



**Икономически университет - Варна**  
**Катедра „Информатика“**

# **КОМПЮТЪРНИ АРХИТЕКТУРИ**

**Входно-изходни устройства**



# Същност

- **Входяща комуникация**
  - потребителят или друго компютърно устройство може да въведе информация в компютърната система.
- **Изходяща комуникация**
  - компютърната система може да изведе и предостави на потребителя определени резултати, в следствие на изпълнени от нея операции.

# Видове

- **Входни**

- позволяват на компютърната система да осигури на потребителя и на другите устройства средства за нейното управление, за въвеждане и прихващане на данни и инструкции

- **Изходни**

- служат за извеждане на определена информация от компютърната система към потребителя

- **Универсални**

- **Специализирани**

# **Универсални входни устройства**

- **Клавиатура**
- **Мишка**
- **Посочващ лост (англ. trackpoint)**
- **Устройство за въвеждане,  
управлявано чрез движение на  
пръстите или тъчпад (англ. touchpad)**
- **Координатна топка или трекбол  
(англ. trackball).**
- **Сензорен екран (англ. touchscreen)**

# Клавиатура

- **Разположение на клавишите** – държава, език
- **Стил** – стандартен, ергономичен
- **Брой на клавишите** – 101-108, 104 стандарт
- **Мултимедийни/програмируеми клавиши**
- **Технологии**
  - Anti-Ghost
- **Подсветка**
- **Интерфейс**
  - Жичен - PS/2, USB, преходници
  - Безжичен – радио честотен (RF), инфрачервен (IR), bluetooth



# Клавиатура

Характеристика	Стойност
Разположение на клавишите	БДС - Не
Брой на клавишите	104
Програмируеми клавиши	Да
Технологии	Anti-Ghost (113)
Подсветка	Да
Интерфейс	USB 2.0

# Мишка

- **Технология** – механична, оптична, лазерна
- **Стил** – стандартен, ергономичен
- **Брой и вид на бутоните**
  - 1, 2, 3, 5 или повече
  - бутон за превъртане
- **Подсветка**
- **Интерфейс**
  - Жичен - PS/2, USB, преходници
  - Безжичен – радио честотен (RF), инфрачервен (IR), Bluetooth
- **Чувствителност** – dpi (dots per inch)



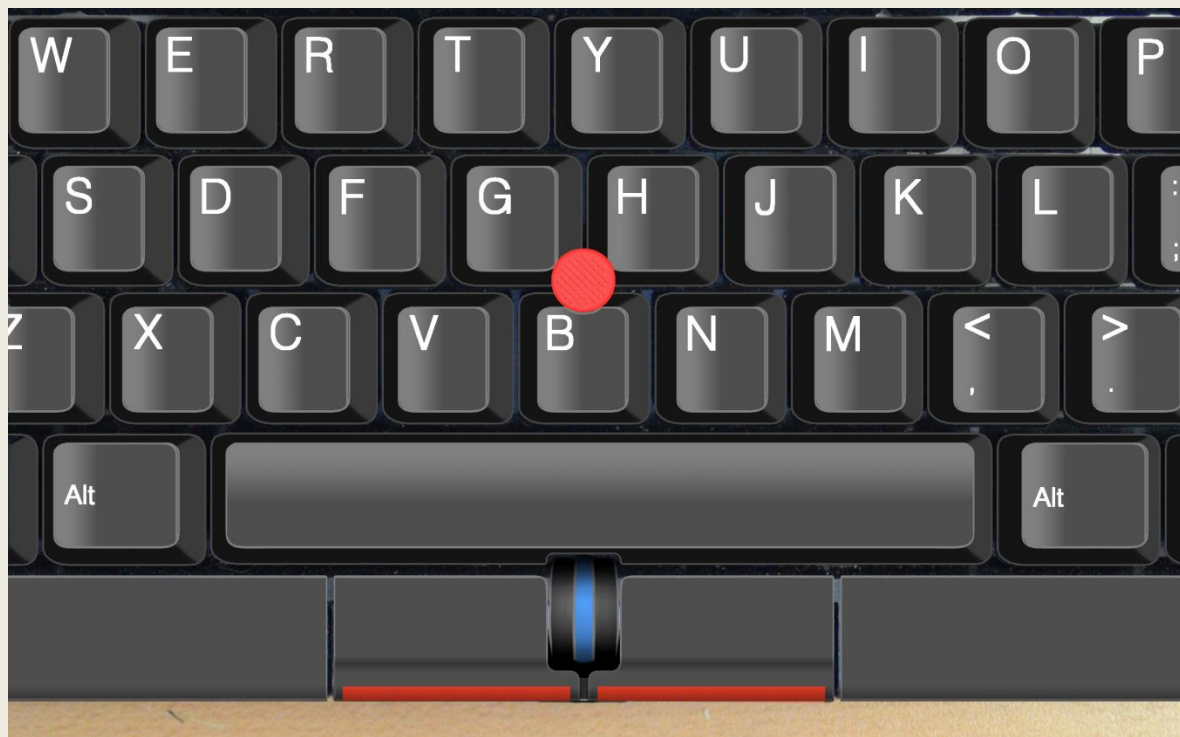
# Мишка

Характеристика	Стойност
Технология	Оптична
Стил	Ергономична
Брой бутони	8
Подсветка	Да
Интерфейс	USB 2.0
Чувствителност	4000 dpi



# Посочващ лост (trackpoint)

- Подходящ при използване на десетопръстна система за писане
- Най-пълна функционалност при клавиатури на Lenovo – TrackPoint IV



# Тъчпад

- Вид - вграден или външен
- Интерфейс – USB или безжичен



# Координатна топка (трекбол)

- **Брой бутони** – 2 или повече
- **Интерфейс**
  - Жичен - PS/2, USB
  - Безжичен интерфейс – радио честотен (RF), инфрачервен (IR), Bluetooth



# Сензорен екран



# Сензорен екран - технологии

- **Капацитивни – най-популярна**

- Прозрачна проводима матрица създава мрежа от кондензатори. При доближаване се установява промяна в капацитета на място от екрана.

