

Zobrazování barev systémem RGB

Václav Piskač, Brno 2011



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lidské oko je schopno rozlišovat barvy pomocí třech druhů buněk citlivých na světlo - čípků. Systém RGB (red, green, blue) je založen na vysílání třech barev (zelená, červená a modrá) do lidského oka. Tento způsob barevného zobrazení je vlastně optickým klamem - každá z barev (RGB) aktivuje jeden typ čípku a mozek získává barevný vjem, který ve skutečnosti neexistuje.

Například sodíkové výbojky (pouliční lampy) svítí čistou žlutou, systém RGB zajistí stejný vjem směsí zelené a červené.

Na tomto principu fungují všechny svítící barevná zobrazení (monitory, videobilboardy, dataprojektory). Barevný tisk a fotografie jsou řešeny jinak (bude náplní dalšího článku).

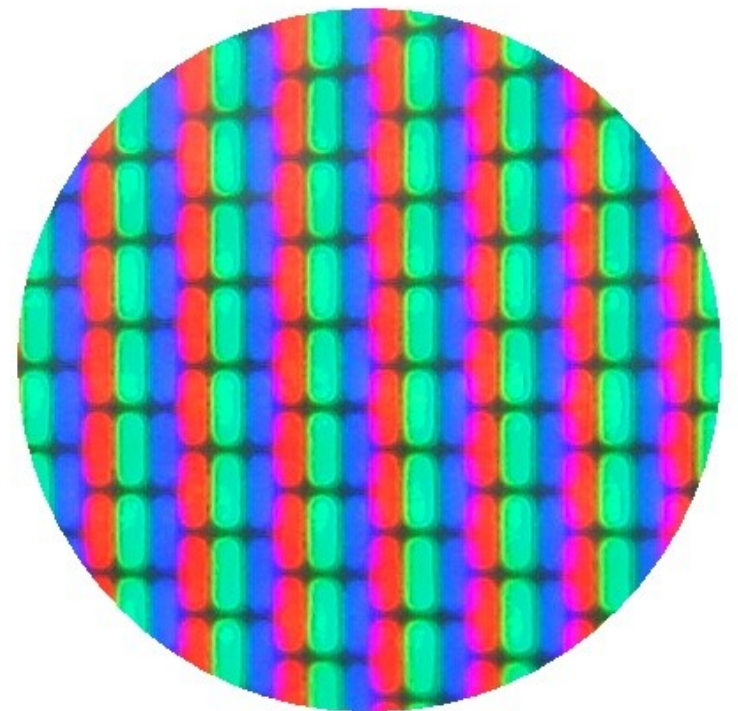
Podle normy má každá barevná složka RGB 256 možných úrovní (0-255). Znamená to, že barva pixelu (barevné plošky) je dána trojicí čísel.

Bílá barva je (255,255,255) - tj. svítí vše naplno, černá je (0,0,0) - nesvítí nic, střední šedá je (127,127,127). Tímto způsobem může vzniknout $255 \times 255 \times 255 = 16.581.375$ odstínů. Některé barvy ale tímto způsobem zobrazit nelze (například sytá hnědá).

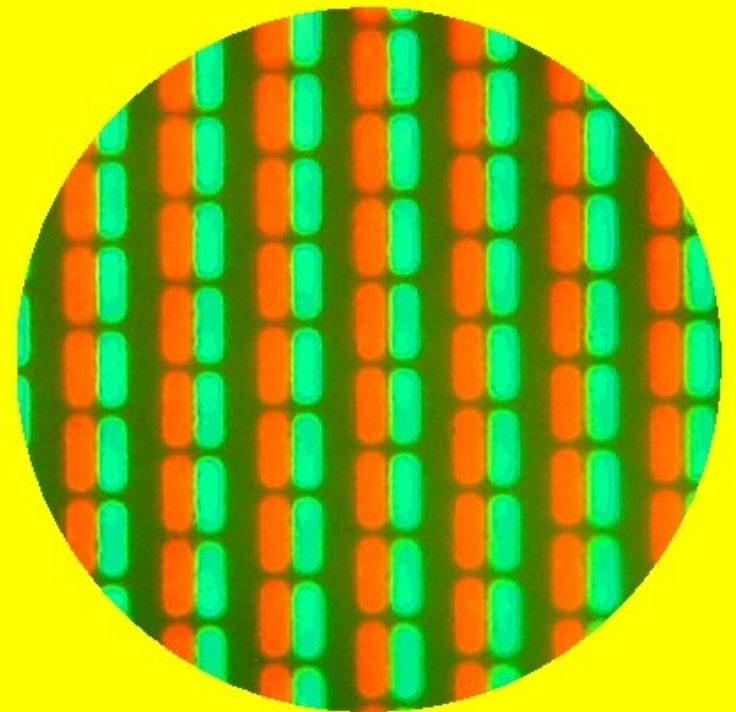
Tímto způsobem se ukládají barevné fotografie v počítači (např. BMP nebo JPG).

