



# PV109: Historie a vývojové trendy ve VT

## Komponenty a přídatná zařízení.

**Luděk Matyska a Eva Hladká**

podzim 2022



## V/V zařízení

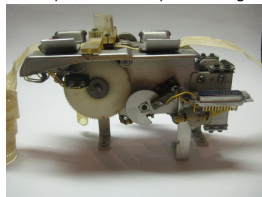
- Děroštitková zařízení
- Výstupní zařízení
  - Zobrazovače
  - Tiskový výstup
  - Zvukový výstup
- Vstupní zařízení
  - Klávesnice
  - Myš a další polohovací zařízení
  - Scannery
- Komunikační subsystém (samostatná přednáška)

## Děroštitková zařízení (do 2. pol. 20. stol.)

- Děrné štítky
  - snímač (vstupní zařízení)
  - děrovač (výstupní zařízení)
  - ruční děrovač, přezkušovač, popisovač (mimo počítač)
- Děrné pásky
  - snímač
  - děrovač

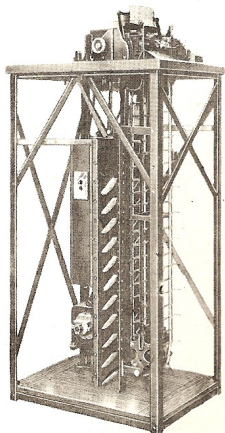


Zdroj:  
<http://en.wikipedia.org>



Zdroj:  
<http://en.wikipedia.org>

# Třidičky



Vertical Sorter



Junior Vertical Sorter

Zdroj: <http://officemuseum.com>

## Dálnopis

- Elektromechanický psací stroj využívaný především v oblasti telekomunikací (v ČR až do roku 2008)
- Umožňoval komunikaci 1:1 i 1:N
- Vedle výstupu na papír umožňovaly některé modely i tvorbu děrných pásek
- Používaly v 50. letech jako rozhraní u mainframů a minipočítačů, později nahrazeny terminály



ASR-33

Zdroj:

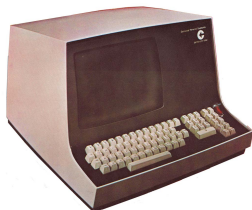
<http://en.wikipedia.org>

## Dálnopis podrobněji

- Základní principy komunikace
  - propojovací (proudová) linka
  - předávání 5-bitová slova pomocí impulzů na propojovací lince
  - abecední a číselně-znakový mód
    - používá „Mezinárodní telegrafní abecedu 2“
  - rychlost přenosu cca 7 znaků/s
- Adresace:
  - unikátní „hlavička“ – **volací znak** každého stroje
    - mechanická součástka, přes vylamovací zuby přidělena trvale konkrétnímu zařízení
- Spojení přes ústřednu: dálnopis – dálnopis
- Hromadné zasílání
  - využití děrné pásky, postupné volání na požadované cílové stanice a přehrání zprávy z pásky
  - alternativně pronajatý okruh s více stanicemi a s opakovačem signálů

## Počítačové terminály

- Kombinace klávesnice a rastrového monitoru, nahradily dálnopisy
- Sloužily jako vzdálené uživatelské rozhraní k systému
- 1967: Datapoint 3300 – první terminál (25 řádků, 72 sloupců)
- 1978: VT100 – terminál firmy DEC, dnes již de facto standard (80×24)
- Další typy – VT05, VT52, VT200
- Dnes se setkáváme zpravidla s emulátory terminálů (PuTTY, xterm, urxvt)



Datapoint 3300 – terminál emulující ASR-33

Zdroj: <http://swtpc.com>

Text terminal

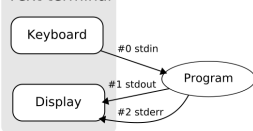


Schéma terminálu

Zdroj:

<http://cs.wikipedia.org>

# Klávesnice

- Původně integrovaná součást terminálu počítače
- Jako samostatné zařízení až od 80. let
- Rozložení odvozeno z psacího stroje
- 1981: PC/XT – 82/83 kláves, numerická část vlevo, pouze 10 funkčních kláves
- 1984: PC/AT – pouze drobná vylepšení, např. větší ENTER.
- 1987: PS/2 – klávesnice tak, jak ji známe dnes (101 kláves), přibyly F11 a F12



Klávesnice Apple Lisa  
Zdroj: <http://mauseum.net>



Klávesnice PC/XT  
Zdroj: <http://pcguide.com>



# Myš

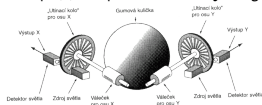
- Vynález z roku 1963, jehož autorem je *Douglas Engelbart*.
- Patentována byla až v roce 1970, jako „X-Y Position Indicator For A Display System“
- 1972: Kuličková (opto-mechanická) myš, vynalezena v Xerox PARC, pro počítač Xerox Alto. Pohyb byl možný pouze v osách X a Y.
- Do masové produkce jako standardní součást počítačů se myš dostává až v roce 1982 v počítači Apple Lisa.



