Лабораторная работа 3. Внешние интерфейсы.

**PS/2**—[компьютерный порт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82), применяемый для подключения [клавиатуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0) и [мыши](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%8C), использующий 6-контактный разъём [mini-DIN](https://ru.wikipedia.org/wiki/Mini-DIN).

Порт PS/2 впервые появился в [1987 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1987_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) на компьютерах [IBM PS/2](https://ru.wikipedia.org/wiki/IBM_PS/2) (до этого для подключения клавиатуры использовался [DIN-5](https://ru.wikipedia.org/wiki/DIN_(%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%8A%D1%91%D0%BC)), мыши—[COM-порт](https://ru.wikipedia.org/wiki/COM-%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82)) и в последствии получил признание других производителей и широкое распространение в [персональных компьютерах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) и [серверах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80_(%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)). Скорость передачи данных—от 80 до 300Кб/с и зависит от производительности подключенного устройства и программного [драйвера](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%B2%D0%B5%D1%80).

Из 6 контактов в разъеме используется минимум четыре: частота, данные, питание, общий. При этом, для клавиатуры используемые контакты шины данных и частоты могут отличаются от контактов для подключения мыши. Это позволяет использовать оба устройства сразу, но через разветвитель.

Некоторые [материнские платы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0) могут правильно работать при «неправильном» подключении мыши и клавиатуры (то есть при подключении клавиатуры в разъём предназначенный для мыши, и, наоборот, мыши в разъём для клавиатуры) —это обусловлено тем, что каждый разъем является универсальным. Большинство же материнских плат при неправильном подключении (или при отключении во время работы), потребуют от пользователя «правильного» подключения устройств и иногда [перезагрузки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D0%B0).

В настоящее время подавляющее большинство изготавливаемых компьютерных мышей и клавиатур имеют разъем [USB](https://ru.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus), некоторые современные материнские платы (особенно миниатюрных [форм-факторов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC-%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)#.D0.A1.D0.B8.D1.81.D1.82.D0.B5.D0.BC.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D0.B1.D0.BB.D0.BE.D0.BA.D0.B8_.D0.BA.D0.BE.D0.BC.D0.BF.D1.8C.D1.8E.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.BD.D0.BE.D0.B9_.D1.82.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.B8.D0.BA.D0.B8)) не имеют разъема PS/2 или имеют только один разъем. Современные [ноутбуки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA) и [нетбуки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA) не имеют разъемов PS/2, и для подключения к ним мыши или внешней клавиатуры используется USB. Старые ноутбуки чаще всего имели один универсальный разъем.

Переходники USB на PS/2

Если контроллер USB мышей и клавиатур поддерживает работу через интерфейс PS/2, то устройства (мыши и клавиатуры) можно подключить через [переходник](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B5%D1%80_(%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) с разъёмом PS/2. Как правило, такой особенностью обладает большинство мышей и клавиатур простой и/или дешевой категории.

Интерфейс PS/2 может использоваться не только для клавиатур и мышей, но и для других устройств, например, сканеров штрих- кодов, позиционеров. Однако, эти устройства в большинстве случаев эмулируют работу клавиатуры или мыши.

**Game/MIDI**

**Игровой порт**—разъем ввода-вывода, применяется для подключения аналогового [игрового манипулятора](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA) или музыкального синтезатора.

Gameport появился очень давно — вскоре после разработки первых [IBMPC](https://ru.wikipedia.org/wiki/IBM_PC). У классической [Amiga](https://ru.wikipedia.org/wiki/Amiga) игровых портов было два: для мыши и для джойстика.

Игровой порт поддерживает следующие аналоговые сигналы: четыре оси (Х1, Y1, Х2, Y2) и четыре кнопки. Все, что выходит за эти рамки, поддерживается в цифровом виде при помощи специальных нестандартных интерфейсов.

Современные игровые манипуляторы оснащаются более универсальным интерфейсом [USB](https://ru.wikipedia.org/wiki/USB).

В Игровой порт дополнительно интегрирован [MIDI](https://ru.wikipedia.org/wiki/MIDI)-интерфейс для подключения цифровых музыкальных инструментов (прослеживается тенденция по переходу цифровых музыкальных инструментов на интерфейс [USB](https://ru.wikipedia.org/wiki/USB)).

