
Grafický hardware

© 1995-2001 Josef Pelikán
KSVI MFF UK Praha

e-mail: Josef.Pelikan@mff.cuni.cz

WWW: <http://cgg.ms.mff.cuni.cz/~pepca/>

Grafický výstup

- ◆ podle **trvalosti zobrazení:**

- zobrazovací zařízení (displej, graf. projektor)
- tiskové zařízení (tiskárna, plotter, osvitová jedn.)

- ◆ podle **barevných schopností:**

- černo-bílé zobrazení (*2 barvy*)
- monochromatické zobrazení (odstíny šedi: *256*)
- barevná paleta (pevná nebo nahrávaná: *16-1024*)
- plná barevnost (“true-color” - maximální barevné využití zobrazovací technologie: *16.7mil. i více*)

Rastrový / vektorový přístup

◆ **rastrový výstup:**

- jsou přímo ovládány (adresovány) jednotlivé pixely
- data jsou závislá na rozlišení (a nelze je jednoduše škálovat)

◆ **vektorový výstup:**

- zobrazují se přímo složitější objekty (čáry, křivky, písmo)
- data nejsou závislá na rozlišení (lze je škálovat až v zobrazovacím zařízení)

Grafický výstup

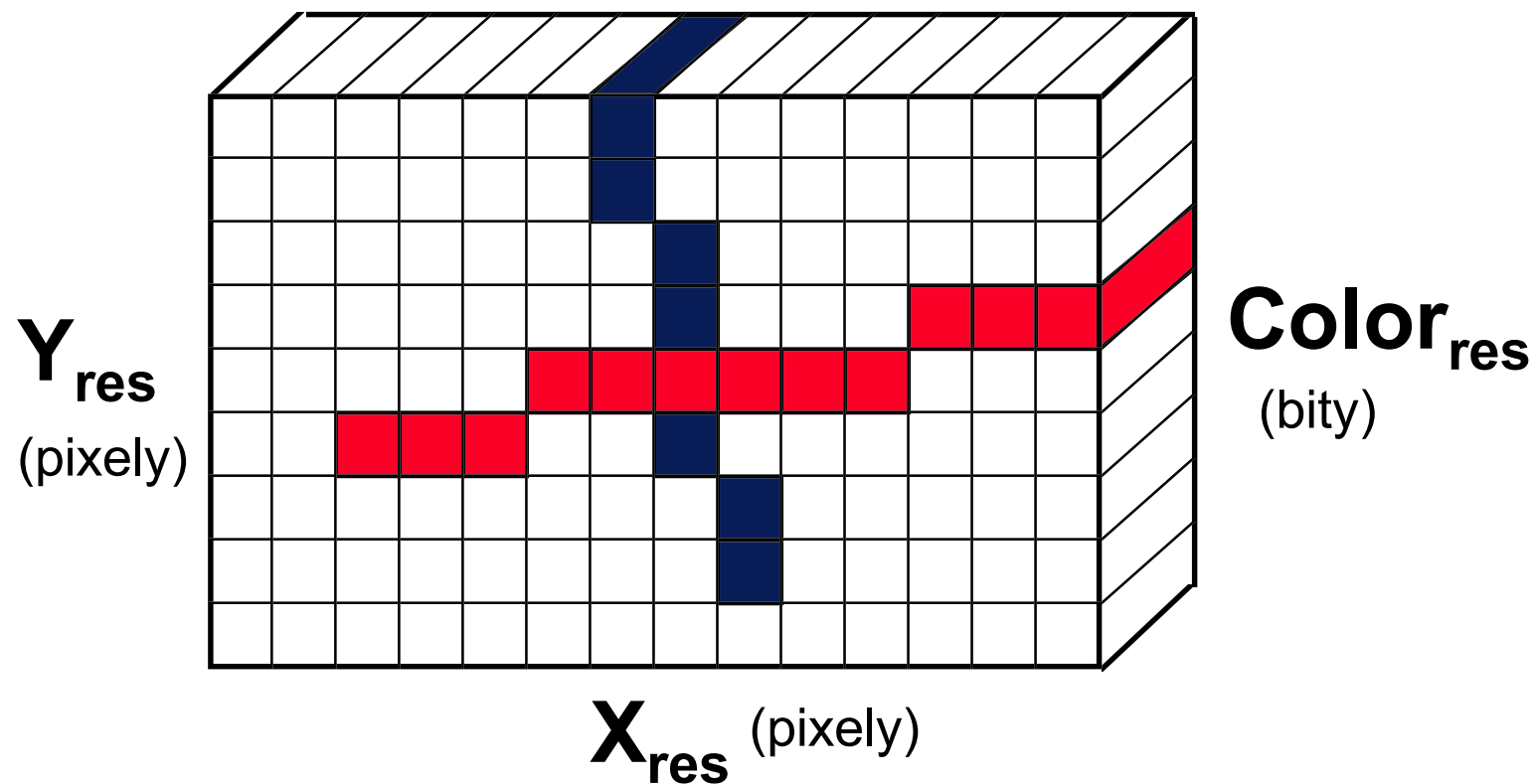
- ◆ podle **technologie výstupu:**

- vektorový výstup (staré displeje, plotter, některé osvitové jednotky)
- rastrový výstup (displeje, tiskárny, plottery)

- ◆ podle **komunikace:**

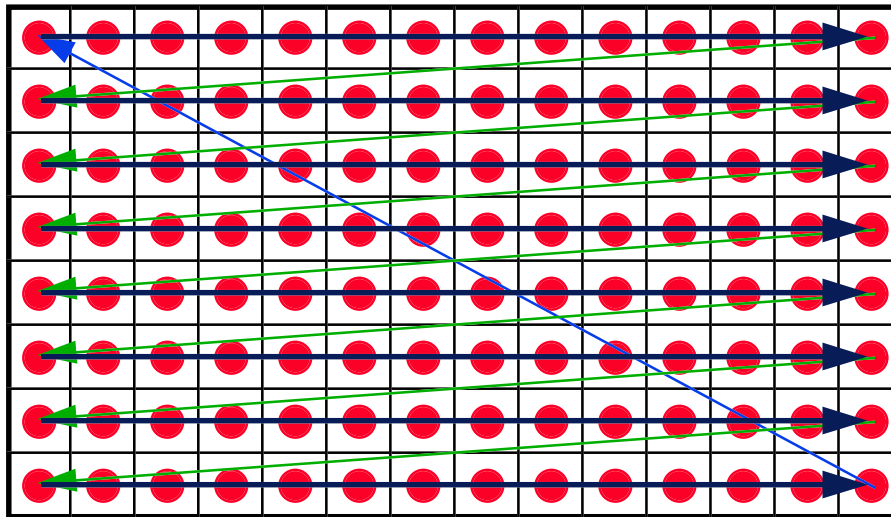
- vektorové zařízení (urychlované video-adaptéry, plottery, PostScript[®])
- rastrové zařízení (běžné video-adaptéry, tiskárny v grafickém režimu)

Rastrový displej



Např: **640×480×8** bitů, **1600×1200×24** bitů

Řádkový rozklad



1024 × 768 (72 Hz)

neprokládaný režim
("non-interlaced" - NI)

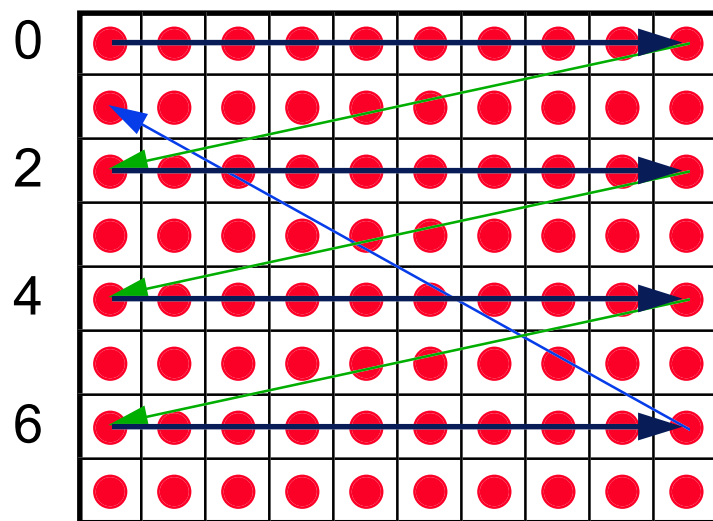
72Hz - 69kHz - 85MHz (12ns/pix)

→
přímý chod
(modulace - zobrazování)