Replika Engelbartovy myši

Zdroj:

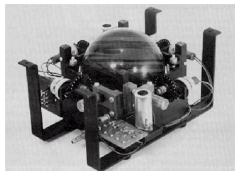
<http://computerhistory.org>



Opto-mechanický princip myši s kuličkou

## Další polohovací zařízení

- Trackball – alternativa k myši
- Polohovací zařízení notebooků – touchpad, trackpoint
- Herní periferie – joystick, volant, gamepad, ...
- Specifická zařízení – světelné pero, tablet, zařízení pro haptiku (rukavice apod.)



Prototyp trackballu (1952)



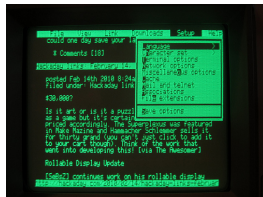
Světelné pero používané v CAD aplikacích (1964)

Zdroj:

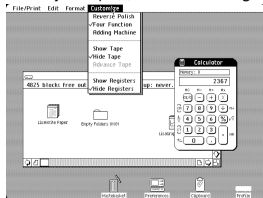
<http://computerhistory.org>

# Zobrazovače

- Vektorové vs. rastrové monitory
- Technologie
  - CRT (Cathode Ray Tube) – technologie pochází z roku 1897, od 1931 použitelná pro televizní přijímače
  - LCD (Liquid Crystal Display) – objev tekutých krystalů již v roce 1904, jako zobrazovače využívány od 70. let, masivní rozšíření od 90. let 20. stol.
- Původně sloužily pouze pro textový výstup
- Grafické uživatelské rozhraní přichází až v 80. letech s osobními počítači
- Osmibitové počítače využívaly jako zobrazovače zpravidla televizi (připojení přes anténní konektor)



Textový výstup (VT100)  
Zdroj: <http://msarnoff.org>



GUI Apple Lisa  
Zdroj: <http://pcguide.com>

## Vývoj grafických akceleratorů IBM PC

- 2D akcelerace (80. léta)
  - MDA/CGA (Monochrome Display Adapter / Color Graphics Adapter) – používány společně, rozlišení  $320 \times 240$  či  $640 \times 480$
  - HGC (Hercules Graphic Card) – kombinuje výhody obou předchozích do jednoho čipu, rozlišení až  $720 \times 348$
  - SVGA (Super VGA) – rozlišení až  $800 \times 600$ , de facto standard
  - XGA (eXtended Graphic Array) – 256 barev, rozlišení  $1024 \times 768$ , nástup CAD aplikací
- 90. léta: 3D akcelerace
  - Původně vyráběny jako samostatné přídatné karty, které se propojovaly s grafickou kartou
  - 3dfx Voodoo – revoluční 3D akcelerátory
- GPGPU – General Purpose Graphic Processing Unit
  - Obecné výpočty (CUDA, OpenCL)

## Zvukový výstup

- PC Speaker – původně pro chybové hlášení, využíváno ve hrách
- Rozvoj zvukového výstupu v 80. letech (éra osobních počítačů)
- Zvukové čipy s generátory šumu
  - 3–4 hlasy s nastavitelnou úrovní hlasitosti
  - integrované na základní desce
  - např. Commodore 64 a Amiga, Tandy, Apple Macintosh
- 1987: Adlib – považována za první zvukovou kartu, metoda frekvenčně modulované syntézy (FM synthesis)
- 1989: Sound Blaster – D/A–A/D převodník, monofonní zvuk, MIDI rozhraní, postupem času de facto standard
- 1991: Gravis Ultrasound – Wavetable syntéza (v paměti karty jsou uloženy vzorky hudebních nástrojů), stereo přehrávání
- 90. léta: další zvyšování vzorkovací frekvence a bitové hloubky, snaha o emulaci prostorového zvuku – např. EAX, Dolby Digital 5.1 apod.

