

KARTOGRAFIE II (10)

Zpracování a prezentace dat

RNDr. Ladislav Plánka, CSc.

*Institut geodézie a důlního měřictví, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola
báňská – Technická univerzita Ostrava*

*Podkladové materiály pro přednáškový cyklus předmětu Kartografie II
(jazyková ani odborná korektura neprovedena; bez záruky aktuální platnosti odkazů a komerčních nabídek)*

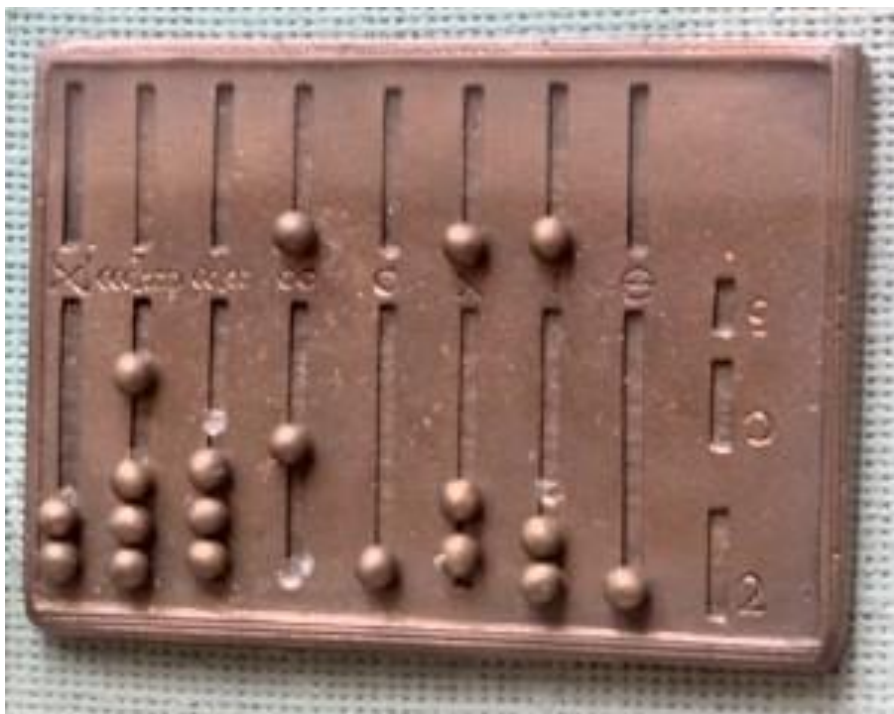
Digitální tisk (kartografická informatika) vyžaduje:

- počítač (pracovní stanici) s výkonnou grafickou kartou a monitorem,
- další vizualizační zařízení (plotry, tiskárny, prezentační techniku),
- archivní a zálohovací média.

Počítač

Počítač

- ... je v informatice elektronické zařízení a výpočetní techniku, které zpracovává data pomocí předem vytvořeného programu.



Rekonstrukce římského abaku
(Národní knihovna v Paříži)



Sčot

Pascaline (mechanická kalkulačka pro sčítání a odčítání, Blaise Pascal, 1642)



Počítače v minulosti

První počítač (1822 teoreticky, v letech 1823 – 1842 konstrukčně) navrhnul **Charles Babbage** (1791 – 1871). Jeho tzv. diferenční stroj (**ne**)fungoval na základě tehdejších znalostí newtonovské fyziky a aplikované termodynamiky v podobě parního stroje (*funkčnost potvrzena až koncem 20. století*).

Algoritmus pro Babbagův stroj vypracovala **Augusta Ada Byronová** (1815 – 1852), která bývá považována za první programátorku.

Od počátku až po současné pracují počítače většinou s využitím tzv. binární logiky, jejíž základy položil **George Boole** (1815 – 1864), tedy principu stavu 0, resp. 1 (nic mezi tím). Srovnej: Kvantový počítač – viz dále.

Počítače v minulosti

- Významnou osobností v oblasti teorie počítačů byl **Alan Turing** (1912 – 1954). Na základě tzv. problému rozhodnutelnosti (formuloval jej D. Hilbert) navrhnul stroj (později označovaný jako „*Turingův stroj*“), který se k výsledku početního úkonu dostal vždy jen pomocí jistého algoritmu (programu). Stal se tak formálním modelem všech počítačů.
- *Obdobnou funkci plní „kvantový“ Turingův stroj (návrh od D. Deutsche, 1985) pro oblast kvantových počítačů.*

Počítač – podle generací:

Generace	Rok	Konfigurace	Rychlost (operací/s)	Součástky
0	1940	Velký počet skříní	Jednotky	Relé
1	1950	Desítky skříní	100 - 1000	Elektronky
2	1958	do 10 skříní	Tisíce	Tranzistory
3	1964	do 5 skříní	Desetitisíce	Integrované obvody
3^{1/2}	1972	1 skříň	Statisíce	Integrované obvody (LSI)
4	1981	1 skříň	Desítky milionů	Mikroprocesor
5				Kvantové, biologické

0. generace

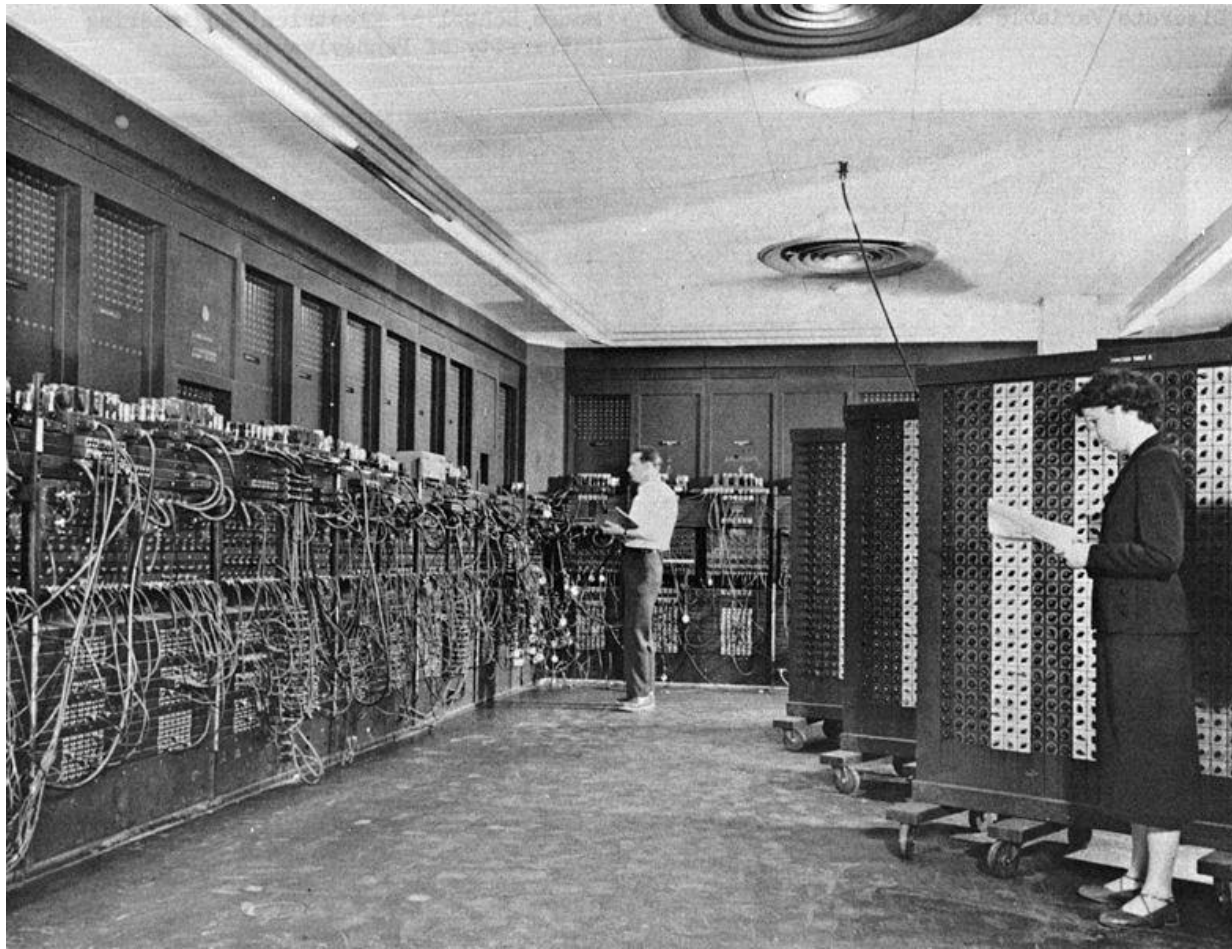


- **Harwell Dekatron**, alias WITCH (Wolverhampton Instrument for Teaching Computation) s hmotností přes 2,5 t byl vyroben v roce 1951.
- Místo procesoru měl 480 přepínacích relé a 828 elektronek typu dekatron, což jsou počítačové doutnavky s deseti (častěji třiceti) katodami v baňce plněné inertními plyny.
- Neměl monitor ani klávesnici, jako vstupní médium používal děrné štítky, jako výstup v podstatě sloužil elektronický psací stroj.

1. generace

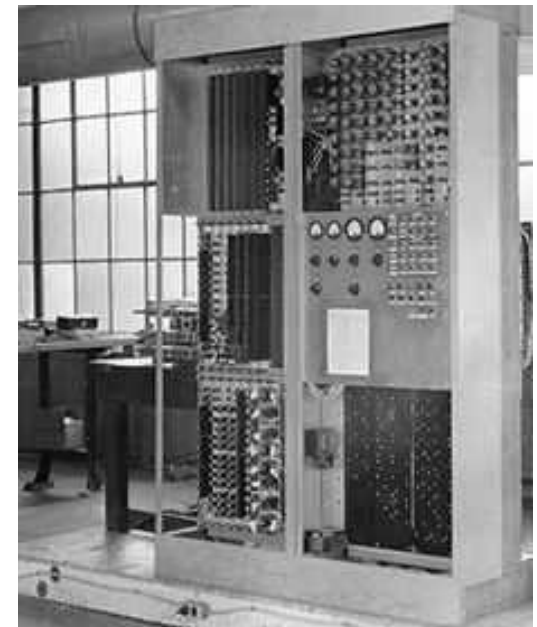
Elektronkové počítače se značnou energetickou náročností. Využívají se relé a triody.

- 1938 (Německo): **Z1**, **Z2** prototyp mechanického binárního programovatelného kalkulátoru (Konrad Zuse, Helmut Schreyer).
- 1943 (Harvard): první široce známý programovatelný elektromechanický kalkulátor **ASCC Mark I** (délka 16 m, váha 5 t, tři čtvrtě miliónu součástek, 3 – 5 s na početní operaci).
- 1944 Filadelfie: **ENIAC** Electronic Numerator, Integrator, Analyzer, and Computer (17 468 elektronek a kolem pěti miliónů pájených spojů, váha 30 t, plocha 310 m²).
- 1945 **John von Neumann** navrhl a popsal koncepci prvního počítače s uloženým programem, který byl později postaven pod názvem **EDVAC** (Electronic Discrete Variable Automatic Computer).



