

Poruchy geometrie obrazu (1)

- Vnikají nejčastěji vlivem nepřesného výroby vlničkových cívek (popř. jinou závadou monitoru)
- Elektronové svazky nejsou přesně vychylovány, tzn., že neopisují přesný obdélník, ale nějaký obrazec, který vznikne zkreslením tohoto obdélníku
- To má za následek, že obraz se nejeví jako obdélník s **poměrem stran 4:3**, ale vykazuje některou z následujících poruch

02/12/2021

1

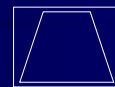
Poruchy geometrie obrazu (2)



Ideální obraz



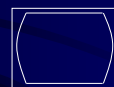
Rovnoběžníkovitost (Parallelogram)



Lichoběžníkovitost (Trapezoid)



Poduškovitost (Pincushion)



Soudkovitost



Posunutí (Shift)

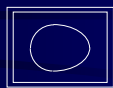
02/12/2021

2

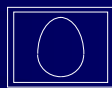
Poruchy geometrie obrazu (3)



Otočení (Tilt)



Horizontální nelinearita



Vertikální nelinearita

- Poznámky:
 - v konkrétním případě se mohou vyskytovat i poruchy, které vzniknou složením poruch výše uvedených

02/12/2021

3

Poruchy geometrie obrazu (4)

- je možné, že některé poruchy (soudkovitost, poduškovitost, lichoběžníkovitost, rovnoběžníkovitost) nemusí být vždy osově souměrné
- některé poruchy bývá možné napravit pomocí korekcí vyvedených na předním panelu monitoru
- pokud tyto korekce monitor nemá nebo jejich rozsah pro nápravu nedostačuje, je nutné provést servisní zásah

02/12/2021

4

Parametry monitorů (1)

- Každý monitor musí být přizpůsoben grafické kartě (např.: MDA, CGA, EGA, VGA, SVGA), ke které má být připojen
- Monitory je možné rozdělit do dvou základních skupin:
 - **monochromatické (černobílé):**
 - informace zobrazují pouze v odstínech jedné barvy (obvykle bílá, oranžová, zelená)
 - **barevné (color):**
 - umožňují zobrazovat více různých barev současně

02/12/2021

5

Parametry monitorů (2)

- **Velikost obrazovky:**
 - stínítko obrazovky monitoru je tvaru přibližného obdélníku s poměrem stran 4:3
 - velikost každé obrazovky je udávána její úhlopříčkou
 - úhlopříčka udává její celou velikost a nikoliv velikost její aktivní plochy
 - plocha, na které je možné zobrazit obraz, je vždy o něco menší, např. u 17" monitoru je 15,4" až 16,1"

02/12/2021

6

Parametry monitorů (3)

- Běžně používané velikosti obrazovek u počítačů:
- 14", 15":
 - monitory určené hlavně pro zpracování informací v textovém režimu
 - v grafickém režimu jsou vhodné pro rozlišení 800 × 600 bodů
 - vyšší rozlišení na těchto monitorech bývá hůře čitelné
 - ve vyšších rozlišovacích režimech také tyto monitory neposkytují příliš dobré obnovovací frekvence
- 17":
 - monitory určené pro práci s graficky orientovanými programy (tabulkové procesory, textové a grafické editory, prezentační programy)
 - lze je použít i pro „amatérskou“ práci s programy CAD/CAM a DTP.
 - vhodné pro rozlišení 1024 × 768 bodů až 1280 × 1024 bodů

02/12/2021

7

Parametry monitorů (4)

- 19" - 21":
 - monitory určené zejména pro profesionální práci s náročnými aplikacemi CAD/CAM a DTP
 - monitory vhodné pro práci s rozlišením 1280 × 1024 bodů až 1600 × 1200 bodů (popř. více)
- **Monitory FS - Full Screen:**
 - monitor je schopen využívat celou viditelnou plochu obrazovky
 - na obrazovce nevznikají nevyužitý černé okraje, do kterých není možné obraz roztáhnout a které byly pozorovatelné zejména u starších 14" monitorů

02/12/2021

8

Parametry monitorů (5)

- **Obnovovací frekvence:**
 - frekvence s nimiž (v konkrétním rozlišovacím režimu) elektronové svazky probíhají jednotlivé řádky obrazovky
 - rozlišujeme dva typy obnovovacích frekvencí:
 - **horizontální frekvence (řádkový kmitočet):**
 - udává, kolik řádků vykreslí elektronové svazky monitoru za jednu sekundu
 - měří se v kHz
 - **vertikální frekvence (obnovovací kmitočet obrazu):**
 - úzce souvisí s horizontální frekvencí
 - udává počet obrazů zobrazených za jednu sekundu
 - měří se v Hz

02/12/2021

9

Parametry monitorů (6)

- obecně platí, že čím vyšší jsou tyto frekvence pro dané rozlišení, tím kvalitnější a stabilnější obraz monitor poskytuje
- při nízkých frekvencích je obraz nestabilní (pobíkává) a při delší práci působí únavu zraku
- nestabilita obrazu je zapříčiněna tím, že při nízkých obnovovacích frekvencích dlouho trvá, než elektronové svazky vykreslí na obrazovce všechny řádky
- to má za následek, že luminofory mají tendenci po uplynutí takto dlouhé doby pohasínat

02/12/2021

10

Parametry monitorů (7)