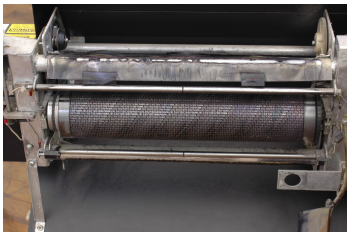
# Tiskárny

- Dříve funkci tiskárny zastávaly dálnopisy, resp. elektrické psací stroje
- Řádkové
- Postupně vznikly 3 hlavní kategorie:
  - jehličkové
  - inkoustové
  - laserové
- Pro velkoformátový tisk se využívaly souřadnicové zapisovače
  - plotter
  - digigraf

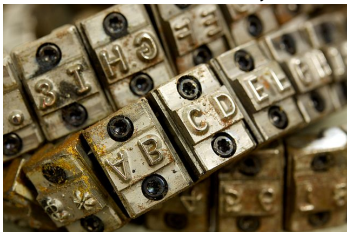
## Řádkové tiskárny

- Celý řádek je tištěn najednou, mechanický princip, podobný tiskařskému stroji
- Vyznačují se vysokou rychlostí tisku, velkými rozměry a možností tisku kopií
- Kvalita tisku je srovnatelná s jehličkovými
- Používány od doby mainframů až do současnosti
- Několik technologických přístupů:
  - bubnové – znaky jsou na bubnu
  - řetězové – znaky jsou na rotujícím řetězu
  - pásové – na místo řetězu je použit pás
  - řádkové jehličkové – neobsahuje jednotlivé znaky, tiskne pouze body
  - kolečková – znaky umístěny na rotující kolečku, koleček je právě tolik, co znaků na řádek

# Řádkové tiskárny



Buben řádkové tiskárny



Detail řetězu tiskárny IBM 1403



IBM 1403

Zdroj: <http://en.wikipedia.org>



## Jehličkové

- 1970: LA30 – první jehličková tiskárna (DEC), 30 znaků/s
- Tisková hlava se pohybuje v jedné ose a přes barvicí pásku otiskává jehličky (body) na papír.
- Velmi hlučné a pomalé, rychlost a kvalitu ovlivňoval počet jehliček
- Raritou v ČSSR byly Jedno- a dvou-jehličkové tiskárny
- Běžně 7, 9 či 24 jehliček
- Dodnes používané např. v pokladních terminálech

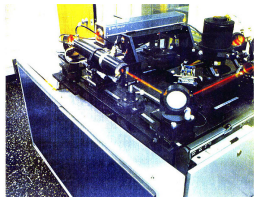


Tiskárna LA30

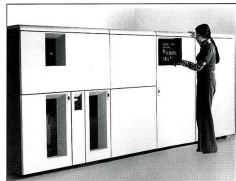
Zdroj: <http://ipc.as.com>

## Laserové tiskárny

- 1969: Gary Starkweather (Xerox PARC) vyvinul se svým týmem první laserovou tiskárnu
  - Scanning Laser Output Terminal (SLOT)
  - Modifikace běžné kopírky, 60 stran za minutu, 500 dpi
- Laserový paprsek vykresluje obrázek na světlocitlivý válec, na jehož povrch se poté nanáší toner; ten se uchytlí jen na osvětlených místech, obtiskne se na papír a na závěr je k papíru tepelně fixován
- 1976: IBM 3800 – první masově rozšířená laserová tiskárna (až 20 040 řádků za minutu).



Detail prototypu z Xerox PARC



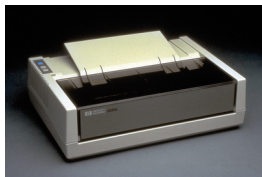
IBM 3800

Zdroj:

<http://computerhistory.org>

## Inkoustové tiskárny

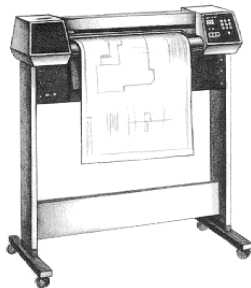
- Koncept pochází z 19. století
- Technologie však byla vyvíjena až od poloviny 50. let 20. stol
- 1976: První funkční prototyp, který uměl tisk obrázků
- K masovému rozšíření došlo až v 90. letech, kdy se tiskárny staly cenově dostupné
- Inkoust je na papír nanášen ve formě malých kapek (objem v pikolitrech =  $10^{-12}$  l) rychlostí 50 – 100 km/h.