ENIAC

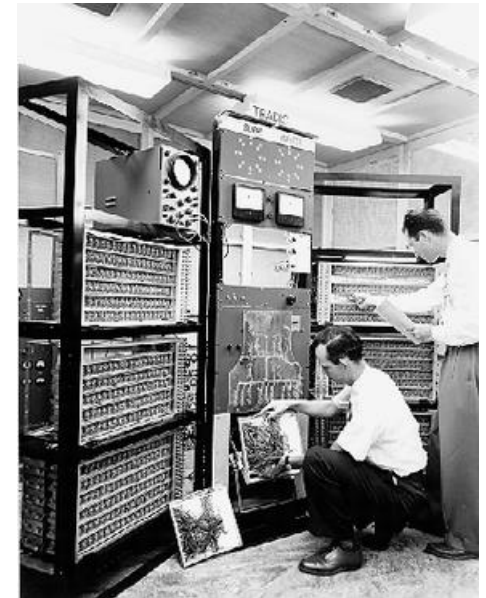
EDVAC



2. generace

V počítačích se využívají tranzistory a diody, velikost počítačů se zmenšuje.

- 1955 USA: první samočinný počítač na světě, který byl osazen tranzistory s názvem **TRADIC** (TRansistorized airborne one digitally computers), jehož konstruktérem byl J. H. Felker.
- Programovací jazyky: 1957 FORTRAN, 1958 ALGOL, 1960 COBOL, 1964 BASIC.

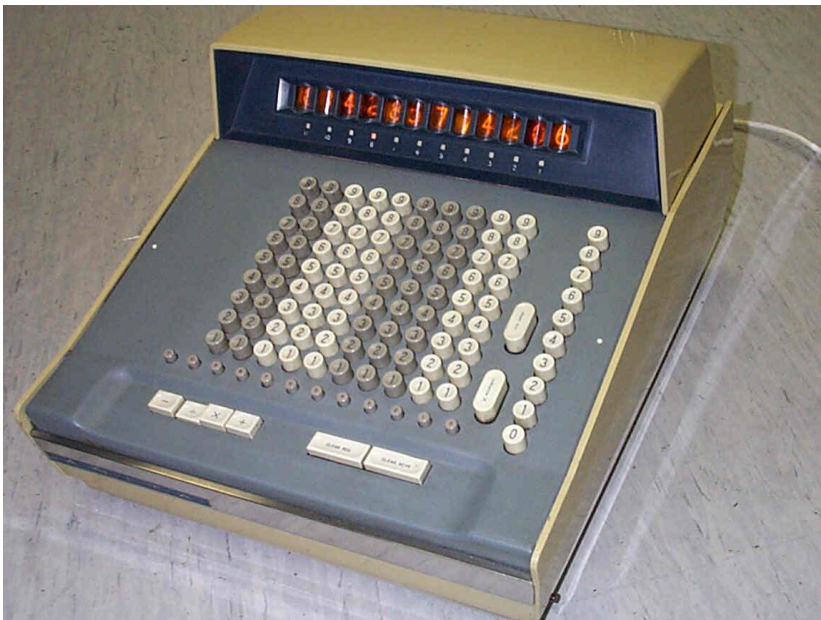


TRADIC

3. generace

Od roku 1958 se začínají používat integrované obvody, postupně vzniká kategorie osobních (PC, Personal computer) počítačů, nastupují LED diody a obrazovky.

- 1967 USA: **Anita Mark VIII** první elektronický **osobní počítač**.



Anita Mark VIII

4. generace



Tuto generaci počítačů charakterizuje od počátku 70. let 20. století mikroprocesor. Integrovaný obvod, který obsahuje, zastává funkci 5 000 až 100 000 tranzistorů a jeho výkon se neustále zvyšuje.

- 1968 založen Intel (**I**ntegrated **E**lectronics Corporation).
- 1972 první počítačová hra (pod firmou Atari vznikla první komerční hra Pong).
- Od roku 1980 se datuje využití laseru pro ukládání dat, první kapesní počítače a od roku 1983 použití diskety jako standardní paměti.

80. léta 20. století ovládly svět osmibitové počítače např. Sinclair ZX Spectrum, **Atari** (viz obrázek), Commodore, IQ 151 PMD 85, Didaktik Gama aj.

Mooreův zákon

Mooreův zákon je empirické pravidlo o exponenciálním růstu výpočetního výkonu obvodů v elektronice, které roku 1965 vyslovil spoluzakladatel firmy Intel Gordon Moore. Původní znění bylo: *„počet tranzistorů, které mohou být umístěny na integrovaný obvod, se při zachování stejné ceny zhruba každých 18 měsíců zdvojnásobí.“*

Složitost dnešních procesorů se poměří především počtem tranzistorů v nich zapojených. Rychlost růstu počtu tranzistorů na plošné jednotce se časem zpomalila a nyní se jejich počet zdvojnásobuje přibližně jednou za dva roky. I tak je ale zákon považovaný za velmi přesný odhad technologického a ekonomického vývoje. Platnost zákona však do budoucnosti naráží na limity miniaturizace dané velikostí tranzistorů blíží se velikosti atomů.

5. generace – výhled do budoucnosti

Ve vývoji kvantové a biologické počítače.

- Kvantový počítač využívá klíčové vlastnosti subatomárního světa ovládaného kvantovými zákony, a to tzv. koherence.
- Na rozdíl od binární logiky má tzv. **qubit** řadu vzájemně provázaných veličin, které umožní kvantovému počítači provést operaci s velkým počtem hodnot zároveň.

První komerčně (velmi drahý) vyráběný počítač využívající s některých principů kvantové fyziky je počítač D-Wave One (2017, firma D-Wave Systems) se 128qubitovým procesorem Rainier (použit supravodivý niob uložený v kapalném heliu).

Počítač – podle velikosti:

-
- sálové,
- minipočítače (zpracovávají více úloh najednou),
- osobní počítače (pro jednoho uživatele),
- mikropočítače (speciální, užívají se pro řízení procesů)
-

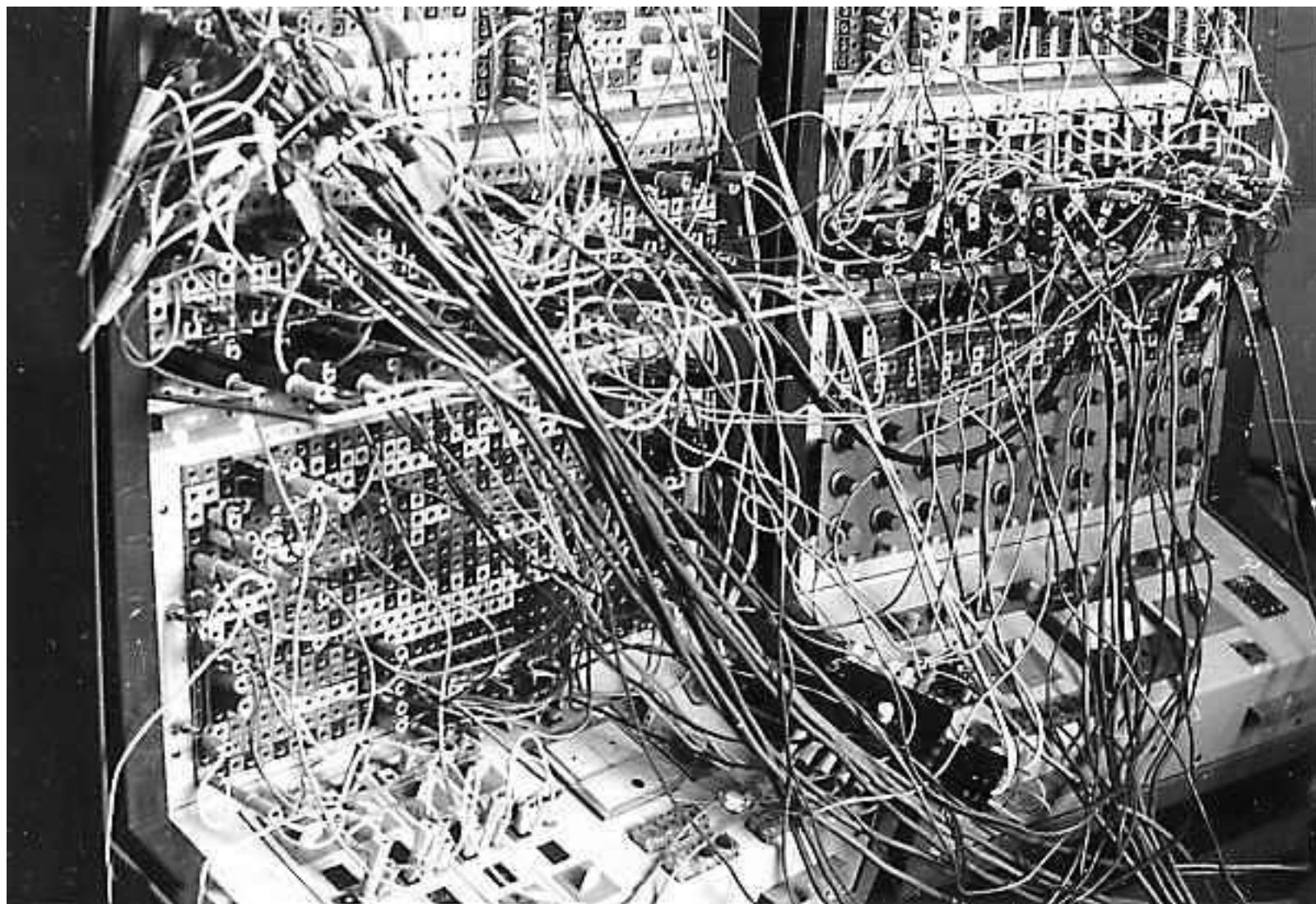
Počítač – podle provedení:

-
- tower (věž),
- desktop (stolní),
- laptop (počítač „na klín“),
- notebook (poznámkový sešit A4),
- palmtop (počítač do dlaně)
-

Počítač – podle principu činnosti:

- analogové (pracují se spojitě se měnícími signály proudu a napětí),
- číslicové (počítače vyjadřují veličiny číslicemi),
- hybridní (spojují v sobě oba druhy).

Analogový počítač



Počítač – podle výkonnosti:

- např. podle výkonnosti, počtu a spolehlivosti procesorů (viz např. superpočítače).

Počítač – podle postavení v síti:

- server (poskytuje služby běžným stanicím – klientům),
- klient (**pracovní stanice**).

Pracovní stanice

Výkon pracovních (grafických) stanic stojí a padá především na výkonnosti, počtu a spolehlivosti procesorů a kvalitě grafických karet.

Prvotní výkonné grafické stanice byly instalovány pod operačními systémy na bázi UNIX/IRIX. Pionýry v oboru byly zejména firmy SGI (Silicon Graphics), APPLE, DEC, SUN Microsystems aj.

Širší uplatnění našly výkonné grafické stanice pro OS Microsoft. Synonymem kvality a rychlosti se stal pojem Intel.

Samostatnou kapitolou je vývoj svobodného software nad systémem LINUX, který zpřístupňuje složité grafické aplikace i široké veřejnosti.

Pracovní stanice

Pracovní (grafické) stanice můžeme podle výkonu rozlišit na:

- počítačové clustery (blade servery),
- stabilní mnohaprocesorové stanice (superpočítače),
- stabilní jedno(dvou)procesorové stanice,
- mobilní jedno(dvou)procesorové stanice.