- pohasínání a následné rozsvícení luminoforů způsobuje nepříjemné blikání obrazu
- konkrétní parametry, které jsou ještě vyhovující a které již ne, jsou silně subjektivní
- uvádí se, že při rozlišení 1024 × 768 by vertikální frekvence měla být minimálně okolo 72 Hz
- **Poznámka:**
 - při nastavování obnovovacích frekvencí monitoru je nutné mít na paměti, že se zvyšující se frekvencí vzrůstá indukované napětí na vysokonapěťovém transformátoru monitoru

02/12/2021

11

Parametry monitorů (8)

- pokud obnovovací frekvence, pro kterou je monitor určen bude překročena, může dojít ke zničení vysokonapěťového transformátoru a tím i k poškození monitoru
- **Prokládaný režim (interlaced mode):**
 - tento režim se používá v okamžiku, kdy monitor není schopen zvládnout vysoké obnovovací frekvence pro režimy s vysokým rozlišením
 - pro zobrazení těchto režimů se obraz rozloží do dvou dílů:
 - při prvním průchodu elektronových svazků se vykreslí všechny liché řádky
 - po návratu paprsku se vykreslí všechny sudé řádky

02/12/2021

12

Parametry monitorů (9)

- tento systém poskytuje lepší obraz, než kdyby monitor zobrazoval s nízkou frekvencí všechny řádky postupně jako u neprokládaného (non-interlaced) režimu
- obraz je však podstatně horší než v případě, kdy monitor dokáže použít vyšší frekvenci a pomocí ní neprokládaně zobrazit celý obraz
- prokládaný režim je charakteristický tím, že obraz se chová mírně neklidně - „mrká“ a jsou pozorovatelné slabé tmavé vodorovné pruhy
- při dlouhé práci s takovým monitorem dochází k únavě zraku

02/12/2021

13

Parametry monitorů (10)

- **Digitální ovládání (mikroprocesorové řízení):**
 - ovládání monitoru (jas, kontrast, nastavení geometrie obrazu) je realizováno pomocí digitálních prvků a nikoliv pomocí analogových potenciometrů)
 - monitory jsou vybaveny pamětí, do níž je možné uložit nastavení obrazu pro různé režimy
- **Odzrcadlení:**
 - technologie, při které se leptáním, mechanickým zdrsněním nebo nanesením speciální vrstvy na stínítko obrazovky zabraňuje odrazům světla na monitoru

02/12/2021

14

Parametry monitorů (11)

- **Flat Screen:**
 - monitor jehož obrazovka má jen velmi malé (popř. žádné) zakřivení
- **Funkce green:**
 - dovoluje přepnutí monitoru po určité době od posledního ovládání počítače uživatelem (poslední stisk klávesy, poslední pohyb myši apod.) do pohotovostního režimu
 - v pohotovostním režimu monitor nic nezobrazuje a jeho příkon je podstatně nižší (8 W – 15 W)
 - po započetí práce s počítačem se opět automaticky přepne do pracovního režimu (u 17“ cca 125 W)

02/12/2021

15

Parametry monitorů (12)

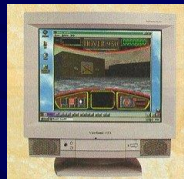
- **Demagnetizace masky obrazovky (degaussing):**
 - vlivem magnetického pole Země, popř. působením magnetického pole některých předmětů (permanentní magnet, reproduktory apod.) může dojít ke zmagnetování masky obrazovky
 - zmagnetování masky se projevuje jako nečistota barev
 - demagnetizace je dvojí:
 - **automatická:** provádí se vždy po zapnutí monitoru
 - **manuální:** provádí se vyvoláním patřičného ovládacího prvku monitoru

02/12/2021

16

Parametry monitorů (13)

- **Multimediální monitor:**
 - monitor vybavený:
 - reproduktory pro přehrávání zvukových záznamů
 - popř. mikrofonem pro pořizování zvukových záznamů



02/12/2021

17

LCD (1)

- **LCD (Liquid Crystal Display):** zobrazovací jednotka, která při své činnosti využívá technologii kapalných (tekutých) krystalů
- Používá se zejména jako zobrazovací jednotka pro:
 - přenosné počítače (notebook, laptop)
 - „nepočítačová zařízení“ (hodinky, kalkulačky, mobilní telefony atd.)
 - pracovní stanice, kde nahrazuje monitor pracující na principu CRT

02/12/2021

18

LCD (2)

- Kapaln  krystaly se dělí do třech skupin:
 - nematické
 - cholesterick 
 - smectick 
- Pro konstrukci LCD panelů se používají **ne-matick ** kapaln  krystaly
- Tyto krystaly jsou založeny na bázi hexyl-kyanidbifenylu, jehož molekuly mají podlouhl  (ty ovit ) tvar

02/12/2021

19

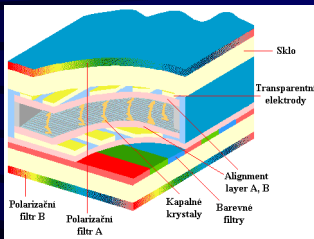
LCD (3)

- LCD panel je složen z následujících  ast :
 - Polarizační filtr A
 - Sklo
 - Transparentn  elektrody
 - Alignment layer A (zarovnávací vrstva A)
 - Kapaln  krystaly
 - Alignment layer B (zarovnávací vrstva B)
 - Transparentn  elektroda (elektrody)
 - Barevn  filtry
 - Sklo
 - Polarizační filtr B

02/12/2021

20

LCD (4)

