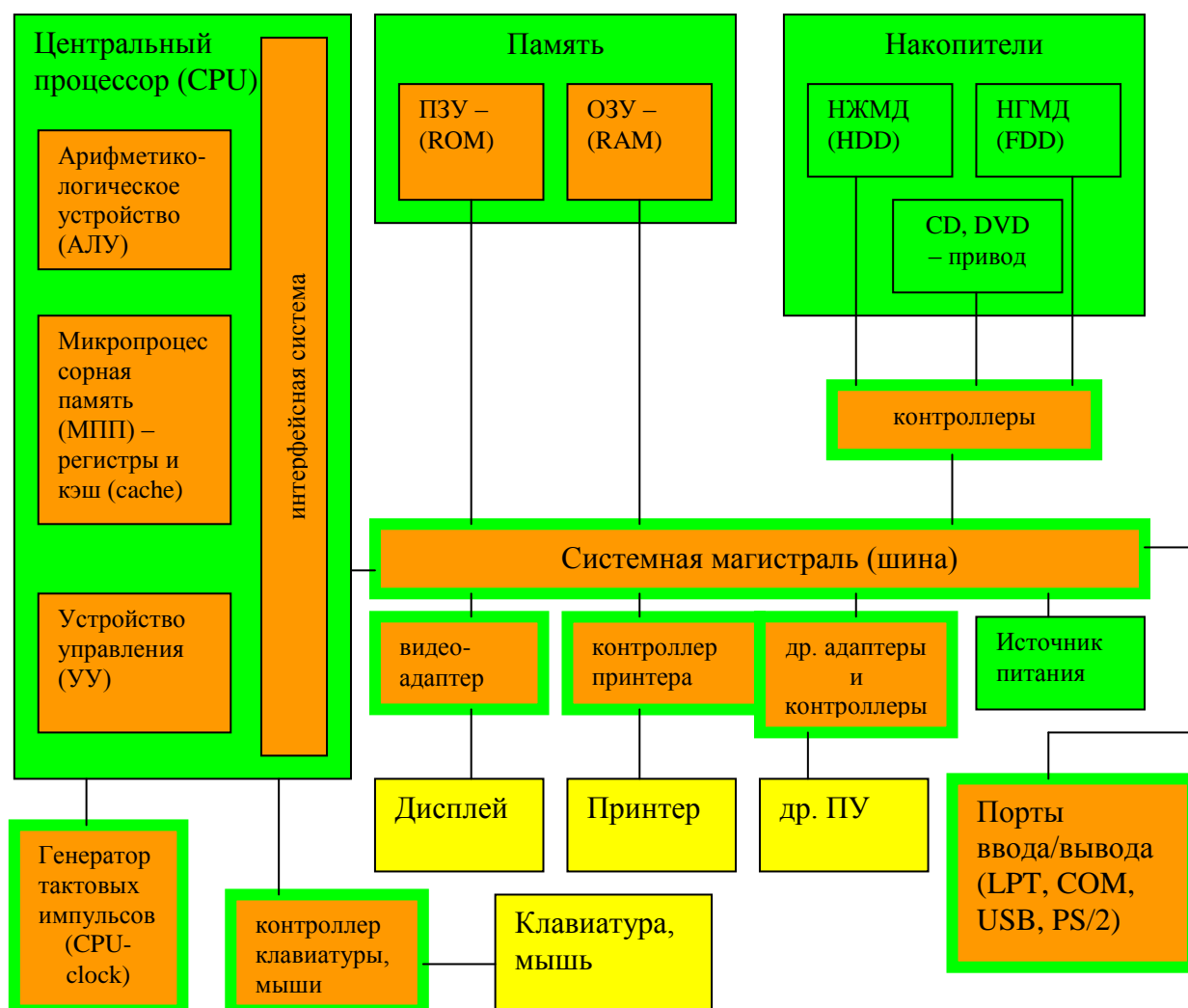


Рис. 2. Структурная схема персонального компьютера

Условные обозначения месторасположения компонентов ПК:

- системный блок;
- материнская плата;
- периферийные (внешние) устройства

Системный блок - корпус, в котором размещены основные электронные компоненты или модули ПК. Корпуса бывают двух основных разновидностей:

- вертикального расположения (tower – башня), разновидности: baby-tower, mini-tower, **midi-tower**, big-tower.
- горизонтального расположения (desktop), разновидности: small-footprint, slimline, (ultra) superslimline.



