

3D televize

Zhruba před rokem jsem na DigiZone.cz publikoval přehledový článek o základních principech 3D zobrazování a tehdejšímu stavu 3D televize. Rok je však v tak dynamicky se rozvíjející oblasti, jako je televizní a multimediální technika, relativně dlouhé období. Proto je možná vhodné aktualizovat informace o současném stavu techniky a technických prostředků pro 3D zobrazování. Je logické, že základní principy nedoznaly změny. Rozvoj praktických aplikací 3D televize se však přece jen posunul kupředu.

Chybí 3D obsah, technika nikoli

Vývoj nastal především díky několika velkým výrobcům televizních přijímačů – jmenujme za všechny především firmy Samsung, Panasonic, Sony, Philips, Sharp, ale i jiné. Přesto si myslím, že velká očekávání, která přinesl především největší světový veletrh spotřební elektroniky CES (Consumer Electronic Show) na začátku tohoto roku v Los Angeles, nebyla dosud, alespoň u nás, naplněna. Lze jistě ocenit, že již na začátku roku 2010 několik výrobců uvedlo na trh 3D televizory využívající většinou tzv. systém Eclipse. Pro vytvoření prostorového vjemu musí divák pozorovat obraz přes zatmívací brýle. Pracují na principu LCD a střídavé zatmívání průzorů je řízeno IR synchronně s činností snímkového rozkladu přijímače.

Vím, že možná vyvolám i bouřlivé nesouhlasné reakce, ale přesto se domnívám, že tento krok byl možná, alespoň z hlediska zákazníků, poněkud předčasný. Pokusím se to blíže objasnit. Prvním důvodem je prozatím nedostatek 3D obsahu (televizních 3D programů veřejnoprávní, ale i soukromých televizí), což však neplatí pro oblast počítačových her. Druhým důvodem, který částečně vysvětluje i první, je trvající absence potřebných standardů pro strukturu a zdrojové i kanálové kódování 3D signálu. To a především ekonomika (tvorba 3D programů není právě nejlevnější a zdaleka ne všechny jsou pro prostorové zobrazení vhodné) zřejmě zatím odrazují investory a tvůrce těchto programů. To potvrzuje i skutečnost, že počet 3D titulů na Blu-ray discích, dostupných na trhu, nijak lavinovitě neroste.



Stereoskopické brýle pro sledování 3D televize

Rozvoji 3D pomůžou až „bezbrýlové“ televize

Současně dostupné 3D televizory s klasickými zobrazovači (LCD či plazma) vyžadující přídavný hardware (brýle) jsou zcela jistě technicky zajímavé, ale budoucnost bude zřejmě patřit tzv. auto-stereoskopickému zobrazování, které umožňuje vytvoření prostorového vjemu bez dalších pomocných optických prostředků. A nakonec mám jednu, možná vůči výrobcům poněkud příkrou připomínku. Tyto 3D televizory používají prakticky stejné (a tedy stejně drahé) zobrazovače jako běžné „2D televizory“ srovnatelných rozměrů a parametrů (rozlišení, doba odezvy, jas a kontrast apod.). Liší se od nich především softwarem výkonného videoprocessoru, který umí, kromě zpracování 3D signálu, také 2D signál transponovat do formy umožňující prostorové zobrazení, dále přídavnými obvody pro infračervené řízení brýlí a jedněmi aktivními pozorovacími brýlemi (další musí zákazník obvykle dokupovat).

Proto se mi jeví jejich, v některých případech až dvojnásobná cena, příliš vysoká. Budí to ve mně pocit, že někteří výrobci, jejichž výrobky se cenou, díky tvrdému konkurenčnímu prostředí, dostaly již na nejnižší ekonomicky únosné úrovni, použili obchodní strategii používanou např. výrobci dámské módy, či kosmetiky – dejme na trh novinku-trhák s odpovídající vysokou cenou a dál se uvidí...