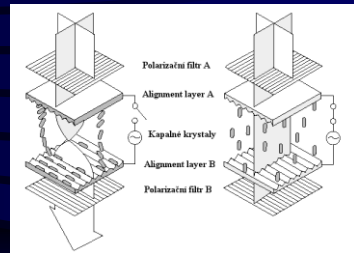


- Zarovnávací vrstvy jsou z vnit n  strany zvrásněny

02/12/2021

21

LCD (5)



- Zvr sn n  zarovnávacích vrstev je pootočeno o úhel 90 

02/12/2021

22

LCD (6)

- Polarizační filtry jsou nastaveny tak, aby propouštěly polarizovanou rovinu světla, kter  je rovnob  n  se zvr sn n m p r slu n  zarovnávací vrstvy
- Molekuly kapalných krystalů p lehl  k zarovn vac m vrstvám se natočí ve směru jejich zvr sn n 
- Mezilehl  molekuly se sto   a vytvoří tak  ast šroubovice (spirály)

02/12/2021

23

LCD (7)

- Za polarizačním filtrem A je umístěn zdroj světla (nepolarizovaného) – výbojka
- Světlo (není-li na elektrody p vedeno elektrick  napětí):
 - prochází přes polarizační filtr A
 - po příchodu t mto filtrem je j   polarizovan  a kmit  pouze v jedné rovině
 - prochází zarovnávací vrstvou A
 - prochází oblastí kapalných krystalů, jejichž molekuly sv m uspo ad n m stáži jeho polarizovanou rovinu o úhel 90 

02/12/2021

24

LCD (8)

- prochází přes zarovnávací vrstvu B
- prochází přes barevné filtry
- prochází přes polarizační filtr B
- Pokud na transparentní elektrody, které jsou umístěny na vnější straně zarovnávacích vrstev přivedeme elektrické napětí, molekuly kapalných krystalů se začnou narovnávat a opouští tak původní uspořádání ve tvaru šroubovice

02/12/2021

25

LCD (9)

- Toto způsobuje, že polarizovaná rovina světla, která prochází oblastí kapalných krystalů se již nestáčí o úhel 90° , ale o úhel menší než 90°
- Velikost tohoto úhlu je dána hodnotou elektrického napětí přivedeného na transparentní elektrody (čím vyšší napětí, tím se molekuly kapalných krystalů více vyrovnají a tím menší je úhel, o který se rovina polarizovaného světla bude stáčet)

02/12/2021

26

LCD (10)

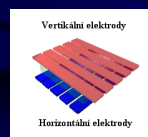
- Polarizované světlo, jehož rovina se stáčí o menší úhel, prochází přes polarizační filtr B s menší intenzitou
- Zobrazovací jednotky pracující na výše popsaném principu jsou označovány jako **TN-LCD** (Twisted Nematic – LCD)
- Je možné se setkat i jednotkami označovanými jako **STN-LCD** (Super TN-LCD) u kterých je zvrásnění zarovnávacích vrstev pootočeno o úhel větší než 90° (např. 270°)

02/12/2021

27

LCD (11)

- **Pasivní matice (Passive Matrix):**
 - pro adresování jednotlivých obrazových bodů používá vertikálních a horizontálních transparentních elektrod



02/12/2021

28

LCD (12)

- jednotlivé řádky jsou zobrazovány postupně:
 - je zvolen příslušný řádek (horizontální elektroda) jehož obrazové body se budou zobrazovat
 - na vertikální elektrody se přivede elektrické napětí, které reguluje intenzitu světla procházející příslušným obrazovým bodem
 - je zvolen následující řádek a celý proces se opakuje
- tento způsob adresace vyžaduje použití kapalných krystalů se velkou setrvačností – doba, po kterou se po odpojení elektrického napájení molekuly vrací do původního (spirálovitého stočeného) stavu

02/12/2021

29

LCD (13)

- pasivní matice nedokáže rychle reagovat na změny a proto se jeví jako nevhodná v okamžiku, kdy je nutné zobrazovat rychle se měnící scénérii (videosekvence, rychle se pohybující objekty atd.)
- skutečnost, že jednotlivé body jsou adresovány přímo pomocí horizontálních a vertikálních elektrod má za následek vznik přeslechů (rozsvícení jednoho obrazového bodu negativním způsobem ovlivňuje jas okolních bodů, zejména na tomtéž řádku)

02/12/2021

30

LCD (14)

- za účelem eliminovat tyto negativní vlivy (především malou rychlost) byly pro pasivní matice vyvíjeny jiné adresovací mechanismy, např. **DSTN** (Double Scan Twisted Nematic):
 - nepoužívanější mechanismus pro adresování pasivních matic
 - LCD panel je horizontálně rozdělen na dvě poloviny, jejichž obrazové body jsou zobrazovány paralelně
 - dovoluje použití kapalných krystalů s menší setrvačností
 - je rychlejší než klasický TN-LCD

02/12/2021

31

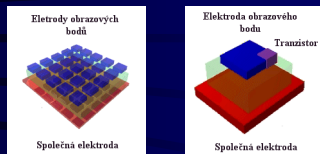
LCD (15)

- **Aktivní matice (Active Matrix):**
 - založena na technologii **TFT** (Thin Film Transistor)
 - používá ze zadní strany panelu samostatnou elektrodu pro každý obrazový bod a ze přední strany jednu elektrodu společnou pro všechny body
 - každý obrazový bod je vybaven miniaturním tranzistorem, který pracuje jako spínač a který v případě sepnutí umožňuje rozsvícení příslušného obrazového bodu

02/12/2021

32

LCD (16)



- vodiče k jednotlivým elektrodám jsou vedeny mezi obrazovými body
- použití tranzistoru dovoluje separovat každý obrazový bod od vlivu okolních bodů a tím i minimalizovat přeslechy