Na následujících stránkách jsou zobrazeny konkrétní barvy s úrovněmi jednotlivých barev. Kolečko vpravo dole je snímek TV obrazovky vysílající tuto barvu přes silnou lupu.

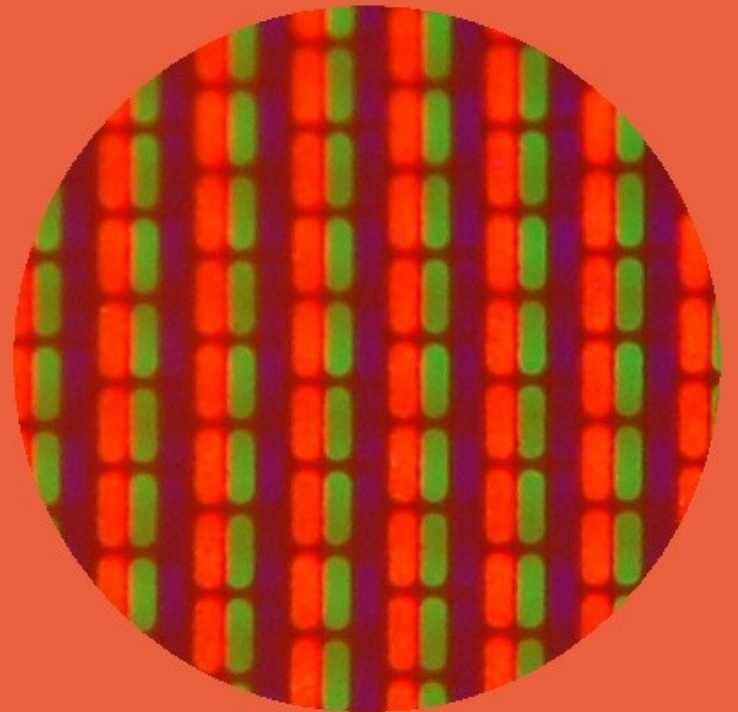
RGB = (255, 255, 255)



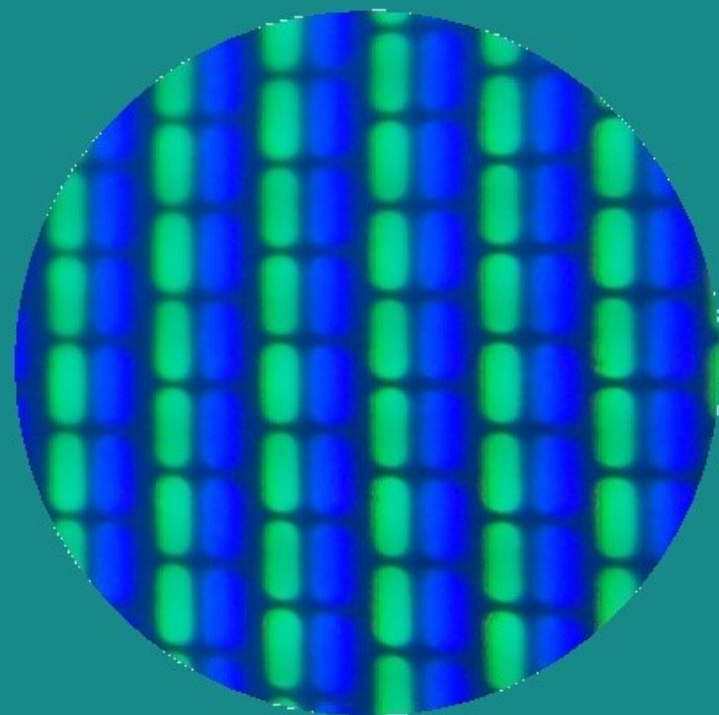
RGB = (255, 255, 0)



