

Лабораторная работа №1

Анализ архитектуры персонального компьютера

Цель работы: определить параметры компонентов персонального компьютера, используя средства ОС Windows и специализированное программное обеспечение.

Познакомиться с публичными облачными сервисами для организации коллективной работы.

1. Теоретическое введение

Архитектура ЭВМ – это абстрактное понятие, определяющее набор основных функциональных (аппаратных) блоков и подсистем ЭВМ и описание их взаимодействия, которое определяет функционально-логическую и структурную организацию компьютера [1].

Понятие архитектуры ЭВМ комплексное и охватывает наиболее важные принципы построения и функционирования ЭВМ:

- - структурную схему ЭВМ;
- - средства и способы доступа к элементам структурной схемы ЭВМ;
- - организацию и разрядность интерфейсов ЭВМ;
- - организацию и способы адресации памяти;
- - способы представления и форматы данных ЭВМ;
- - набор машинных команд ЭВМ;
- - обработку прерываний.

В некоторых случаях выделяют так называемый «узкий» взгляд на архитектуру ЭВМ, который определяет только видимые и доступные пользователю, например, программисту возможности ЭВМ.

Можно сказать, что архитектура ЭВМ – это многоуровневая иерархическая система, описывающая с различной степенью детализации аппаратно-программные подсистемы ЭВМ. При этом описание каждого уровня этой иерархии может быть многовариантным.

Архитектура ЭВМ не рассматривает конкретные физические аспекты устройства компьютера, в том числе электрические схемы, программный код и т.п.

Интерфейс – набор правил, способов и методов взаимодействия двух систем (любых, а не обязательно являющихся вычислительными или информационными), устройств или программ для обмена информацией между ними. Интерфейс определяется характеристиками систем и характеристиками соединения, сигналов обмена и т. п.

Часто одной из взаимодействующих сторон является человек, в этом случае говорят об интерфейсе второй системы.

Структурная схема и устройства ЭВМ (персонального компьютера)

Базовая информация

В зависимости от взаимосвязей компонентов ЭВМ в целом различают архитектуру иерархическую и магистральную. Современные персональные компьютеры (ПК) строятся на магистрально-модульном принципе, предполагающем наличие магистрали – общей шины, к которой подключаются отдельные модули и устройства. Модульность позволяет

пользователям самостоятельно определять и комплектовать конфигурацию ПК или же производить его модернизацию.

Основным блоком ПК, определяющим его конфигурацию, является материнская или системная плата. Все устройства ПК подключаются к материнской плате с помощью разъемов расположенных на этой плате. Соединение всех устройств в единую систему обеспечивается с помощью системной магистрали (шины), представляющей собой линии передачи данных, адресов и управления.

На материнской плате расположены микропроцессор, оперативная и кеш память, ПЗУ, CMOS, чипсет, слоты расширения.

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство или перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство ППЗУ. ПЗУ используется для записи и постоянного хранения данных, необходимых для внутреннего тестирования аппаратуры, программы настройки конфигурации (BIOS – базовая система ввода-вывода).

Все периферийные устройства, в том числе клавиатура, мышь, монитор, внешние запоминающие устройства (HDD, CD-ROM, DVD-ROM, SSDи т.п.), принтер и т.д. подключаются через контроллеры, адаптеры, карты, которые могут иметь свои процессоры и свою память, т.е. представляют собой специализированные процессоры.



Рис. 1. Упрощенная структурная схема ПК

Центральный процессор

Центральный процессор (ЦП;англ. Centralprocessingunit,CPU - центральное обрабатывающее устройство) - электронный блок интегральная схема(микропроцессор), исполняющая машинные инструкции(код программ), главная часть аппаратного обеспечения компьютера.

В IBM-совместимых компьютерах используются микропроцессоры фирмы Intel и совместимые с ними микропроцессоры других фирм.