02/12/2021

33

LCD (17)

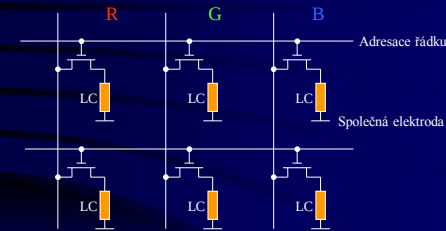
- uvedený mechanismus adresace dovoluje i použití kapalných krystalů, které se ve spojení s elektrodami chovají jako kondenzátor (uchovávají si jistý elektrický náboj, který udržuje molekuly kapalných krystalů ve správném natočení)
- tyto krystaly mohou mít také mnohem menší setrvačnost, neboť správné natočení jejich molekul je drženo pomocí elektrického náboje, což dovoluje eliminovat i poměrně nízkou rychlost pasivních matic
- nevýhodou aktivních matic je vyšší spotřeba elektrické energie

02/12/2021

34

LCD (18)

- Zapojení pixelů aktivního LCD displeje:

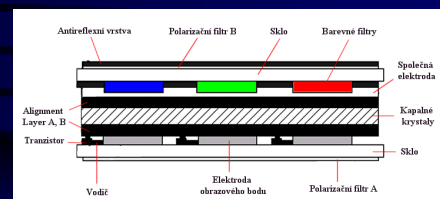


02/12/2021

35

LCD (19)

- Řez TFT panelem:



02/12/2021

36

LCD (20)

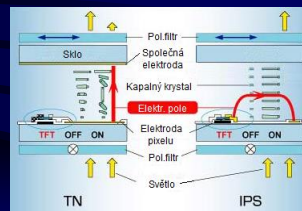
- Panely **LCD IPS** – **In-Plane Switching**:
 - rovněž využívají technologii TFT
 - jejich polarizační filtry jsou stejně (rovnoběžně) orientované (nikoliv otočené o úhel 90°)
 - světlo obrazovým bodem prochází v okamžiku, kdy na jeho elektrody je přivedeno elektrické napětí
 - elektrody obrazových bodů jsou umístěny vedle sebe v zadní části panelu
 - poskytují větší pozorovací úhel (bez barevného zkreslení)

02/12/2021

37

LCD (21)

- nedochází u nich ke změně barvy při dotyku
- mají větší spotřebu elektrické energie, větší dobu odezvy pixelu a jsou dražší



02/12/2021

38

LCD (22)

- LCD panely:



02/12/2021

39

CRT vs LCD

Parametr	CRT	LCD (TFT)
Jas	80 – 120 cd/m ²	170 – 300 cd/m ²
Kontrast	350:1 – 700:1	1500:1 – 15000:1
Pozorovací úhel	více než 150°	90° – 178°
Chyby konvergence	0,2 – 0,3 mm	žádné
Ostrost	uspokojivé – velmi dobré	velmi dobré
Geometrie obrazu	možné chyby	perfektní
Chybné (defektní) pixely	žádné	až 8 chyb. pixelů
Vstupní signál	pouze analogový	analogový nebo digitální
Možná rozlišení	libovolné	dáno HW / interpolace
Vyladění barev	foto kvalita	uspokojivé
Jednotnost (uniformita)	občas jasnější uprostřed	občas jasnější na kraji
Čistota (kvalita) barev	velmi dobrá	průměrná
Mihotání (blikání) obrazu	žádné nad 85 Hz	žádné
Ovlivnitelnost mag. polem	závisí na odstínění	žádná
Rychlost odezvy pixelu	nepozorovatelná	2 – 50 ms
Spotřeba elektrické energie	60 – 160 W	25 – 90 W
Rozměry/hmotnost	větší	menší

02/12/2021

40

Plasmové displeje (1)

- Plasmový displej (**PDP** – **Plasma Display Panel**) je zobrazovací jednotka pracující na principu elektrického výboje v plynu o nízkém tlaku (cca 60 – 70 kPa)
- Historie:
 - 60. léta:
 - vývoj technologie pro výrobu prvních PDP
 - 70. a 80. léta:
 - výroba monochromatických plasmových displejů
 - založeny na oranžovo-červeném výboji v neonu
 - kvalita obrazu je (byla) relativně nízká

02/12/2021

41

Plasmové displeje (2)

- 90. léta:
 - výroba prvních barevných plasmových displejů
- 1999 – 2000:
 - výroba velkoplošných barevných PDP určených i pro širší veřejnost
- PDP je složen z následujících částí:
 - přední (tenká) skleněná deska
 - rovnoběžné (horizontální) displejové elektrody:
 - pro každou buňku jsou zde zapotřebí dvě elektrody označované jako:
 - scan electrode
 - sustain electrode

02/12/2021

42

Plasmové displeje (3)

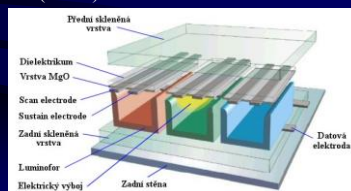
- izolační vrstva oddělující jednotlivé displejové elektrody
- vrstva MgO:
 - chrání izolační vrstvu před bombardováním ionty
 - posiluje generování sekundárních elektronů
- obrazové buňky:
 - každá buňka má na své spodní a na svých bočních stranách nanесenu vrstvu příslušného luminoforu
 - jeden pixel je pak tvořen třemi buňkami s luminofory odpovídajícími základním barvám (Red, Green, Blue)
 - jednotlivé buňky jsou vyplněny inertním plynem, popř. směsí inertních plynů (nejčastěji Ne, Xe, Ar)