BLADE servery



BLADE servery jsou nasazovány na jednoúčelové řešení a je možné je organizovat do logických výkonných celků (často označovaných clustery).

BLADE servery jsou implementovány do tzv. chasi a hodně připomínají diskové pole, do kterých se nestrkají šuplíky s HDD, ale šuplíky se servery.

BLADE servery

Blade (*žiletka*) je server, který je maximálně zmenšen. Jeho vnitřní design bývá „cable-less“ (bez kabelu), který by byl jen objektem potenciálního problému v budoucnu a také překážkou v proudění vzduchu.

Neobsahuje žádné pohyblivé části (kromě HDD, pokud má). Jeho veškerá konektivita je vyřešena multi-konektorem do Blade Chassis.

Superpočítač

Superpočítač je obecné označení pro velice výkonný počítač. Aby mohl být nějaký počítač označen za superpočítač, měl by mít alespoň řádově vyšší výpočetní výkon než běžné počítače. Přesná definice však neexistuje.

Nejrychlejším počítačem světa je (2017) čínský Tchien-che 2 (Mléčná dráha 2). Je schopen trvale zpracovávat 33,86 petaflopů za sekundu, tedy 33 860 biliónů početních úkonů za sekundu (na začátek roku 2018 se chystá Tchien-che 3 s výkonem v řádu exaflopů), zatímco počítač Titan amerického ministerstva energetiky podává výkon 17,59 petaflopů za sekundu. Aktuálně: viz <https://www.top500.org/>.

FLOPS je zkratka pro *počet operací v plovoucí řádové čárce za sekundu* (**F**loating-point **O**perations per **S**econd), což je obvyklé měřítko výkonnosti počítačů. Výkon dnešních superpočítačů se měří v megaFLOPS (MFLOPS), gigaFLOPS (GFLOPS), teraFLOPS (TFLOPS), petaFLOPS (PFLOPS), exaFLOPS (EFLOPS), zettaFLOPS (ZFLOPS), yottaFLOPS (YFLOPS).

Česká superpočítačová centra

- Superpočítačové centrum Brno (CERIT-SC).
- Společné superpočítačové centrum ČVUT, VŠCHT a UK Praha.
- Superpočítačové centrum ZČU Plzeň.
- Superpočítačové centrum VŠB Ostrava.
- Hydrometeorologický ústav (NEC SX-9 Saxana).

MetaCentrum sdružuje superpočítače a výpočetní clustery superpočítačových center a několika dalších organizací

CERIT-SC

- Centrum CERIT-SC (CERIT Scientific Cloud) je národním centrem poskytujícím flexibilní úložné a výpočetní kapacity a související služby, včetně podpory jejich experimentálního využití. Současně centrum provádí výzkum a vývoj v oblasti flexibilních e-infrastruktur a **spolupracuje na výzkumných aktivitách svých uživatelů.**
- Centrum CERIT-SC vzniká transformací Superpočítačového centra Brno (SCB), které je součástí Ústavu výpočetní techniky (ÚVT) Masarykovy univerzity (MU).
- Centrum CERIT-SC poskytuje více než 5500 jader a ca 4 PB úložného prostoru.
- <http://www.cerit-sc.cz/cs/>

Společné superpočítačové centrum ČVUT, VŠCHT a UK Praha

- Superpočítačové centrum UK (<http://supercomp.cuni.cz/>) je provozováno Ústavem výpočetní techniky UK. (<https://uvt.cuni.cz/>) a jeho **Centrum pro náročné výpočty** slouží uživatelům z dalších vysokých škol a AV ČR.
- Výpočetní a informační centrum ČVUT (<http://www.civ.cvut.cz/>).
- Výpočetní centrum VŠCHT (<https://vc.vscht.cz/>).

IT4Innovations

- Cílem projektu je vybudovat národní centrum excelentního výzkumu v oblasti informačních technologií, včetně 3D map.
- Výkonný superpočítač **Anselm** (výkon 73 Tflopů) byl v roce 2013 uveden do zkušebního provozu. Od roku 2015 je v provozu 20 krát výkonnější superpočítač **Salomon** (po významném bankéři Salomonu Mayeru Rothschildovi a také někdejší ostravské šachtě). Jeho výkon je 2 Pflopů, 24192 jader CPU, 129 TB operační paměti RAM.
- Projekt společně realizuje pět subjektů: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Ostravská univerzita v Ostravě, Slezská univerzita v Opavě, Vysoké učení technické v Brně a Ústav geoniky AV ČR.
- <http://www.it4i.eu>

Západočeské superpočítačové centrum

- Teoretický špičkový výkon: **8.4 GFlops**.
- Pro potřeby ZSC je k dispozici až 130 GB diskové on-line kapacity prostřednictvím diskového pole CRD-5000, služebních serverů a síťových a komunikačních prvků.
- <http://zsc.zcu.cz/>.

Superpočítače

Amálka je český nejvýkonnější paralelní superpočítač umístěný v Ústavu fyziky atmosféry Akademie věd ČR (ÚFA AV ČR). Jeho úkolem je provádění náročných výpočtů, numerických experimentů a vizualizací v rámci kosmického výzkumu (spolupracuje se i na výzkumné činnosti pro ESA a NASA. Používaným operačním systémem je Linux Slackware.

Současný (6. generace) výpočetní výkon Amálky je 6,38 TFlops, což znamená, že superpočítač zvládne zpracovat 6,38 bilionů operací za vteřinu.

Amálka



Instituce s nejvýkonnějšími počítačovými systémy v ČR

1. ŠKODA AUTO
2. Fyzikální ústav AV ČR
3. Ústav organické chemie a biochemie AV ČR
4. Ústav fyziky atmosféry AV ČR
- 5.-6. Astronomický ústav AV ČR
- 5.-6. METACENTRUM/CESNET

MetaCentrum (CESNET)

Provoz a **koordinace distribuované výpočetní infrastruktury** a datových úložišť a odpovídajícího podpůrného prostředí.

Přispívá k podstatně efektivnějšímu využití instalované techniky, umožňuje využití dostupných výpočetních zdrojů pro řešení velmi náročných výpočetních úloh, jejichž zvládnutí je nad možností samostatného pracoviště v ČR.

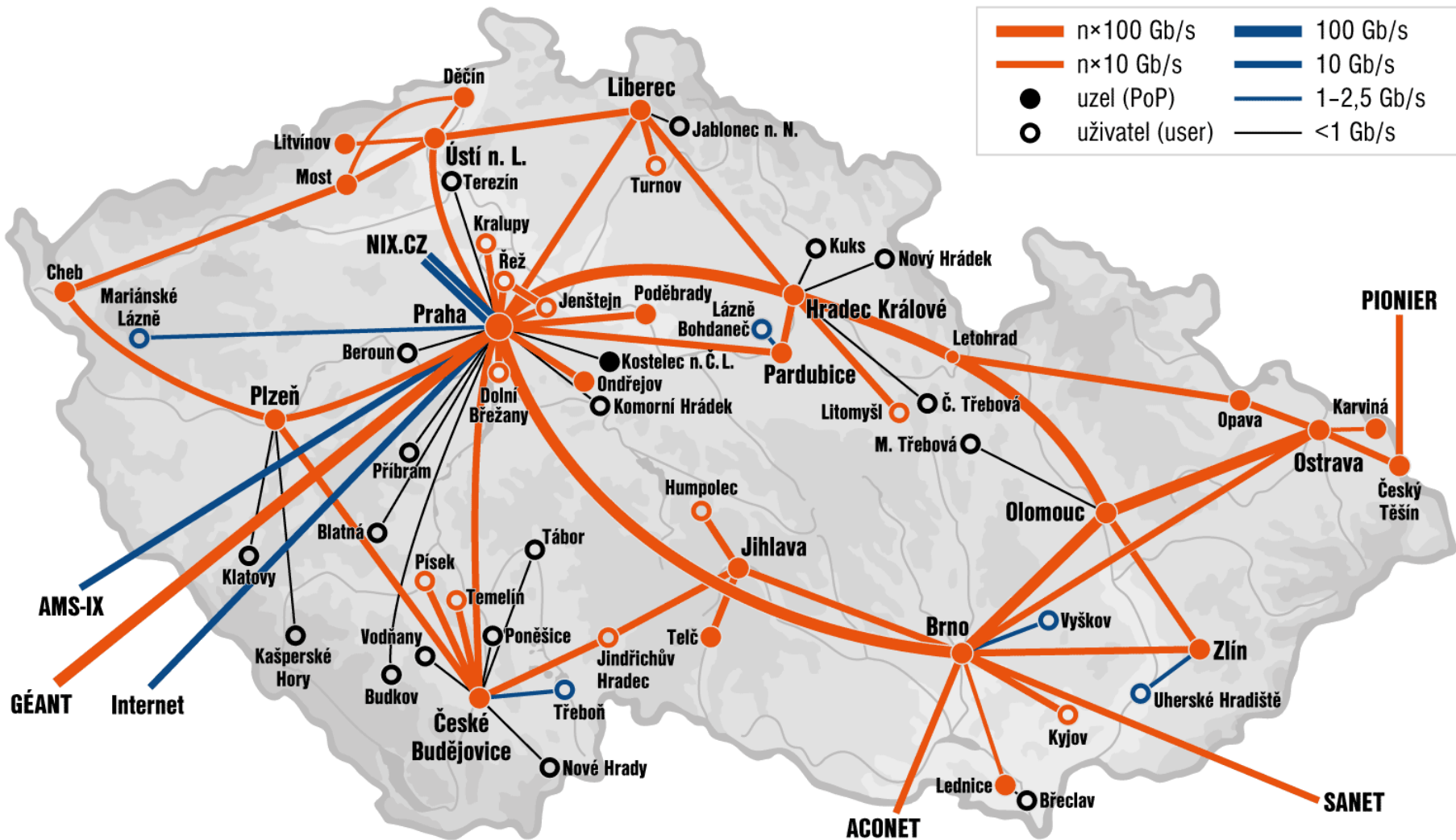
MetaCentrum **podporuje integraci superpočítačových systémů a clusterů** do vyšších celků (tzv. Gridů - dynamických, virtuálních, výpočetních, informačních a znalostních systémů tj. soustavy především výkonných počítačů propojených vysokorychlostní sítě určených pro řešení nejnáročnějších výpočetních a datových problémů).

MetaCentrum (CESNET)

MetaCentrum VO (virtuální organizace MetaCentrum) provozuje a spravuje vlastní i svěřené výpočetní prostředky a datová úložiště akademických center AV, JČU, MU, MZLU, UK, VUT, ZČU aj., které jsou dostupné všem vědeckovýzkumným pracovníkům a studentům vysokých škol v České republice.

- <http://www.metacentrum.cz/>

Topologie sítě CESNET2 k roku 2016



Lidský mozek x superpočítač

Aby se některý počítač vyrovnal lidskému mozku, musel by mít podle prvních výsledků výzkumu 3 581 terabajtů operační paměti a výkon 38 triliónů operací za sekundu, tedy v přepočtu **38 exaflops**.

Mobilní pracovní stanice

Mobilní pracovní stanice

Fujitsu vyrábí mobilní pracovní stanice **Fujitsu CELSIUS HD9**.

Dell Precision M7710 od společnosti Dell.

Husky: (americká firma) největší výrobce skutečně terénních počítačů.