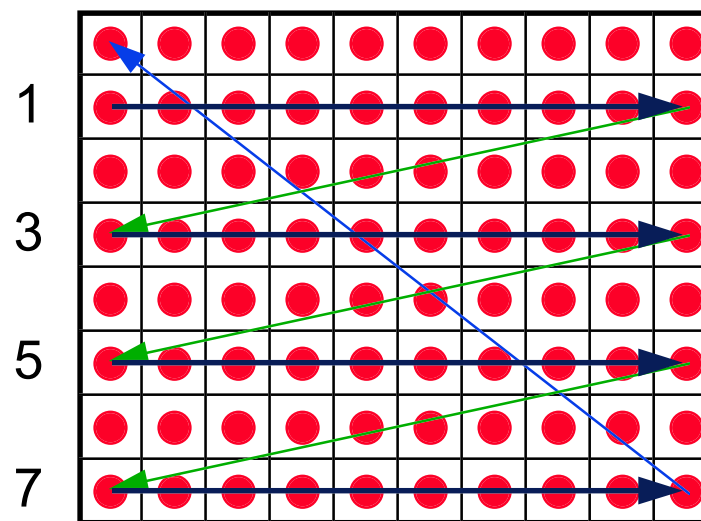
←
návratový paprsek
(horizontální zatemnění)

↙
návratový paprsek
(vertikální zatemnění)

Prokládání



I. sudé pole



II. liché pole

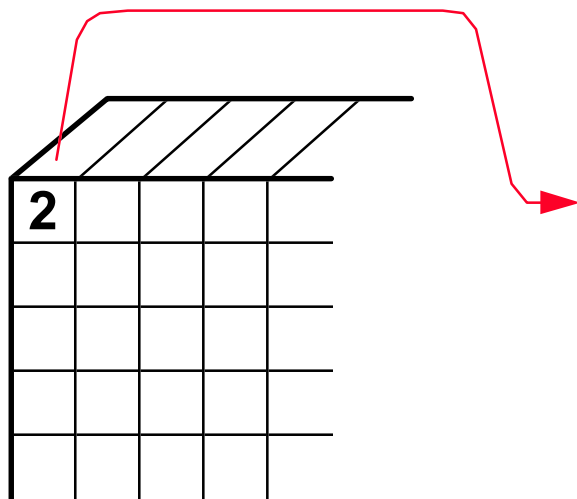
prokládaný režim

(“interlaced” - I)

72Hz - 35kHz - 42MHz (24ns/pix)

Barevná paleta

Video-RAM



$\text{Color}_{\text{res}} = 4 \text{ až } 10 \text{ bitů}$
(16 až 1024 barev)

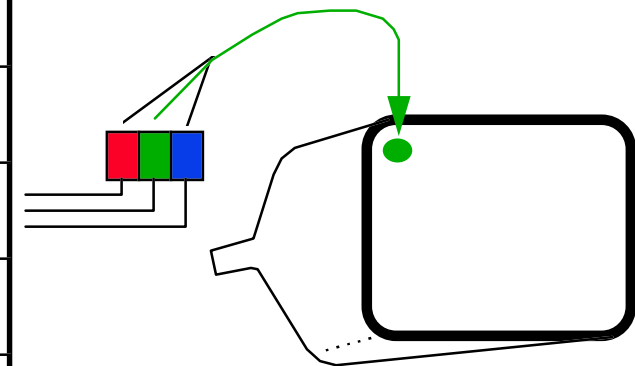
Paleta

0	0	0	0
1	0	0	128
2	0	128	0
3	0	128	128
4	128	0	0

R **G** **B**

(0 až 255)

DAC



Monitor

Vektorový displej

- ◆ přijímá **vektorové příkazy** a ukládá je ve své paměti (“display list”) - úspora paměti
 - **MoveTo(x,y), LineTo(x,y), Circle(x,y,r), ..**
- ◆ příkazy v seznamu se **cyklicky překreslují**
 - při velkém množství kreslených příkazů obrázek bliká
 - stínítko s dlouhým dosvitem
- ◆ kreslené čáry **nejsou zubaté** (jako u rastrových zařízení)

Grafický vstup

◆ **rastrový vstup:**

- **scannery** (*300dpi až 2000dpi, 16 odstínů šedi až 3×12 bitů RGB*)