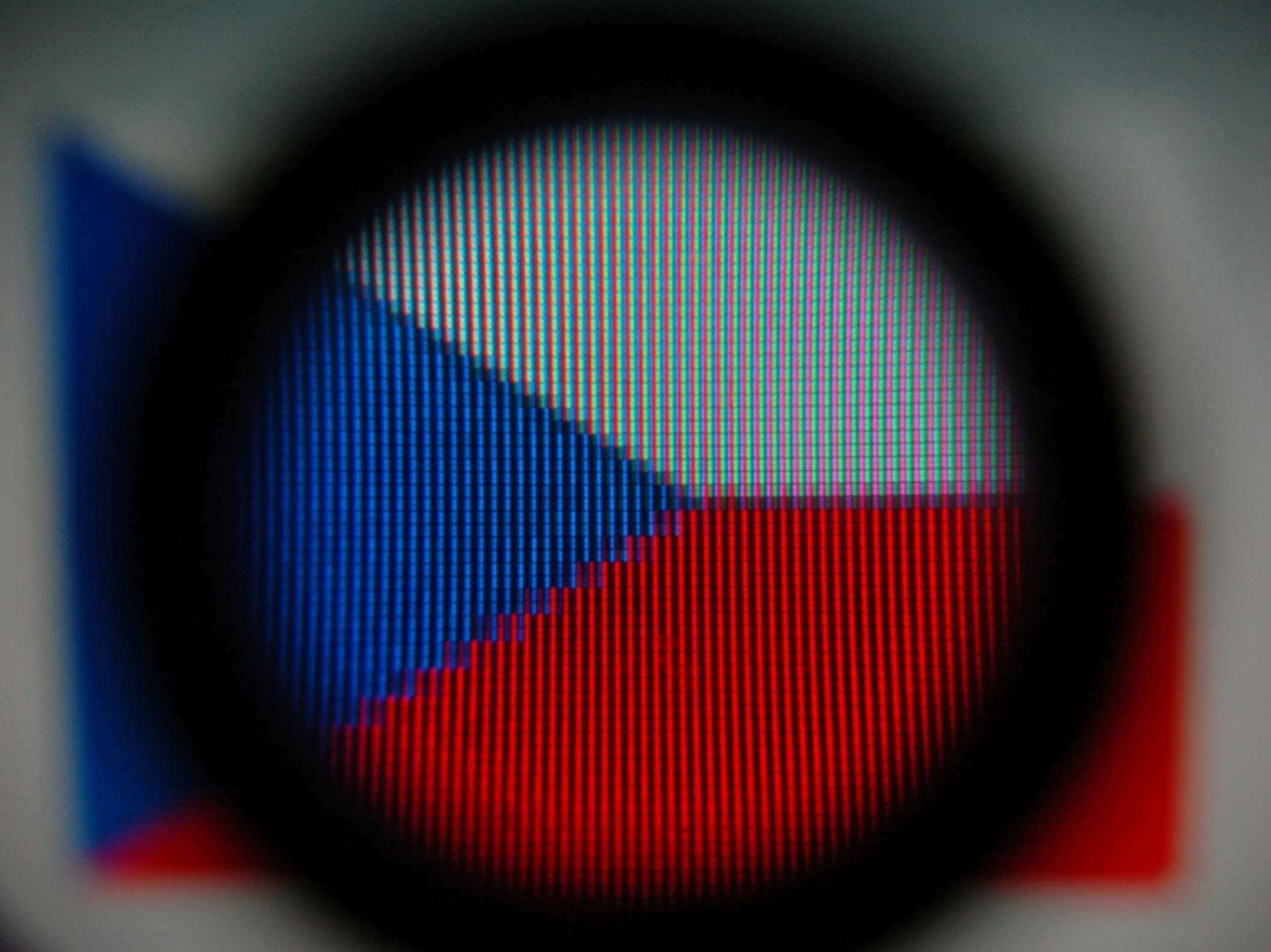
RGB = (235, 97, 61)



RGB = (25, 138, 138)



Můj kolega Tomáš Nečas fotografoval monitor přes kvalitnější lupu - s jeho svolením zveřejňuji dva jeho snímky.