Hewlett-Packard vyrábí mobilní pracovní stanice HP EliteBook 8770w, 8570w a 8470w.

Acer, ...

Notebook



Za jeden z prvních notebooků lze považovat počítač sestavený Britem Williamem Moggridgem pro GRiD Systems Corporation. Nesl označení **GRiD Compass 1101** (16bitový procesor Intel 8086 na frekvenci 8 MHz a operační paměť DRAM o velikosti 256 kB).

Byl používán pro potřeby NASA a v 80. letech 20. století byl zapojen do projektu vesmírného letectví. Byl nabízen za 800 dolarů a byl dodáván pouze s manuálem. Podle něj byl notebook popsán jako "Lap-top s 340 kilobajtovou bublinovou pamětí, magnesiovým krytem a elektroluminescenčním grafickým displejem".

Notebook

Dalším adeptem na prvenství je **Gavilian Computer** od Mannyho Fernandez, který představil v roce 1983 „první laptop“.

Historiky je za první skutečně přenosný počítač považován Osborne 1 (Osborne Computer Corporation) předvedený v roce 1981 Adamem Osbornem.

Byl, mimo jiné, vybaven i vlastním akumulátorem (cca pro 4 hodiny práce). Pouze 5" obrazovka umožňovala na řádek umístit maximálně 52 znaků, a proto počítač disponoval joystickem, pomocí kterého se dal řádek posouvat a bylo tak možné vložit na jeden řádek až 128 znaků (RAM: 64 K, ukládání: dvojitá 5,25 palcová mechanika, váha: 11 kg).

Notebook

Rozšíření notebooků gradovalo s nástupem výkonných mobilních grafických karet a LCD monitorů.

Notebooky lze dělit do tří základních typů:

- **ultrapřenosné, velmi lehké a skladné notebooky a subnotebooky,**
- **modulární notebooky**
- **all-in-one notebooky**
- ...

Malé přenosné a kapesní počítače

- **Tablet** je označení pro **přenosný počítač** ve tvaru desky s integrovanou dotykovou obrazovkou, která se používá jako hlavní způsob ovládání. Místo fyzické klávesnice se často používá virtuální klávesnice na obrazovce nebo psaní pomocí stylusu.
- **Kapesní počítače**, také označované jako osobní digitální asistenti (PDA), jsou bateriemi napájené počítače malých rozměrů. Některé mají pokročilejší funkce, například telefonování nebo přístup k Internetu. Kapesní počítače mají místo klávesnice dotykovou obrazovku.
- **iPad** je typickým představitelem počítačového tabletu. **iPad** je multimediální **počítač typu tablet** (nikoli Tablet PC) od společnosti Apple. **iPhone** je produkt společnosti Apple, který v sobě spojuje funkce mobilního telefonu s **kapesním počítačem**.

Tablet PC je mezistupněm mezi notebookem a kapesním počítačem. Podle původních představ se mělo jednat o jednouúčelový přenosný počítač s vysokou výdrží baterií a s dotykovým displejem. T.č. je tablet PC v podstatě klasický notebook se všemi výhodami i nevýhodami. Jediné, co z původní představy zůstalo, je dotykový displej. Hovorově se místo Tablet PC často říká jen Tablet, díky čemuž často dochází k matení pojmů. Např. HP.

Murphyho zákony o elektronickém zpracování dat

Počítače jsou nejintelligentnější idioti na světě.

Počítač existuje proto, aby usnadňoval práci, která by bez něho neexistovala.

U počítačů se nedá na nic spolehnout. Ani na to, že se nedá na nic spolehnout.

Umělá inteligence je horší než přirozená blbost.

Exaktní matematický vzorec pro Murphyho zákon v oboru elektronického zpracování dat zní: $1 + 1 = 2$, kde „=” je symbol s významem „zřídka kdy, jestli vůbec”.

Zákon kompatibility: Všechny počítače jsou kompatibilní.

Doplňek: Pouze některé jsou kompatibilnější než jiné.

Z toho vyplývá: Tvůj počítač je vždy podstatně méně kompatibilní.

Vize

Zajímavým projektem, který stojí za zvyšováním rychlosti a výkonu počítačů je v seskupování spolupracujících počítačů. Tzv. **distribuované výpočty** pomocí rozprostřených sítí provádí stovky tisíc malých osobních počítačů propojených přes Internet. Mnoho běžných počítačů se tak soustředěnou výkonností blíží silnému superpočítači, přičemž toto řešení je nesrovnatelně levnější.

Mezi typické výpočty, které je vhodné řešit distribuovaně, patří analýza velkého množství statistických dat, výzkum DNA, modelování struktury proteinů, generování fraktálů nebo zkoumání vesmírného vlnění na přítomnost rádiového signálu mimozemšťanů.

Projekt **World Community Grid** (viz <https://www.worldcommunitygrid.org/>) pod patronací IBM využívá volně šiřitelný SW, s jehož pomocí je pak následně využívána volná kapacita osobního počítače pro obsáhlé výpočty (dnes slouží pro výzkum AIDS a jiných tropických nemocí, pro hledání nových materiálů pro efektivní zachycování sluneční energie aj.). Tento způsob používá např. firma Google pro katalogizaci stránek z celého internetu.

Český projekt distribuovaného počítání **Wieferich@home** (<http://www.old.czechnationalteam.cz/>) se soustředí na nalezení Wieferichových prvočísel.

Grafické karty

Grafické karty

Grafická karta zajišťuje tvorbu obrazu, který potom vidíme na monitoru. Spolu s monitorem tvoří dohromady zobrazovací soustavu počítače.

- Grafická karta má tvar běžné přídatné desky, na které je umístěn grafický procesor, paměťové čipy a další potřebné obvody.
- V současné době se pro starší grafické karty ještě používají dva **typy sběrnic**:
 - Sběrnice PCI se (možná) užívá pouze pro nejstarší grafické karty.
 - Většina grafických karet starších cca 4 roky se zasunovala do slotu AGP, který byl speciálně navržen pro grafické karty.
- Rozhraní PCIe (PCI express) je zatím nejnovější standard v oblasti zapojení grafické karty do počítače.

Grafické karty:

- integrované,
- standardní (samostatné),
- externí.

Grafické karty

Nejdůležitějším prvkem grafické karty je **procesor**, který do značné míry ovlivňuje její výkon. Tento procesor je schopen realizovat často používané grafické operace. Taková videokarta bývá nazývána také jako **akcelerátor**.

Procesor počítače pouze vydá příkaz kartě co má vykreslit (linku, kružnici, obdélník) a vlastní výpočet jednotlivých zobrazovaných pixelů (bodů) provede k tomuto účelu specializovaný procesor videokarty. Kromě těchto jednoduchých operací je možné, aby procesor videokarty prováděl i složitější operace používané při práci s 3D grafikou (např. zakrývání neviditelných hran, stínování apod.), nebo operace spojené s přehráváním videosekvencí.

Videokarty tohoto typu se nazývají **3D akcelerátory** a **multimediální akcelerátory**.

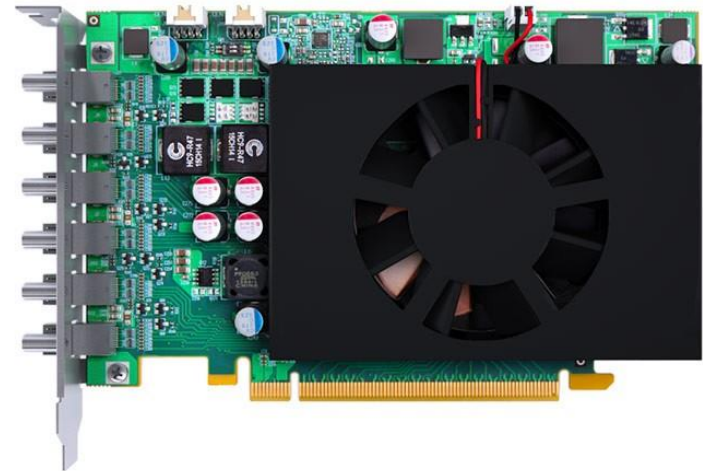
Atributy grafických karet:

- **velikost paměti,**
- **počet zobrazitelných barev,**
- **rozlišení**, které se udává se jako dvojice čísel. První číslo určuje počet bodů na jednom řádku, druhé pak počet řádků (nebo také počet bodů) v jednom sloupci. Vynásobením obou čísel dostaneme celkový počet bodů, který grafická karta musí vykreslit. Rozlišení však také závisí na použitém monitoru. Grafická karta může např. podporovat vyšší rozlišení, než je monitor schopen zobrazit.
- **obnovovací frekvence** určuje, kolikrát za vteřinu je grafická karta, spolu s monitorem, schopna aktualizovat obraz. Udává se horizontální a vertikální zobrazovací frekvence.

Výrobci a distributoři

Např.:

- ASUSTeK Computer Inc., jehož součástí je značka ASUS,
- GIGABYTE,
- Micro-Star International, známější jako MSI,
- Matrox,
- ...



MATROX C680 4GB

Zálohování a archivace

Zálohování a archivace

Pojmem **zálohování** rozumíme "...vytváření bezpečnostní kopie dat nebo celého operačního systému tak, abychom mohli v případě havárie, obnovit stav, který existoval těsně před vznikem poruchy...".

Při obnovování počítače po havárii půjde jednoznačně o čas, kdy každá ztracená minuta může mít nedozírnou cenu.

Zálohování a archivace

Archivace je na první pohled obdobná činnost, jenže přístup k datům se předpokládá pravidelně, tedy nejen při vzniku kritické situace.

Archivace představuje především shromažďování informací pro případné pozdější použití.

Pro práci s archivem pak bude nejdůležitější jeho uspořádání, dlouhodobá spolehlivost a vysoká trvanlivost.

Rozdělení zálohovacích/archivovacích médií

Podle fyzikálního principu použitého pro uložení dat můžeme média rozdělit na:

- magnetická (disky, diskety),
- optická (CD, DVD),
- elektrická (Flash disky),
-

Hardware pro ukládání digitálních dat

- **FD (Flopy Disk, „pružný disk, disketa“)**
- SyQuest, ZIP
- Bernoulli
- Harddisk
- SuperDisk (původní název **Laser Servo Disk**)
- CD/DVD
-

CD

Různé formáty CD byly postupně specifikovány ve standardech, označovaných anglicky jako „knihy” různých barev:

- červená kniha (red book): Audio CD,
- žlutá kniha (yellow book): CD-ROM pro záznam dat, pouze pro čtení,
- zelená kniha (green book): CD-I, tj. interaktivní CD,
- oranžová kniha (orange book): CD-R („zapisovatelné CD“; vyrábějí se prázdná, lze zapsat jednou na každé místo, tzn. je možné např. nejdříve zapsat jen jednu stopu a dopsat další později, pokud je médium ponecháno „otevřené“) a CD-RW („přepisovatelné CD“; lze zapisovat opakovaně),
- bílá kniha (white book): Video CD aj.