Микропроцессор состоит из:

- Одного или несколько ядер (англ.core), расположенных или на одном кристалле или в одном корпусе. Именно ядро выполняет все инструкции и арифметико-логические операции.
- Контроллера ОЗУ;
- Контроллера системной шины.

Основные характеристики процессора:

- Тип микроархитектуры;
- Набор инструкций;
- Разрядность – число двоичных разрядов, одновременно обрабатываемых при выполнении одной команды. Большинство современных процессоров – это 32 и 64 - разрядные процессоры;
- Тактовая частота – количество циклов работы устройства за единицу времени. Чем выше тактовая частота, тем выше производительность;
- Наличие встроенного математического сопроцессора;
- Наличие и размер кэш-памяти.

Компоненты микропроцессора:

- АЛУ выполняет логические и арифметические операции используя двоичную систему счисления;
- Устройство управления управляет всеми устройствами ПК, т.е.определяет согласованную работу частей микропроцессора и организует связь микропроцессора и внешних, по отношению к нему, устройств;
- Регистры – это внутренняя сверхбыстрая оперативная память. Регистры используются собственно микропроцессором для временного хранения текущей команды, данных (исходных, промежуточных, конечных). Регистры подразделяют на регистры общего назначения (РОН) и специальные;
- Схема управления шиной и портами – осуществляет подготовку устройств к обмену данными между микропроцессором и портом ввода – вывода, а также управляет шиной адреса и управления.

Оперативная память

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ или RAM) – энергозависимая часть системы компьютерной памяти, в которой временно хранятся входные, выходные и промежуточные данные программы исполняемой процессором. Конструктивно ОЗУ выполнено в виде интегральных микросхем.

Из ОЗУ процессор считывает программы и исходные данные для обработки в свои регистры, в нее записывает полученные результаты.

Обмен данными между процессором и оперативной памятью производится:

- непосредственно;
- через сверхбыструю память 0-го уровня - регистры в АЛУ, либо при наличии аппаратного кэша процессора - через кэш.

Сейчас применяются три основных вида ОЗУ:

- статическая (**SRAM**) память в виде массивов триггеров;
- динамическая (**DRAM**) память в виде массивов конденсаторов;

- основанная на изменении фазы (**PRAM**).

ОЗУ большинства современных компьютеров представляет собой модуль динамической памяти, содержащие полупроводниковые интегральные схемы ЗУ, организованные по принципу устройств с произвольным доступом.

Память динамического типа дешевле, чем статического, и её плотность выше, что позволяет на той же площади кремниевого кристалла разместить больше ячеек памяти, но при этом её быстродействие ниже. Статическая память, наоборот, более быстрая память, но она и дороже.

В связи с этим, основную оперативную память строят на модулях динамической памяти, а память статического типа используется для построения кэш-памяти внутри микропроцессора.

Статические и динамические ОЗУ являются энергозависимыми, так как информация в них теряется при отключении питания.

Кэш-память

Кэш микропроцессора (сверхоперативная память) – кэш, используемый микропроцессором компьютера для уменьшения среднего времени доступа к компьютерной памяти. Является одним из верхних уровней иерархии памяти. Кэш использует небольшую, очень быструю память (обычно типа SRAM), которая хранит копии часто используемых данных из основной памяти.

При наличии Кэш-памяти данные из ОЗУ сначала переписываются в нее, а затем в регистры процессора. При повторном обращении к памяти сначала производится поиск нужных данных в Кэш-памяти и необходимые данные из Кэш-памяти переносятся в регистры, поэтому повышается быстродействие.

Большинство современных микропроцессоров для компьютеров и серверов имеют как минимум три независимых кэша: кэш инструкций для ускорения загрузки машинного кода, кэш данных для ускорения чтения и записи данных и буфер ассоциативной трансляции (TLB) для ускорения трансляции виртуальных (математических) адресов в физические, как для инструкций, так и для данных. Кэш данных часто реализуется в виде многоуровневого кэша (L1, L2, L3).

Увеличение размера кэш-памяти положительно влияет на производительность почти всех приложений.