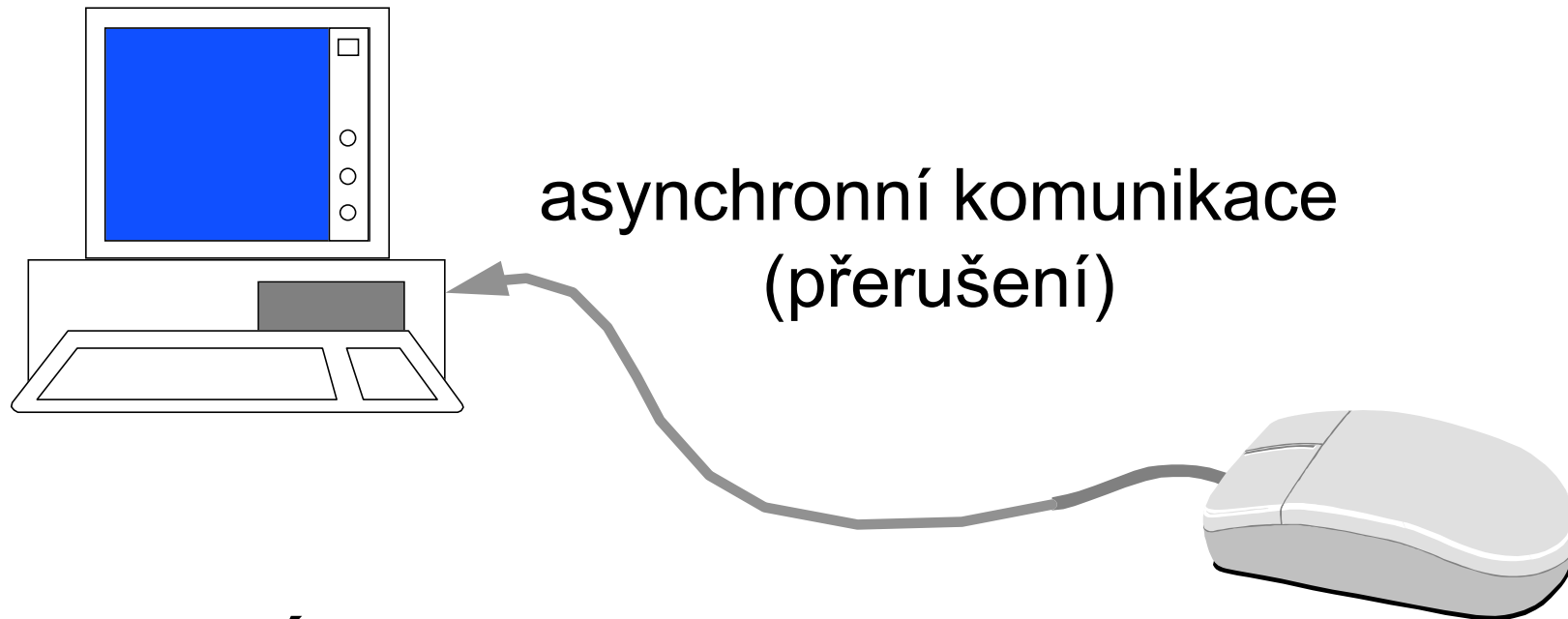
◆ **interaktivní vstup:**

- **ukazovátko** (“pick”: výběr z menu, výběr objektu)
- **vstup polohy** (“locator”: zadání souřadnice $[x,y]$)

➔ **myš:** levná, méně přesná, relativní vstup

➔ **tablet:** velmi přesný, absolutní vstup

Komunikace myš - PC



zprávy:

Move (dx, dy)

Button (n, down)

relativní pohyb myši

stisk/uvolnění n-tého tlačítka

Obslužný program pro myš:

- ◆ přijímá **zprávy** od myši, pamatuje si stav
 - poskytuje pohodlnější informace aplikačním programům
- ➔ **kreslí ukazovátka** na obrazovce
- ➔ **on-line** i **off-line** zjišťování stavu myši
- ➔ pamatuje si **poslední stisk** každého tlačítka

Konec

Další informace:

- **J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes:**
Computer Graphics, Principles and Practice,
8-15, 145-199
- **Jiří Žára a kol.:** *Počítačová grafika*, principy
a algoritmy, 29-49
- ➔ **LAN na Malé Straně:**
– **barbora\usr:\vyuka\pelikan\1**