Hardware pro ukládání digitálních dat

- Optické (magneto-optické) disky.
- Streamery (páskové zálohovací jednotky).
- DVD (oboustranné DVD - 9,4 GB a dvouvrstvé oboustranné DVD - 17 GB).
- **Blu-ray** disk (z angl. modrý paprsek, označení související s barvou světla používaného ke čtení).
- Flash disky.
- Disková pole, kde se pomocí speciálního řadiče více fyzických disků navenek jeví jako jeden disk logický. (např. **DISCOBOLOS**, jako externí diskové pole s kapacitou 20 – 300 GB nebo SGI TP9400 – paměťový subsystém s celkovou kapacitou do 7,3 TB aj).
- **Holografické disky**, jejichž vývoj probíhá dvěma nezávislými směry, přičemž oba míří ke konečné kapacitě 1,6 terabytů (TB).

Swiss Fort Knox



... je komplex tvořený dvěma velkými, zabezpečenými datovými centry ve švýcarských Alpách (2010).

Byl vystavěn pro bezpečné uchovávání dat v elektronické podobě.

Disponuje informačními technologiemi v bezpečném prostoru pro dlouhodobé ukládání dat jednotlivců, skupin, malých i velkých firem.

Hardware pro vizualizace digitálních dat

Hardware pro vizualizace digitálních dat

- Monitory
- Plotry a tiskárny
- Prezentační technika

Monitory

Monitory

- CRT
- LCD
- LED
- OLED
- Plazmové monitory
- Laserové obrazovky
- Holografické obrazovky (jsou ve vývoji).
- ...

CRT monitory

- Zobrazovací zařízení na bázi katodové trubice (**Cathode Ray Tube – CRT**) zná většina uživatelů v podobě starého klasického televizního přijímače. Stejný princip je využit i u CRT monitorů.
- V zásadě existovaly dva hlavní typy „klasických“ vakuových obrazovek CRT, které se lišily uspořádáním barevných luminoforů a tedy způsobem zobrazení. Jednalo se o starší typ **Invar** (tj. upravený původní systém Delta) - tvar části koule a od roku 1968 patentovaná technologie firmy Sony pod názvem **Trinitron** (**Diamondtron** je klonem obrazovky Trinitron) – plošší, má tvar části válce.
- V roce 1998 se poprvé objevily CRT obrazovky s tzv. **plochou obrazovkou (Flat Square Tube - FST, resp. FD Trinitron - Flat Display)** v horizontální i vertikální rovině.

CRT monitory - parametry

Rychlost, s jakou se dokáže elektronový paprsek dostat zleva doprava, je označována jako **horizontální frekvence** či **řádkový kmitočet**. Naproti tomu **obnovovací frekvence** udává rychlost, s jakou je paprsek schopen projet celou dráhu na obrazovce. Hodnota posledního údaje je důležitá i ze zdravotního hlediska.

Obnovovací či vertikální frekvence informuje o tom, s jakou rychlostí dokáže paprsek rozsvítit celou obrazovku. Body na stínítku totiž velice rychle hasnou, a tak je při menších frekvencích (60-75 Hz) oko více namáháno tím, že se musí neustále přizpůsobovat tmě a hned zase světlu z rozsvícených bodů. Obrazovka pak bliká. Čím vyšší je obnovovací frekvence, tím méně je nuceno oko reagovat, protože se intervaly mezi dobou, kdy je bod rozsvícený, nebo vyhaslý, úměrně této frekvenci zmenšují.

CRT monitory - parametry

- rozlišení (např. 1920 x 1440 bodů)
- bodová rozteč (např. 0,24 mm)
- délka úhlopříčky v “ (např. 24“)



LCD monitory

- LCD (liquid crystal display, displej z tekutých krystalů).
- Tenké a ploché zobrazovací zařízení skládající se z omezeného (velikostí monitoru) počtu barevných nebo monochromatických pixelů seřazených před zdrojem světla nebo reflektorem.
- Vyžaduje poměrně malé množství elektrické energie; je proto vhodné pro použití v přístrojích běžících na baterie.
- Každý pixel LCD se skládá z molekul tekutých krystalů uložených mezi dvěma průhlednými elektrodami a mezi dvěma polarizačními filtry, přičemž osy polarizace jsou na sebe kolmé. Bez krystalů mezi filtry by bylo světlo procházející jedním filtrem blokováno filtrem druhým.

LCD monitory

LCD rozdělujeme na:

- **pasivní TN** (Twisted Nematic) - Pro osvit jednotlivých bodů se používá pasivní matice. Elektrické napětí je přivedeno na celý sloupec pixelů najednou. Obraz je vytvářen po řádcích. Tyto displeje mají nižší jas a rychlost odezvy. Natočení řetězce krystalů je 90° .
- **pasivní STN** (Super Twisted Nematic) mají řetězce krystalů natočeny až o 270° (DSTN – Double, TSTN – Triple).
- **aktivní TFT** (Thin Film Transistors) - Pro osvit bodů se používá aktivní matice. Každá obrazová buňka má vlastní tranzistor pro řízení napětí mezi kontakty. Tím je zaručené přesné natočení krystalů během zobrazovacího cyklu. Dosahuje se vyššího jasu a kratší doby odezvy. Pro každou složku RGB je jeden tranzistor. Tranzistor určuje napětí na tekutém krystalu, tím dojde k natočení krystalů jednotlivých složek RGB. Kombinací je dosaženo výsledného barevného odstínu.

OLED (Organic Light Emitting Diode)

- Základní myšlenkou je organický materiál, který emituje světlo určité barvy, pokud se na něj přivede stejnosměrné napětí. Displej představuje dostatečně velký počet buněk poskládaných vedle sebe a propojených pomocí aktivní či pasivní matice.
- Pro monitory se samozřejmě bude používat pouze aktivní matice, protože poskytuje daleko jasnější a ostřejší obraz (stejná se samozřejmě používá i u LCD monitorů).
- Samotný pixel se skládá ze tří subpixelů (červený, modrý a zelený).

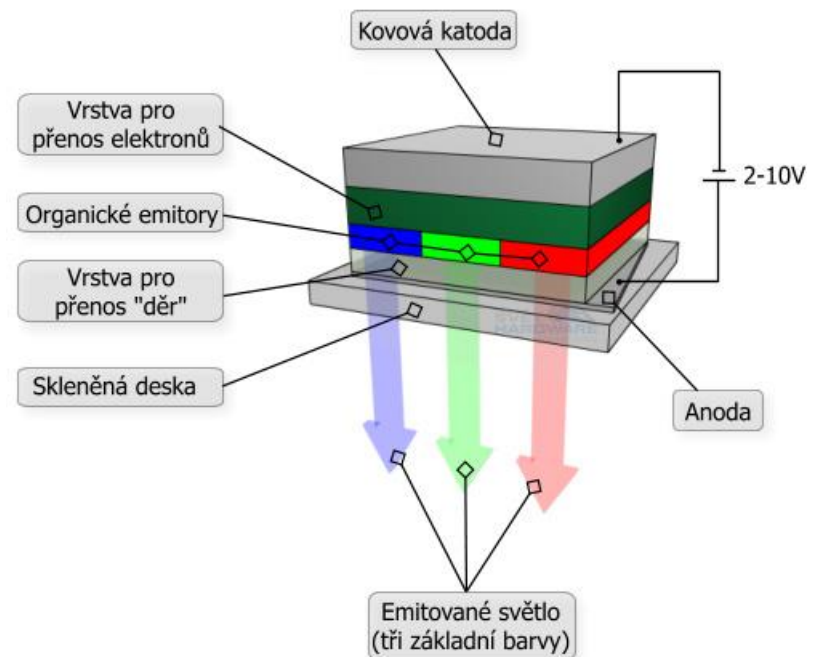
OLED monitory

Existují dva základní druhy:

- displeje s pasivní maticí (PMOLED) – vhodné jen pro text
- displeje s aktivní maticí (AMOLED).

Dále existují další varianty OLED technologie:

- PHOLED (fluoreskující),
- WHOLED (televize, RGB),
- FOLED (na pružném materiálu),
- TOLED (téměř průhledný).



OLED monitor



UltraSharp UP3017Q, 30" (DELL, cena cca 100 000,- Kč)

LED monitory

- **LED obrazovka** je aktivní zobrazovací zařízení, kde hlavním aktivním prvkem jsou světelné diody, takzvané **LED** (Light Emitting Diode), které pokrývají celou plochu obrazovky.
- LED obrazovka je postavena na principu aditivního sčítání barev, kdy každý jednotlivý plněbarevný bod obrazovky tvoří trojice LED - červená, zelená a modrá. Při sledování velkoplošné LED obrazovky z určité vzdálenosti barevný svit všech tří LED splyne díky omezené rozlišovací schopnosti lidského oka a pozorovatel ho vnímá jako jeden barevný bod. Čím větší je rozteč mezi jednotlivými LED, tím větší je i minimální pozorovací vzdálenost.

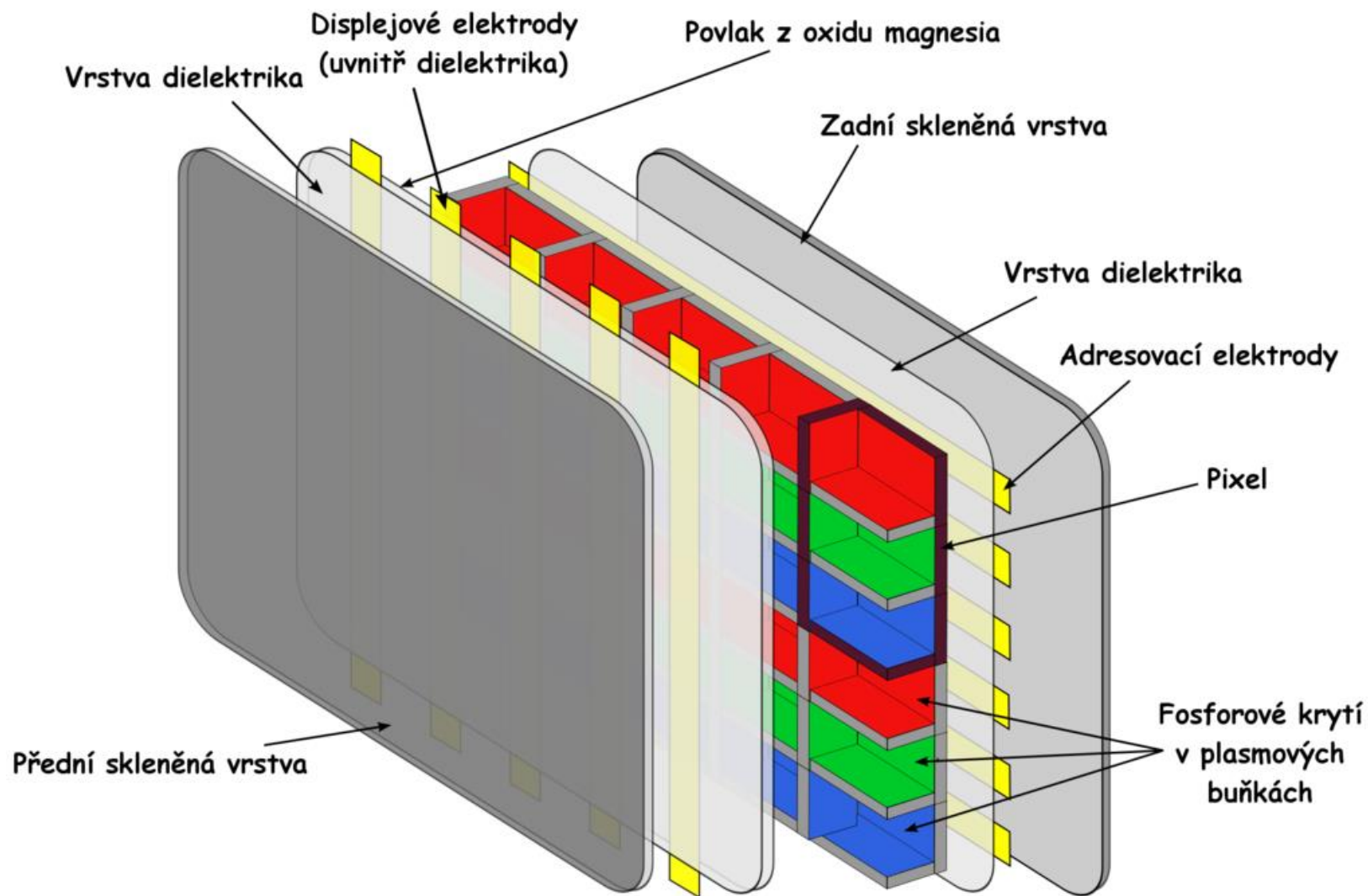
LED monitory



Dell S2715H - LED monitor 27"