02/12/2021

43

Plasmové displeje (4)

- izolační vrstva
- datové (adresové, vertikální) elektrody:
 - umístěny kolmo na displejové elektrody
 - pro každou buňku je zapotřebí jedna datová elektroda
- zadní (tenká) skleněná deska

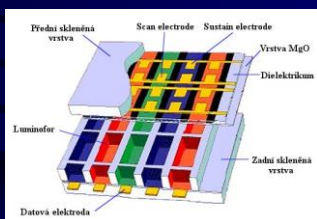


02/12/2021

44

Plasmové displeje (5)

- Řez barevným plasmovým displejem:



02/12/2021

45

Plasmové displeje (6)

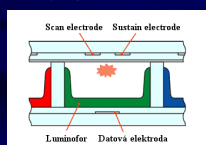
- Jednotlivé buňky jsou řízeny střídavým elektrickým napětím, které způsobuje, že dochází k ionizaci plynů v obrazové buňce, tj. ke vzniku **plasmatu**
- Plasma je vysoce ionizovaný plyn vyznačující se (v určitém objemu) přibližně stejným počtem kladných iontů a elektronů
- Plasma může vzniknout např. zahřátím plynu na vysokou teplotu, zářením, průchodem elektrického proudu

02/12/2021

46

Plasmové displeje (7)

- Princip činnosti:
 - počáteční (primární) výboj:
 - mezi scan a sustain elektrody je přivedeno střídavé elektrické napětí (cca 200 V)
 - mezi těmito elektrodami dochází k počátečnímu elektrickému výboji

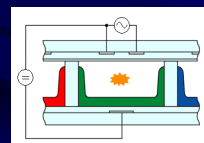


02/12/2021

47

Plasmové displeje (8)

- výběr obrazové buňky:
 - mezi datovou a scan elektrodou je přivedeno elektrické napětí
 - dochází k uložení elektrického náboje na stěny buňky a ke vzniku elektrického výboje, který se postupně rozšiřuje po celé buňce



02/12/2021

48

Plasmové displeje (9)

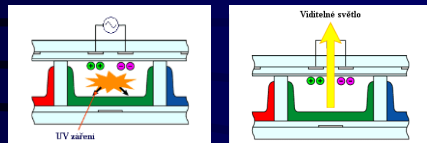
– ustálený výboj:

- mezi scan a sustain elektrody je přivedeno nižší střídavé elektrické napětí (50 V)
- výboj je vlivem náboje na stěnách buňky rozšířen po jejím celém prostoru
- při elektrickém výboji jsou atomy plynu vybuzeny (excitovány) na vyšší energetickou hladinu
- při návratu těchto atomů na jejich základní energetickou hladinu (do stabilního stavu) dochází ke vzniku UV záření (pro Xe je vlnová délka tohoto záření 147 nm)
- UV záření dopadá na luminofor, který jeho kinetickou energii přemění na viditelné světlo příslušné barvy

02/12/2021

49

Plasmové displeje (10)



– uvedení buňky do původního stavu:

- mezi scan a sustain elektrody je přivedeno nízké napětí, které neutralizuje náboj na stěnách buňky a připraví ji tak pro další zobrazení

02/12/2021

50

Plasmové displeje (11)

- Problém:
 - intenzitu elektrického výboje nelze plynule ovládat $\Rightarrow$ tímto způsobem nelze ovládat odstíny barev
- Různé barevné odstíny jsou vytvářeny rychlým rozsvěcováním a zhasínáním příslušných obrazových buněk
- Rozsvěcování a zhasínání prováděné v různých dlouhých intervalech pak vytváří dojem různých barevných odstínů

02/12/2021

51

Plasmové displeje (12)

- Výhody technologie PDP:
 - ☺ dovoluje konstrukci velkoplošných obrazovek (např. o úhlopříčce 60")
 - ☺ displej (obrazovka) je relativně tenký (cca 4")
 - ☺ dobrá čistota barev
 - ☺ vysoká rychlost odezvy pixelu
 - ☺ velký pozorovací úhel ($> 160^\circ$)
 - ☺ není citlivá na okolní teplo

02/12/2021

52

Plasmové displeje (13)

- Nevýhody technologie PDP:
 - ☹ u starších modelů:
 - horší jas a kontrast (obzvláště při větším okolním světle)
 - nízká životnost (cca 50% oproti CRT)
 - ☹ problémy s miniaturizací
 - ☹ velký příkon (250 W – 400 W) $\Rightarrow$ zahřívá se

02/12/2021

53

Plasmové displeje (14)

- Televizní přijímače s plasmovou obrazovkou:



02/12/2021

54

Klávesnice (1)

- Klávesnice (keyboard) slouží jako základní vstupní zařízení počítače pro zadávání údajů
- Je organizována jako pole spínačů, které jsou zapojeny do matice
- Signály z jednotlivých řádků a sloupců této matice jsou zasilány do mikrořadiče klávesnice (např.: Intel 8041, 8042 nebo 8048)
- Mikrořadič je osazen přímo v klávesnici a interpretuje signály pomocí svého zabudovaného programu (firmware)

02/12/2021

55

Klávesnice (2)

- Je-li stisknuta konkrétní klávesa, mikrořadič klávesnice ji dekoduje a pošle příslušný kód (tzv. **scan code**) do počítače
- Mikrořadič klávesnice je rovněž zodpovědný za komunikaci s řadičem klávesnice v počítači, tj. také např. za:
 - zaslání informace o jejím korektním připojení
 - umožnění programovému vybavení ovládat LED diody klávesnice