Достоинства:

* Надёжность, связанная с конструктивом разъёма и защитой по питанию в большинстве [материнских плат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0);
* Поддержка в большинстве существующих ОС.

Недостатки:

* Низкая пропускная способность порта;
* Ограниченные возможности;
* Большая загрузка [ЦП](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%9F).

**Параллельный порт**

Параллельный порт —тип интерфейса, разработанный для подключения различных периферийных устройств. В вычислительной технике параллельный порт является физической реализацией принципа [параллельного соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). Он также известен как принтерный порт или [порт Centronics](https://ru.wikipedia.org/wiki/Centronics). Стандарт [IEEE1284](https://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE_1284) определяет двунаправленный вариант порта, который позволяет одновременно передавать и принимать биты данных.

В основном используется для подключения к компьютеру [принтера](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80), [сканера](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%80_%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) и других внешних устройств (часто использовался для подключения внешних устройств хранения данных), однако может применяться и для других целей (организация связи между двумя компьютерами, подключение каких-либо механизмов телесигнализации и [телеуправления](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)).

Порт на стороне управляющего устройства (компьютера) имеет 25-контактный 2-рядный разъём («мама»). Не путать с аналогичным - разъёмом («папа»), который устанавливался на старых компьютерах и представляет собой 25-пиновый [COM-порт](https://ru.wikipedia.org/wiki/COM-%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82). На периферийных устройствах обычно используется 36-контактный [микро разъем ленточного типа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%8A%D0%B5%D0%BC_%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B0), поэтому [кабели](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C) для подключения периферийных устройств к компьютеру по параллельному порту обычно выполняются с 25-контактным разъёмом на одной стороне и 36-контактным на другой. Изредка применяется с 36-контактным разъемом.

До появления [USB](https://ru.wikipedia.org/wiki/USB) параллельный интерфейс был адаптирован помимо принтеров к большому числу периферийных устройств. Вероятно, одними с первых таких устройств были [электронные ключи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87) для защиты программного обеспечения от копирования. Вскоре параллельный интерфейс нашёл применение в накопителях на гибких магнитных дисках и [сканерах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%80_%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9), за которыми последовали и другие устройства: [модемы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BC), [звуковые карты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0), [веб - камеры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B), [геймпады](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%B4), [джойстики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA), [внешние жёсткие диски](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%91%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA) и [CD-диски](https://ru.wikipedia.org/wiki/CD-ROM). Появились адаптеры для подключения [SCSI](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCSI) устройств через параллельный интерфейс. Могли подключаться параллельно и другие устройства, такие как [EPROM](https://ru.wikipedia.org/wiki/EPROM) и аппаратные контроллеры.

**USB**

Последовательный [интерфейс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в [вычислительной технике](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%92%D0%9C). Символом USB являются четыре геометрические фигуры: большой круг, малый круг, треугольники, квадрат, расположенные на концах древовидной [блок-схемы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA-%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0).

Разработка спецификаций на шину USB производится в рамках международной некоммерческой организации [USB Implementers Forum](http://www.usb.org/) (USB-IF), объединяющей разработчиков и производителей оборудования с шиной USB.

Для подключения периферийных устройств к шине USB используется четырёх проводной кабель, при этом два провода ([витая пара](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0)) в [дифференциальном включении](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) используются для приёма и передачи данных, а два провода — для питания периферийного устройства. Благодаря встроенным линиям питания USB позволяет подключать периферийные устройства без собственного источника питания

Предварительные версии:

* USB0.7: спецификация выпущена в ноябре 1994 года.
* USB0.8: спецификация выпущена в декабре 1994 года.
* USB0.9: спецификация выпущена в апреле 1995 года.
* USB0.99: спецификация выпущена в августе 1995 года.
* USB1.0 Release Candidate: спецификация выпущена в ноябре 1995 года.

**USB1.0**

Технические характеристики:

* Два режима работы:
* Режим с низкой пропускной способностью (Low-Speed) —1,5Мбит/с
* Режим с высокой пропускной способностью (Full-Speed) —12Мбит/с
* Максимальная длина кабеля для режима Low-Speed —3м
* Максимальная длина кабеля для режима Full-Speed —5м
* Максимальное количество подключённых устройств —127
* Возможно подключение «разно скоростных» периферийных устройств к одному контроллеру USB
* Напряжение питания для периферийных устройств —5В
* Максимальный ток, потребляемый периферийным устройством —500мА

**USB1.1**

Исправлены проблемы и ошибки, обнаруженные в версии 1.0. Первая версия, получившая массовое распространение.

