DLP projektory

Projektory DLP (*Digital Light Processing*) jsou založeny na technologii DMD (*Digital Micromirror Device*), u které je čip tvořen více než dvěma miliony miniaturních zrcadel odrážejícími světlo do potřebného směru. Každé zrcadlo, jehož rozměry jsou přibližně 16 µm, se může otáčet na torzním závěsu a jeho pohyb je řízen elektronikou systému individuálně nezávisle na ostatních. Čip technologie DLP je pravděpodobně jedna z nejvíce propracovaných technologií pracující se světlem na celém světě.

Technologie DLP je schopna zobrazit obraz v HD kvalitě obrazu, takže na čipu DMP je možné zpracovat formát obrazu s rozlišením obrazu 1920 × 1080.

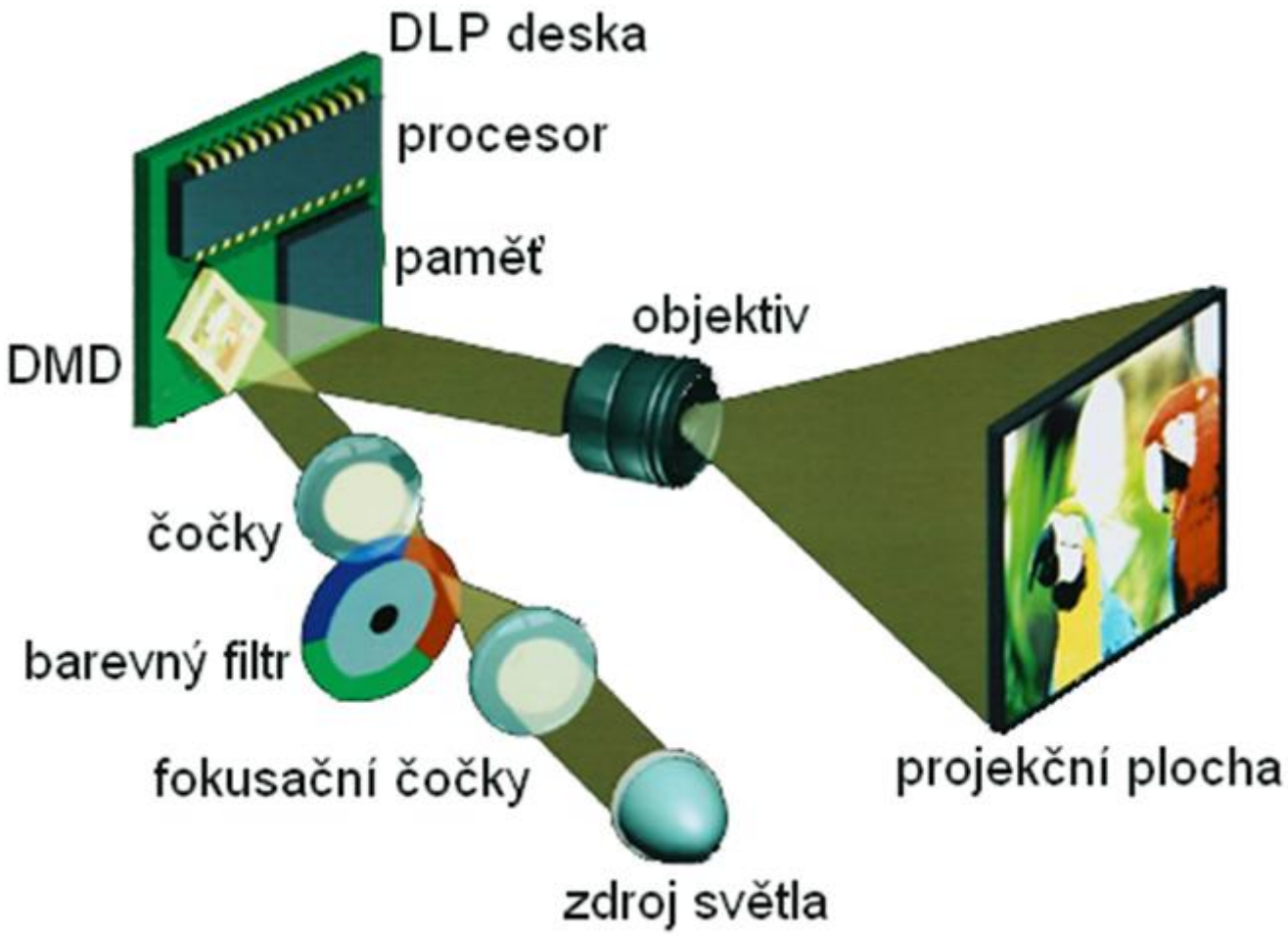
Je-li tento čip vyladěn do jednoho celku spolu s videosignálem nebo grafickým výstupem počítače, které jsou přenášeny digitálním signálem, a příslušnou optickou soustavou (zdroj světla, čočky, ...), vzniká digitálně vytvořený obraz na projekční ploše odrazem světla na mikroskopických zrcátkách tohoto čipu. Ve spojení se špičkovou elektronikou, která se podílí na řízení činnosti čipu a dalších částí projektoru, vytváří projektor DLP velmi kvalitní obrazy s daným formátem obrazu.