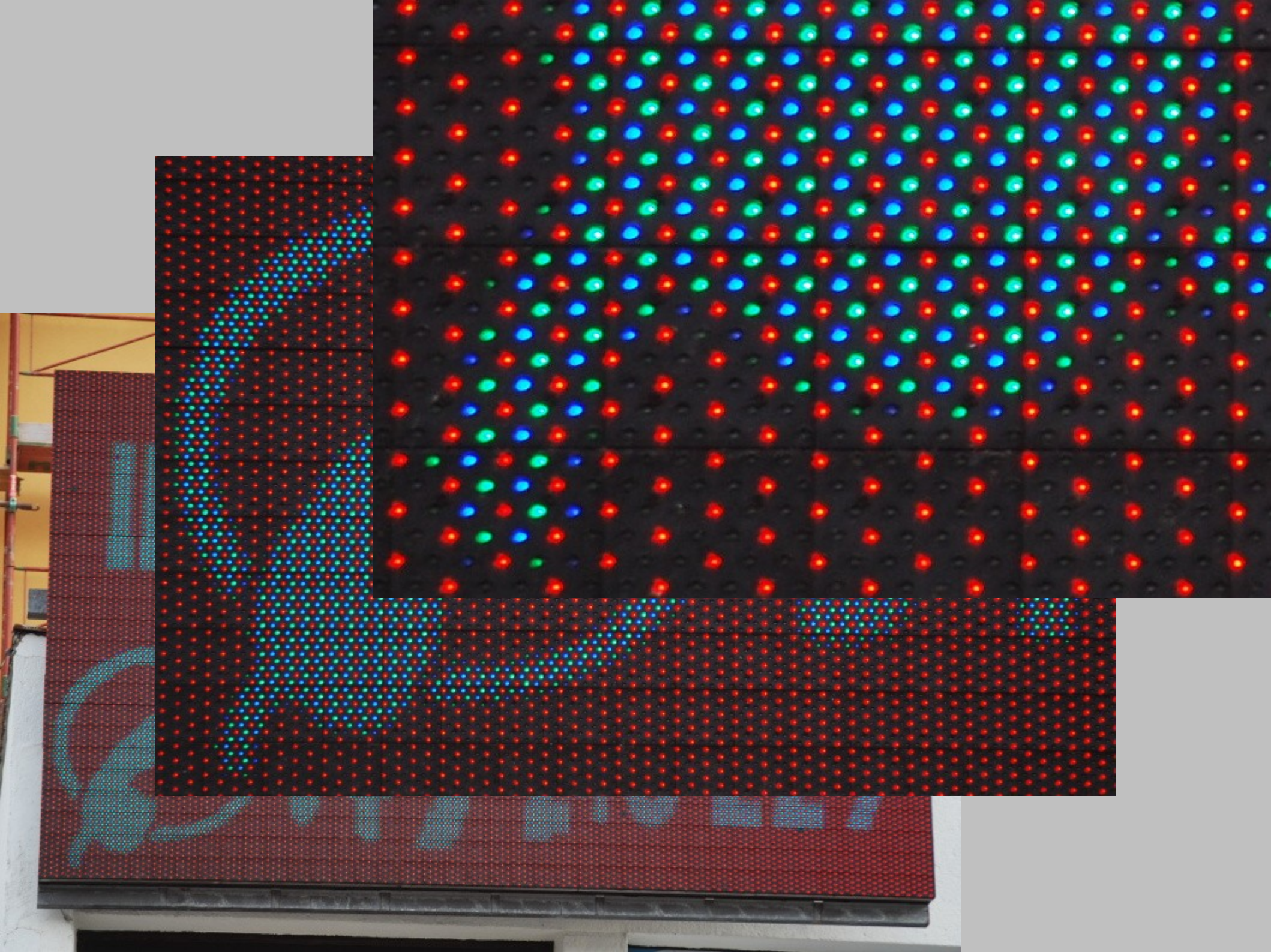
1111

Reklamní plocha - videobillboard



... je tvořen souborem výkonných barevných svítivých diod





V současnosti (duben 2011) se rozlišení LED billboardů pohybuje od 2500 do 10000 pixelů na m², tj. plocha pixelu (3 LED) od 2x2cm po 1x1cm (www.lineasport.cz).