**USB2.0**

USB2.0 отличается от USB1.1 введением режима High-speed.

Для устройств USB2.0 регламентирован от режима работы:

* Low-speed, 10 —1500Кбит/c (клавиатуры, мыши, джойстики)
* Full-speed, 0,5 —12Мбит/с (аудио-, видеоустройства)
* High-speed,25 —480Мбит/с (видеоустройства, устройства хранения информации)

**USB OTG**

USB OTG —дальнейшее расширение спецификации USB 2.0, предназначенное для лёгкого соединения периферийных USB-устройств друг с другом без необходимости подключения к ПК. Например, цифровой фотоаппарат можно подключать к фотопринтеру напрямую, если они оба поддерживают стандарт USB OTG. К моделям КПК и коммуникаторов, поддерживающих USB OTG, можно подключать некоторые USB-устройства. Обычно это флэш - накопители, цифровые фотоаппараты, клавиатуры, мыши и другие устройства, не требующие дополнительных драйверов[3]. Этот стандарт возник из-за резко возросшей в последнее время необходимости надёжного соединения различных устройств без использования ПК.

При подключении через USB OTG ранг устройства (ведущий или ведомый) определяется наличие мили, соответственно, отсутствием перемычки между контактами 4 и 5 в штекере соединительного кабеля. ВUSBOTG кабеле такая перемычка устанавливается лишь в одном из двух разъёмов.

**Wireless USB**

Wireless USB —технология USB, позволяющая организовать беспроводную связь с высокой скоростью передачи информации (до 480Мбит/с на расстоянии 3 метра и до 110Мбит/с на расстоянии 10 метров).

**USB3.0**

USB3.0 хаб, демонстрационная плата на базе микросхемы VL810 фирмы VIA.

В спецификации USB3.0 разъёмы и кабели обновлённого стандарта физически функционально совместимы с USB2.0, причём для однозначной идентификации разъёмы USB3.0 принято изготавливать из пластика синего или (у некоторых производителей) красного цвета. Кабель USB2.0 содержит в себе четыре линии —пару для приёма/передачи данных, плюс и ноль питания. В дополнение к ним USB3.0 добавляет ещё четыре линии связи (две витые пары), в результате чего кабель стал гораздо толще. Hовые контакты в разъёмах USB3.0 расположены отдельно от старых в другом контактном ряду. Спецификация USB3.0 повышает максимальную скорость передачи информации до 5Гбит/с —что на порядок больше 480Мбит/с, которые может обеспечить USB2.0. Таким образом, скорость передачи возрастает с 60Мбайт/с (30Мбайт/с эффективных) до 600Мбайт/с и позволяет передать 1ТБ не за 8-10 часов, а за 40-60 минут.

Версия 3.0 отличается не только более высокой скоростью передачи информации, но и увеличенной силой тока с 500мА до 900мА. Таким образом, от одного хаба можно подпитывать большее количество устройств либо избавить сами устройства от отдельных блоков питания. На некоторых материнских платах и ноутбуках одно или несколько гнезд USB3.0 могут быть помечены значком молнии. Это значит, что от данного порта можно запитывать и заряжать устройства, потребляющие ток более 1А, а также зарядка будет идти при выключенном компьютере.

**Хост-контроллер** USB-3.0 обеспечивает аппаратную поддержку потоков для команд, статусов, входящих и исходящих данных, что позволяет более полно использовать пропускную способность USB-шины. Потоки были добавлены к протоколу USB3.0 Super Speed для поддержки UASP.

Аппаратная поддержка 4 портов USB3.0 реализована в чипсетах AMD на платформах FM1 и FM2, в чипсетах Intel7-йи 8-й серий для сокетов LGA1155 и LGA1150, а также Apple устанавливает порты USB3.0 в своих новых MacBookAir, MacBookPro и Macmini.