Контроллеры

Только та информация, которая хранится в ОЗУ, доступна процессору для обработки. Поэтому необходимо, чтобы в его оперативной памяти находились программа и данные.

В ПК информация с внешних устройств (клавиатуры, жесткого диска и т.д.) пересылается в ОЗУ, а информация (результаты выполнения программ) с ОЗУ также выводится на внешние устройства (монитор, жесткий диск, принтер и т.д.).

Таким образом, в компьютере должен осуществляться обмен информацией (ввод-вывод) между оперативной памятью и внешними устройствами. Устройства, которые осуществляют обмен информацией между оперативной памятью и внешними устройствами называются контроллерами или адаптерами, иногда картами. Контроллеры, адаптеры или карты имеют свой процессор и свою память, т.е. представляют собой специализированный процессор.

Контроллеры или адаптеры (схемы, управляющие внешними устройствами компьютера) находятся на отдельных платах, которые вставляются в унифицированные разъемы (слоты) на материнской плате.

Системная шина

Системная шина (магистраль) - это совокупность проводов и разъемов, обеспечивающих объединение всех устройств ПК в единую систему и их взаимодействие.

Системная шина включает в себя три многоразрядные шины, представляющие собой многопроводные линии:

- шину данных,
- шину адреса,
- шину управления.

Основными характеристиками системной шины является разрядность и частота (FSB –FrequencySystemBus).

IBM-совместимый компьютер построен по следующей схеме: микропроцессор через системную шину подключается к системному контроллеру (обычно такой контроллер называют «северным мостом» — NorthBridge). Системный контроллер включает в себя контроллер оперативной памяти и контроллеры шин, к которым подключаются периферийные устройства.

К северному мосту обычно подключают наиболее производительные периферийные устройства (например, видеокарты), а менее производительные устройства (микросхема BIOS, устройства с шиной PCI) подключаются к «южному мосту» (SouthBridge), который соединяется с северным мостом специальной высокопроизводительной шиной.

Набор из «южного» и «северного» мостов называют чипсетом (chipset). Системная шина работает в качестве магистрального канала между процессором и чипсетом.

Материнская плата

Материнская плата (англ.motherboard, системная плата) - сложная многослойная печатная плата, являющаяся основой построения вычислительной системы (ПК).

В качестве основных (несъемных) частей материнская плата имеет разъем процессора, микросхемы чипсета (например, северный мост и южный мост), загрузочного ПЗУ, контроллеров шин и интерфейсов ввода-вывода и периферийных устройств. ОЗУ в виде модулей памяти устанавливаются в специально предназначенные разъемы; слоты расширения устанавливаются карты расширения.

Дополнительная система охлаждения и периферийные устройства монтируются внутри корпуса, в совокупности формируя **системный блок** компьютера.

Подключение периферийных устройств (принтеры, мышь, сканеры и т.д.) осуществляется через специальные интерфейсы, которые называются аппаратными портами (параллельный, последовательный порты, USB-порт, PS/2). Порты устанавливаются на задней стенке системного блока.

Для подключения дополнительных устройств к ПК используются **слоты расширения** – щелевые разъемы, соединенные с системной шиной и предназначенные для установки дополнительных модулей (карт расширения).

К основным платам расширения относятся:

- Видеоадаптеры (видеокарты);
- Звуковые платы;
- Внутренние модемы;
- Сетевые адаптеры (для подключения к локальной сети);
- IDE, SATA, SCSI – адаптеры.

