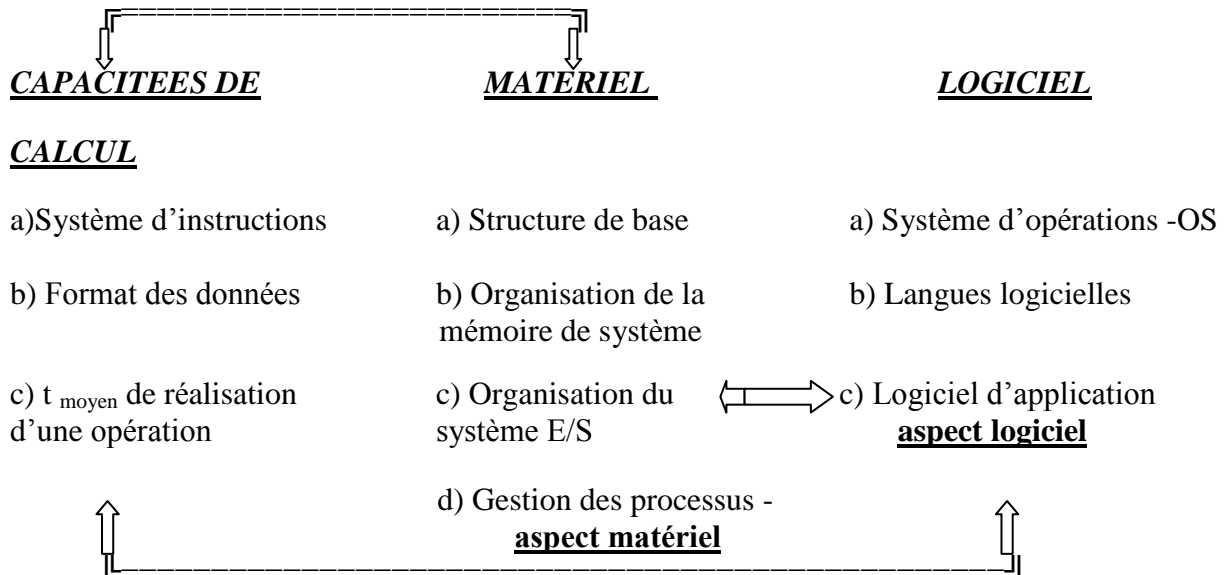
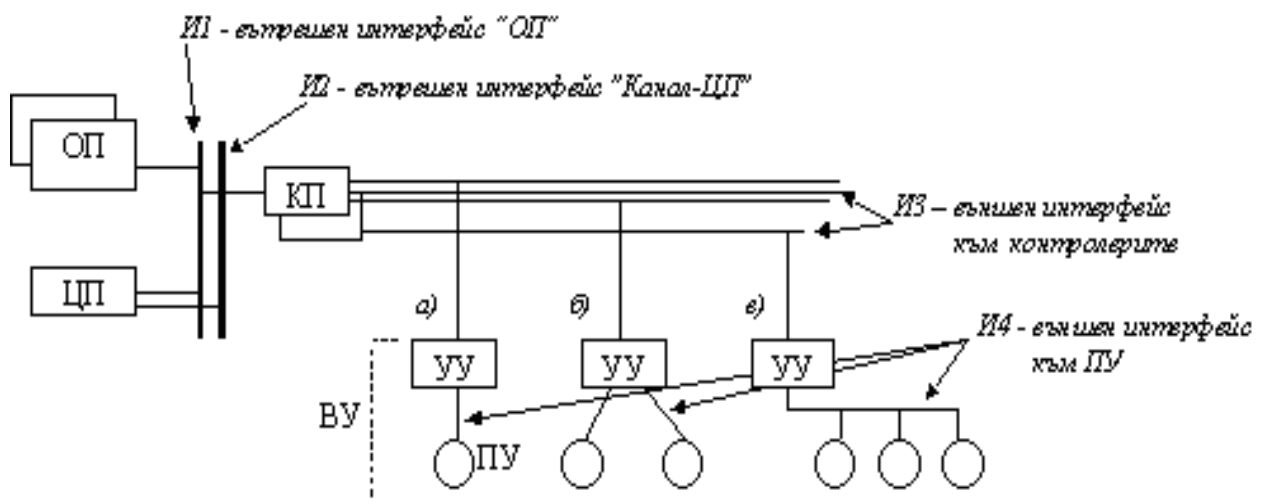


