### **Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)** Институт №8 «Компьютерные науки и прикладная математика» [Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»](https://mai.ru/content/org/index.php?SECTION_ID=&ID=5042)

### **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ** по курсу "Архитектура компьютера и информационных систем" I семестр на тему «Схема домашнего компьютера»

### Студент: Клименко В.М. Группа: М8О-103Б-22, № 11 Руководитель: Никулин С.П., доцент 806 кафедры Москва, 2022

Оглавление

[Конфигурация компьютера 3](#_Toc117791770)

[Конфигурация ноутбука HP OMEN 16-c0xxx 3](#_Toc117791771)

[Введение 4](#_Toc117791772)

[Схема компьютера 4](#_Toc117791773)

[Упрощенная схема моего домашнего ноутбука: 4](#_Toc117791774)

[Операционная система 5](#_Toc117791775)

[Материнская плата 6](#_Toc117791776)

[Чипсет 7](#_Toc117791777)

[Процессор 8](#_Toc117791778)

[Твердотельный накопитель 9](#_Toc117791779)

[Оперативная память 10](#_Toc117791780)

[Видеокарта 11](#_Toc117791781)

[Отличия серверов и крупномасштабных рабочих станций от персональных компьютеров 12](#_Toc117791782)

[Программные средства 12](#_Toc117791783)

[Аппаратное обеспечение 12](#_Toc117791784)

[Заключение 13](#_Toc117791785)

[Список литературы 13](#_Toc117791787)

## Конфигурация компьютера

### Конфигурация ноутбука HP OMEN 16-c0xxx

|  |  |
| --- | --- |
| Материнская плата | OMEN by HP Laptop 16-c0xxx |
| Процессор | AMD Ryzen 7 5800H 3.20 GHz 8 ядер |
| Оперативная память | 16GB (2x8GB) 4800 Мгц DDR4 SDRAM |
| Видеокарта | NVIDIA GeForce RTX 3070 8GB Laptop |
| Твердотельный накопитель | 1 TB |
| Звуковая карта | Focusrite Scarlett Solo 3rd Gen |
| Клавиатура | Встроенная |
| Мышь | A4Tech Bloody V8 |
| Операционная система | Microsoft Windows 11 Home |
| Монитор | Встроенный 1920х1080 144Гц  PHILIPS E line 3840x2160 60Гц |