В состав системного блока входят:

- системная (или материнская) плата (motherboard) с расположенными на ней электронными компонентами, платами и разъемами;
- накопители или приводы для сменных накопителей;
- блок питания.

Блок питания смонтирован вместе с корпусом системного блока. Мощность блока питания варьируется в зависимости от типа корпуса — от 100–150 Вт (slim) до 300–450 Вт (big tower). На корпусе блока питания расположены охлаждающий вентилятор, общий сетевой разъем, тумблер, иногда сетевой разъем для подключения монитора. Электронные компоненты компьютера требуют различные напряжения питания. Тип блока питания на рисунке: *FSP ATX-400PNF, 24+4 pin, 20+4 pin. Напряжения питания и мощность: +3.3V - 30A, +5V - 28A, +12V1 - 18A, +12V2 - 18A, +5VSB - 2.0A, -12V - 0.5A; Комбинированная нагрузка: +3.3VDC & +5VDC - 150 Вт +12V1 & +12V2 - 348 Вт*



Системная (материнская плата)

Материнская плата предназначена для размещения или подключений всех остальных внутренних устройств компьютера – служит своеобразной платформой, на базе которой строится конфигурация всей системы.

Тип и характеристики различных элементов и устройств материнской платы, как правило, определяется типом и архитектурой центрального процессора. Как правило, именно центральный процессор или процессоры, их семейство, тип, архитектура и исполнение определяют тот или иной вариант архитектурного исполнения материнской платы.

По числу процессоров, составляющих центральный процессор, различают однопроцессорные и многопроцессорные (мультипроцессорные) материнские платы.

Большинство персональных компьютеров являются **однопроцессорными системами** и комплектуются однопроцессорными материнскими платами.

Настройка материнской платы на конкретные электронные компоненты осуществляется с помощью перемычек (jumpers). В частности, этими перемычками устанавливается настройка на конкретную модель процессора – регулируются тактовая частота и напряжение питания. Материнская плата крепится к шасси корпуса системного блока, как правило, несколькими винтами с изолирующими пластмассовыми креплениями.

На материнской плате располагаются:

1. Наборы больших однокристалльных электронных микросхем – чипов (центральный процессор, чипсет, интегрированные контроллеры устройств и их интерфейсы).
2. Микросхемы памяти и разъемы их плат.
3. Микросхемы электронной логики.
4. Разъемы системной шины (стандартов ISA, EISA, VESA, PCI, AGP, PCI-Express и др.)
5. Простые радиоэлементы (транзисторы, конденсаторы, сопротивления и др.).
6. Слоты для подключения плат расширений (видеокарт или видеоадаптеров, звуковых карт, сетевых карт, интерфейсов периферийных устройств IDE, EIDE, SCSI...).
7. Разъемы портов ввода/вывода (COM, LPT, USB, PS/2 и др.).