Jedna z prvních tiskáren HP  
InkJet  
<http://carrietaphoto.wordpress.com>

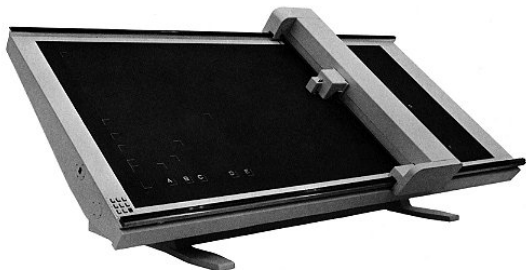
## Plotter

- Souřadnicový zapisovač
- První prototypy vznikaly na přelomu 50./60. let 20. stol.
- Dělení dle mechanismu posuvu po kreslicí ploše:
  - deskový plotter – papír je uchycen napevno, hlava se pohybuje ve dvou směrech
  - stojanový plotter – papír je posunován, hlava se pohybuje v jednom směru
- Rozdělení dle použitých nástrojů
  - perový plotter
  - tužkový plotter
  - vyřezávací plotter



Stojanový plotter  
Zdroj: Computer Desktop  
Encyclopedia, 1998

# Plotter



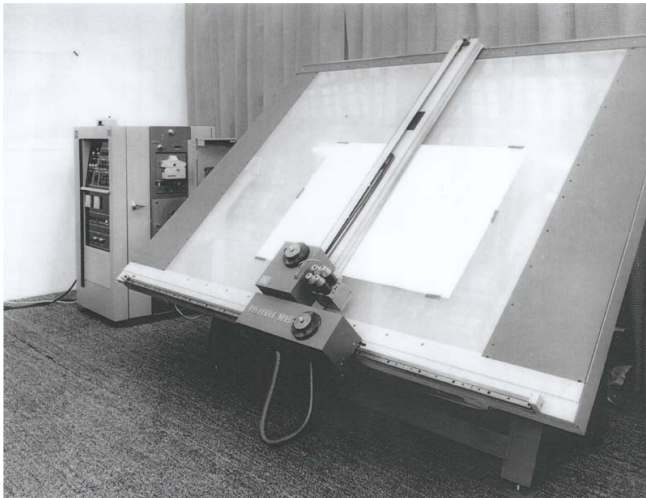
MODEL 75 TABLE

Gerber Scientific Model 75 Zdroj: <http://computerhistory.org>

# Digigraf

- Obdoba deskového plotteru, vyvíjená v ČSSR na VÚMS (od 70. let)
- Souřadnicový kreslicí stůl s motoricky ovládaným ramenem
- Možnost uchycení jednoho i více rýsovacích per
- Výzkum a vývoj probíhal na VÚMS.
- Vyznačovaly se vysokou přesností
- Byly pomalé, uplatnění zejména na domácím a sovětském trhu

# Digigraf



## Scanner

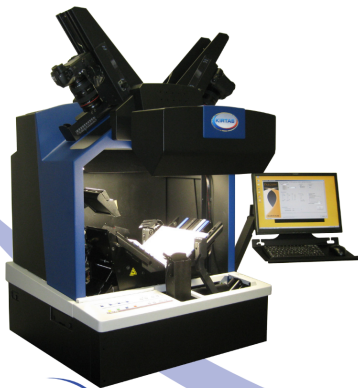
- Přelom 19. a 20. stol.: předchůdci – telefotograf, belineograf, fax
- Typy:
  - bubnové – nejstarší, předloha je nalepena na rotujícím válci a je snímána paprskem
  - stolní (flatbed) – předloha se pokládá na sklo, pod ním projíždí snímací rameno
  - ruční (hand-held) – zařízení posouváme po předloze
  - filmové – slouží pro snímání jednotlivých políček filmu (negativy, diapozitivy)
  - knižní – umí obracet stránky
  - 3D – nejnovější technologie, pomocí laserových paprsků se snímá objekt z více stran
- 1957: První fotografie naskenovaná do počítače, použit byl bubnový skener



První naskenovaná fotografie  
Zdroj:  
<http://en.wikipedia.org>



# Scannery



**Kirtas**  
TECHNOLOGIES

Robotický scanner knih Kirtas

Zdroj: <http://kirtas.com>



Ruční a bubnový scanner

Zdroj: <http://en.wikipedia.org>

# V/V zařízení v IT