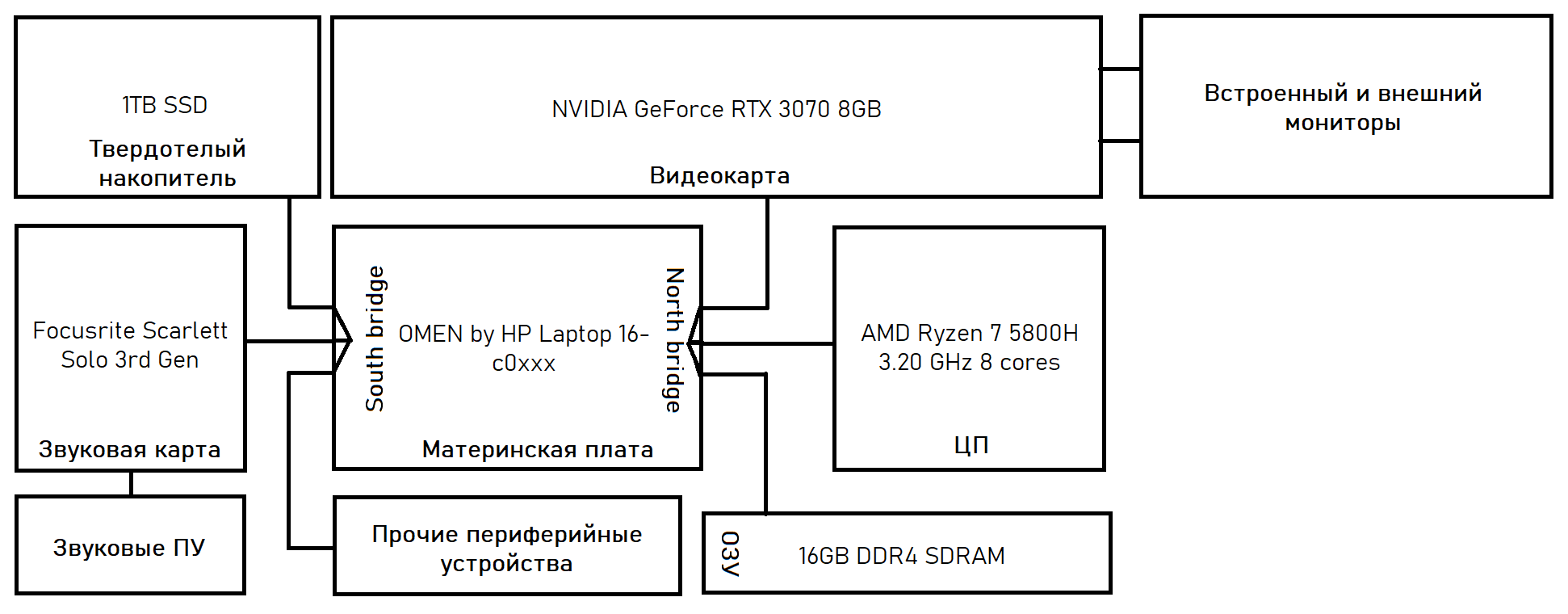
## Введение

В недавнее время компьютеры проникли в жизнь каждого человека. Ежедневно люди используют компьютеры и прочие электронные устройства, при этом даже не задумываются о том, как все эти устройства работают, из каких компонентов состоят и как они связаны.

Цель выполнения данного курсового проекта – самостоятельное изучение конкретных вычислительных машин, комплексов, систем и сетей с оформлением технической документации на примере описания устройства домашнего компьютера.

## Схема компьютера

Упрощенная схема моего домашнего ноутбука:



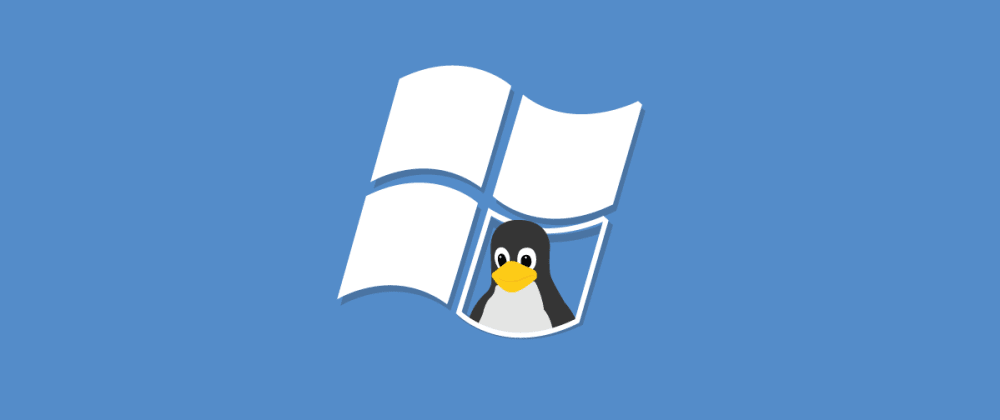
## Операционная система

На моем компьютере стоит операционная система Windows 11. Windows 11 — это проприетарная (close source) клиентская операционная система, выпущенная компанией Microsoft и построенная на той же основе, что и Windows 10.