02/12/2021

56

Klávesnice (3)

- Mikrořadič a řadič klávesnice v PC komunikují asynchronně pomocí propojovacího kabelu
- Klávesnice bývá k počítači připojena prostřednictvím rozhraní klávesnice (umístěné na základní desce počítače)
- Připojení je většinou realizováno pomocí:
 - 5vývodového konektoru DIN
 - 6vývodového PS/2 konektoru
 - sběrnice USB

02/12/2021

57

Klávesnice (4)

- Konektor DIN a konektor PS/2:



- Klávesnice:



02/12/2021

58

Technologie výroby klávesnic (1)

- **Mechanické klávesnice:**
 - konstruované pomocí mechanických spínačů umožňujících chvilkové sepnutí dvou kontaktů
 - návrat klávesy do původního stavu (po jejím uvolnění) je realizován pomocí pružiny
 - vykazují relativně vysokou životnost (20 mil. úhozů)



02/12/2021

59

Technologie výroby klávesnic (2)

- **Mechanické klávesnice s pěnovým prvkem:**
 - používány především u starších klávesnic
 - jednotlivé klávesy obsahují pěnový prvek, na jehož spodním konci je nalepena vodivá fólie
 - vodivá fólie zabezpečí, že při stisku klávesy dojde k propojení kontaktů
 - tyto klávesnice mají poměrně nízkou životnost



02/12/2021

60

Technologie výroby klávesnic (3)

- **Mechanické s gumovou membránou:**
 - realizovány pomocí spínačů, u nichž jsou návratová pružina a pěnový prvek nahrazeny membránou (vypouklou částí gumové membrány)
 - na spodní straně membrány je bodový uhlíkový kontakt, který při stisku klávesy spojí příslušné kontakty



02/12/2021

61

Technologie výroby klávesnic (4)

- **Membránové klávesnice:**
 - podobné klávesnicím s gumovou membránou
 - jednotlivé klávesy nejsou oddělené, ale jsou tvořeny další membránou
 - používány hlavně u speciálních zařízení (nacházejících se v „extrémních“ podmínkách)
- **Bezkontaktní klávesnice:**
 - nepoužívají mechanické kontakty
 - založeny na:
 - Hallově jevu
 - kapacitních spínačích

02/12/2021

62

Technologie výroby klávesnic (5)

- **Klávesnice s Hallovými sondami:**
 - **Hallův jev:**
 - máme vodivý (např. kovový) pásek tloušťky d , který je opatřen na bočních okrajích kontakty tak, aby bylo možné mezi okraji pásku měřit příčné napětí U
 - pokud páskem rovnoběžně s okraji prochází elektrický proud I a kolmo k povrchu pásku působí magnetické pole (o magnetické indukci B), pak mezi okraji pásku vzniká elektrické napětí
 - pro hodnotu příčného napětí U platí:

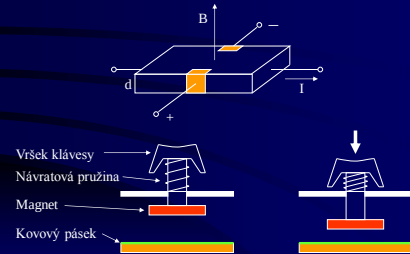
$$U = h \frac{IB}{d}$$

02/12/2021

63

Technologie výroby klávesnic (6)

- kde h je Hallova konstanta vyjadřující vlastnosti materiálu, ze kterého je vyroben vodivý pásek



02/12/2021

64

Technologie výroby klávesnic (7)

- **Klávesnice s kapacitními spínači:**
 - založeny na změnách kapacitního odporu X_C
 - kapacita kondenzátoru je dána vztahem

$$C = \epsilon \frac{S}{d} \quad \text{kde } \epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$$

– kde

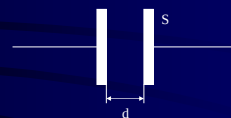
- C – kapacita kondenzátoru [F]
- S – průřez překryvné části desek kondenzátoru [m²]
- d – vzdálenost desek kondenzátoru [m]
- ϵ – permitivita dielektrika [F/m]

02/12/2021

65

Technologie výroby klávesnic (8)

- ϵ_0 – permitivita vakua [F/m], $\epsilon_0 = 8,8543 \cdot 10^{-12}$ F/m
- ϵ_r – relativní permitivita dielektrika



- Zmenšením vzdálenosti d dojde ke zvýšení kapacity a tím ke snížení kapacitního odporu

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

02/12/2021

66

Typy klávesnic (1)

- Podle počtu kláves a jejich uspořádání lze rozlišit následující typy klávesnic:
 - klávesnice PC/XT:
 - obsahuje 83 kláves:



02/12/2021

67

Typy klávesnic (2)

– klávesnice PC/AT:

- obsahuje:
 - 101 kláves (US standard)
 - 102 kláves (European standard)



02/12/2021

68

Typy klávesnic (3)

– rozšířená klávesnice Win Natural:

- vychází z klávesnice PC/AT
- obsahuje klávesy pro zjednodušení práce s operačními systémy MS-Windows 95 (98, Me, NT, 2000, XP)
- jedná se o klávesy umožňující:
 - zobrazení menu Start
 - zobrazení kontextového menu
- Klávesnice mohou být vybaveny i dalšími klávesami umožňujícími např.:
 - vyvolání často používaných programů
 - manipulaci s prohlížeči www stránek