**1. Introduction - machines à couches, relation matériel/logiciel. Structure de base: unité centrale, mémoire, E/S – fonctions (3 heures)**

*Modèle d'architecture de l'ordinateur*



*Structure de base : Architecture classique de l'ordinateur*



ЦП: UC- Unité central  
 ОП: MO- Mémoire d'opération  
 КП: UC- Unité de canal

УУ: MG- Module de gestion  
ПУ: MP- Modules périphériques  
ВУ: UE- Unités externes

**E/S fonctions :**

И1: I1 – Interface (Jonction) Interne “Mémoire d’opération (MO)”  
И2: I2 – Interface (Jonction) Interne “Unité de canal-Unité centrale”  
И3: I3 – Interface (Jonction) Externe vers les modules de gestion  
И4: I4 – Interface (Jonction) Externe vers les modules périphériques

## GENERATIONS D’ORDINATEURS

### *Малко предистория*

**1623 г.** -немският учен Вилхелм Шикард създава първата механична изчислителна машина. Нарича я “Изчисляващ часовник”. Тя умножавала и деляла 7-значни числа. Имала специален звънец, който предупреждавал за препълване.

Между другото, 120 години преди Шикард, Леонардо да Винчи измисля подобна машина, но за нея научаваме едва през 1967г.

**1644 г.** - на 18 години Блез Паскал създава “Паскалин”, за да помогне на баща си, който събирал данъци. Това е била петразрядна машина, която не можела да дели.

**1674 г.** - Готфрид Лайбниц създава "Степенчат изчислител", механизъм, способен да оперира с четирите основни аритметични операции и да изважда квадратен корен, при това с 12-разрядни числа. За съжаление, изчислителят имал много недостатъци и се нуждаел от постоянен ремонт. На Лайбниц също така сме задължени за двоичната система.

**1801 г.** - френският тъкач Жозеф-Мари Жакард измисля способ за автоматичен контрол на нишките - перфокартите.

**1820 г.** - Шарл Ксавие Томас де Колмар създава“Аритмометър”, първият масово произвеждан калкулатор. Той можел да умножава по метода на Лайбниц и чрез косвени методи с него можело да се дели. Конструкцията била изключително удачна и най-надеждната за времето си. Това е най-дълго произвежданата изчислителна машина на света. Последните бройки са били продадени в началото на 20 век!

**1822 г.** - Чарлз Бабидж - английски математик, създава механична изчислителна машина, смятаща с точност до шестия знака, която можела да изчислява производни от втори ред. А през **1824 г.** замисля още по-мощна машина. Тя би трябвало да използва изчислените резултати от предишни операции и да изпълнява цикли. Машината трябвало да работи с 40-разрядни числа. Събирането и изваждането щяло да отнеме 3 секунди, а умножението и деленето 2-3 минути. Но плановете на Бабидж не се сбъдват. Той е първият от многобройните създатели на компютри, който има великолепни идеи, но се проваля заради оскъден бюджет.

**1829 г.** - Уилям Остин Бърт патентова работоспособна пишеща машина. Тя е била доста недолялана и голям технически проблем е било „засрещането” на чукчетата при бърз печат.

**1844 г.** - Самюел Морз изразходва седем години, за да внедри изобретението на живота си - електрическият телеграф. Той изпраща първото телеграфно съобщение от Вашингтон до Балтимор. Използва азбуката на Морз, разбира се.

**1844 г.** - излиза труда на Джордж Бул описващ основите на алгебра на логиката.

**1866 г.** - на бял свят се появява първият модел "Уинчестър". Става дума за пушка.

**1871 г.** - Бабидж разработва механични прототипи на процесор и печатащо устройство. На него дължим много идеи в изчислителната математика, архитектурата на компютрите, програмирането с перфокарти. Счита се, че най-известната жена в IT историята е Ада Лавълс-дъщеря на знаменитият поет Байрон, която е била асистентка на Бабидж. Тя била първата

програмистка и е въвела няколко принципни понятия като цикъл и преход. На нея е кръстен езика АДА. Умряла на 36 години (като баща си). Взимала е опиум.