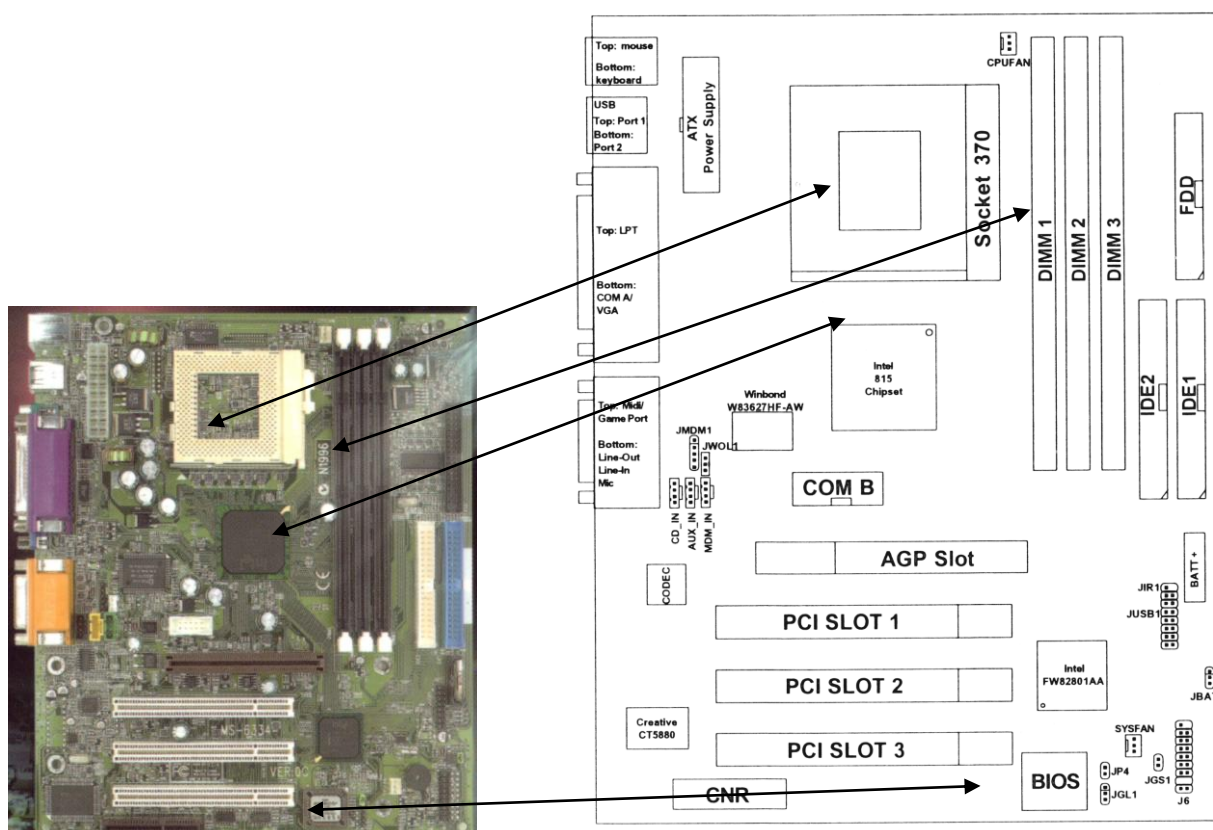


Рис. 3. Пример системной платы (слева фотография, справа – схема расположения деталей). Стрелками показаны соответствия основных элементов (сверху вниз: процессор, память, чипсет, BIOS).

На сегодняшний день существует четыре преобладающих типоразмера (форм-фактора) материнских плат – AT (12"), ATX (12"×9,6"), LPX (9"×13") и NLX. Кроме того, есть уменьшенные варианты формата AT (Baby-AT) (8,5"×13"), ATX (Mini-ATX (11,2"×8,2"), microATX) и NLX (microNLX). Более того, недавно выпущено расширение к спецификации microATX, добавляющее к этому списку новый форм-фактор – FlexATX.