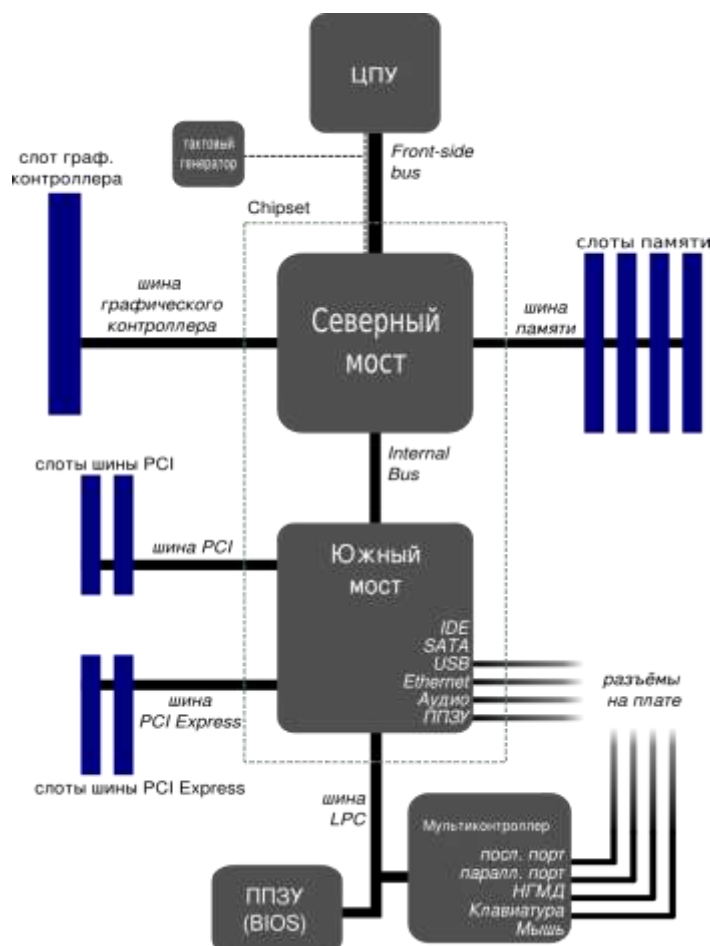


Рис. 2. Структурная схема типовой материнской платы Intel

Слоты расширения могут быть как универсальными (PCI, PCI-Express, ISA, EISA - названы по включающим их компьютерным шинам или архитектурам) так и специализированными (AGP — слот для подключения видеокарты).

Внешняя память. Классификация накопителей

Для хранения программ и данных в ПК используются накопители различных типов. Накопители - это устройства для записи и считывания информации с различных носителей информации. Различают накопители со сменным и встроенным носителем.

По типу носителя информации накопители разделяются на накопители на магнитных лентах и дисковые накопители. К накопителям на магнитных лентах относятся стримеры и др. Более широкий класс накопителей составляют дисковые накопители.

По способу записи и чтения информации на носитель дисковые накопители разделяются на магнитные, оптические и магнитооптические.

К дисковым накопителям относятся:

- накопители на флоппи-дисках;
- накопители на несменных жестких дисках (винчестеры);
- накопители на сменных жестких дисках;
- накопители на магнитооптических дисках;
- накопители на оптических дисках (CD-R CD-RW CD-ROM);
- накопители на оптических DVD – дисках (DVD-RDVD-RW DVD-ROM и др.)

Дополнительные устройства

Периферийные устройства - это устройства, которые подключаются к контроллерам ПК и расширяют его функциональные возможности.

По назначению дополнительные устройства разделяются на:

- устройства ввода (трэкболлы, джойстики, световые перья, сканеры, цифровые камеры);
- устройства вывода (плоттеры или графопостроители);
- устройства хранения (стримеры, zip-накопители, магнитооптические накопители и др.);
- устройства обмена (модемы).

2. Описание программы анализа конфигурации компьютера

PC Wizard - программа для анализа конфигурации компьютера (Сайт поддержки <http://www.cpubid.com>)

PC Wizard - это инструмент для комплексного анализа всех компонентов компьютера. Программа выдает сведения по каждому отдельному компоненту компьютера: название, производителя и массу других параметров. Кроме аппаратной составляющей, PC Wizard отображает основную информацию о системном программном обеспечении и конфигурационных файлах.