**1874 г.** - за да се намали засрещането и за да се забави писането се появява подредбата QWERTY. Именно от тогава започва победното шествие на пишешите машини по масите на секретарките. Доста по-късно през **1936 г.** - Август Дворак се опитва да наложи по-ергономична подредба, но техническата мисъл се оказва безсилна пред упорството на секретарките

**1876 г.** - Александър Бел изобретява телефона.

**1889 г.** - "Звездният час" на изчислителните машини. Херман Холерит прилага перфокарти при обработка на резултатите от преброяването на населението на Америка. Обработката на предишното преброяване отнела 7 години. Холерит се справил за 6 седмици и преброил 62 милиона човека. Запомнете това име!

**1895 г.** - изобретено е радиото. Попов е пръв, но славата се пада на Маркони.

**1904 г.** - английският физик Джон Амброс Флеминг, изучавайки трудовете на Едисон, създава диода. След две години американския изобретател Ли де Фореста изобретява триода. След това се появяват тетрод, пентод и т. н.

**1907 г.** - петербургският учен Борис Розинг патентова електроннолъчева тръба. Негов асистент е бъдещия баща на телевизията Владимир Зворикин.

**1915 г.** - знаменателно събитие: физика Менсън Бенедикс открива, че кристал на германий може да преобразува променливият ток в постоянен.

**1917 г.** - Карел Чапек измисля думата "робот".

**1924 г.** - компанията на Холерит CTR се преименува в IBM (International Business Machines). Рекламен девиз става думата "Think". По-късно Apple приема девиза "Think Different"

**1927 г.** - първата демонстрация на телевизия. Естествено, в лабораторията на Бел.

**1932 г.** - Дерек Хенри Лемер конструира машина за факторизация на цели числа, на основата на 19 велосипедни вериги. После заменя веригите с кинолента и първият механично-оптично-електрически калкулатор достига 5000 операции в минута!

**1935 г.** - корпорацията IBM представя на света IBM 601 – машина, на която аритметическото устройство е направено от релета и може да извършва операцията умножение за 1 секунда. Небивалата по това време скорост и мощност и донася огромна популярност сред учените и бизнесмените. Продадени са повече от 1500 броя.

### *Поколения компютри - обобщена структура и характеристики:*

- **Първо поколение електронни компютри (1937-1953)**

*Характеризира се с огромни тясно специализирани машини. Програмирането им е било истинска мъка – директно на машинен език. Хардуерът е бил на базата на релета и лампи, а паметта – на вакуумни тръби и магнитни барабани. Естествено и перфокарти.*

**1937 г.** - Алан Тюринг издава научен труд, решаващ много математически проблеми за построяването на компютри. Появява се понятието "Машината на Тюринг".

Джон Атанасов разработва принципите на работа на първия електронно-цифров компютър.

**1938 г.** - Уилям Хюлет и Дейвид Пакард създават Hewlett-Packard. Отначало корпорацията се базира в гараж, което с времето става пример за добър тон. Редът на имената е бил избран с помощта на монета. Същата година Клод Шенон завършва работата по реализация на булевата логика с помощта на релета.

**1939 г.** - Джон Атанасов и Клифърд Бери построили прототип на 25-битов суматор. Това е първата машина, използваща вакуумни лампи.

В Bell Labs Самуел Уилямс и Джордж Стибиц завършват двоичен калкулатор, който смята с комплексни числа. Калкулаторът използвал повече от 540 релета и имал три клавиатури.

*Между другото първото "хакване" започва още през 1938г. Поляка Мариан Ржевски създава "Бомба" – машина, използваща електромеханична логика за да разбие кода на немската шифроваща машина "Енигма". През 1940 Ржевски отива в Англия и заедно с Алан Тюринг работи на над усъвършенстван модел на "Бомбата".*

**1943 г.** - Макс Нюман и Вин-Уилямс в Блетчли Парк завършват машина за разбиване кода на новите германски шифри, известна под кодово име "Риба".

**1944 г.** - Томи Флауер прави изцяло електронен вариант на "Риба" – "Колос". През цялата Втора световна Хитлер си е мислил, че командите му са тайна, но съюзниците са декодирали всичките му нареждания едновременно с германците. Така хакването е помогнало на съюзниците да спечелят войната и е спасило много хора. Англичаните претендират че "Колос" е първият изцяло електронен компютър, но машината е била адски секретна, и веднага след края на войната е била унищожена, за да не я докопат руснаците.