02/12/2021

69

Myš (1)

- Myš (mouse)** je zařízení, které umožňuje přenášet pohyb ruky po vodorovné podložce na obrazovku počítače
- Slouží většinou jako ukazovátka při práci s mnoha dnešními programy
- Připojení myši k počítači bývá realizováno pomocí:
 - sériového portu (serial mouse)
 - PS/2 portu (PS/2 mouse)
 - USB sběrnice (USB mouse)

02/12/2021

70

Myš (2)

- Pro účely ovládání programu je každá myš vybavena sadou tlačítek (typicky jedním až pěti tlačítky), případně rolovacím kolečkem
- Lze rozlišit dva základní typy myši:
 - mechanická (opto-mechanická) myš
 - optická myš

02/12/2021

71

Optická myš (1)

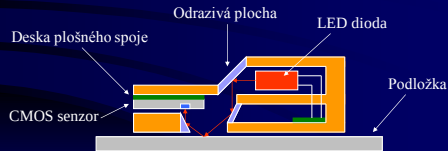
- Optická myš je osazena červenou **LED diodou** a **CMOS senzorem (fotosenzorem)**
- Světlo emitované LED diodou se odráží od podložky a dopadá na CMOS senzor
- CMOS senzor posílá takto získaný obraz (obraz podložky) digitálnímu signálovému procesoru (**DSP – Digital Signal Processor**)
- DSP je schopen rozpoznat vzorky v získaném obrazu a určit jakým směrem se tyto vzorky posunuly oproti obrazu předcházejícímu

02/12/2021

72

Optická myš (2)

- Na základě změny vzorků v sekvenci obrázků je DSP schopen určit velikost dráhy, po které se myš pohybovala



02/12/2021

73

Optická myš (3)

- Poznámky:
 - obraz podložky je snímán 1500 – 6000 krát za sekundu
 - DSP je schopen provést cca 18 mil. instrukcí za sekundu (18 MIPS)
 - existují povrchy na nichž optickou myš nelze provozovat (např. sklo)

02/12/2021

74

Optická myš (4)



Optická myš



Spodní část optické myši

02/12/2021

75

PCMCIA (1)

- PCMCIA** (Personal Computer Memory Card International Association) – sdružení založené v roce 1989
- Úkolem PCMCIA bylo zavést standard pro rozšiřující karty (a jimi využívané sloty) používané zejména v přenosných počítačích (laptop, notebook)
- PCMCIA Standard Release 1.0:**
 - vzniká v roce 1990
 - definuje asynchronní sběrnici s 68 vodiči

02/12/2021

76

PCMCIA (2)

- šířka přenosu dat je 16 bitů
- je určen pouze pro paměťové karty
- definuje vrstvený metaformát **CIS** (Card Information Structure), který slouží pro vzájemnou spolupráci karet a pro technologii Plug & Play
- specifikuje karty Type I a Type II
- PCMCIA Standard, Release 2.0** (r. 1991):
 - definuje stejnou sběrnici s 68 vodiči jako předchozí verze
 - je určena i pro jiné typy rozšiřujících karet (než jsou karty paměťové)

02/12/2021

77

PCMCIA (3)

- je kompatibilní s předešlým typem
- specifikuje **Socket Services**:
 - softwarové rozhraní na úrovni BIOSu
 - umožňuje přístup k PCMCIA slotům (socketům) počítače přímým přístupem k PCMCIA řadiči
 - jedná se o nejnižší programovou vrstvu, která je jako jediná hardwarově závislá
 - umožňuje např. detekovat zasunutí karty do slotu
- umožňuje **XIP** (Execute In Place):
 - metoda přímého spouštění aplikací z paměti ROM bez předchozího zavedení do paměti RAM

02/12/2021

78

PCMCIA (4)

- **PCMCIA Standard Release 2.01** (r. 1992):
 - přidává specifikaci pro karty Type III
 - rozšiřuje specifikaci Socket Services
 - zavádí **Card Services**:
 - programová vrstva bezprostředně nad Socket Services, která využívá jejich služeb
 - umožňuje alokaci systémových zdrojů (paměť, přerušení, ...) automaticky, jakmile Socket Services detekují zasunutí karty
 - alokované zdroje po vysunutí karty ze slotu opět uvolňuje

02/12/2021

79

PCMCIA (5)

- dovoluje, aby karty mohly být sdíleny více klienty (programy, ovladače)
- specifikace je nezávislá na hardwaru
- **PCMCIA Standard Release 2.1** (r. 1993):
 - rozšíření předešlého standardu (Card a Socket Services, napájecí napětí 5V $\Rightarrow$ 3,3V)
- **Standard PCMCIA**:
 - není závislý na hardwarové platformě a na operačním systému
 - používá se u počítačů PC, AppleMacintosh a dalších

02/12/2021

80

PCMCIA (6)

- je možné se s ním setkat i u různých „nepočítačových“ zařízení – digitální fotoaparáty
- hlavní těžiště použití tvoří přenosné počítače
- je kompatibilní s dosud používanými sběrnicemi (ISA, EISA, MCA, VL-Bus, PCI, PCIe)
- poskytuje efektivní systém pro připojování různých zařízení
- Karty pro PCMCIA se označují **PC Cards** a vyrábějí se standardně ve třech typech, které se odlišují svou tloušťkou (délka

02/12/2021

81

PCMCIA (7)

a šířka je u všech typů stejná: 85,6 x 54 mm):