Plazmové monitory

- Do obou zobrazovacích elektrod je pouštěno střídavé napětí. Když je napětí iniciováno, je indukován výboj, který začne ionizovat plyn a vytvářet plazma. Dielektrikum a oxid hořečnatý sice ihned výboj zastaví, ale po změně polarity (jde o střídavý proud) ionizace pokračuje a je tak dosaženo stálého výboje. Napětí na elektrodách je udržováno těsně pod hladinou, kdy začne vznikat plazma a k ionizaci pak dojde i při velmi nízkém zvýšení napětí na adresovací elektrodě.
- Po vzniku plazmatu získají nabitě částice díky elektrickému poli kinetickou energii a začnou do sebe narážet. Neon a xenon jsou přivedeny do excitovaného stavu a po návratu elektronu do svého orbitalu uvolní ultrafialové záření. Díky tomuto záření pak excitují atomy a ty uvolní viditelné světlo. V každém pixelu jsou tři různě barevné luminofory, jejichž kombinací vzniká výsledná barva.
- Červený, zelený a modrý luminofor musí být ovládány zvlášť a navíc v mnoha úrovních intenzity, abychom dostali co největší škálu zobrazovaných barev.



*Autor: Kukusak: Vlastní dílo, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21684677>*

Plazmové monitory

První plazmovou televizi uvedla na trh společnost Fujitsu v roce 1996. Plazmová televize měla úhlopříčku 42" a tenkrát se prodávala v ceně kolem patnácti tisíc dolarů (cca 300 000 Kč).

Laserové obrazovky

- Australská vývojová firma Arasor ve spolupráci s americkou společností Novalux (za podpory japonské Mitsubishi) vyvíjejí **laserovou televizi**.
- Oproti klasickým projekčním televizorům je projekční žárovka nahrazena laserem. Protože však laser dává světlo jen jedné barvy, je v této době (2017) zatím ve vývojové fázi několik technologií tvorby barevného obrazu pomocí laserového promítání (VCSEL – Vertical Cavity Surface-Emitting, a Necsel).

Holografické obrazovky

Holografická obrazovka je tvořena speciálním polymerem který umožňuje stejně ostrý obraz, jaký známe z klasických obrazovek, ovšem ve 3D, tedy prostorový. Polymer, vyvolávající refrakci světla, vyvinuli na University of Arizona v Tusconu.

Širší využití tohoto způsobu prezentace obrazových dat zatím není známo.

Plotry a tiskárny

Plotry/tiskárny

Terminologie CAD systémů velice často váhá mezi termíny **plotr** a **velkoformátová tiskárna**. V běžné praxi jde více méně o synonyma, přičemž užití pojmu plotr je pro jeho krátkost četnější.

Jejich nejdiskutovanějšími parametry jsou rozlišení, formát papíru, kapacita paměti a cena.

Signmaking

- Většina nových plotrů si odbyla premiéru v oblasti **signmakingu**. V ní se totiž volá po perfektní kvalitě i velkých objemech tisku a velkých formátech. V oblasti technického tisku se vždy používala skromnější zařízení, na nichž se preferoval spíše výkon než kvalita tisku.
- **Signmaking, neboli oblast tvorby reklamy, informačních a orientačních systémů, nápisů nebo prezentačních předmětů všeho druhu, včetně jejich fyzické realizace, je dnes plně digitální technologií.**

Rozlišení

Rozlišení tiskárny/plotru říká, kolik bodů je schopna vytisknout na **určité ploše**.

Rozlišení se nejčastěji udává v DPI (dot per inch, počet bodů na palec). V praxi tedy 600 dpi znamená, že čára dlouhá 25,4 mm (1 palec) je složena přesně z 600 bodů.

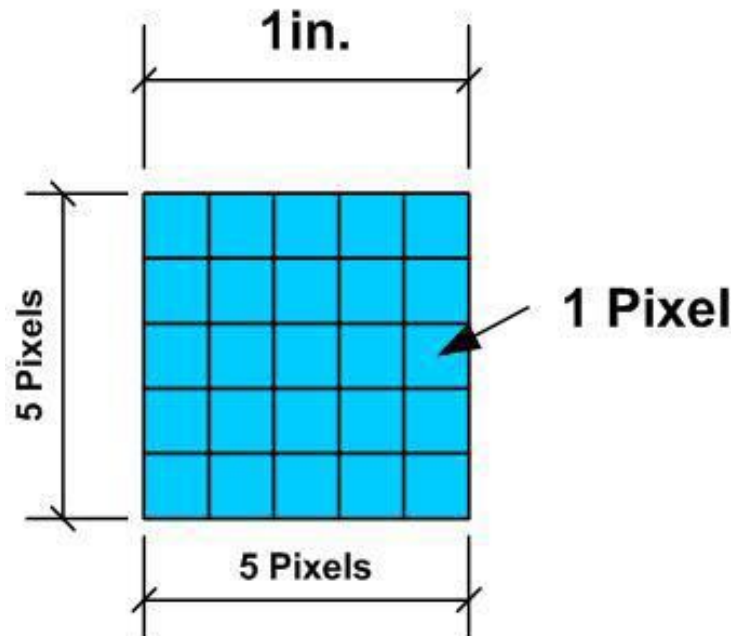
Protože tisk je vždy plošný, mělo by být rozlišení uváděno zvlášť v horizontálním a zvlášť vertikálním směru.

Pokud je rozlišení v obou směrech různé, tak vyšší hodnota platí pro směr posunu papíru a nižší pro směr pohybu tiskové hlavy.

Pokud je rozlišení uváděno pouze jedním parametrem, tak to může znamenat dvě věci. Buď je v obou směrech shodné, a pak 600 dpi = 600x600 dpi. Nebo výrobce uvádí pouze vyšší z obou hodnot. To nejčastěji vypadá tak, že „až 1440 dpi“ = 1440 x 720 dpi apod.

Dpi x Ppi

Dpi (pixel per inch) kontra přesnější Ppi (pixels per inch).



**Resolution =
5 DPI (dots per inch)**

Dpi x Lpi

- LPI (Lines Per Inch) definuje hustotu polotónového rastru a tím i jeho kvalitu.
- Číslo je vyjádřením počtu linek tiskových bodů, které je možné rozmístit na délce jednoho palce.
- Laserové tiskárny tisknoucí v rozlišení 300 až 600 DPI mohou tisknout v LPI 50 – 65.

Dpi x Lpi

Především pro ofsetový tisk se často používá jednoduchá pomůcka pro přepočet - rozlišení obrázku (v Dpi) by mělo mít dvojnásobnou hodnotu, než Lpi zamýšleného rastru (k rozlišení čáry potřebujeme minimálně dvě řady bodů, takže pro tiskárnu 600 dpi je maximální rozlišení 300 lpi). Z empirie ale vychází:

$$\mathbf{Dpi = 2 \times Lpi \times \% \text{ původní velikosti}}$$

Pro ofsetový tisk se používá zpravidla 60–70 linek na cm (150–180 linek na palec = 150–180 Lpi, novinové obrázky se tisknou na 85 lpi, kvalitní magazíny typu National Geographic 133 Lpi).

Rozlišení

Je potřeba si uvědomit, že rozlišení není jediný faktor popisující kvalitu výstupního zařízení, a proto se v tomto ohledu **nesmí přeceňovat**.

Dvě různé technologie se stejným rozlišením mohou produkovat zcela jiné výstupy, a tak obecně neplatí, že vyšší rozlišení se vždy rovná lepší tisk.

Plotter

Plotter (plotr) je výstupní zařízení produkující fyzickou (papírovou) kopii obrazu v počítači. **Původně termín plotr označoval pouze takové zařízení, které tvořilo výkres kreslením čar (vektorů) pomocí per (pen plotter, perový plotr).** Tisk na těchto plotrech je ve skutečnosti spíše kresbou než skutečným tiskem. Dnes se z trhu spíše vytrácejí.

Toto zařízení využívá:

- pohybu papíru v jedné ose (v kladném i záporném směru) a pera v ose druhé (**DRUM plotter, bubnový plotr**) nebo
- pohybu pera na ortogonálním zařízení v obou osách nad pevným papírem (**flatbed plotr, deskový plotr**).

Plotter

V posledních letech vznikají velkoformátová tisková zařízení, která jsou svou technologií vlastně „zvětšenými tiskárnami“, přesto se označují termínem plotter.

Typickými představiteli jsou **inkjet plotter (tryskový plotr)**, který je zvětšenou inkoustovou tiskárnou (využívá stříkání kapiček tuše na papír), **elektrostatic plotter (elektrostatický plotr)**, jehož princip vychází z laserové tiskárny a **thermal plotter (tepelný plotr)**, který využívá zbarvování citlivého papíru působením tepla.

V této souvislosti ubývá použití termínu plotter a i velkoformátová tisková zařízení se označují pojmem printer (tiskárna).

Prezentace grafických výstupů je prováděna pomocí:

- jehličkové tiskárny,
- inkoustových „ink-jet” plotrů a tiskáren (též „tryskových“), které v současné době dobývají svět. V oblasti malonákladového tisku vytlačuje i sítotisk a ofset,
- laserových a LED (*Light Emitting Diode*) tiskáren, které převažují především u velkých objemů monochromatických tisků,
- termosublimačních tiskáren,
- plotry s digitálně řízenými rozprašovacími hlavami (airbrush painting),
- řezacích, gravírovacích a frézovacích plotrů
- aj.

Jehličkové tiskárny

- Nejstarší, **jehličkové tiskárny**, se v mnoha rysech podobají klasickému psacímu stroji. Znaky textu jsou skládány z bodů tiskové hlavy. Papír v nich prochází pod válcem, před válcem se nachází barvicí páska a před ní je tisková hlava s různým počtem jehliček, které na papír obtiskují písmena. Jehliček je v tiskové hlavě nejčastěji 24, ale existují i tiskárny 9jehličkové nebo 7jehličkové. Větší počet jehliček znamená kvalitnější tisk.
- V dnešní době se již s tímto typem tiskárny téměř nesečkáme (některé pokladny), zejména kvůli její nízké kvalitě tisku. Jsou hlučné a v grafickém režimu produkují málo kvalitní výstup.