**DVI**

Digital Visual Interface —[стандарт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82) на [интерфейс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) и соответствующий [разъём](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D1%8A%D1%91%D0%BC), предназначенный для передачи [видеоизображения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80) на цифровые устройства отображения, такие как [жидкокристаллические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%9A-%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%B9) [мониторы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)), [телевизоры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%80) и [проекторы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80). Разработан консорциумом [Digital Display Working Group](https://ru.wikipedia.org/wiki/Digital_Display_Working_Group).

Виды DVI:

* DVI-A—только аналоговая передача.
* DVI-I—аналоговая и цифровая передача.
* DVI-D—только цифровая передача.

**Спецификация**

Цифровая передача:

* Минимальная тактовая частота: 21,96МГц
* Максимальная тактовая частота в одинарном режиме: 165МГц
* Максимальная тактовая частота в двойном режиме: зависит от TMDS-передатчика и от толщины и длины кабеля
* Передаётся пикселей за такт: 1 (одинарный режим) или 2 (двойной)
* Битов в пикселе: 24 (одинарный режим) или 25-48 (двойной, если передается 1 пиксель за такт)
* Примеры режимов singlelink:
  + HDTV (1920×1080), частота 60Гц/с 5% LCDblanking (131МГц)
  + WUXGA (1920×1200), частота 60Гц (154МГц)
  + UXGA (1600×1200), частота 60Гц with GTFblanking (161МГц)
  + SXGA (1280×1024), частота 85Гц with GTFblanking (159МГц)
* Примеры режимов duallink:
  + QXGA (2048×1536), частота 75Гц with GTFblanking (2×170МГц)
  + HDTV (1920×1080), частота 85Гц with GTFblanking (2×126МГц)
  + WQXGA (2560×1600), частота 60Гц
  + WUXGA (1920×1200), частота 120Гц (2x154МГц)

### Аналоговая передача

* Пропускная способность RGB-сигнала ЦАП современной видеокарты 400МГц.

**HDMI**

HighDefinitionMultimediaInterface—[интерфейс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) для [мультимедиа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0) [высокой чёткости](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%87%D1%91%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8), позволяющий передавать [цифровые видео данные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B) высокого [разрешения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) и [многоканальные цифровые аудиосигналы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA) с [защитой от копирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0_%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D1%8B_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2).

Разъём HDMI обеспечивает цифровое [DVI](https://ru.wikipedia.org/wiki/Digital_Visual_Interface)-соединение нескольких устройств с помощью соответствующих кабелей. Основное различие между HDMI в том, что разъём HDMI меньше по размеру, а также поддерживает передачу многоканальных цифровых аудиосигналов. Является заменой аналоговых стандартов подключения, таких как [SCART](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCART).

**Устройство HDMI кабеля**

HDMI- [кабель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C) состоит из следующих частей:

1. Внешняя оболочка.
2. [Экранирующая](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5&action=edit&redlink=1) оплётка из проволок с дополнительной медной неизолированной жилой для пайки.
3. Экран из алюминиевой фольги.
4. Полипропиленовая оболочка.
5. Экранированные [витые пары](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0) пятой категории с волновым сопротивлением 100Ом для сигнала синхронизации сигналов данных. Экран каждой витой пары имеет внешнюю изоляцию и проволоку для пайки (дренажный проводник).
6. Неэкранированная витая пара для сигналов [SDASCL](https://ru.wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C).
7. Отдельно идущие проводники для питания и управляющих сигналов.

**Последовательный порт**

Последовательный порт—сленговое название [интерфейса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) стандарта [RS-232](https://ru.wikipedia.org/wiki/RS-232), которым массово оснащались персональные компьютеры. Последовательным данный порт называется потому, что информация через него передаётся по одному [биту](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%82), бит за битом (в отличие от [параллельного порта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82)). Хотя некоторые другие интерфейсы компьютера — такие как [Ethernet](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet), и [USB](https://ru.wikipedia.org/wiki/USB)—также используют последовательный способ обмена, название «последовательный порт» закрепилось за портом стандарта [RS-232](https://ru.wikipedia.org/wiki/RS-232).