- **Съпротивителни**

- Прозрачно проводимо покритие с определено съпротивление създава решетка от малки превключватели, чувствителни на допир.

- **Оптични**

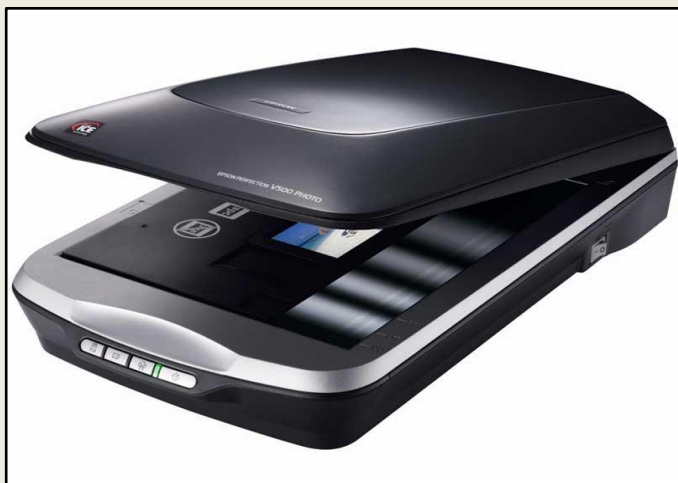
- Обратно-отразяващи оптични сензори в групи от пиксели на екрана реагират на сянката при докосване

# **Специализирани входни устройства**

- **Скенер**
- **Баркод четец**
- **Устройства за дистанционно управление**
- **Устройства за контрол на достъпа**
- **Джойстик**
- **Дигитайзер**
- **KVM**

# Скенер

- **Технология на сканиране – CIS, CCD**
- **Разделителна способност – dpi**
- **Дълбочина на цвета – бит – 24, 30, 36**
- **Формат на скенера - размерите на сканираното поле**



# Технология на сканиране

- **Предимства на CCD пред CIS**
  - много широк цветови диапазон
  - висока разделителна способност без цветова промяна
  - много добър фокус на сканиране
  - високо бързодействие (брой сканирани линии за милисекунда) поради малките размери на чипа.
- **Предимства на CIS пред CCD**
  - минимално геометрично отклонение
  - стабилна система за приемане на изображението, която няма нужда от честа настройка
  - по-малки размери
  - по-ниски цени за поддръжка.



# Баркод четец

- **Стационарен или подвижен**
- **Източник на светлина** - светодиодиод (LED - Light-Emitting Diode) или лазер
- **Баркод** - квадрати, точки или други форми в двумерното пространство



# Устройства за дистанционно управление

- Използват източник на светлина, чийто лъч се преобразува в команда
- Лъчът излъчен от източника на светлина се засича от отдалеченото устройство, като компютър или телевизор, декодира командата и изпълнява съответната функция
- Устройството за дистанционно управление може да се използва за контрол на различни устройства, стига те да притежават съвместим приемник и декодер.

# Устройства за контрол на достъпа

- **Биометрични устройства**
  - Скенер за отпечатък
  - Система за сканиране и разпознаване на ириса
- **Четци на карти за достъп**



# Джойстик

- Състои се от ръкохватка, която в основата си се свързва към сфера, към която има прикрепени сензори, засичащи движението и по X и Y оста
- Интерфейс - Game Port, USB, безжичен



# Дигитайзер

- **Предназначение**
- **Брой повърхности/сензори – 3D модели**



# KVM



# KVM (Keyboard, Video, Mouse)

- **Контрол над няколко компютъра**
- **Спестява:**
  - пространство
  - разходи
- **Нови версии - възможност за включване на USB и аудио устройства**
- **Превключване чрез клавишни комбинации**

# Универсални изходни устройства

- **Визуални**

- **Монитор**

- електронно-лъчеви (Cathode Ray Tube - CRT)
    - плазмени (Plasma Display Panel - PDP)
    - течнокристални (Liquid Crystal Display - LCD).

- **Принтер**

- **Звукови**

- **Високоговорител**



# Plasma монитори

- Използват малки клетки от йонизиран газ, който под влиянието на електрически сигнали излъчва светлина.
- Много добра яркост
- Широк обхват от цветове
- Много добро ниво на черния цвят
- Могат да бъдат с големи размери от порядъка на 150 in (381 см) и повече