Inkoustové (ink-jet, nástríkové) tiskárny a plotry

Inkoustové (ink-jet, nástríkové) tiskárny a plotry

Zařízení jsou obvykle založena na jednom ze dvou užívaných principů, a to:

- bubble-jet technologii (tepelné puzení kapiček inkoustu z trysek, též termální technologie),
- piezoelektrické technologii (piezzo ink-jet).

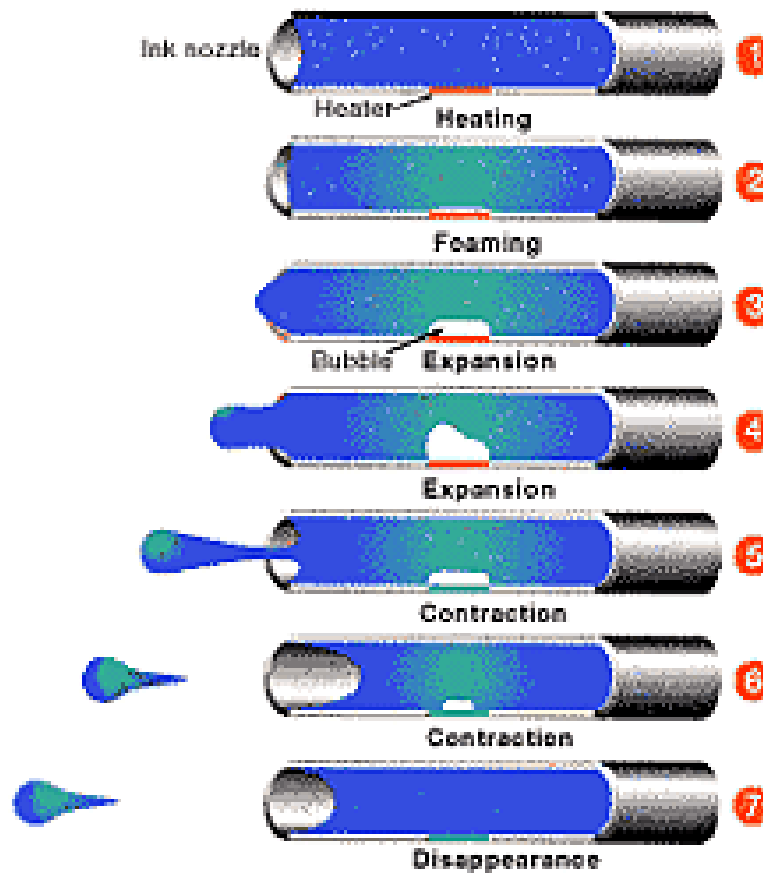
Bubble-jet technologie

- V systému **bubble-jet** se zahřeje inkoust, vznikne bublinka a kapička je vzniklý přetlakem slabou tryskou vystřelena na médium. Výhodou tohoto způsobu je vzhledem k miniaturní trysce a malým kapkám inkoustu dobré rozlišení. Nevýhodou je změna specifických vlastností inkoustu při přehřátí a problematické udržení UV stálosti a vodostálosti.
- Bublínkový tisk se především u velkoformátových plotrů využívá je výjimečně.

Bubble-jet technologie

The Bubble Jet ejection principle

A nozzle filled with ink aerates the ink when heated, resulting in the formation of micro-bubbles. Ink is ejected from the nozzle each time a bubble is formed.



Bubble-jet technologie

Existují dvě varianty hlav **bubble-jet**:

- **Edgeshooter** (používá např. Canon) vystřikuje kapičky „za roh“, kolmo ke vzniku bublinek.
- **Sideshooter**, kde se bublinka pohybuje ve stejném směru s kapičkou.

Výrobně je jednodušší sideshooter, ale potřebuje větší plochu trysek. Navíc dříve dochází k poškození topných tělísek zpětnými dopady inkoustu.

Piezoelektrická technologie

Prvním zařízením používajícím inkoustovou technologii bylo zařízení firmy Siemens z roku 1948, které pracovalo podobně jako galvanometr, ale místo měřícího ukazatele obsahovalo trysku.

Tento typ zařízení se používal např. v lékařství k tisku různých grafů a křivek, ale bez možnosti tisku znaků nebo grafiky, protože používal tzv. **continuous-jet system (trvalý inkoustový paprsek)**.

Bylo třeba vyřešit dva problémy:

- paprsek inkoustu se musel rozpadnout na přesně definované mikroskopické kapičky a
- většina kapiček se na papír vůbec nesměla dostat (při tisku textu je podíl potištěné plochy asi 2 - 5 %).

Piezoelektrická technologie

Pro dosažení kvalitního tisku je potřeba vystřelovat inkoust v určitém přesně daném okamžiku - systém „drop-on-demand“.

Piezoelektrické inkoustové tiskárny jsou založeny na principu vystřelení kapky inkoustu pod napětím, které vzniká v trubičce s elektrodami. Při tisku je tisková komůrka stlačena piezo krystalem, který se ohýbá působením elektrického pulsu, a tím dochází k vypuzení kapky inkoustu tryskou. Inkoust se tedy při tisku nijak nezahřívá. a může mít proto větší hustotu.

Na rozdíl od bublinkových tiskáren poskytují sice menší rozlišení, ale dosahují podstatně lepších výsledků v odolnosti výstupu.

Tiskové hlavy

Většina velkoplošných tiskáren má čtyři tiskové hlavy pro tradiční barvy CMYK .

Šest tiskových hlav využívají barevné systémy PANTONE Hexachrom nebo Roland Hi-Fi.

Větší počet tiskových hlav může souviset i s vyšší rychlostí tisku (např. pár tiskových hlav pro jednotlivé barvy CMY a 3 tiskové hlavy pro černou barvu).

Osm tiskových hlav má např. tiskárna DesignWinder od firmy ColorSpan, více tiskových hlav se užívá u piezzo ink-jetů firmy RasterGraphics.

Rozlišení inkoustových tiskáren

Výrobci v rámci snahy o co nejlepší kvalitu tisku používají různé technologie, které mění význam slova rozlišení.

Typické technologie:

- **proměnlivá velikost kapky,**
- **skládání tiskový bod,**
- **překryv.**

Rozlišení inkoustových tiskáren

Inkoustové tiskárny tisknou tak, že z tiskové hlavy vystřelují miniaturní kapičky inkoustu na potiskovaný materiál.

Na velikosti kapky záleží, kolik se jich dá poskládat na jeden palec a tedy, jaké je maximální rozlišení. Moderní tiskové hlavy jsou schopné produkovat různé velikosti kapek a tak optimalizovat provoz.

Čím je kapka menší, tím lepší je kresba a vyšší je rozlišení. Na druhou stranu větší kapky urychlují tisk a snižují náklady. Typicky je tiskárna schopná produkovat 2 až 5 velikostí kapek, jejichž objem se pohybuje v pikolitrech.

Skládaný tiskový bod

- Některým výrobcům se podařilo natolik snížit objem tiskové kapičky, že narazili na problém. Jedna věc je totiž velikost kapky a druhá věc je přesnost, s jakou se dají kapky umisťovat na papír.
- Kromě problémů s rychlostí posunu tiskové hlavy a přesnosti posunu papíru, hraje svojí roli i počet dat nutných pro tisk ve vysokých rozlišeních a další faktory.
- Ke zlepšení barevnosti se využívá miniaturních kapek. Někdy se hovoří o tzv. **adresovatelném rozlišení**.

Skládaný tiskový bod

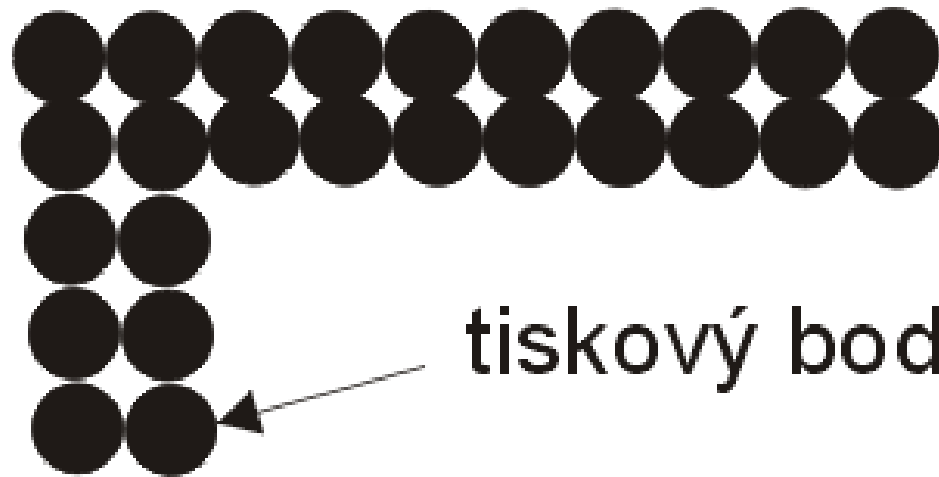
V praxi je tiskárna např. schopna na jednom palci rozmístit 600 bodů, tedy pro 600 bodů lze určit jakou mají mít barvu (tj. adresovatelné rozlišení je 600 dpi). Kapičky inkoustu jsou však tak malé, že jeden bod se skládá např. z 8 kapek.

Tyto kapky nevytvářejí motiv tisku, **pouze zvyšují barevnou škálovatelnost obrazu**. Rozlišení v původním slova smyslu tak zůstává na hodnotě 600 dpi, ale **barevně a opticky se obraz zjemňuje a výsledek subjektivně působí lépe**. Takto vznikají pojmy jako optické rozlišení apod.

Překryv

Představme si, že tiskárna je schopna polohovat papír i tiskovou hlavu tak přesně, že by docílila adresovatelného rozlišení 2 400 dpi. Bohužel nedokáže udělat dostatečně malé kapičky inkoustu.

Pak vzniká situace, kdy kapka jakoby umožňuje nižší rozlišení než tiskový mechanismus. Přesto i tohoto faktu se dá využít pro zlepšení kvality tisku. Body se tisknou tak, že se překrývají a tím se kromě jiného např. vyhlazují hrany. Roste však spotřeba inkoustu a zpomaluje se tisk.

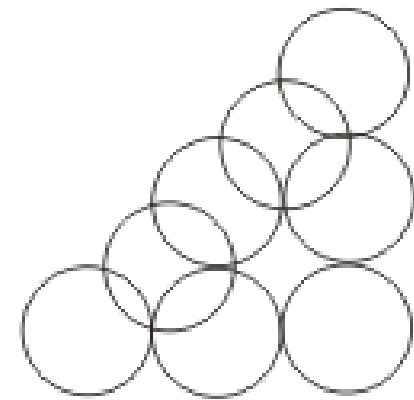


Proměnlivá velikost kapky

kapka



Skládaný tiskový bod



Překryv

Rozlišení inkoustových tiskáren

Pro potřeby fotorealistického tisku se využívá řada komerčních technologií, např.

- firma Hewlett-Packard používá technologii RET (Resolution Enhancement Technology), kdy se podle potřeby smí přemístit pozice pixelu, takže se vedle sebe ležící pixely částečně překrývají,
- firma Canon používá technologii Photo-Realism, kdy používá inkousty s poloviční, třetinovou a čtvrtinovou sytostí,
- technologie Color-RET mění skutečnou velikost, a tím i intenzitu barevného bodu. K dispozici jsou čtyři tóny: žádná barva, lehké tónování, silné tónování, plná intenzita. Velikost bodu se modifikuje opětovným přetištěním bodu a mnoho jiných.