Помимо анализа конфигурации, PC Wizard, имея набор тестов, определяет производительность и стабильность работы компьютера. Также в состав PC Wizard включен модуль мониторинга текущего состояния работы системы. В реальном времени отображается информация о текущей температуре и степени загрузки процессора и видеокарты.

При работе с программами анализа конфигурации ЭВМ нужно быть готовым к тому, что какие-то характеристики могут быть показаны не корректно, поэтому, по возможности, стоит проверять полученную информацию, используя спецификации и документацию производителей плат и микросхем.

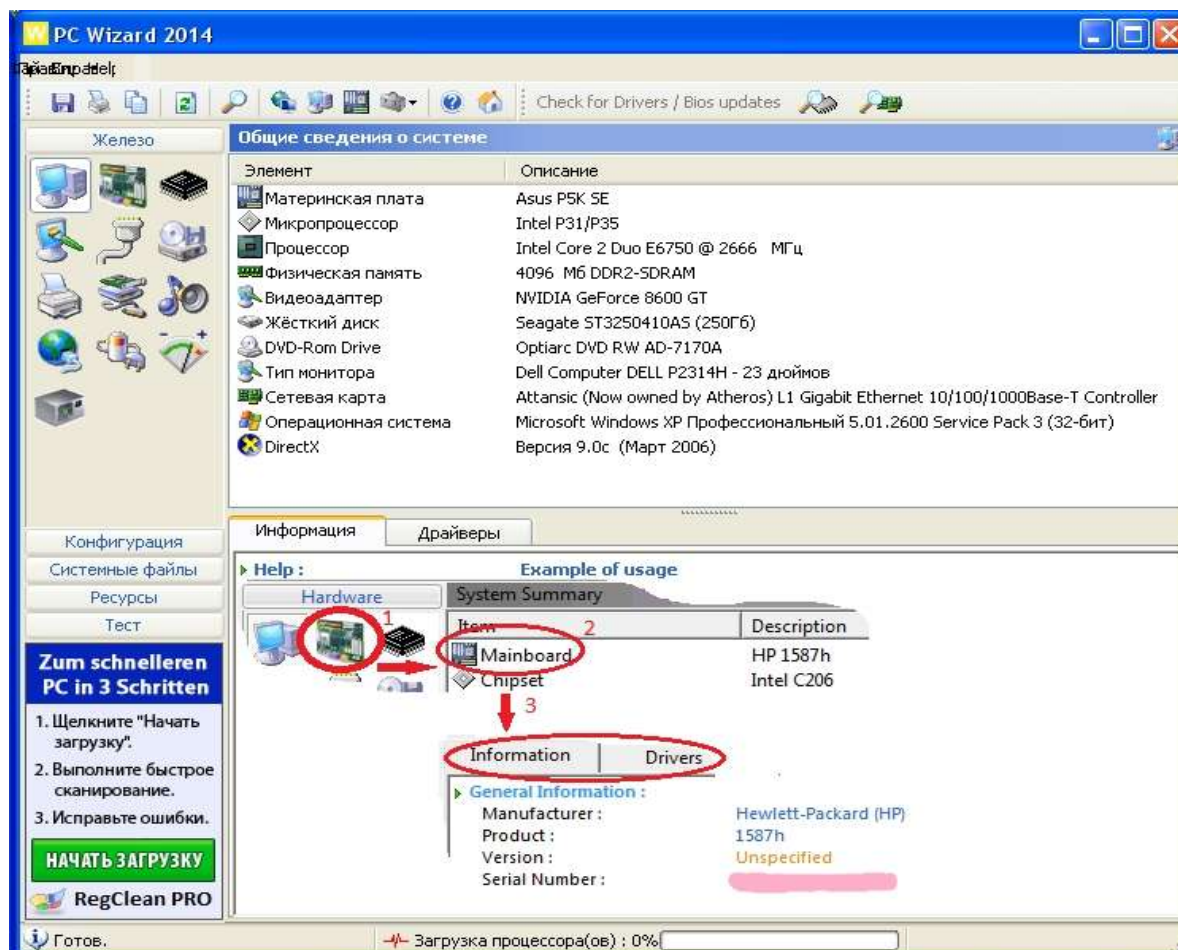


Рис.3. Основное окно PC Wizard

3. Подготовка к работе и порядок ее выполнения

В ходе выполнения лабораторной работы часть заданий выполняется в команде, поэтому перед тем как приступить к работе следует разбиться на 2 команды.