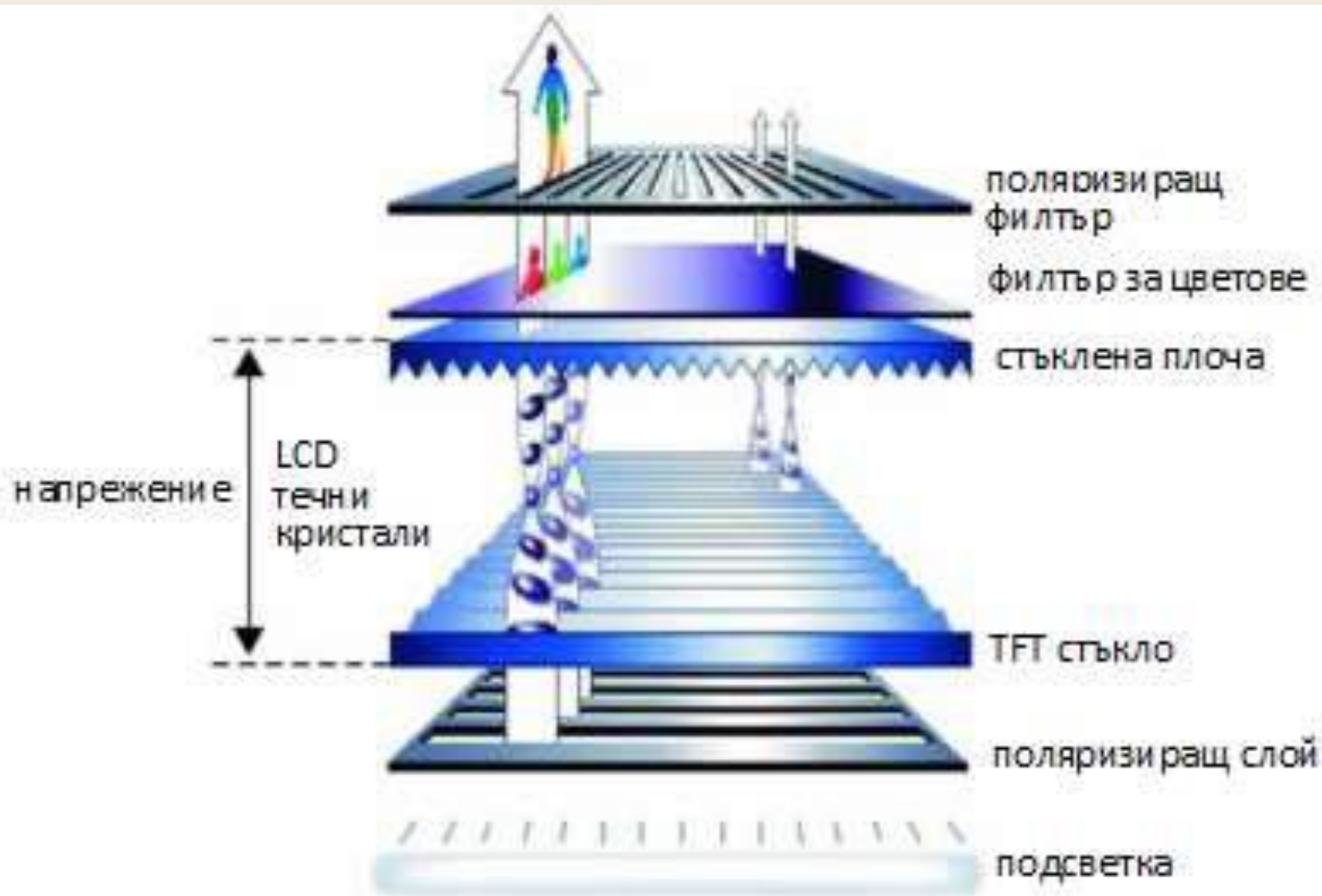
# **LCD монитори**

- **Състои се от 2 поляризиращи филтъра с течни кристали между тях**
- **Под въздействието на електрическо поле се променя ориентацията на кристалите, което определя дали да бъде пропусната светлина или не.**
- **Ефектът от пропускането на светлина в едни области, а в други не, води до създаване на картината.**
- **Източник на светлина (подсветка).**

# LCD монитори

- **LCD с пасивна матрица**
  - По-нисък контраст и качество на изображение
- **LCD с активна матрица или TFT(thin film transistor)** – позволява контрол над всеки пиксел, което създава високо качество на изображението
  - **TN (Twisted Nematic)** - за непрофесионална работа (офис и др. приложения)
  - **IPS (In-Plane Switching)** или **SFT (Super Fine TFT)** - за професионалния пазарен сегмент
  - **VA (Vertical Alignment)** - компромис в ценово и в техническо отношение между TN и IPS мониторите.

# TFT активна матрица



# **LED монитори**

- **Light-emitting diode (LED) – светодиодни ленти**
- **Вид LCD монитор, който използва LED подсветка**
- **По-ниска консумация на енергия от използващите LCD подсветка (флуорисцентни лампи)**
- **По-малко тегло и по-малка дебелина на корпуса на монитора**
- **По-добри контраст, яркост и качество на цветовете**