Спецификация ATX была предложена корпорацией Intel в 1995 году, и в настоящее время принята всеми ведущими изготовителями компьютеров. Задача ATX - предоставить стандартную спецификацию конструктива PC, на базе которой независимые разработчики компьютеров смогли бы строить взаимно-унифицированные системы. ATX предусматривает следующие основные предпосылки:

- **Интеграцию на системной плате набора стандартных периферийных узлов:** контроллеров HDD и FDD, портов COM и LPT, а также (по мере необходимости) видеоконтроллеров, звуковых портов, модемов и интерфейсов локальных сетей. Все это требует большего пространства для размещения разъемов.
- **Переход электронной промышленности** на повсеместное применение элементной базы, рассчитанной на **пониженное напряжение питания 3,3 или 3,0 В.**
- **Снижение потребляемой мощности** компьютерными системами и снижения затрат на системы охлаждения (вентиляторы и т.п.) для компьютеров
- Снижение затрат на сборку компьютеров на заводах и упрощение их модернизации пользователем
- Возможность применения новых производительных микропроцессоров.

Конструктив ATX должен сыграть ту же роль в электронной промышленности, что и конструктив AT, появившийся в 1982 году и ставший стандартом *de facto*. Конструктив использует унифицированное расположение крепежных отверстий, благодаря чему в корпус можно установить платы Baby-AT, полноразмерную плату AT или плату ATX.

Системная шина

Это основная интерфейсная система компьютера. **Интерфейс** (interface) - совокупность средств сопряжения и связи устройств компьютера, обеспечивающая их эффективное взаимодействие. Системная шина представляет собой совокупность электрических линий связи (проводов), схем сопряжения с компонентами компьютера, протоколов (алгоритмов) передачи и преобразования сигналов.

В качестве системной шины в ПК используются:

- **шины расширения** - шины общего назначения, позволяющие подключать большое число самых разнообразных устройств,
- **локальные шины**, специализирующиеся на обслуживании небольшого количества устройств определенного класса

Конструктивно выполняются в виде щелевых разъемов (слотов) на материнской плате для установки плат адаптеров.

Типы шин и их характеристики

Тип/характеристика	Разрядность Данных/разрядность адреса, бит	Пропускная способность, Мбайт/с	Тактовая частота, МГц
ISA Промышленный стандарт до появления 32 разрядных ПК	$\frac{8,16}{20,24}$	4-16	8
EISA Расширенная ISA,	$\frac{32}{32}$	33	8-33
PCI Локальная шина, выполняющая часть функций шины расширения, фактический стандарт	$\frac{32,64}{32}$	132, 264	33, 66, 100, 133
AGP Локальная шина для подключения видеоадаптеров	$\frac{32}{32}$	264, 528, 1056	66