**1940 г.** - Стибитц демонстрира първата мрежа – управлява калкулатор дистанционно чрез телетайп.

**1941 г.** - естествено, българин – Джон Атанасов и Бери завършват първият компютър: ABC (Atanasoff-Berry Computer). На демонстрацията ABC решила 29 уравнения с 29 неизвестни за един час. Предишният рекорд е бил 381 часа.

**1943 г.** - Айкен и екипа на IBM, построяват Mark I. Машината била дълга 15 метра, тежала 5 тона и имала 750 000 части. Умножавала за 1 секунда. Президентът на IBM – Томас Уотсън казва: "Аз мисля, че на света има търсене за около пет компютъра"

**1945 г.** - Венивер Буш написва пророческата статия "As We May Think", в която той описва концепцията на хипертекста.

**1946 г.** - Мокли, Екерт и фон Нойман завършват ENIAC. Никаква механика. Машина имала 18 000 вакуумни лампи повече от 80 000 други компоненти, тегло над 30 тона и площ повече от 300 м<sup>2</sup>. При работа консумирала около 150 киловат/часа. Тактова честота 100КHz. Въвеждането на програмата ставало със специални превключватели и отнемало около седмица. При демонстрацията за ефективност й сложили панел с множество разноцветни лампички. ENIAC е бил 1000 пъти по-бърз от Mark-1 (300 операции/сек.)

**1947 г.** - Айкен завършва Mark II. Молец в машината довежда до грешки при операции с плаваща точка. Техника, който го открива, записва в лабораторния дневник: "Днес е намерен първия истински Бъг". Същата година инженерите от Bell Labs Уилям Шокли, Джон Бардин и Уолтър Бретън изобретяват транзистора. След девет години те си разделят Нобеловата награда. В тази година Норберт Винер въвежда термина "кибернетика"

**1948 г.** - корпорацията IBM представя IBM 604. Входа и изхода са били с перфокарти.

*Между другото Германия за малко да стане лидер в компютрите. Един велик мозък, Конрад Цузе, разработва всички основни идеи на компютрите, но немската военна машина непрекъснато му пречи. През 1938 година Цузе завършва работата си по първият електромеханичен програмируем двоичен калкулатор Z1. Тази машина можела да работи с плаваща запетая и отрицателни числа.*

**1939 г.** - Цузе и Шреер започват Z2 – усъвършенстван вариант на базата на релета. Но Цузе го взимат войник и той търка подове до 1941г. Веднага след уволненито Цузе започва Z3 с 64 думи памет и над 3000 релета. На базата на Z3, Цузе започва Z4 – истински компютър, но Хитлер му "отрязва" бюджета. Същата година той работи над Plankalkul, първият алгоритмичен език. Z4 е завършен едва през 1950г. Цузе основава фирма и продава 300 машини, преди тя да бъде купена от концерн Siemens.

**1949 г.** - Екерт и Моукли правят първият военен компютър - BINAC. Списание "Popular Mechanics" изказва смела прогноза: "В бъдеще, е възможно да се появят компютри с тегло по-малко от тон и половина".

**1951 г.** - Екърт и Моукли построяват UNIVAC за Remington Rand. Това е първия търговски компютър. Цената е била \$1 000 000. Продадени са 40 броя.

**1952 г.** - по света има вече 100 компютъра. С помощта на UNIVAC предсказват победата на Айзенхауер в президентските избори. IBM пуска първият си електронен компютър - IBM 701. Голям успех: продава над 1800 броя. Една велика дама, Грейс Мюри Хопър, написва първият компилатор A-0.

**1954 г.** - Появяват се първите матрични принтери и прототип на първия уинчестер диск - IBM 305 RAMAC.

- **Второ поколение компютри (1955-1962)**

*Появяват се първите езици за програмиране. Лампите се заменят от транзистори. Паметта става феритна. Появяват се дискове и лентовите устройства.*

**1955 г.** - TRIDAC е първият компютър на базата на транзистори. Уилям Шотки основава първата компания в Силиконовата долина, по-правилно следва да се нарича "силициева". IBM владее 55% от компютърният пазар. Велика и ужасна година, в зависимост от гледната ви точка: ражда се Бил Гейт.