Inkousty

Inkoustové tiskárny využívají:

- dye based inkousty určené pro interiéry
- pigmentové inkousty pro exteriérové použití.

V zásadě se může jednat o inkousty:

- tekuté konzistence,
- pevné konzistence (solid).

Inkousty

Pro zvýšení barevného gamutu se užívají barevné systémy:

- **HiFi**, tj. tisk pigmentovými inkousty v barvách CMYK a s odlehčenými odstíny Lc (azurová) a Lm (purpurová), který zaručuje fotokvalitu výstupu s výrazně vyhlazenými a zjemněnými barevnými přechody.
- **Pantone Hexachrom**, tj. tisk pigmentovými inkousty v barvách CMYK a Or (oranžová) a Gr (zelená) pro potřeby reklamních tisků s požadavkem na ostřejší barvy, resp. na co největší barevnou věrnost tisku (místo tiskových náhledů) při vysoké světlostálosti pigmentových barev, jež jsou na vhodné podložce i vodostálé. V současné době se prosazuje i do ofsetového tisku.

Inkoustové plotry

- Inkoustové plotry zvládají obvykle bez větších problémů i kvalitní tisk vektorové kresby. Pro tisk rastrového souboru (obvykle v kombinaci s vektorovým souborem) je třeba buď předat úlohu systémovému ovladači (je třeba využít výkonný počítač), nebo RIP (Raster Image Processing).
- V oblasti CADu vystupuje do popředí kromě potřeby perfektní vektorové kresby také požadavek na tvorbu několika kopií výkresu velkého formátu.
- Inkoustové plotry jsou pro takové činnosti obvykle pomalé a relativně velmi drahé. Vhodnější jsou pro tyto účely velkoformátové laserové plotry.

Další tiskárny a plotry

Laserové tiskárny

- Vodivý selenový válec uvnitř tiskárny reaguje na osvit a mění svůj elektrický odpor. Prostřednictvím laseru je na něj vypalován obraz. V místech zasažení laserovým paprskem ztratí válec náboj a při styku s tonerem dojde k jeho obarvení na místech, která byla laserem zasažena. Tato barva se následně přenese na papír, který ještě projde zažehlovacím válcem, který na něj prášek vypálí.
- Výhodou laserových tiskáren je kvalitní a rychlý tisk.

LED tiskárny

- LED tiskárny fungují na podobném principu jako tiskárny laserové a často se také mezi laserové tiskárny zařazují. Od laserových se liší pouze způsobem ozařování válce.
- Obraz je vykreslován na selenový válec řadou LED diod a otáčející se válec je v tomto případě osvětlován po řádcích.
- I v případě LED tiskáren je hlavní výhodou kvalitní tisk.

Termosublimační tiskárny

Termosublimační tiskárny (též „termotiskárny“) používají následující druhy tisku:

- Přímý termotisk – jedná se o tisk na tepelně citlivý papír, který projetím pod tepelnou tiskovou hlavou zčerná. Zvládne tedy pouze černobílý tisk.
- Termotransferový tisk – využívá termotransferovou barvicí pásku, která dokáže obarvit velké množství materiálů, tedy i klasický reprografický papír nebo polyester.

Hlavní výhodou jsou nulové investice za toner nebo inkoust, nevýhodou je snížená trvanlivost tisknutého textu a nutnost použití speciálního papíru.

Termotransferový tisk

Termotransferový tisk je takový tisk, který probíhá přímo na umělohmotnou fólii tiskovou hlavou, která pomocí teploty a tlaku zažehluje barvivo na bázi vosků a jim podobných látek (většinou ve formě barevné pásky) do materiálu.

Tepelná hlava, pohybující se nad vlastním mediem, zahřívá fólii na teplotu kolem 180 °C a narušuje jeho strukturu. Z barevné pásky umístěné mezi tepelnou hlavou a fólií, se tlakem zažehluje voskové barvivo nebo pryskyřice. Výsledkem je velice stabilní, kvalitní a vodostálý tisk.

Plotry s digitálně řízenými rozprašovacími hlavami (airbrush painting)

Český ekvivalent techniky „airbrush“ zní „americká retuš“. Tato technika se původně používala (a vlastně dodnes nejčastěji používá) v umění. Jedná se vlastně o nanášení barvy v proudu vzduchu. K tomu slouží pistole, ve které dochází k míchání barvy a vzduchu.

Dnešní plottery využívající airbrush painting mají tvar obdélníkového rámu (často ve svislé poloze, na kterém se pohybuje jedno rameno ve vodorovné poloze a po něm jezdí hlava se stříkacími pistolemi).

Největší tiskárna tohoto druhu, je zřejmě Davinci 5700 od japonské firmy Pentel, tisknoucí na roli až do šíře 5,7 m. Rozlišení není (i s ohledem na objem dat) příliš velké (maximálně 20 DPI).



DAVINCI 5700

Řezací plotry

Řezací (vyřezávací) plotry

Řezací plotry slouží k řezání dvouvrstvého materiálu, tj. samolepících fólií a papíru. Jsou většinou ve **válcovém provedení**, kde se v jedné ose pohybuje fólie a v druhé jezdí řezací nůž. Konstrukčně se jedná o modifikované kreslicí plotry.

Provedení s deskou, kde je materiál pevně uchycen na pracovní ploše stroje, jsou dražší a vyplatí se jen pro řezání speciálních nestandardních materiálů. Řezací nože jsou tvořeny jehlou s na konci vybroušeným břitem, který prořezává fólii. Rozdíl mezi perovými a řezacími plotry je mj. dán přesností řezu rohu obdélníku. U řezacích plotrů je tento problém řešen dvěma cestami, a to:

- pomocí vlečených (tažných) nožů (drag knife),
- pomocí tangenciálních nožů.

Gravírovací plotry

Gravírovací plotry jsou stroje, kde se místo nože pohybuje rotující frézka, která vytváří na zpracovávaném materiálu drážky nebo odebírá celé plochy materiálu.

Tyto plotry jsou zásadně v deskovém provedení.

Zpracovávaným materiálem je obvykle vrstvený plast, kde progravírováním svrchní tenké vrstvy vystoupí odlišná barva spodní vrstvy. Často se také zpracovává dural, mosaz nebo dřevo.

Frézovací plotry

Frézovací plotry se od gravírovacích plotrů liší hlavně vyšším výkonem potřebným pro vyfrézování písmen a grafik z plastových nebo kovových desek.

U frézování je materiál zcela oddělen, je profrézován skrz. Některé frézovací stroje řídí i třetí osu a vytváří tak prostorové reliéfy a jsou tak na pomezí obráběcích CNC strojů.

Slouží jako zařízení pro Rapid Prototyping. Jejich výrobcem je např. firma Roland. Zvláštní variantou jsou **frézovací stroje s laserovou hlavou**, vhodně zvláště pro rychlé a čisté řezání plastů.

Multifunkční plotry/tiskárny

Multifunkční plotry/tiskárny

Zařízení integrující funkce tiskárny, kopírky a skeneru.

Laminátory

Laminace

- **Laminování za tepla** při teplotách v rozmezí 90 – 120 °C. Dokumenty se vloží do připravených kapes a projdou vyhřívanými laminátory. Teplo laminátoru způsobí roztavení lepidla na vnitřní straně kapsy, čímž se trvale spojí s dokumentem.
- **Laminaci za studena** můžeme rozdělit na:
 - suchou a
 - mokrou.

Při suché laminaci se používá samolepicí fólie, která se na potištěný papír lepí tlakem pracovního válce laminátoru. Princip mokré laminace je používán zejména ve větších tiskařských provozech. V tomto případě se fólie přímo nelepí. Mezi ní a papír je ještě před tlakovým válcováním nanášena vrstva disperzního lepidla.

Laminátory

Např.: Firma Capsulan vyrábí velkoformátové laminátory. Řada Bondmaster M 1050 a HR 1400 s šíří 105, resp. 140 cm umožňuje jedno- i oboustranné kašírování.

Model M 1050 je určen pro jedno- i oboustrannou **teplou laminaci** a model HR 1400 **studenou laminaci s nahříváním**.

Průchodnost mezi válci je (podle typu) 15 mm, resp. 25 mm, což umožňuje laminovat i pevné desky.

Prezentační technika

Prezentační technika (1/3):

- běžné televizní přijímače ve spojení s videopřehrávačem
- (video)dataprojektory různých výkonů, a to buď jako mobilní zařízení v kategoriích osobní (obvykle lehčí) a přenosný, nebo jako zpětný projektor.
- monitorové stěny se skládají ze speciálních monitorů, které mají kolem obrazovky pouze ochranný kryt a veškeré ovládací prvky jsou v zadní části. Mohou se skládat v libovolné velikosti od základu 2 x 2 monitory. Obraz je přes splitter digitálně formován a umožňuje efekty podobné polyekranu. Obvykle jde o sadu velkoplošných LCD monitorů s LED podsvícením a minimálním rámečkem.

Prezentační technika (2/3):

- velkoplošné (velkoformátové) displeje jsou zpravidla větší než 30" a často vybavené zabudovanými reproduktory. Hodí se pro každodenní provoz (12 hod. denně a více) ve velínech, konferenčních místnostech, na veletrzích, v prodejnách aj. na dalších místech. Mohou být dotykové i bezdotykové. Lze je připravit i pro venkovní využití a prezentační účely i za denního světla.

Např. výrobky firmy Barco - DLife (28, 14, 7 a 10) jsou založené na technologii LED. Projekční stěna DLife 10 má rozměr 5,3x3,1 m a je osazena 243 216 ks vysoce svítivých LED diod.

Prezentační technika (3/3):

- videostěny (videowall) – obdobně jako u monitorových stěn, jen místo monitoru je zde kostka, ve které je uložen videoprojektor, který promítá na stěnu obraz. Stěnu tvoří speciální plocha usměrňující obraz pro diváky a eliminující dopadající parazitní světlo. Označením videostěna může být myšlena i monitorová stěna, velkoplošný displej apod.
- plasmadisplay – obraz tvoří miniaturní buňky, ve kterých při inicializaci pomocí elektrod hoří plazma v barvách RGB, jejichž sčítání vytváří velice kontrastní obraz. Díky uspořádání buněk do tvaru U je obraz čitelný i ve velké pozorovacím úhlu (cca 160°).
-
- *projekční plochy jsou s pevnou instalací, rámové, přenosné, ale lze je vytvořit i pomocí nátěrů). Existují i 3D projekční plochy.*

Prezentační technika

Kromě světelného výkonu udávaného v ANSI lumenech je důležitou charakteristikou video/data projektorů také jejich **kontrast**.

Ten je obecně definován jako poměr jasů nejsvětlejšího a nejtmavějšího místa v obraze.

Kontrast 200:1 např. znamená, že projektor svítí v plné bílé 200 krát více než v „nejtmavší“ černé.

Zdroje:

- <http://www.cadforum.cz/cadforum/default.asp>
- http://free.tcad.cz/knihovny/aec_data.html
- <http://www.aec-data.com/cz/index.phtml>
- <http://robo.hyperlink.cz/rapid/main12.html>
- Počítačová_grafika_I, II (Doc. Ing. D.Bartoněk, CSc.)
-