Она предлагает инновации, направленные на повышение производительности конечных пользователей, и предназначена для поддержки современной гибридной рабочей среды. Главное отличие Windows 11 от Windows 10 – это редизайн всей операционной системы для более простого и понятного использования конечным пользователем. Также одна из целей новой ОС – увеличение продуктивности пользователя при помощи создания более приятного интерфейса, появилась более современная версия виджетов (на Windows 7 имели популярность виджеты рабочего стола). Было обновлено меню пуска, теперь при его запуске показываются недавно использованные приложения и файлы, что очень удобно.

С прошлой версии поменялась не только визуальная составляющая, но и software возможности ОС. Например, теперь весь интерфейс Windows работает на DirectX 12, последней версии DirectX, что ускоряет работу даже на старых ПК (однако для перехода на Windows 11 теперь нужна видеокарта, которая поддерживает последнюю версию DirectX, что немного уменьшает доступность ОС). Также, теперь намного легче и быстрее можно начать использовать WSL (Windows Subsystem for Linux) с поддержкой графики (GUI). Говоря о подсистемах, хочется сказать, что Microsoft в 2022 году разработали и выпустили подсистему для Android-устройств (WSA), что помогает в разработке, дебаггинге и тестировке приложений и сайтов написанных на Windows без неудобств в виде отсутствия отдельного устройства на Android.

Функции безопасности и конфиденциальности в Windows 11 аналогичны Windows 10. Безопасность устройств включает в себя безопасность операционной системы, безопасность приложений, а также безопасность пользователей и удостоверений. В операционной системе Windows доступны функции, которые помогут в этих областях.



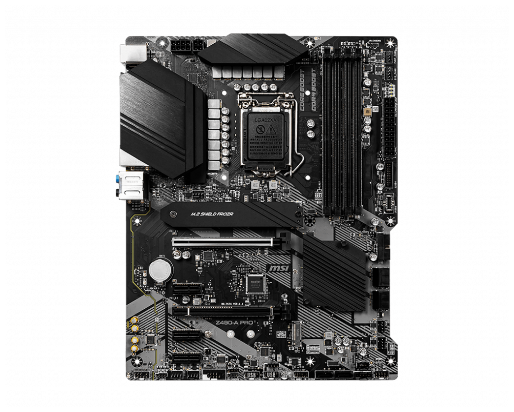
## Материнская плата

Материнская плата — печатная плата, являющаяся основой построения модульного электронного устройства, в нашем случае — компьютера.

Системная плата содержит основную часть устройства, например: процессор, системную шину, оперативную память, «встроенные» контроллеры периферийных устройств, сервисную логику и разъёмы для подключения дополнительных взаимозаменяемых плат, называемых платами расширений, как правило подключающиеся к общей шине или шинам — так, например, в начале 2000 годов материнская плата IBM PC-совместимого компьютера, как правило, несла разъёмы трёх различных шин — ISA, PCI и AGP. В отличие от объединительной платы, просто соединяющей между собой разъёмы карт расширения, материнская плата всегда несёт на себе активные компоненты или разъёмы для их установки. Также, в английской литературе принято разделять системные платы на собственно «материнские», обладающие возможностями расширения и модификации, и «основные платы», таких возможностей не имеющие и представляющие собой законченную неизменяемую систему.

В HP OMEN 16-c0xxx стоит основная плата, разработанная компанией HP специально для этой модели. В ней присутствуют еще два свободных слота DDR4 (помимо двух занятых) под оперативную память. Также в материнской плате есть два свободных слота M.2 (помимо одного занятого) для накопителей. Также есть и внешние разъемы:

* 3xUSB Type-A 3.0
* 1xUSB Type-C
* 1xUSB Type-B
* HDMI
* Разъем для гарнитуры
* Ethernet порт
* Слот для SD карты