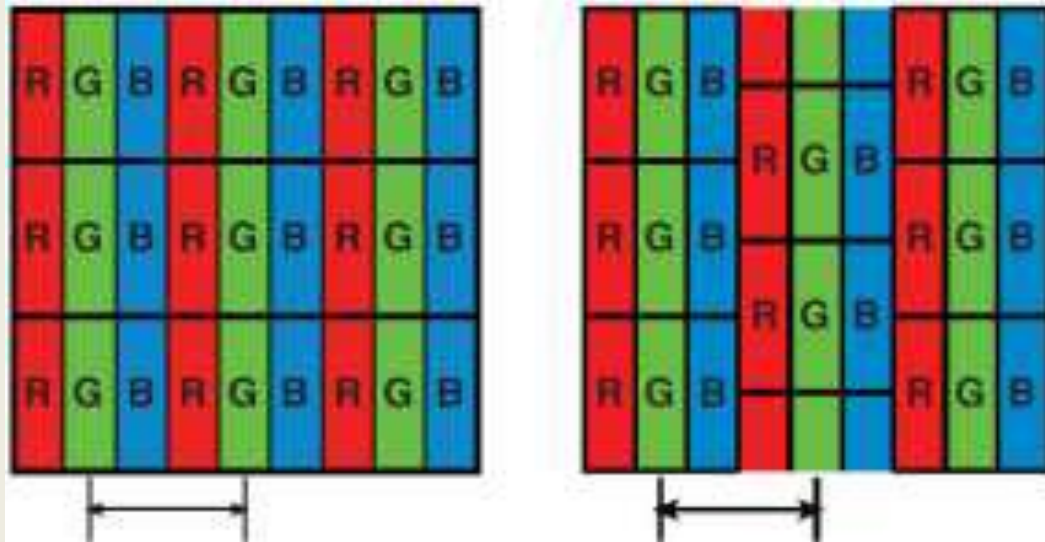
# **OLED монитори**

- **Organic LED**
- **Използват слой от органичен материал, който под влиянието на електрически сигнали излъчва светлина.**
- **Всеки пиксел свети самостоятелно.**
- **По-добър черен цвят от LED**
- **По-малко тегло и по-малка дебелина на корпуса на монитора от LED**

# Пиксели

- **Pixel** – picture element
- **Най-малкият елемент, който съставя картината на монитора**
- **Всеки пиксел се състои от 3 подпиксела - червен, зелен и син (RGB – red, green, blue).**
- **Геометрия на подпикселите - с правоъгълна форма и линейно или шахматно разположение.**

# Пиксели



- **Размер на пикселите (Pixel Pitch ) – mm**
- **Време за реакция на пикселите (Response Time)**
  - ms - минималното време за превключване на пиксела „черно – бяло - черно“.
  - зависи от вида на матрицата



# Разделителна способност

- Определя нивото на детайлизация, която може да бъде възпроизведена на монитора.
- Задава се с броя на пикселите по хоризонтала и вертикала и е технологично фиксирана (native).
- Други стойности на разделителната способност -> чрез интерполация.
- Resolution –  $X \times Y$  - 1920×1080(Full HD)

# Монитор - характеристики

- **Диагонал/размер на екрана (Panel Size)** – inch – 19-30
  - Физическият диагонал съвпада с видимата област на екрана.
- **Съотношение на страните (Aspect Ratio)** – m:n пиксели – 2560 x 2048
  - стандартни (класически) - 5:4, 4:3 и др. ( $\leq 1.5$ )
  - широкоекранни - 16:10, 16:9, 21:9 и др. ( $> 1.5$ )

# Монитор - характеристики

Display Standard	Linear Pixels	Aspect Ratio
VGA	640x480	4:3
SVGA	800x600	4:3
HD	1280x720	16:9
WXGA	1280x800	16:10
SXGA	1280x1024	5:4
QHD	1440x2560	16:9
UXGA	1600x1200	4:3
FHD	1920x1080	16:9
UHD	3840x2160	16:9
WQUXGA	3840x2400	16:10
FUHD	7680x4320	16:9
QUHD	15360x8640	16:9

# Монитор - характеристики

- **Яркост**- nits или  $\text{cd/m}^2$ (кендъл)
  - Количеството светлина, излъчвана от екрана – добри стойности 200-450 nits
- **Контраст (Contrast ratio)**
  - **Статичен** - отношение между най-ярката и най-тъмната точка при зададена яркост на подсветката - 400:1 до 1500:1
  - **Динамичен** – същото отношение, постигнато при допълнителна подсветка.
  - Зависи от вида на матрицата

# Монитор - характеристики

- **Брой цветове (Color Depth)**
- **Ъгъл на видимост – градуси**
  - Зависи от вида на матрицата
- **Време за опресняване (Refresh rate) – Hz -> Hz= max FPS(frames per second)**
- **Начин на формиране на изображението - Interlace/Non-Interlace (преплитане)**
- **Интерфейс**
- **Енергопотребление**

# Монитор - спецификации

Характеристика	LG 22M37A-B	Dell E1715S	LG23MP67VQ-P
Производител	LG	Dell	LG
Екран			
Технология (подсветка)	LED	LED	LED
Тип на матрицата	TN	TN	AH-IPS
Диагонал на екрана	21.5" (54,6 cm)	17" (43.2 cm)	23" (58.42 cm)
Разделителна способност	1920*1080	1280 * 1024	1920x1080
Пиксели по X и Y	16:9	5:4	16:9
Размер на пикселите	0.248 mm	0.264mm	0.265 mm
Време за реакция на пикселите	5 ms	5 ms	5 ms
Яркост	200 cd/m <sup>2</sup>	250 cd/m <sup>2</sup>	250 cd/m <sup>2</sup>
Контраст	1000:1	1000:1	1000:1
Брой цветове	16.7 M	16.7 M	16.7 M
Ъгъл на видимост	90° H / 65° V	170° H / 160° V	178° H / 178° V
Интерфейси			
Входове	D-sub, DVI-D	D-sub , DisplayPort	HDMI, DVI-D,D-Sub
Енергопотребление			
Режим на работа/ готовност	23 W/ 0.3 W	15 W/0.5 W	23 W

# Принтери - характеристики

- **Тип печатна технология** – ударна (матрична), мастилено-струйна, лазерна, термична и др.



- **Формат на отпечатване** - броя на символите, които могат да се отпечатат на един ред – 80 (тесен) или 132 (широк) печат

# Принтери - характеристики

- **Разделителна способност** - определя качеството на печат:
  - хоризонтална - брой точки в един инч (англ. dot per inch - dpi))
  - вертикална - брой линиите в един инч (англ. lines per inch - lpi)).
- **Експлоатационни възможности**
  - работа с “безкрайни” формуляри
  - работа с пликове, етикети и други формати и наличие на специални зареждаеми устройства (контейнери) за тях
  - възможност за двустранен печат.