**1956 г.** - IBM произвеждат първия си комерсиален твърд диск.

**1957 г.** - служител на IBM, John Backus, създава първия език за програмиране: FORTRAN. Ken Olsen и Harlan Anderson създават фирмата Digital Equipment Corp (DEC).

**1958 г.** - появява се ALGOL (Algorithmic Oriented Language). Джек Килби от Texas Instruments и Роберт Нойс от Fairchild Semiconductor независимо един от друг, изобретяват интегралната схема. В Bell Labs е създаден първия модем със скорост 300 бода. По света има 2500 „computers in use”.

**1959 г.** - John Mc Carthy създава LISP – език за изкуствен интелект. По това време има повече от 200 езика за програмиране. IBM създава първия си изцяло транзисторен компютър - 7090. Херох 914 е първият копир на пазара.

**1960 г.** - DEC започва да продава PDP-1, първият търговски миникомпютър (с размери на автомобил). IBM създава езика за програмиране PL/1. По света има 6000 компютъра.

- **Трето поколение компютри (1963-1971)**

*Първи интегрални схеми.*

**1963 г.** - Американският Национален Институт за Стандарти приема кодировката ASCII.

**1964 г.** - Дък Енгелбърт измисля и патентова мишката.

**1965 г.** - Морис Уилкс първи заговаря за кеш-памет. Гордън Мур дефинира закона на Мур, а Доналд Дейвис изобретява "комутацията на пакети". DEC пуска най-евтината мини машина, струваща \$18 000.

**1967 г.** - В Америка е приет формата YYMMDD, който довежда до проблема 2000 (при настъпване на тази година да не се срине целия софтуер на всички КС - това би довело до световен информационен колапс).

**1968 г.** - От Fairchild Semiconductor напускат Роберт Нойс и Гордон Мур. Отначало те мислели да нарекат новата компания Moore Noyce, но името звучало като "Повече шум". Затова те избрали Intel (Integrated Electronics). На за беда, това име вече било заето от верига хотели. Наложило се да купят правата и останали почти без пари. Въпрос с повишена трудност: скоро и Джери Съндерс напуска Fairchild. Коя компания основава? ( AMD! ). По това време мастит инженер от IBM възкликва по повод микрочиповете: "И за какво са нужни?"

**1969 г.** - завършен е военният проект ARPANet .

**1970 г.** - Денис Ритчи и Кенет Томсън пускат първата версия на Unix. Доктор Код публикува първата статия, посветена на релационните модели бази данни. Алана Шугарт измисля първото осем инчово флопи (80К).

**1971 г.** - Рей Томлисън пуска първото електронно писмо. Неговият предшественик Морз в първото писмо пише: "What hath god wrought!" (Коего ще застави бог да потрепери!) а

Томлинън си изпратил съобщението "QWERTYUI". Intel разработва първият микропроцесор в света - Intel 4004. Това чудо можело да изпълнява 60 000 операции в секунда и струвало \$300. Излиза първият джобен калкулатор: Poketronic. Светът е обхванат от калкулаторна треска. Никлаус Уирт разработва Паскал.

- **Четвърто поколение компютри (1972-1982)**

*Интегрални схеми с висока степен на интеграция. Процесори. Компютрите престават да бъдат занимание за ентузиаста – те стават достъпни за хора, които са далече от техниката.*

**1972 г.** - историята тук е следната: Японската компания Busicom поръчва 12 специализирани чипа за калкулатори на Интел. Но в компанията нямало достатъчно хора за да изпълнят поръчката. Тогава Хоф спасил положението – предложил да направят еди универсален чип. За два месеца Интел изпълнил поръчката, но на разработчиците им станало жал да се разделят с плода на своя труд и те изкупили от Busicom правата за чипа за \$60 000. По ирония съдбата след година Busicom фалирал. Създават се две "култови" компютърни фирми. Нолан Бъшнел, основава Atari, а Сеймур Крей - Cray Research. Създадени са три основополагаещи езика за програмиране: C, SmallTalk и Prolog. Появява се протоколът Telnet.

**1973 г.** - в лабораторията на Xerox PARC измислят всичко: Алан Кен създават първият прототип на персонален компютър. В него са реализирани: мишка, графичен интерфейс, икони, концепцията WYSIWYG. Създават лазерният принтер. Роберт Меткалф създава Ethernet, и веднага свързват всички компютри в мрежа, за да печатат на новото чудо.