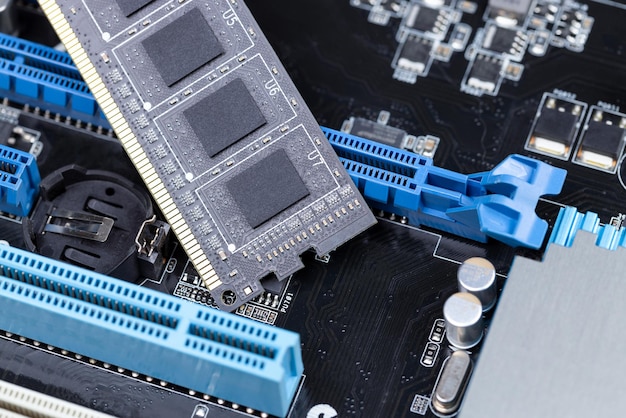
## Чипсет

В компьютерах чипсет, размещаемый на материнской плате, выполняет функцию связующего компонента (моста), обеспечивающего взаимодействие центрального процессора c различными типами памяти, устройствами ввода и вывода, контроллерами и адаптерами периферийных устройств, как непосредственно через себя, так и через другие контроллеры и адаптеры, с помощью многоуровневой системы шин, так как ЦП, как правило, не может взаимодействовать с ними напрямую. Чипсет определяет функциональность системной платы. Он включает в себя интерфейс шины процессора и определяет в конечном счете тип и быстродействие используемого процессора. Определяет во многом тип, объём, быстродействие и вид поддерживаемой памяти, рабочие частоты различных шин, их разрядность и тип, поддержку плат расширения, их количество и тип, и т. д. Таким образом, этот набор микросхем относится к числу наиболее важных компонентов системы, во многом определяя её быстродействие, расширяемость, стабильность работы при различных настройках и условиях, модернизируемость, сферу применения и т. д. Являясь по сути основой системной платы, чипсеты встречаются и в других устройствах, например, в сотовых телефонах и сетевых медиаплеерах.

Чипсет материнских плат современных компьютеров состоит из двух основных микросхем (иногда объединяемых в один чип, т. н. системный контроллер-концентратор):

1. контроллер-концентратор памяти или северный мост — обеспечивает взаимодействие ЦП с памятью. Соединяется с ЦП высокоскоростной. В современных ЦП контроллер памяти может быть интегрирован непосредственно в ЦП. В MCH некоторых чипсетов может интегрироваться графический процессор;
2. контроллер-концентратор ввода-вывода или южный мост — обеспечивает взаимодействие между ЦП и жестким диском, картами PCI, низкоскоростными интерфейсами PCIE, интерфейсами IDE, SATA, USB и пр.

В создании чипсетов, обеспечивающих поддержку новых процессоров, в первую очередь заинтересованы фирмы-производители процессоров. Поэтому ведущими производителями процессоров выпускаются пробные наборы специально для производителей материнских плат. После обкатки на таких чипсетах выпускаются новые серии материнских плат, и по мере продвижения на рынок лицензии выдаются разным фирмам-производителям и, иногда, субподрядчикам производителей материнских плат.



## Процессор

Центральный процессор — электронный блок либо интегральная схема, исполняющая машинные инструкции, главная часть аппаратного обеспечения компьютера.

Изначально термин центральное процессорное устройство описывал специализированную систему элементов, предназначенных для понимания и выполнения машинного кода компьютерных программ, а не только фиксированных логических операций. Начало применения термина и его аббревиатуры по отношению к компьютерным системам было положено в 1960-е годы. Устройство, архитектура и реализация процессоров с тех пор неоднократно менялись.

Ранние ЦП создавались в виде уникальных составных частей для уникальных и даже единственных в своём роде компьютерных систем. Позднее от дорогостоящего способа разработки процессоров, предназначенных для выполнения узкоспециализированных программ, производители компьютеров перешли к серийному изготовлению многоцелевых процессорных устройств. Тенденция к стандартизации компьютерных комплектующих зародилась в эпоху бурного развития полупроводниковых элементов, мейнфреймов (мощных машин, обычно используемых для больших вычислений в крупных компаниях) и мини-компьютеров, а с появлением интегральных схем она стала ещё более популярной. Создание микросхем позволило ещё больше увеличить сложность ЦП с уменьшением их физических размеров. Стандартизация и миниатюризация процессоров привели к глубокому проникновению основанных на них цифровых устройств в повседневную жизнь человека. Современные процессоры используются не только в таких высокотехнологичных устройствах, но и в автомобилях, калькуляторах и мобильных телефонах. Современные вычислительные возможности микроконтроллера сравнимы с процессорами персональных ЭВМ тридцатилетней давности, а чаще даже значительно превосходят их показатели.