# Принтери - характеристики

- **Скорост на отпечатване**
  - брой страници в минута (англ. page per minute - ppm.)
  - брой символи в секунда (англ. character per second - cps.)
- **Ползвани шрифтове**
  - вградени (ROM)
  - зареждаеми (RAM).
- **Възможност за цветен печат и брой на цветовете – CMY vs. CMYK**

# Принтери - характеристики

- **Надеждност**
  - MTBF (Mean time between failures) – средно време за работа без повреди
- **TCO (Total cost of ownership)**
  - Начална цена
  - Цена на консумативите – хартия и мастило
    - Цена за страница
    - Цена за месец
  - Цена за поддръжка

# Принтеры - интерфейс



Serial



Parallel



USB



Firewire



Ethernet

# Принтери - интерфейс

- **Сериен порт за принтер - COM**
  - Може да се използва за матрични принтери
- **Паралелен порт за принтер – LPT**
- **USB**
- **Firewire – познат и като i.LINK или IEEE 1394**
- **Ethernet – RJ-45 конектор**
  - За директна връзка към локалната мрежа

# Матрични принтери

- **Печатащ механизъм** – състои се от 9 до 24 малки печатащи игли, действащи независимо една от друга и удрящи се последователно в мастилена лента и навит около въртящ се барабан лист хартия.
- В резултат на получените отделни точки се изобразява съответният символ (буква или цифра).

# **Матрични принтери - предимства**

- **Възможност за повече от едно копие едновременно**
- **Широк печат**
- **Възможност за компресиране на печата**
- **Евтини консумативи (най-ниска стойност на една страница)**
- **Прости за експлоатация**

# Матрични принтери - недостатъци

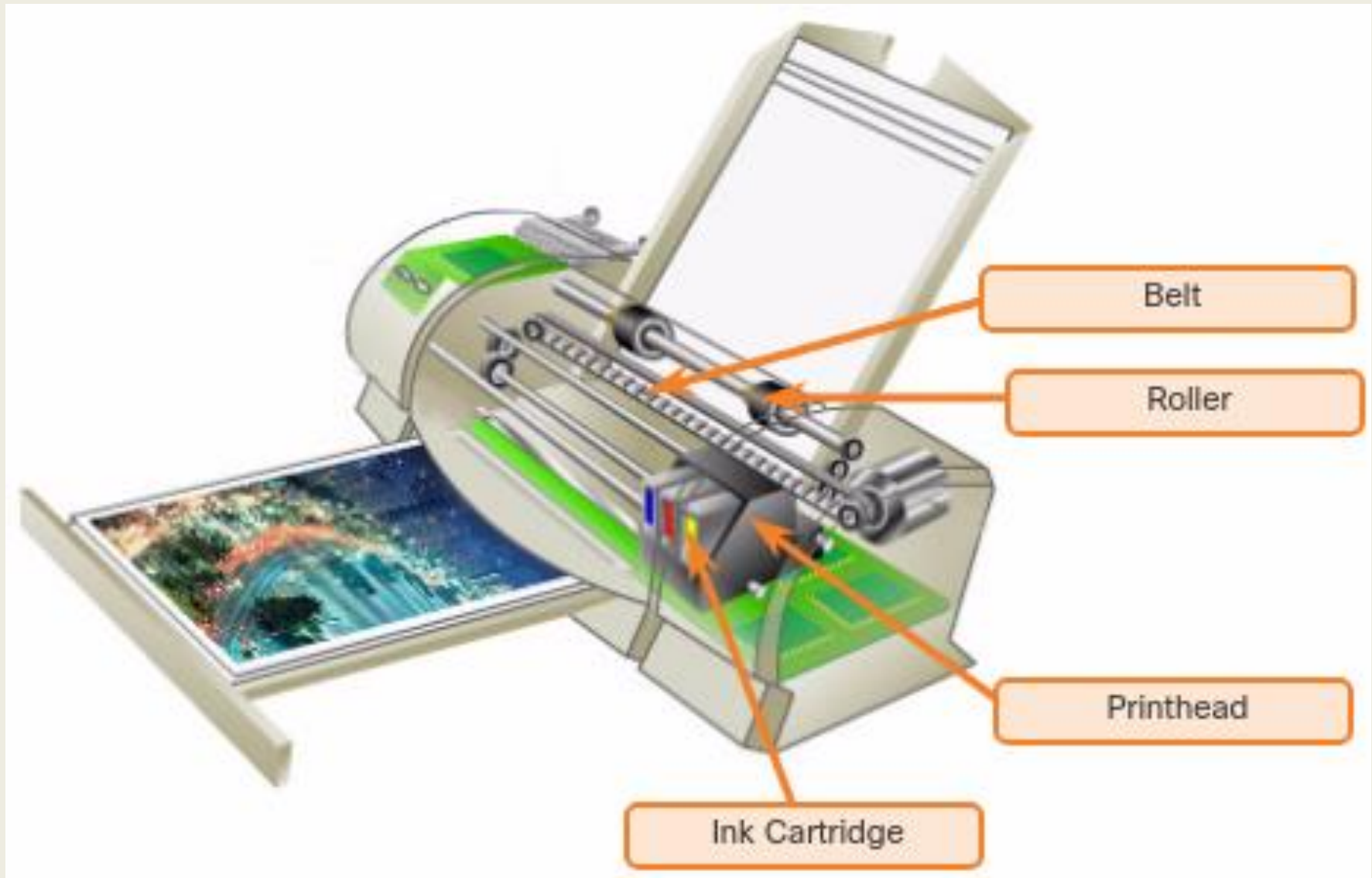
- **Шумни (ударни)**
- **Бавни**
  - скоростта на печатане при тези устройства обикновено е 100 – 300 знака/секунда, но в някои модели достига 500 – 600 знака/секунда
- **Със сравнително ниско качество**
  - до 300 точки/инч.