Řada projektorů a televizních obrazovek s rozlišením obrazu HDTV vytvářející barevný obraz využívá jednočipovou DLP technologii, jejíž princip je zobrazen na obr. 273. Bílé světlo z lampy projektoru prochází přes rotující kruhový barevný filtr. Ten je symetricky rozdělen na tři barevné části odpovídající jednotlivým základním barvám RGB modelu. Na čip tak postupně dopadají světla červené barvy, zelené barvy a modré barvy. Videosignál, který chceme promítat projektorem, je přiváděn k řídící elektronice čipu. Procesor připojený k čipu tak na základě přivedeného digitálního signálu, ve kterém je zakódován promítaný obraz, vysílá impulsy pro jednotlivá zrcadla technologie DMD. Překlápění zrcadel technologie DMD mezi stavy *vypnuto* a *zapnuto* je tedy řízeno videosignálem přiváděným na čip s ohledem na barvu, kterou má dané zrcadlo na projekční ploše vytvářet (tj. jakou barvu má mít daný obrazový bod promítaného obrazu). Důležitou roli zde hraje i poměr dob, po které jsou zrcadla ve stavech *zapnuto* a *vypnuto*. Takto lze ze základních světel RGB modelu vytvořit na promítací ploše až 16,7 milionů barev. Barvy, které vidíme na projekční ploše, vznikají aditivním mísením světel těchto tří základních barev v příslušné intenzitě barvy a jasu barvy.

Má-li např. dané zrcadlo vytvořit v promítaném obraze purpurový pixel, musí na tomto zrcadle nastat odraz světla pouze červené a modré barvy, ostatní barvy na projekční plochu dopadnout nesmějí. Složením světel červené a modré barvy dopadajících do daného místa projekční plochy vzniká požadovaná purpurová barva.

Světlem dané barvy, které je právě propuštěno přes barevný filtr, se osvětluje celá plocha čipu. Proto se musejí všechna zrcátka natočit tak, aby zobrazila správně všechny pixely promítané na projekční plochu v daný okamžik ve správné barvě. V dalším časovém okamžiku bude procházet filtrem světlo jiné barvy a opět se všechna zrcátka musejí natočit tak, aby se všechny obrazové body promítaného obrazu zobrazily ve správné barvě.

Několiktisíckrát za sekundu se tedy mění barva všech pixelů na plátně. Lidské oko má určitou setrvačnost, takže tyto dílčí pohyby a jimi způsobené „chvění“ barev nevnímá. Vnímá až výsledný obraz, který je barevně velmi bohatý právě díky této technologii.