Главными характеристиками ЦПУ являются: тактовая частота, производительность, энергопотребление, нормы литографического процесса и архитектура.

Мой процессор – AMD Ryzen 7 5800H with Radeon Graphics 3.20 GHz. Он восьмиядерный и шестнадцати поточный. Максимальная скорость процессора – 4.4 GHz. Также в нем есть модуль графики, используемый для несложной работы на компьютере (например, вся графика, связанная с рабочим столом и с управлением отображения окон (по крайней мере на Windows), вычисляется как раз на этом модуле). Частота этого модуля – 2000MHz.

|  |  |
| --- | --- |
| Внутренняя память | |
| L2 Cache | 4 MB |
| L3 Cache | 16 MB |
| Модули | |
| Графический процессор | AMD Radeon™ Graphics 8 Cores 20000MHz |
| Контроллер PCIe | PCIe 3.0 (16 Threads)  DDR4 - 3200MHz  LPDDR4 - 4266MHz |

## Твердотельный накопитель

Твердотельный накопитель (Solid-State Drive, SSD) — компьютерное энергонезависимое немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти. Наиболее распространённый вид твердотельных накопителей использует для хранения информации флеш-память типа NAND. Помимо собственно микросхем памяти, подобный накопитель содержит управляющую микросхему — контроллер.

На 2016 год наиболее производительными выступали SSD формата M.2 с интерфейсом NVMe, у которых при подходящем подключении скорость записи/чтения данных могла достигать 3800 мегабайт в секунду. По сравнению с традиционными жёсткими дисками твердотельные накопители имеют меньший размер и вес, являются бесшумными, а также многократно более устойчивы к повреждениям и имеют гораздо большую скорость производимых операций. В то же время, они имеют в несколько раз большую стоимость в пересчёте на гигабайт и меньшую износостойкость.

SSD представляют собой устройства, хранящие данные в микросхемах вместо вращающихся металлических дисков или магнитных лент HDD. Причина их появления отражает тот факт, что скорость обработки данных в процессоре намного превышает скорость записи данных на жесткие диски. Магнитные диски на протяжении десятилетий доминировали в корпоративном сегменте хранения данных, за это время (с 1950-х) ёмкость носителей выросла в двести тысяч раз, скорость работы процессоров тоже сильно возросла, но скорость доступа к данным изменилась значительно меньше и диски стали сдерживающим фактором (bottleneck) скорости работы ПК. Проблему решают твердотельные накопители — они обеспечивают намного большие скорости работы с данными по сравнению с жёсткими дисками. SSD за счёт использования микросхем флеш-памяти по своим характеристикам существенно отличаются от жёстких дисков с магнитными пластинами.

На моем ПК стоит SSD с объемом в 1 Терабайт. После покупки нового ноутбука с более современными компонентами, я убедился, как важна скорость и качество накопителя. Если на ноутбуке с HDD на запуск предустановленной операционной системы – Windows 10 уходило около 10 минут до полного ее функционирования, то на ноутбуке с SSD на полный запуск уходит максимум 15 секунд.



## Оперативная память

Оперативная память — в большинстве случаев энергозависимая часть системы компьютерной памяти, в которой во время работы компьютера хранится выполняемый машинный код (программы), а также входные, выходные и промежуточные данные, обрабатываемые процессором. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) — техническое устройство, реализующее функции оперативной памяти. ОЗУ может изготавливаться как отдельный внешний модуль или располагаться на одном кристалле с процессором, например, в однокристальных ЭВМ или однокристальных микроконтроллерах.