# Матрични принтери - спецификация

Характеристика	Стойност
Технология	Матричен
Тип	Черно-бял
Скорост на печатане	347 зн./сек.
Интерфейс	Parallel USB 2.0
Консумативи за печат	Epson SIDM Black Ribbon Cartridge



# Мастилено-струйни принтери



# Мастилено-струйни принтери

- **Печатащ механизъм** - чрез впръскване на малки капки бързо съхнещо мастило директно върху хартията. Основният възел е печатащата глава, която се движи равномерно по ширината на листа. Състои се от 48 работни камери (контейнери) за мастило, всяка една от които завършва с много фин отвор (дюза). Дюзите са подредени в 4 колони с отстъп, а през всяка от тях се изстрелват микроскопични капчици.

# Мастилено-струйни принтери

- **Видове дюзи**

- Термични – под въздействие на електрически импулси се произвежда топлина, което предизвиква впръскване на мастилото върху хартията
- Пиезоелектрически – такъв вид кристали са разположени в задната част на всяка дюза, които под въздействието на електрически заряд започват да вибрират в следствие на което се впръсква мастилото върху хартията

# **Мастилено-струйни принтери**

## **- предимства**

- **Безшумни**
- **Малки размери**
- **Възможност за цветен печат**
- **Високо качество - разделителната способност може да достигне тази на лазерните**
- **Средно бързодействие – до 20 стр/мин за черно-бяло и до 10 стр./мин за цветен печат**
- **Ниски цени на принтерите**
- **Възможност за двустранен печат**
- **Зареждащи устройства с капацитет 150-200 листа.**

# **Мастилено-струйни принтери**

## **- недостатъци**

- **Скъпи консумативи**
- **Дюзите често се запушват**
- **Невъзможност за копия и работа с безкрайни формуляри**
- **Възможност за размазване - липсва изпичане**
- **Поставят изисквания към качеството на хартията.**

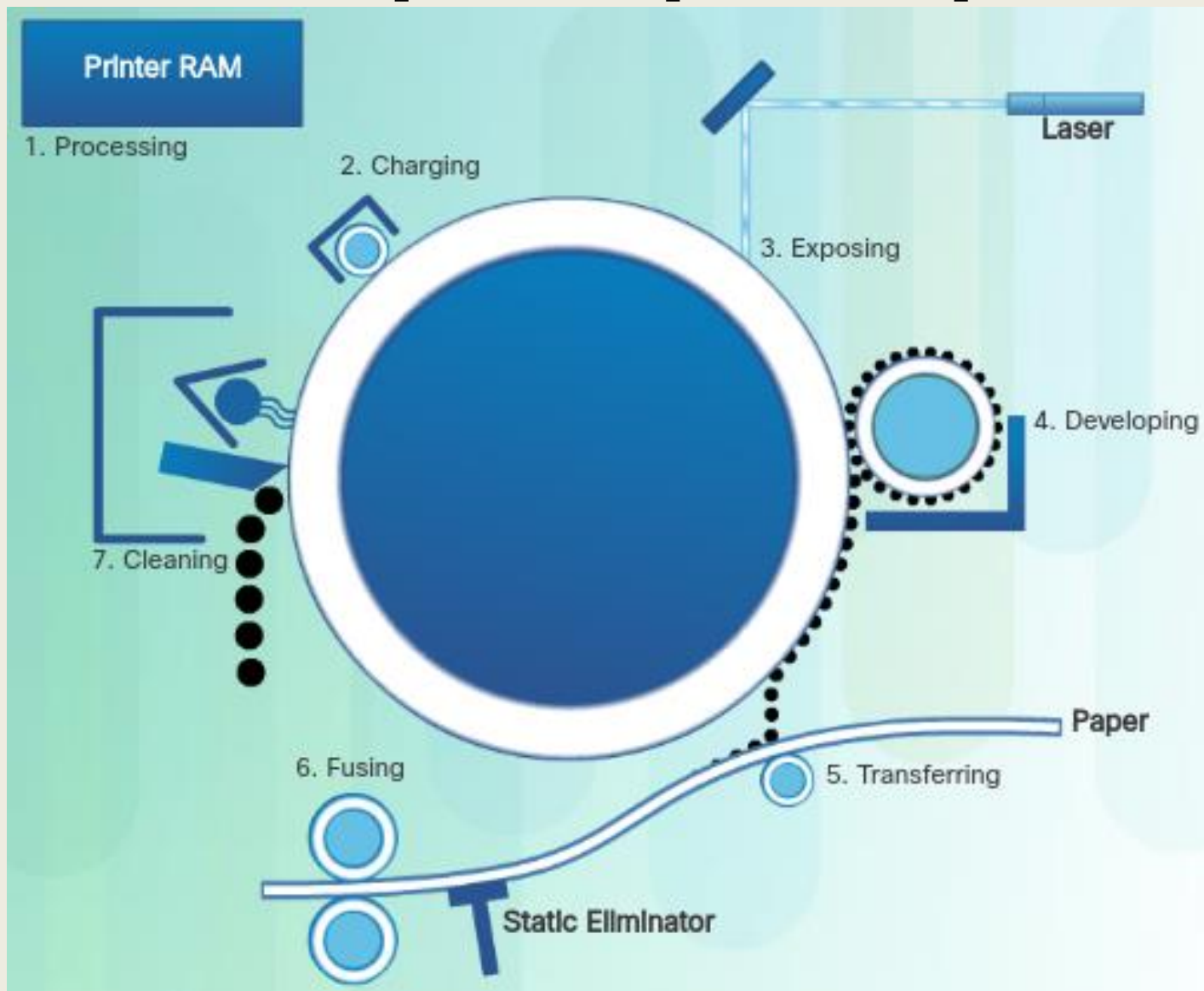
# Мастилено-струйни принтери - спецификация