Изучите теоретическое введение к данной работе.

1. Установите в папку, указанную преподавателем: 1 команда **PC Wizard** (файл pc-wizard_2014.2.13-setup.exe . В процессе выбора компонентов для установки выберите «Компактная установка», AdvancedSystemProtector устанавливать не нужно.), 2 команда **CPU-Z**)

а. Ярлык для программы должен иметь имя «ФИО-PC Wizard / CPU-Z».

2. Ознакомьтесь с общими сведениями о системе и сохраните их в своей папке (создается на диске, указанном преподавателем). Отчет создается средствами спец ПО.

3. Ознакомьтесь с общей информацией о ЦП компьютера и добавьте в отчет информацию:

- тип ЦП;
- псевдоним ЦП;
- количество ядер;
- исходная частота;
- текущая частота;
- наборы инструкций;
- размер и характеристики кэш-памяти ЦП;

4. Ознакомьтесь с общей информацией о материнской плате компьютера и сохраните в отчет информацию:


- название материнской платы;
- модель **чипсета**;
- объем поддерживаемой оперативной памяти;
- объем реально установленной оперативной памяти;
- форм-фактор оперативной памяти, количество слотов;
- тип оперативной памяти (см. подробную информацию по чипсету);
- количество слотов расширения (PCI, PCI-Express). Для ответа на этот вопрос стоит воспользоваться спецификацией материнской платы, полученной, например, с сайта производителя.

5. Найдите информацию о жестком диске и сохраните в отчет информацию:

- изготовитель;
- модель;
- емкость;
- интерфейс подключения;

6. Ознакомьтесь с информацией о мониторе и видеокарте. Сохраните в отчет наиболее интересную, на ваш взгляд, информацию.

7. Определите, есть ли у вашего компьютера аппаратные порты, такие как параллельный порт (LPT) последовательный порт (COM), USB-порт, PS/2. Какие устройства подключены к этим портам? В выполнении этого задания может помочь спецификация материнской платы и визуальный осмотр системного блока.

8. Зайдите на информационную страницу облачного сервиса **Apps для учебных заведений**  <http://www.google.ru/intx/ru/enterprise/apps/education/products.html> . Изучите представленную информацию, особенное внимание уделив сервису **Google Диск**.

9. Если у Вас уже есть аккаунт **Google**, зайдите в него, если нет – зарегистрируйтесь.

10. Используя облачный сервис **GoogleДиск** создайте форму для ввода информации об основных компонентах и параметрах вашего ПК. Выберите 10 наиболее важных элементов. Процесс создания форм, так же как и базовые приемы редактирования текстовых и табличных документов интуитивно понятны и не требуют особых пояснений, тем не менее, уделите особое внимание выбору вида представления ответа. Он должен

