

06. Výstupní zařízení 1 – zobrazovací jednotky

Zobrazovací jednotky

Pro připojení zobrazovacích jednotek se používá grafická karta nebo také video adaptér.

Úkolem grafické karty je zpracování a převod digitálních dat na signály, které se potom použijí pro zobrazení na zobrazovací jednotce. Základním principem pro vytváření barevných odstínů je Aditivní míchání barev.

Aditivní míchání barev

Aditivní barevný model

Způsob míchání barev, při němž se jednotlivé složky barev sčítají a vytvářejí tak světlo větší intenzity.

Parametry

Gamut

Je to dosažitelná oblast barev v určitém barvovém prostoru. Barvy mimo tuto oblast lze v daném barvovém prostoru zobrazit jen přibližně. Ve své podstatě jde o to, jak velký výřez z barevného prostoru je schopna zobrazovací jednotka zobrazit.

Pozorovací úhel

Pozorovací úhly udávají úhel, pod kterým má obraz kontrast 10:1 popř. 5:1 (záleží na výrobci). Při překročení daného úhlu, obraz prudce začne ztrácet kontrast a barvy začnou blednout, někdy dokonce přecházejí do inverze.

Obnovovací frekvence

Vyjadřuje počet snímků za vteřinu, které může obrazovka zobrazit. Vychází se přitom z jednotky hertz (Hz), která značí, kolik pravidelně se opakujících dějů se odehraje za jednu vteřinu.

CRT; Cathode Ray Tube

Pokud se sleduje obraz na monitoru, dívá se vlastně na jeho stínítko. Jedná se o kovovou děrovanou fólii, již úkolem je přichytit luminofoxy na stínítku a rozdělit je do malých buněk. Každá buňka je tvořena trojicí různých druhů luminoforů (látka, která po předchozím dodání energie vyzařuje světlo), z nichž jeden září červeně, druhý modře a třetí zeleně.

Bod monitoru je však natolik malý, že lidské oko není schopno zaregistrovat jednotlivé luminofoxy a proto bod monitoru vypadá jako jedna barva. Různými kombinacemi intenzit vyzařování jednotlivých složek RGB lze dostat unikátní zabarvení bodu.

Energii potřebnou k rozsvícení luminoforu dodává elektronový paprsek vystřelovaný z katodové trubice.

Výhody:

- Ostrost obrazu
- Vysoký kontrast
- Vysoká životnost
- Věrnost barev

Nevýhody:

- Vyzařování nebezpečného záření
- Vysoká spotřeba energie
- Vysoká hmotnost
- Ovlivnění obrazu magnetickým polem

LCD; Liquid Crystal Display

V zadní části panelu je výbojka, která emituje světlo nutné pro osvětlení panelu. Světlo generované výbojkou pak prochází lineárním polarizačním filtrem (s vertikální polarizací). Pak následují dvě desky – elektrody z vodivého skla – uvnitř těchto elektrod jsou tekuté krystaly. Tekuté krystaly (pokud nejsou v elektrickém poli) ve svém přirozeném stavu "otáčejí" procházející světlo o cca 90 stupňů. To pak hladce prochází druhým polarizačním filtrem (s horizontální polarizací).

TFT; Thin Film Transistor

Nové aktivní displeje již k řízení buněk využívají aktivních zesilovacích prvků – tranzistorů → jednoho pro každou barevnou buňku – a to v celé ploše obrazu.

Parametry

Na rozdíl od monitoru, kde náběh i zhasínání obrazových bodů není problémem, je každá buňka LCD zatížená určitou "setrvačností", a to umožňuje měřitelnou odezvu obrazového bodu **response time**. Doba odezvy se uvádí v milisekundách. Dlouhá doba odezvy (nad 35ms) způsobuje rušivé mlžení a optický neklid na hranách a plochách pohybujících se částí obrazu.

Podsvícení

K podsvícení se používají tenké trubice (CCFL tubes). U nich je kladen velký důraz na rovnoměrnost světla a jeho barvu (měla by být bílá obvykle 6000 K). Pozor na nerovnoměrné osvětlení v rozích panelu.

V poslední době se ovšem objevuje i podsvícení pomocí LED. Toto řešení přináší úsporu energie a také větší životnost celého panelu, lepší homogenitu a u krajů tedy nevznikají žádné tmavé fleky.