Характеристика	Стойност
Технология	Мастилено-струен
Тип	Цветен
Формат	A2, A4, A5, A6, B5
Разделителна способност	1200 x 1200
Експлоатационни възможности	Двустранен печат
Скорост на печатане	7 (Цветно) / 10 (Черно)
Интерфейс	USB 2.0, Wi-Fi 802.11 b/g/n
Консумативи за печат	HP 651 C/M/Y, HP 651 Black

# Лазерни принтери

- Лазерните принтери използват сух тонер и електрически заряд, за да създадат отпечатаното изображение.
- Механизмите използвани за отпечатване на документ в лазерния принтер са разположени в сменяема касета и са:
  - барабан – метален цилиндър (фоточувствителен)
  - наелектризиращ механизъм, служещ за настройка на барабана за печат
  - вал, използван да разположи тонера върху барабана
  - тонер, който е оцветени микрочастици восък, използвани за създаване на изображението

# Лазерни принтери





# Лазерни принтери

- **Цветният лазерен принтер трябва да постави всеки от цветовете си поотделно, като се базира на цветовия модел CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black).**
- **При поставяне на всеки цвят се осъществява следният цикъл на отпечатване:**
  - барабанът бива наелектризиран
  - контролерът определя правилния цвят на тонера, който трябва да бъде приложен
  - частичното изображение се поставя върху хартията
  - излишният тонер се отстранява
- **Хартията преминава четири пъти през барабана, за да може да се получи всеки цветови слой на изображението.**

# Лазерни принтери - предимства

- **Безшумни**
- **Ниска цена на страница**
- **Много високо качество**
  - разделителната способност достига до 1200 точки на инч
- **Високо бързодействие:**
  - до 65 стр./мин за черно-бяло
  - до 50 стр./мин – за цветен печат

# **Лазерни принтери - недостатъци**

- **Висока начална инвестиция**
- **С големи размери**
- **Имат скъпи консумативи**
- **Невъзможност за едновременно получаване на копия и работа с безкрайни формуляри**
- **Поставят високи изисквания за поддръжка.**

# Лазерни принтери - спецификация

Характеристика	Стойност
Технология	Лазерен
Тип	Цветен
Формат	A2, A4, A5, A6, B5
Разделителна способност	1200 x 1200
Експлоатационни възможности	Двустранен печат
Скорост на печатане	42 (Цветно) / 42 (Черно)
Интерфейс	3 x USB, Ethernet (RJ-45)
Консумативи за печат	HP 654X Tri-color, HP 652A Black

# **Термични принтери**

- **Намерили са широко приложение във факсапаратите.**
- **Хартията, която се използва е с восъчно покритие.**
- **Тя преминава през специална термична глава, широка колкото самия лист.**
- **Главата се управлява от електроника, която в дадени моменти нагрява точки от преминаващата хартия и те почерняват.**

# Термични принтери - предимства

- По-дълъг живот – по-малко движещи се компоненти
- Тиха работа
- Евтин - не използва мастило или тонер



# **Термични принтери - недостатъци**

- **Свързани с хартията:**
  - скъпа
  - кратко време на живот
  - нужда за съхранение при стайна температура
- **Изображенията са с ниско качество**
- **Не позволяват цветно принтиране**

# Оптимизиране на производителността на принтерите

- **Модернизиране на Firmware**
  - Набор от инструкции съхранени в принтера
  - Контролира работата на принтера
- **Модернизиране на RAM**
  - Използва се като буферна памет, за да може компютърът да продължи с други задачи, а да не изчаква принтера
  - Повишава скоростта на принтиране



# Често срещани проблеми и решения при принтерите

Identify the Problem	Probable Causes	Possible Solutions
An application document does not print.	There is a document error in the print queue.	Manage the print jobs by cancelling the document from the print queue and print again.
Printer cannot be added or there is a print spooler error.	The printer service is stopped or not working properly.	Start the print spooler and if necessary reboot the computer.
Printer jobs are sent to the print queue but are not printed.	The printer has been installed on the wrong port.	Use printer properties and settings to configure the printer port.
Print queue is functioning properly, but the printer does not print.	<ul style="list-style-type: none"><li>• There is a bad cable connection.</li><li>• The printer is in standby.</li><li>• The printer has an error such as out of paper, out of toner, or paper jam.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Check for bent pins on the printer cable and check the printer cable connections to the printer and computer.</li><li>• Manually resume printer from standby, or power cycle the printer.</li><li>• Check the printer status and correct any errors.</li></ul>
Printer is printing unknown characters or does not print a test page.	Wrong or outdated printer driver is installed.	Uninstall the current print driver and install the correct print driver.
Printer prints unknown characters or does not print anything.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Printer may be plugged into an UPS.</li><li>• Incorrect print driver installed.</li><li>• Printer cables are loose.</li><li>• No paper in printer.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plug the printer directly into the wall outlet or surge protector.</li><li>• Uninstall incorrect print driver and install correct driver.</li><li>• Secure printer cables.</li><li>• Add paper to the printer.</li></ul>