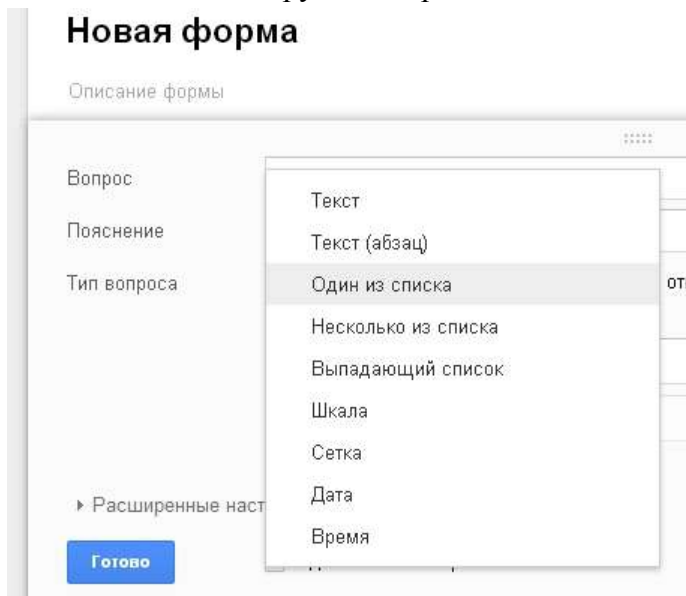


Рис. 4. Создание формы GoogleDoc

быть аргументирован.

11. Заполните форму, используя ответы, полученные от **спец ПО**.
12. Проверьте результаты заполнения в таблице.
13. Не выходя из таблицы настройте **права доступа** так, чтобы документ был доступен для чтения всем пользователям, имеющим ссылку.
14. Используя информацию, полученную с помощью внутренних средств ОС Windows, таких как **Свойства системы** (*Пуск - Программы - Стандартные - Служебные - Сведения о системе*), **Диспетчер устройств**, **Диспетчер задач/Быстродействие** заполните форму еще раз.
15. Информацию об аппаратной конфигурации компьютера также можно получить с помощью команды **msinfo32** (*Пуск – Выполнить*). Для операционных систем Windows Vista или Windows 7 команда **msinfo32** вводится в поле *Поиск*. Выполните эту команду и сохраните полученную информацию в текстовый файл (*Файл – Сохранить*) на своем ПК.
16. Выделите цветом в таблице, созданной средствами GoogleDoc, те поля, которые не получилось заполнить используя внутренние средства ОС Windows и те, информация в которых не совпадает с информацией полученной с помощью PC Wizard.
17. В каждой команде создайте текстовый документ, с правами доступа, позволяющими участникам команды не только читать, но и редактировать документ.
18. Скопируйте содержимое таблиц в документ, созданный в п.16. Каждый из участников команды делает это самостоятельно, указав в заголовке таблицы ФИО и номер компьютера в аудитории.
19. Проанализируйте полученные результаты, отметив в итоговом документе совпавшие характеристики и спорные.
20. Сравните полученные результаты, с результатами другой команды.
21. По результатам выполнения лабораторной работы создается отчет, в который помещается информация, полученная при помощи **PC Wizard**, внутренних средств Windows, принт скрин формы, документ, созданный командой с кратким анализом полученных результатов и фото материнской платы, анализируемого ПК. Так же в отчет заносятся ответы на контрольные вопросы (конспективно).

4. Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «Архитектура компьютера».
2. Назовите 4 уровня детализации архитектуры ЭВМ.
3. Основные принципы построения ЭВМ, структура Дж. фон Неймана.
4. Принцип «открытой» архитектуры ЭВМ.
5. Блочная-модульная компоновка ЭВМ.
6. Структурная схема ПК, назначение всех компонентов.
7. Центральный процессор, основные характеристики.
8. Материнская плата.
9. Внутренняя память: состав, назначение, характеристики.
10. Северный мост. Назначение.
11. Южный мост. Назначение.
12. Устройства ввода-вывода.
13. Аппаратный порт.
14. Слот расширения. PCI, PCI Express, AGP.
15. Шины, интерфейсы.
16. Основные технико-эксплуатационные характеристики ЭВМ.
17. Облачные технологии. Достоинства и недостатки
18. Типы облаков
19. Три модели обслуживания облачных вычислений

20. Публичные облачные сервисы. Типы услуг.

5. Рекомендуемая литература

1. Б.Я.Цилькер, С.А.Орлов Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 688 с.: ил.
2. Э. Таненбаум, Т. Остин Архитектура компьютера. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 2013. – 816 с.: ил.
3. Материалы информационного портала <http://ark.intel.com> и других производителей оборудования.