Rozlišení

Fyzické rozlišení u LCD displejů je třeba dodržovat při nastavení grafických karet. Například při fyzickém rozlišení TFT panelu 1024x768 se musí běžná rozlišení 800 x 600, 640 x 480, ale i veškeré textové režimy přepočítat – "rozředit" na celou plochu panelu. V prvním případě je měřítko 1.28 : 1, ve druhém 1.6 : 1 – v obou případech se nejedná o celé číslo, a tak se musí potřebné informace inteligentně rozložit na řadu sousedních pixelů, čímž dochází k určitému zkreslení obrazu.

Výhody:

- Geometrie, ostrost
 - Díky přesnému uspořádání jednotlivých pixelů přináší LCD obraz s dokonalou ostrostí
- Jas
 - Podsvícení displeje je díky katodám velice jasné a u kvalitnějších LCD i dokonale rovnoměrné
- Spotřeba
 - LCD panely snižují spotřebu energie, protože jejich spotřeba je oproti CRT poloviční a pohybuje se do 50W.

Nevýhody:

- Doba odezvy
 - Tekuté krystaly stále nejsou tak rychlé, aby dokázaly to, co CRT monitory
- Vadné pixely
 - V případě, že je některý z pixelů vadný, je buď trvale rozsvícený, nebo zhasnutý, což může být rovněž na obtíž

- Barvy
 - Tekuté krystaly prostě nejsou schopny realisticky reprodukovat všech 16,7 milionu barev a těm pak chybí sytost
- Kontrast
 - Jedním z faktorů určující kvalitu panelu. (černá barva)

Plazma; PDP; Plasma Display Panel

- Hmota se skládá z atomů, zatímco plazma je skupenstvím složeným z iontů a elementárních částic
- Protože není plazma plynem, kapalinou ani pevnou látkou, nazývá se někdy čtvrtým skupenstvím

Princip

- Jeden pixel v plasmové obrazovce je tvořen třemi subpixely (RGB) a každý z nich je vyplněn plynou plazmou
- Plazma emituje UV záření, které dopadá na scintilátor a ten se vlivem ionizujícího záření rozsvítí
- Díky odděleným buňkám pro každou ze tří základních barev, pak přes poslední vrstvu plazmového displeje lze vidět danou barvu
- Každý scintilátor (scintilace = záblesk) je naplněn jinou směsí plynu, a proto při dopadu UV záření je produkováno světlo o jiné vlnové délce a tedy i jiná barva

Výhody

- Jas a kontrast
 - Plazmový televizor zapíná a vypíná jednotlivé body v každém obraze, takže důkladně potlačuje emisi světla v černých partiích. Díky tomu poskytuje realistický obraz s vynikajícím podáním černé
- Zorný úhel
 - Vysoký kontrast při sledování z libovolného úhlu je samozřejmostí
- Odezva pohybu
 - Rychlým a přesným zapínáním a vypínáním obrazových bodů je dosaženo ostrého, čistého a přirozeného obrazu
 - Dokáže tedy zobrazovat bez problémů rychlé pohyby
- Barvy
 - Podání barev je kvalitní jak ve světlých tak tmavých scénách

Nevýhody

- Statický obraz
 - Postupné vypalování obrazu na stínítko monitoru
- Odraz panelu
 - Skleněný kryt chrání displej
 - Jakmile na něj dopadají světelné paprsky (slunce, umělé osvětlení) pod určitým úhlem → obraz se leskne
- Spotřeba
 - Díky typu technologie zobrazování je spotřeba vyšší, proto není vhodná do IT
- Větší

OLED; Organic Light-Emitting Diode

Využívají technologii organických elektroluminiscenčních diod. Technologie pochází z roku 1987, kdy jí vyvinula firma Eastman Kodak. Nyní se používají především v přístrojích jako mobilní telefony, PDA...

Výhody

- Největší výhodou oproti LCD je zkrácení odezvy o jeden řád (desítky mikrosekund)
- Dokonalá homogenita obrazu
- Pozorovací úhly zde prakticky neexistují

Nevýhody

- Životnost modrých buněk se dnes pohybuje kolem 20000 hodin
- Nemožnost hardwarově regulovat jas

Princip

- Mezi průhlednou anodou a kovovou katodou je několik vrstev organické látky
- Jsou to vrstvy vypuzující díry, přenášející díry, vyzařovací vrstva a vrstva přenášející elektrony
- V momentě, kdy je do některého políčka přivedeno napětí, jsou vyvolány kladné a záporné náboje, které se spojují ve vyzařovací vrstvě, a tím produkují světelné záření
- Struktura a použité elektrody jsou uzpůsobeny, aby docházelo k maximálnímu střetávání nábojů ve vyzařovací vrstvě. Proto má světlo dostatečnou intenzitu

E-Paper

Plochá zobrazovací jednotka, která odráží světlo jako normální papír. Je schopna uchovat text i obrázky natrvalo bez spotřeby elektřiny, s možností změny obsahu a často je také ohýbatelný. Z důvodu nízké energetické náročnosti a tenkosti se stále více prosazuje ve čtečkách elektronických knih. Elektronický papír lze číst na slunci nebo pod lampou.