# Често срещани проблеми и решения при принтерите

Identify the Problem	Probable Causes	Possible Solutions
Paper jams when printing.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Printer is dirty.</li><li>• The wrong paper type is being used.</li><li>• Humidity causes the paper to stick together.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clean the printer.</li><li>• Replace paper with the manufacturer's recommended paper type.</li><li>• Insert new paper in the paper tray.</li></ul>
The print jobs are faded.	<ul style="list-style-type: none"><li>• The toner cartridge is low.</li><li>• The toner cartridge is defective.</li><li>• The paper is incompatible with the printer.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Replace the toner cartridge.</li><li>• Replace the paper.</li></ul>
The toner is not fusing to the paper.	<ul style="list-style-type: none"><li>• The toner cartridge is empty.</li><li>• Toner cartridge is defective.</li><li>• The paper is incompatible with the printer.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Replace the toner cartridge.</li><li>• Replace the paper.</li></ul>
The paper is creased after printing.	<ul style="list-style-type: none"><li>• The paper is defective.</li><li>• The paper is loaded incorrectly.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remove the paper from printer, check for defects, and replace.</li><li>• Remove, align, and replace the paper.</li></ul>
The paper is not being fed into the printer.	<ul style="list-style-type: none"><li>• The paper is wrinkled.</li><li>• Printer set to print to a different paper size than currently loaded.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remove the wrinkled paper from print tray.</li><li>• Change paper size in print settings.</li></ul>

# Често срещани проблеми и решения при принтерите

Identify the Problem	Probable Causes	Possible Solutions
User receives a "Document failed to print" message.	<ul style="list-style-type: none"><li>• A cable is loose or disconnected.</li><li>• A printer is no longer shared.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Check and reconnect the Parallel, USB, or power cable.</li><li>• Configure the printer for sharing.</li></ul>
User receives an "Access Denied" message when trying to install a printer.	User does not have administrative or power user privileges.	Log out and log in as an administrator or power user.
Printer is printing incorrect colors.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Print cartridge is empty.</li><li>• Print cartridge is defective.</li><li>• Incorrect cartridge installed.</li><li>• Print heads need to be cleaned and calibrated.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Replace the printer cartridge.</li><li>• Clean and calibrate the printer using the supplied software.</li></ul>
The printer is printing blank pages	<ul style="list-style-type: none"><li>• The printer is out of ink or toner</li><li>• The print head is clogged</li><li>• The corona wire has failed</li><li>• The high voltage power supply has failed</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Replace the ink or toner cartridge</li><li>• Replace the ink cartridge</li><li>• Replace the corona wire</li><li>• Replace the high voltage power supply</li></ul>
The printer display has no image	<ul style="list-style-type: none"><li>• The printer is not turned on</li><li>• The contrast of the screen is set too low</li><li>• The display is broken</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Turn on the printer</li><li>• Turn up the screen contrast</li><li>• Replace the display</li></ul>

# Високоговорители

- **Вътрешни или външни**
- **Брой – 2.0, 5.1, subwoofer – LFE**
- **Активни или пасивни**
- **Мощност - W**
- **Честотен обхват - Hz**
- **Интерфейс – 3.5, S/PDIF, USB, Bluetooth**



# Високоговорители - спецификация

Характеристика	Стойност
Брой/Тип система	5.1
Мощност	500 W / 165 W / 67 W
Тип колони	Активни
Честотен обхват	20 - 20 000 Hz
Интерфейс	1 x 3.5 mm жак 1 x RCA 1 x Digital optical in 2 x Digital optical in

# Специализирани изходни устройства

- **Видеопроектор**



- **Плотер**



# Видеопроектор

- **CRT**
  - Електронно лъчева тръба – синя, зелена, червена
- **LCD**
  - Разделя бялата светлина на три вида дължина на вълната - червена, зелена и синя и насочва всяка от тях през LCD панел
- **DLP**
  - Използва комбинация от бързо въртящо се цветно колело и масив от малки огледала, контролиран от микропроцесор (DMD - digital micromirror device)

# Видеопроектор - спецификация

Характеристика	Стойност
Технология	DLP
Размер на екрана	60 - 300"
Разделителна способност	1280 x 800 (16:10)
Яркост и контраст	3300 lm / 13 000:1
Живот на лампата:	4500 / 6000 / 6500 / 10000 ч
Прожекционно разстояние:	2.2 - 2.9 м
Цветове:	1.07 милиарда
Интерфейси:	1 x HDMI, 2 x VGA, 1 x USB 2.0



# Плотер

- **Отпечатване на висококачествена цветна графика**
- **Използва се за широкоформатен печат**
- **Видове**
  - Писалкови плотери (Pen Plotter)
    - използват индивидуални писци и мастило с различен цвят, за да правят линейни изображения
  - Електростатични плотери (Electrostatic Plotter)
    - използват тонер и могат да отпечатват фотографии и други графики с качество, с което го правят лазерните принтери

# Плотер - спецификация

Характеристика	Стойност
Технология	Canon Bubblejet
Формат	A0, B1, A1, B2, A2, A2+, A3
Разделителна способност	2400 x 1200 dpi
Брой печатащи касети:	5
Точност на линията:	+/- 0.1%
Минимална дебелина на линията:	0.02 мм
Дължина и ширина на разпечатките (ролка):	18 м и 914.4 мм
Интерфейс	USB 2.0, Ethernet