- **Type I**:
 - tloušťka 3,3 mm
 - nejstarší typ používaný zejména pro různé paměťové karty (Flash, SRAM, ...)
- **Type II**:
 - tloušťka 5 mm
 - dnes nejpoužívanější typ karty
 - v tomto provedení se vyrábějí např.: modemové (faxmodemové) karty, síťové karty, SCSI karty, zvukové karty a další

02/12/2021

82

PCMCIA (8)

- **Type III**:
 - tloušťka 10,5 mm
 - poslední mezinárodně přijatá specifikace
 - používá se hlavně pro pevné disky
- Dále existují ještě např.:
 - **Type IV**:
 - tloušťka 16 mm
 - prosazované firmou Toshiba
 - **Extended Cards**:
 - prodloužené karty, které jsou asi o 50 mm delší

02/12/2021

83

PCMCIA (9)



- **PC Cards**:



Síťová karta



SCSI rozhraní

02/12/2021

84

PCMCIA (10)

- Jednotlivé typy PC Cards jsou vzájemně kompatibilní:
 - kartu nižšího typu je možné použít ve slotu typu vyššího (např. kartu Type I lze použít ve slotech Type II a Type III)
 - obráceně to není mechanicky možné (je nutný adaptér, který provede mechanické přizpůsobení)
- PC Cards podporují:
 - **hot-swap (hot plug-in)**:
 - výměna karty za chodu počítače

02/12/2021

85

PCMCIA (11)

- **Plug & Play** technologii:
 - automatická konfigurace systémových zdrojů
 - není nutné manuální nastavování pomocí jumperů
- **PC Card Standard 95 – CardBus**
 - standard definovaný v roce 1995
 - používá stejný typ konektoru (68 vývodů) jako Release 2.1 a je s ním zpětně kompatibilní
 - dovoluje používat 32 bitové operace, které jsou umožněny multiplexováním datové a adresové sběrnice při maximální frekvenci 33 MHz
 - nové karty rovněž podporují Bus Mastering

02/12/2021

86

PCMCIA (12)

- karty určené pro CardBus se označují jako CardBus PC Cards
- **ZV (Zoomed Video) Port**:
 - standard umožňující zpracování videosignálu pomocí přenosného počítače přes PCMCIA
 - umožňuje zobrazování v reálném čase pro aplikace, jako jsou MPEG dekodéry, filmy, hry, TV tunery, přímý vstup a snímání obrazu
 - jedná se o přímé spojení mezi PC Card řadičem a VGA řadičem
 - dovoluje zápis videodat přímo do videopaměti

02/12/2021

87

PCMCIA (13)

- **Poznámka**:
 - existují PCMCIA adaptéry (v podobě rozšiřujících karet), které dovolují počítač rozšířit o sběrnici odpovídající standardu PCMCIA



PCI to PCMCIA adapter

02/12/2021

88

PCMCIA (14)

- **Standard ExpressCard**:
 - standard nahrazující (CardBus) PC Cards
 - není s (CardBus) PC Cards zpětně kompatibilní
 - podporuje rozhraní PCI Express a USB 2.0
 - výrobce rozšiřující karty si může zvolit, která sběrnice (PCIe nebo USB) je pro jeho aplikaci vhodnější, a podle toho kartu konstruovat
 - podporuje **Plug & Play** a **hot-swap (hot plug-in)**
 - používá se např. pro síťové karty, rozhraní pevných disků, paměťové karty apod.

02/12/2021

89

PCMCIA (15)

- karty ExpressCard jsou vyráběny ve dvou variantách:
 - **ExpressCard/34**: šířka 34 mm
 - **ExpressCard/54**: šířka 54 mm (ve tvaru písmene L)
- konektor má v obou případech šířku 34 mm a obsahuje 26 vývodů
- standardní karty mají délku 75 mm a tloušťku 5 mm
- ExpressCard/34 lze použít i ve slotu pro ExpressCard/54 (univerzální slot)
- poskytuje vyšší přenosovou rychlost než CardBus

02/12/2021

90

PCMCIA (16)

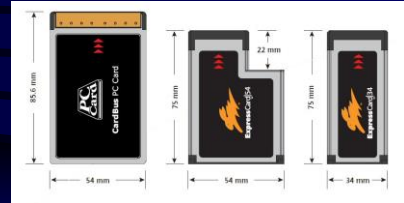
- vyšší přenosové rychlosti je dosaženo připojením prostřednictvím:
 - **PCI Express x1 lane** (2,5 Gb/s pro každý slot)
 - **USB 2.0** (480 Mb/s pro každý slot)
- předešlý standard CardBus používal řídicí jednotku připojenou ke sběrnici PCI, což dovozovalo pro všechny sloty sdílet maximální přenosovou rychlost 1066 Mb/s
- ve srovnání s předešlými standardy ExpressCard používá nižší napěťové úrovně (1,5 V nebo 3,3 V)

02/12/2021

91

PCMCIA (17)

- srovnání rozšiřujících karet CardBus PC Card, ExpressCard/54 a ExpressCard/34

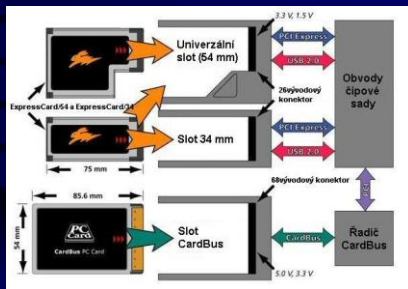


02/12/2021

92

PCMCIA (18)

- srovnání technologií ExpressCard a CardBus



02/12/2021

93

PCMCIA (19)

- rozšiřující karty ExpressCard



02/12/2021

94