Наиболее часто для последовательного порта персональных компьютеров используется стандарт RS-232C. Ранее последовательный порт использовался для подключения терминала, позже для [модема](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BC) или [мыши](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%8C). Сейчас он используется для соединения с [источниками бесперебойного питания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), для связи с аппаратными средствами разработки [встраиваемых вычислительных систем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0), спутниковыми ресиверами, кассовыми аппаратами, а также с приборами систем безопасности объектов.

С помощью COM-порта можно соединить два компьютера, используя так называемый «нуль-модемный кабель» (см.ниже). Использовался современ MS-DOS для перекачки файлов с одного компьютера на другой, в UNIX для терминального доступа к другой машине, а в Windows (даже современной)—для отладчика уровня ядра.

Достоинством технологии является крайняя простота оборудования. Недостатком является низкая скорость, крупные размеры разъемов, а также зачастую высокие требования ко времени отклика ОС и драйвера и большое количество прерываний (одно на половину аппаратной очереди, то есть 8байт).

**VGA**

VGA — 15-контактный разъём для подключения аналоговых мониторов по стандарту Video. VGA — аналоговый интерфейс, предназначенный для мониторов на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ).Также данным интерфейсом оснащаются некоторые проигрыватели DVD и многие плазменные и ЖК-телевизоры. VGA передаёт сигнал построчно, при этом изменение напряжения означает изменение яркости (напряжение сигнала составляет 0,7—1 В), для ЭЛТ оно означает изменение интенсивности луча электронных пушек кинескопа (и, соответственно, яркость светового пятна на экране).

В настоящее время VGA считается устаревшим и активно вытесняется цифровыми интерфейсами DVI, HDMI и DisplayPort. Крупнейшие производители электроники Intel и AMD объявили о полном отказе от поддержки VGA к 2015 году.

Большинство мониторов, уже не имеющих разъёма VGA, подключаются к видеоадаптеру с VGA выходом через разьем DVI, с помощью переходника, поскольку часть линий разьема DVI в целях совместимости являются интерфейсом VGA (за исключением формата DVI-D, в котором аналоговые линии отсутствуют).

На подавляющем большинстве телевизоров, как жидкокристаллических, так и плазменных можно встретить также разъем**D-sub**(D-subminiature) или как еще чаще его называют**VGA**, что является одним и тем же. Абривиатура VGA произошла от одноименного названия компьютерных графических видеоадаптеров и буквально читается как VideoGraphicsArray. Все-таки, если речь идет о разъемах и интерфейсных кабелях, данный способ подключения будет корректнее называть D-sub, но так уж сложилось, что прижились оба эти названия, поэтому сейчас нет принципиальной разницы в терминологии.

|  |  |
| --- | --- |
| Вход D-sub. Вход VGA | Кабель D-sub. Кабель VGA |

Разъемы D-sub были разработаны фирмой Canon и на момент разработки действительно были самыми миниатюрными, как это следует из названия (subminiature). Существует несколько вариантов D-sub разъемов. Тот разъем, который ныне принято называть VGA это всего лишь частный случай из всей серии D придуманной компанией Canon. Сейчас в телевизорах и мониторах, как и в видеокартах компьютеров и ноутбуков используются разъемы D-sub типа A, то есть пятнадцати пиновые. Для передачи изображения через VGA интерфейс используется рассмотренная на нашем сайте схема RGB (Red, Green, Blue). При помощи специальных переходников можно соединить устройство имеющее разъем D-sub с RGB, SCART, а также DVI-I и DVI-D интерфейсами (но это несколько сложнее). Также, кроме контактов ответственных за передачу видеоизображения, через VGA передается и служебная информация между источником сигнала и телевизором, такая например, как разрешение экрана, количество цветов и так далее.

Хочется отдельно отметить, что звук через разъем D-sub не передается, и синхронизировать его с видеосигналом через отдельный кабель очень часто бывает крайне проблематично, так как большинство телевизоров не имеют отдельных звуковых входов для интерфейса VGA. Поэтому при подключении компьютера к телевизору Вам, скорее всего, придется использовать отдельную акустическую систему.

**Контрольные вопросы:**

**1. Преимущества и недостатки PS/2?**

**2. Game-port?**

**3. LPTпорт?**

**4. COMпорт?**

**5. Преимущества HDMI над DVI?**

**6. USB?**

**7. Способы передачи данных?**

**8. Что такое хост контроллер?**