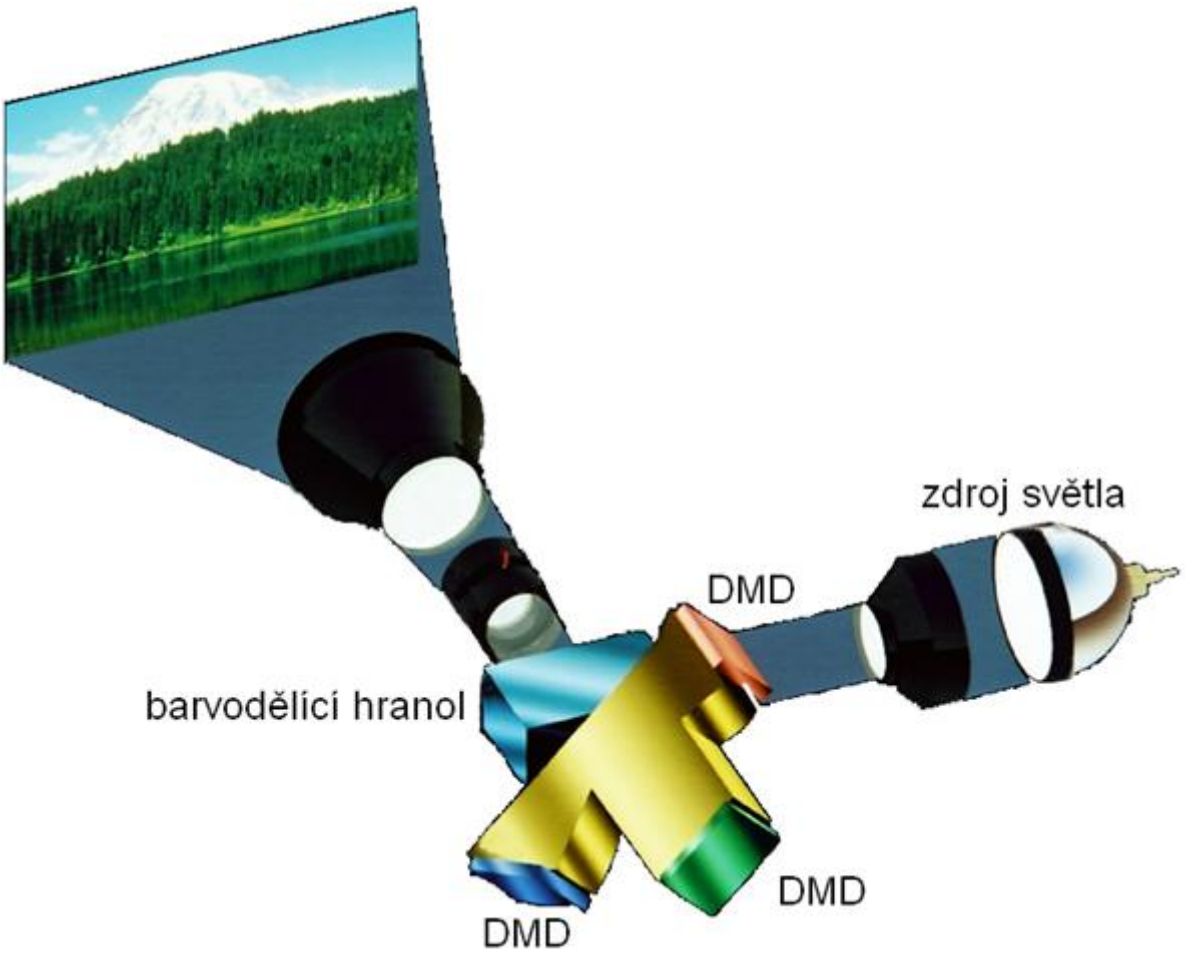
Obr. 273

V některých případech je barevný filtr složen ze čtyř částí - navíc je na něm umístěna barva bílá. Přidáním bílé barvy mezi tři základní barvy se zvýší celkový jas i kontrast obrazu na projekční ploše.

S další speciální technologií používanou v DLP projektorech je možné ještě zvýšit počet zobrazovaných barev. Barevné filtry jsou rozšířeny i o doplňkové barvy (azurová barva, fialová barva a žlutá barva). Některé projektory mají místo tradičních výbojek, které jsou použity jako lampy, zdroje světla založené na polovodičích. Tyto zdroje světla pak emitují příslušné barvy bez nutnosti zařazovat do optické cesty procházejícího světla barevné filtry. V dalších typech projektorů, které jsou určeny pro promítání obrazu ve velkých prostorách (koncertní haly, divadla, ...), je využita tzv. tříčipová technologie (označovaná také jako 3DLP). Ta zaručuje i na těchto velkých projekčních plochách dostatečný jas (brightness) promítaného obrazu, kterým mohou být nehybné fotografie i film. Tyto systémy pak jsou schopné vytvářet až $35 \cdot 10^{12}$ barev.

Princip technologie 3DLP je schematicky zobrazen na obr. 274. Bílé světlo, které vychází ze zdroje světla projektoru, prochází hranolem, který toto světlo rozděluje na tři základní složky RGB modelu (tj. na světlo červené barvy, zelené barvy a modré barvy). Technologie obsahuje 3 čipy, tj. pro každé z uvedených světel je určen jeden čip technologie DMD. Světlo odražené od zrcadel umístěných na čipu prochází dále objektivem přístroje a dopadá na projekční plochu, kde vytváří výsledný obraz. Princip skládání barev popsaný u jednočipové technologie je v tomto případě naprosto shodný.

Jednočipová i tříčipová technologie fungují tedy principiálně stejně. U tříčipové technologie je odraz světla od mikrozrcátek „čistší“, protože se odráží vždy jen světlo jedné barvy. Tak je dosaženo větší čistoty barev.



Obr. 274

Výhodou technologie DLP je vysoký kontrast a jas obrazu. V promítaném obrazu není patrná mřížka (jako v některých modelech technologie LCD), protože jednotlivá zrcátka technologie DMD jsou umístěná těsně vedle sebe. Jako nedostatek se udává blikání obrazu a ne příliš kvalitní podání barev oproti systému 3LCD. Z principu činnosti technologie DLP vyplývají i některé další nevýhody ve srovnání s 3LCD systémem. Světlo, které při jeho průchodu přes rotující barevný filtr nelze modulovat, dopadá na zrcátko a po odrazu světla od něj dopadá i na projekční plochu s plnou intenzitou světla, které je vyzařováno lampou projektoru. Proto není možné jas jednotlivých zobrazovaných bodů (pixelů) individuálně ovlivňovat. Na rozdíl od toho lze u LCD panelu nastavit propustnost každého bodu individuálně. Obraz vytvářený technologií DLP je mírně rozostřen a vzniká zde tzv. „duhový efekt“. Ten vzniká vlivem rotace barevného filtru. Technologie DLP poskytuje i nižší světelný výkon a je prostorově méně náročná než technologie 3LCD.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.