**1974 г.** - Появява се първият персонален компютър SCELBI на базата на Intel 8008. Но главно събитие става персоналният компютър Altair, построен на новия чип на Intel - 8080. Altair е първия масов персонален компютър. Продавал се е по принципа "Направи си сам" и струвал \$400. Имал 256 байта памет.

**1975 г.** - IBM първи започва промишлено производства на лазерни принтер, но при безумна цена от \$150 000.

**1976 г.** - на 1 април започва историята на Apple. Стива Возняк и Стив Джобс създават своя първи компютър Apple I. За финансиране на разработката партньорите разпродават: Джобс своя "Фолксваген", а Возняк програмируемият си калкулатор. Естествено, заради добрия тон, компанията работела в гараж. За десет месеца успяват да продадат около 200 броя при цена \$666.

*Между другото за всеки компютър е необходим софтуер. Ед Робертс – създателя на Altair се обърнал към двама програмисти: Бил Гейтс и Пол Алън. Те за 6 седмици му написват интерпретатор за BASIC. Тогава възникнал проблем: продукта изисквал 16 пъти повече памет отколкото имал Altair. На Робертс му се наложило да разработи допълнителна приставка с памет. Както виждате, тогава се изковават традициите. Самата приставка имала доста технически проблеми и довела до фалита на Ед Робертс.*

**1977 г.** - Кена Олсон, основателя на DEC заявява: "Няма причина поради която на някой ще му се прииска да има компютър в къщи". Новообразуваната Apple Computers представя своята нова разработка - Apple II с цветен дисплей. Цена - \$1298. Появяват се конкуренти: Commodore с монохромен дисплей за \$795. Създава се компанията Microsoft. Никой не знае откъде идва името и какво иска да каже. Известно е че отначало Гейтс и Алън искали да нарекат фирмата Allen-Gates. В последния момент, обаче се отказали, защото името напомняло за аферата Watergate.

**1979 г.** - благодарение на флопи-дискете, разпространението на софтуер и данни става много по-лесно. Широко се разпространява първият масов текстов редактор Wordstar. И първата електронна таблица Visicalc. В Япония и Чикаго започват първите опити в областта на мобилните телефони..

**1980 г.** - Гейтс прави първата крачка към световно господство. През юли той се среща с представители на IBM, на които им трябва операционна система за техния нов персонален

компютър. Гейтс се опитва да им продаде своя BASIC, но Microsoft нямат операционна система. Представителите IBM се обръщат към Гери Килдъл, автор на най-популярната ОС по това време - CP/M. Но Килдъл им отказва среща, защото имал партия голф, и "синия гигант" се обръща отново към Гейтс. Бил, без да губи време, купува от компанията Seattle Computer за \$50 000 с нейния QDOS, създаден от Тим Патерсън. Гейтс също се договаря с IBM за възможността да разпространява преименувания MS-DOS отделно от компютрите на IBM. Освен това, през тази година е създаден първият 64К модул памет. Motorola пуска 68000. Появява се първата настолна база данни Dbase II.

**1981 г.** - появяват се класическите триинчови флопи устройства, благодарение на Sony. Създаден е първият портативен компютър - Osborne 1 с тегло 12 кг., 5 инчов монитор за \$1 795. Но несъмнено събитие на годината е излизането на IBM PC - Intel 8088 4,77 МГц, 16 Кбайт RAM, FDD 160 К с чернобял монитор за \$3000 и цветен за \$6000. Въпреки цената, още първата година са продадени 136 000 броя. Списание Тайм обявява персоналният компютър за "човек на годината". Фраза на годината: "640 К са достатъчни на всеки за всичко" (Бил Гейтс).

**1982 г.** - основават се компаниите Autodesk и Adobe. И съответно, се появяват първите версии на AutoCAD и PostScript. Благодарение на Sony се появяват звуковите компакт-дискове. Стандартният размер - 74 минути, е избран най-вероятно защото един от директорите искал да побере Петата симфония на Бетховен върху един носител. Уинт Сърф и Боб Кан създават TCP/IP. Тогава се появява и понятието Internet. IBM продава 3,2 милиона IBM PC.