Rozlišovací schopnost oka je 1' (úhlová minuta) - zrnitost panelu přestaneme vnímat, pokud pixel zaujímá nejvýše 1' .

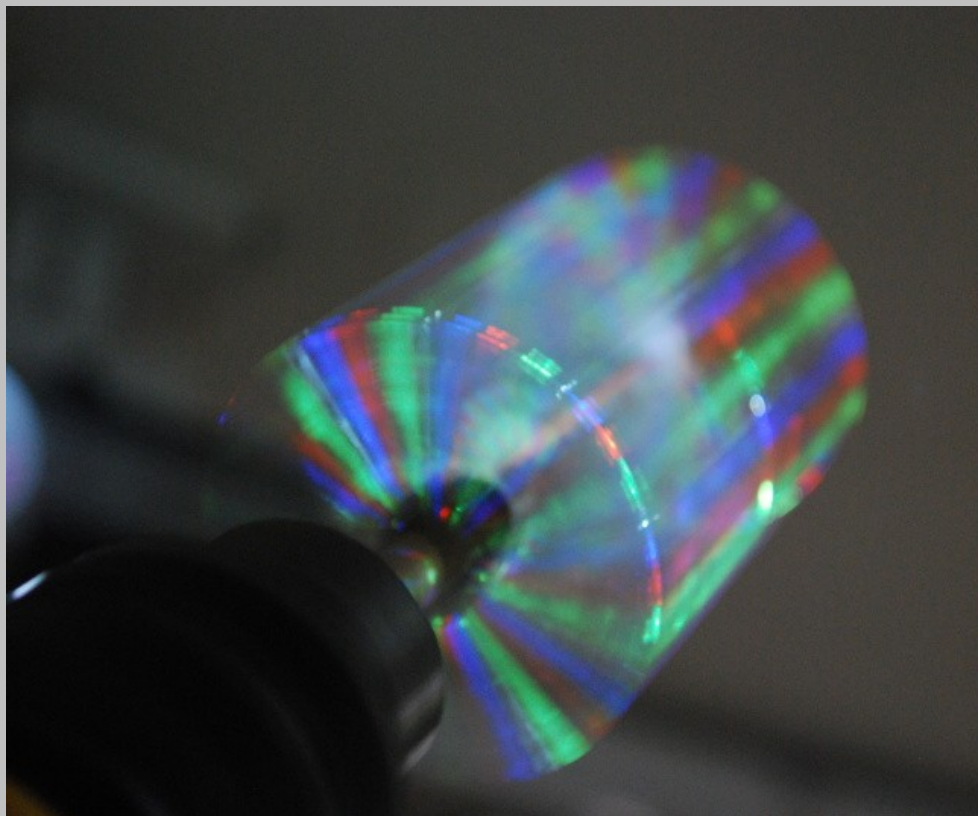
Jednoduchý výpočet vede k tomu, že panely jsou určeny pro pozorování ze vzdálenosti 34m (větší hustota pixelů) případně 68 metrů (menší hustota pixelů).

Dataprojektory využívají pro projekci barevného obrazu různých metod - ve školách se nejčastěji vyskytují tzv. DLP projektory využívající postupné promítání jednotlivých barevných složek obrazu (doporučuji stránky www.dlp.com) rychle po sobě. Nezávislý červený, zelený a modrý obraz je doplněn ještě jedním součtovým obrazem pro zvýšení jasu.

Pro demonstraci jsem vyrobil rotační zrcátko - obdélník skleněného zrcátka vlepený do zářezu dřevěné tyčky pomocí dvousložkového lepidla.

Tyčka je uchycená do elektrické vrtačky.





Dataprojektor promítá bílou plochu. Rotující zrcátko se chová jako stroboskop - rozloží na strop učebny jednotlivé promítané barvy.