Princip

- Technologie E-ink (E-paper) se skládá z vrstvy milionů malých mikrokapslí v rámci matrice podobné těm, které se používají v LCD displejích
- Mikrokapsle obsahují opačně nabitě bílé a černé částice, které jsou přesouvány do popředí nebo do pozadí. Barva se dosahuje přidáním několika vrstev filtrů
- Technologie ChLCD – Používá vrstvu mikrokapslí obsahujících cholesterické tekuté krystaly, které mají spirálovitou strukturu
- Ta může být aktivována pomocí změny napětí tak, aby byla průsvitná nebo odrazivá

Dataprojektory LCD, DLP, CRT

Zařízení umožňující zprostředkovat prezentaci všem přítomným tím, že obraz projektuje (promítá) na plátno či zeď. Projektory lze dělit podle technologie zobrazování do dvou základních skupin LCD a DLP.

LCD

- Obsahují tři LCD displeje, každý pro jednu ze základních barev (červenou, zelenou a modrou)
- Pomocí optické soustavy je k těmto displejům přivedeno světlo od projekční lampy
- Každý displej z procházejícího světla propustí jednu barevnou složku a příslušně upraví jas
- Poté pomocí optického hranolu jsou tři světelné paprsky opět spojeny do jednoho
- Ten je objektivem směřován na projekční plochu

DLP

- Uvnitř projektoru se nachází čip DMD – Digital Micromirror Device
 - Obsahuje tisíce zrcátek mikroskopických rozměrů, každé ze zrcátek zastupuje jeden odrazový bod (pixel)
- V DLP projektorech jsou takové čipy umístěny tři, takže každý pracuje pouze s jednou barevnou složkou
- Mikroskopická zrcátka na čipech DMD se dokáží naklánět přibližně o 10°
- Na čip se zrcátka nepřetržitě svítí projekční lampa, a naklánění zrcátek je řízeno elektronikou projektoru
- Jakmile dostanou pokyn, nakloní se na jednu nebo na druhou stranu
- Zrcátka otočená jedním směrem odrážejí dopadající paprsky na objektiv projektoru a přes něj světlo prochází na projekční plátno
- Protože je zbylá část zrcátek nakloněna na druhou stranu, jsou paprsky na ně dopadající odraženy úplně jiným směrem – do pohlcovače světla, čímž je ovlivňován jas v jednotlivých bodech obrazu

CRT

Technologie CRT se již téměř nepoužívá zejména pro problematické nastavení. Tato technologie se používá u projekčních sálů, kde je pevně nastaven.

- Důležitá je jednotka svítivosti ANSI lumen určuje výkon dataprojektoru
- Tento projektor je založen na principu tří nezávislých CRT obrazovek s vysokým jasnem, které generují obraz a skrze optickou soustavu jej promítají na plátno

3D zobrazení princip

Pasivní 3D projekce je založena na brýlích, které mají v očnicích polarizační filtry. Jedna očnice má polarizační filtr orientovaný tak, že propouští pouze světlo kmitající v horizontální rovině. Druhá očnice obsahuje stejný o devadesát stupňů otočený filtr. Tedy takový, že propouští pouze světlo kmitající ve vertikální rovině. Dva obrazy se promítají na jednu projekční plochu, přičemž před každým projektorem je upevněn také polarizační filtr. Nastavení filtrů na projektoru koresponduje s nastavením filtrů na brýlích.. Dvojice obrazů (pro pravé a levé oko) se následně promítá na jednu projekční plochu, která je vyrobena ze speciálního materiálu a opatřena povrchem, který zachová polarizaci dopadajícího světla. Odražené obrazy od projekční plochy se dostávají k divákovi, nicméně do každého oka pronikne (díky polarizačním filtrům v očnicích) pouze příslušný obraz.