- **Пето поколение компютри (1983-1989)**

- VLSI UVLSI Windows.**

**1983 г.** - персоналните компютри започват да добиват човешки вид, когато Apple пуска новият модел Lisa – първият персонален компютър с графичен интерфейс. Компютъра е бил на основата на 32-битов процесор Motorola 68000, имал 1 МВ памет, петинчово флопи и 5МВ диск, мишка и графичен интерфейс. Изумителна машина за времето си. Само, че Lisa била пълен провал заради цената \$10 000. По това време се появява и първият клон на IBM-PC. IBM решава да не патентова хардуера, а само BIOS-а. Само че програмистите от Феникс направили функционален аналог на BIOS-а. Компакт веднага реагира, купил от Феникс BIOS-а и за една година спечелил 111 милиона. Световен рекорд за продукт, продаван първа година. Събитие на годината: Канадската компания Windmill Software пуска Digger и всички се побъркват. AT&T е разделена на няколко компании.

**1984 г.** - през декември една малка телекомпания показва рекламен клип на Macintosh, режисьор е Ридли Скот ("Пришълеца"). Клипът струвал 1,5 милиона долара и е бил показан само веднъж, но това се оказва достатъчно: клипът вдига страшен шум и Macintosh-а става хит. Както и думите на основателя на Apple-Macintosh-Стив Джобс: „Не може просто да питате потребителите какво искат и после да се опитвате да им го дадете. Докато го направите, те вече ще искат нещо ново“. И то при цена на този първи компютър с графичен дисплей от \$2500. Sony и Philips разработват стандарта CD-ROM. Първите носители често се използват като поставка за кафе и бира поради огромния брак. Също така се разработват стандартите MIDI и DNS. IBM пуска AT с по-мощен процесор Intel 80286. Hewlett-Packard произвежда лазерния принтер LaserJet и горите започват да изчезват.

**1985 г.** - излиза операционната система Windows – пълна скръб в сравнение с Apple. От Intel се "отчитат" с процесора 80386. Суперкомпютърът Cray 2 достига производителност 1 милиард операции в секунда. Създаден е нов език за програмиране - C++. Съществува версия, че C++ е бил разработен специално за да отсее случайните хора от софтуерната индустрия.

**1987 г.** - Първо пускане на операционната система OS/2, разработена съвместно от IBM и Microsoft.

**1988 г.** - светът все повече се "оплита" в мрежи - броят им се оценява на 325 000. Те съединяват 3,5 милиона компютъра и периферни устройства. Появява се първият компютърен вирус, известен като "червея на Морис", създаден от скучаещия син на експерт по компютърна безопасност. Изобретен е IRC-чата.

**1989 г.** - Тим Бърнърс-Ли разработва концепцията WWW. Intel пуска поредния чип - 80486. Спътниковата система за глобално позициониране е "разбита" от четиринадесетгодишен тийнейджър. Creative Labs пуска звуковата карта Sound Blaster.

- **Шесто поколение компютри (1990-наши дни)**

- Пълна победа на интерфейса над разума***

**1990 г.** - Microsoft пуска операционната система Windows 3.0. Първият успешен графичен интерфейс. Впрочем, Apple, виждайки на пазара нещо подобно на Lisa, предлага на Microsoft да се договорят. Бил Гейтс охотно се съгласява и страните подписват договор, според който Microsoft не само получава право да използва находките на Apple във Windows 1.0, но и във всички свои бъдещи пакети! Как този пункт е бил пропуснат от юристите на Apple е непонятно и до днес. Когато през 1987г. Microsoft пуска втората версия на Windows, още повече приличаща на Mac OS, Apple губи търпение и завежда дело. Но с "индулгенцията", подписана от Apple, Microsoft спечелва делото.

**1991 г.** Студента Линус Торвалд обявява, че започва да разработва нова ОС и призовава всички желаещи да се присъединят. Logitech продава 10-милионната мишка. Публикуван е стандартът WWW, разработен от физика Тим Бърнърс-Ли.

**1995 г.** - появява се Windows 95. Спираме дотук, останалото е съвремие, изразено например с думите на основателя и шеф (до август 2011) на фирмата Apple – Стив Джобс, казани от него при връчване на дипломите на студентите от Станфорд Университета през 2005 година: „Понякога животът те удря с тухла по главата. Но не губете вяра. Трябва да откриете това, което обичате. Така че продължавайте да търсите, докато го намерите“. 01-10-2014.