Обмен данными между процессором и оперативной памятью производится как непосредственно, так и через сверхбыструю память нулевого уровня либо, при наличии аппаратного кэша процессора, — через кэш.

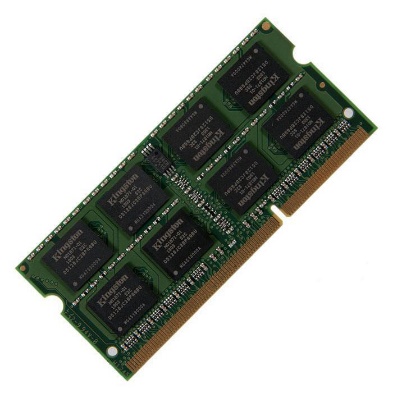
Содержащиеся в полупроводниковой оперативной памяти данные доступны и сохраняются только тогда, когда на модули памяти подаётся напряжение. Выключение питания оперативной памяти, даже кратковременное, приводит к потере хранимой информации.

Энергосберегающие режимы работы материнской платы компьютера позволяют переводить его в режим сна, что значительно сокращает уровень потребления компьютером электроэнергии. В режиме гибернации питание ОЗУ отключается. В этом случае для сохранения содержимого ОЗУ операционная система перед отключением питания записывает содержимое ОЗУ на устройство постоянного хранения данных (на жёсткий диск или твердотельный накопитель). Например, в системах Windows содержимое памяти сохраняется в файл hiberfil.sys, в системах семейства Unix — на специальный swap-раздел.

В общем случае ОЗУ содержит программы и данные операционной системы, прикладные программы и данные этих программ, поэтому от объёма оперативной памяти зависит количество задач, которые одновременно может выполнять компьютер под управлением операционной системы.

В моем компьютере стоит 2 модуля памяти DDR4 8GB – то есть в общем 16 Гигабайт оперативной памяти, чего хватает для параллельного запуска сразу нескольких тяжелых программ.

|  |  |
| --- | --- |
| Частота памяти | 4800 МГц |
| Объем памяти | 16 ГБ |
| Тип памяти | DDR4 SDRAM |



## Видеокарта

Видеокарта — устройство, преобразующее память компьютера, в графическую форму, пригодную для дальнейшего вывода на экран монитора. Обычно видеокарта выполнена в виде печатной платы и вставляется в слот расширения материнской платы, универсальный либо специализированный.

Также широко распространены и расположенные на системной плате видеокарты — как в виде дискретного отдельного чипа GPU, так и в качестве составляющей части северного моста чипсета или процессора.

Видеокарты не ограничиваются простым выводом изображения, они имеют встроенный графический процессор, который может производить дополнительную обработку, заменяя в этом центральный процессор компьютера. Например, видеокарты Nvidia и AMD осуществляют рендеринг графического конвейера OpenGL, DirectX и Vulkan на аппаратном уровне.

Также имеет место тенденция использования вычислительных возможностей графического процессора для решения неграфических задач (например, обучение ИИ).

В моем компьютере стоит видеокарта от компании Nvidia – GeForce RTX 3070 Laptop – видеокарта, созданная специально для ноутбуков и прочих мобильных устройств. Главная особенность данной серии GeForce – ускоренное вычисление лучей света (RTX – Ray Tracing Texel eXtreme) в реальном времени (в видеоиграх) и в рендеринге (3ds Max, Blender). Также, только эта серия видеокарт поддерживает еще одну разработку компании Nvidia – DLSS. DLSS расшифровывается как Deep Learning Super Sampling. Название говорит за себя – это – искусственный интеллект, который создает новые пиксели и кадры для повышения качества без сильной нагрузки видеокарты.