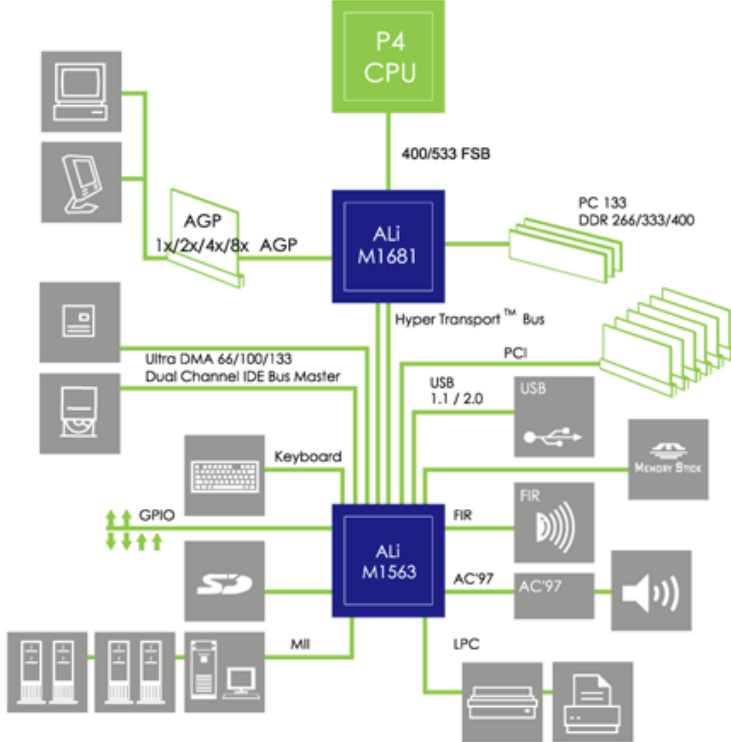
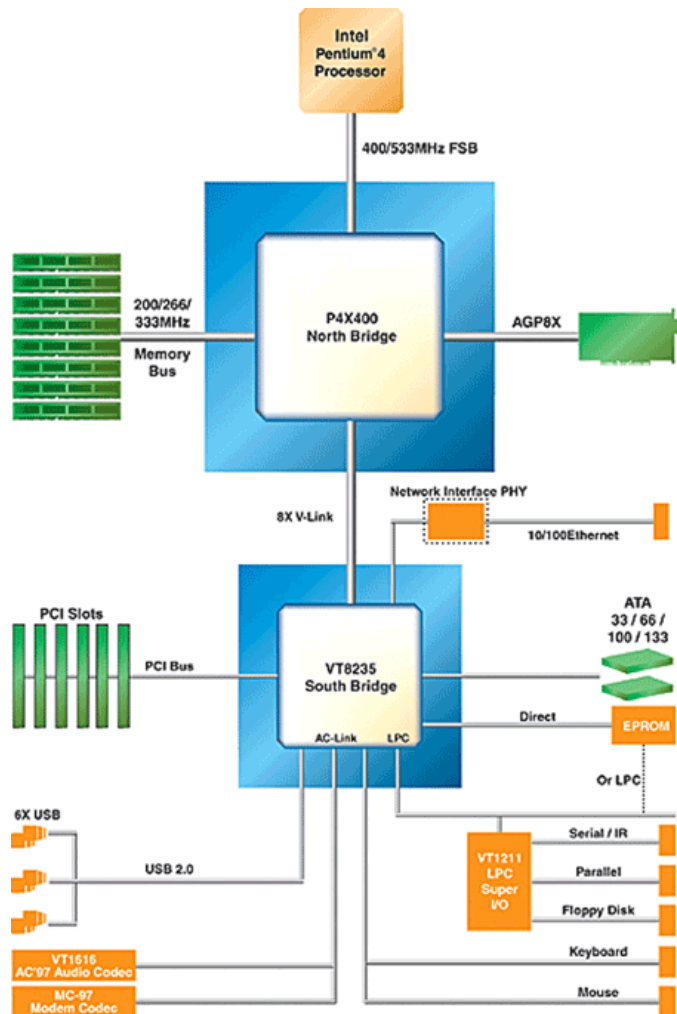
Чипсет – набор управляющих интегральных схем, при подключении которых друг к другу формируется функциональный блок вычислительной системы, отвечающих за взаимодействие всех компонентов системного блока, связующее звено между всеми компонентами системной платы (i810, i815 – для P III, Celeron; i845, i850 – P4). В классическом варианте чипсет состоит из двух микросхем, называемых «северный мост» (North bridge) и «южный мост» - (South bridge). Определения «северный» и «южный» микросхемы получили из-за своего местоположения на системной плате - первый, соответственно, вверху, ближе к процессору и модулям памяти, второй внизу, в районе слотов расширения и разъемов контроллера IDE. Что касается слова «мост» (реже употребляют еще слово «магистраль») - то набор из этих двух микросхем представляет собой как бы систему мостов, объединяющих все контроллеры и периферийные устройства.

Архитектура чипсета (на примере процессора Pentium 4) показана на рис.

К шине подключаются адаптеры или контроллеры, служащие для согласования работы устройства с остальными блоками ПК.

Адаптер – блок для соединения устройств, использующих различные интерфейсы.

Контроллер – то же, что и адаптер, только с некоторыми самостоятельными функциями, способен выполнять собственные программы управления.



System Block Diagram with M1681 and M1563