|  |  |
| --- | --- |
| Внутренняя память | |
| Количество памяти | 8 GB |
| Тип памяти | GDDR6 |
| Пропускная способность | 440 GB/s |
| Ширина шины памяти | 256 Bit |



## Отличия серверов и крупномасштабных рабочих станций от персональных компьютеров

### Программные средства

Приложения, используемые на серверах и рабочих станциях очень сильно отличаются от тех, что стоят на большинстве персональных компьютерах. Так происходит, потому что ПК используется в общих целях – его можно использовать и в образовательных целях, и в качестве домашнего кинотеатра, и для доступа к всемирной сети Интернет. Серверы же направлены совсем на другое, их задача – быть некой обрабатывающей машиной. В программировании есть такое понятие, как черный ящик (black box) – сервер как раз и есть такой ящик – все что он делает – принимает сигнал от пользователя, обрабатывает его и возвращает измененную информацию этому же пользователю или другим подключенным пользователем.

Из этого следует отсутствие многих известных программ на серверах и рабочих станциях. Например, на рабочих станциях Google (например, Google Colaboratory) не стоят ни интернет-браузер, ни среда программирования – только файловая система Linux и несколько компиляторов/интерпретаторов различных языков программирования. Однако для корректной работы Google Colaboratory есть специальное ПО, которое позволяет всему работать.

### Аппаратное обеспечение

Нельзя однозначно сказать, какие аппаратные средства стоят на всех рабочих станциях и серверах, так как рабочие станции могут использоваться в различных целях. Например, в том же Google Colaboratory необязателен мощный процессор, ведь практически все вычисления, на которые направлен сервис, производятся с высоким потреблением видео- и оперативной памяти. В то же время существуют сервера, которые используются в целях постоянной обработки информации, не задействующей видеокарту, например, сервера по игре Minecraft. На таких серверах очень важна скорость работы ОЗУ и ее объем, а также частота работы процессора и количество его ядер, для равномерной нагрузки ЦПУ.

Одна из рабочих станций находится прямо на территории МАИ – суперкомпьютер. Его предназначение – изучение усталостной прочности композиционных и металлических конструкций, моделирования гиперзвуковых течений, расчётных исследований сопряжённой аэродинамики и прочности крыла. Кроме того, осуществление виртуального тестирования конструкций и их элементов, что позволило существенно сократить расходы на использование дорогостоящих стендов и проведение натурных испытаний.

Похожие рабочие станции используются во многих компаниях, в которых имеет место математическое, физическое или экономическое моделирование. Например, в компании SpaceX используется одна из мощнейших рабочих станций для моделирования посадки космического корабля на поверхность Марса в ближайшем будущем. В таком компьютере уже важна мощность видеокарты и процессора, так как в каждую секунду происходит несчетное количество вычислений.

## Заключение

Персональный компьютер – программно- и аппаратно- сложная система, развивающаяся каждый год. Это развитие происходит настолько быстро, что практически каждый месяц компаниями выпускаются новые компоненты, улучшающие компьютеры в разных сферах.

В ходе этого проекта был рассмотрен домашний персональных компьютер, его аппаратное обеспечение, которое помогло лучше понять то, как устроены ПК, серверы и рабочие станции. Я лучше понял, как связаны компоненты компьютера между собой, какие характеристики важны для определенной работы на ЭВМ.

## 

## Список литературы

<https://hardwareguide.ru> – интернет-портал с информацией о внутренностях компьютера с точки зрения физических компонентов

<https://developer.nvidia.com> – интернет-ресурс производителя видеокарт для разработчиков

<https://www.geeksforgeeks.org> – интернет-ресурс со статьями и информацией о компьютерах и их комплектующих

<https://support.hp.com> – официальный сайт производителя ноутбука со всеми характеристиками

<https://www.amd.com> ­­­– официальный сайт производителя ЦП с информацией о продукции

<https://wikipedia.org> – интернет-ресурс с основными определениями компьютерных комплектующих