Nejen 3D televizory, ale i projektory

V profesionální kinematografii se 3D technologie zabydlely již řadu let a zde se během posledního roku nic podstatného nestalo. Uvedu proto jen příklad projekčního 3D systému, který umožňuje domácí prostorového zobrazení 3D obsahu



s profesionální kvalitou. Jde o polarizační modulátor předsažený před 3D projektor s jedním objektivem. Modulátor umožňuje rychlé přepínání lineární (případně kruhové) polarizace sledu promítaných dílčích snímků (kmitočet přepínání polarizace je 120 – 400 Hz).

Promítané obrazy divák sleduje přes odpovídající pasivní (neřízené) polarizační brýle. Nevýhodou tohoto systému je nutnost použití speciálního (drahého) projekčního plátna, na kterém nesmí docházet k pootočení polarizace dopadajícího světla. Na druhé straně tato forma 3D zobrazování má řadu výhod. Díky jedinému objektivu projektoru nejsou problémy s horizontální ani vertikální parallaxou, systém eliminuje možnou geometrickou nesymetrii očí diváka a pasivní brýle jsou navíc lehké.

A co dál?

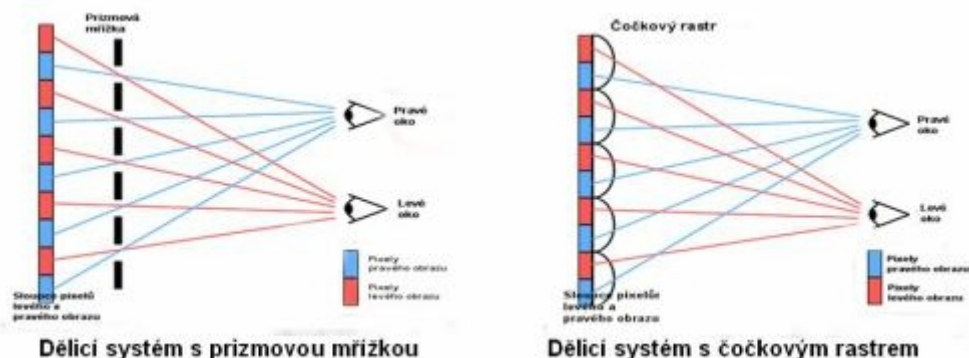
Jak jsem již zmínil, budoucnost bude zřejmě patřit auto-stereoskopickému zobrazování. Na této problematice pracuje řada vývojových pracovišť velkých firem na celém světě již delší dobu, ale konečný, prakticky použitelný, produkt je stále ještě poměrně vzdálen. V čem je problém, když vlastní princip těchto zobrazovačů je relativně jednoduchý a je znám již dlouho? Základní potíž představuje zatím malý pozorovací úhel (úhel měřený v horizontálním směru od kolmice ze středu očí diváka ke středu zobrazovače), ve kterém se projevuje pro diváka prostorový vjem. To nepůsobí problém u počítačových monitorů, u nichž se předpokládá jediný pozorovatel sedící v optimální poloze.

Navíc je možno zhoršení prostorového vjemu při změně polohy jeho hlavy (očí) eliminovat pomocí elektronického systému HTD (Head Tracking Device). Obrazový signál kamery umístěné na monitoru zpracovává speciální software. Z identifikace polohy hlavy diváka se generují řídicí signály pro optimální mechanické natočení monitoru nebo elektronicky řízenou změnu posice obrazu na zobrazovači. Systémy HDT nelze přirozeně použít v případě 3D televizorů, u kterých se předpokládá větší počet diváků. Angličtina má pro toto zobrazování termín Multi Users Display. Velikost pozorovacího úhlu by v tomto případě měla být alespoň plus mínus 25°.

Zajímavé je, že po přechodnou dobu byly dokonce auto-stereoskopické 3D zobrazovače již na trhu. Např. prodej 42" auto-stereoskopického monitoru firmy Philips 42-3D6W02, vyvinutého a vyráběného firmou Philips (technologie WOWvx) byl zastaven v březnu loňského roku. Firma tento krok a jisté snížení investic do této oblasti zdůvodňovala tím, že na trhu ještě nenastaly podmínky pro masové rozšíření 3D televize, nedostatkem 3D obsahu a nutností zaměřit úsilí do vytvoření potřebných 3D standardů.

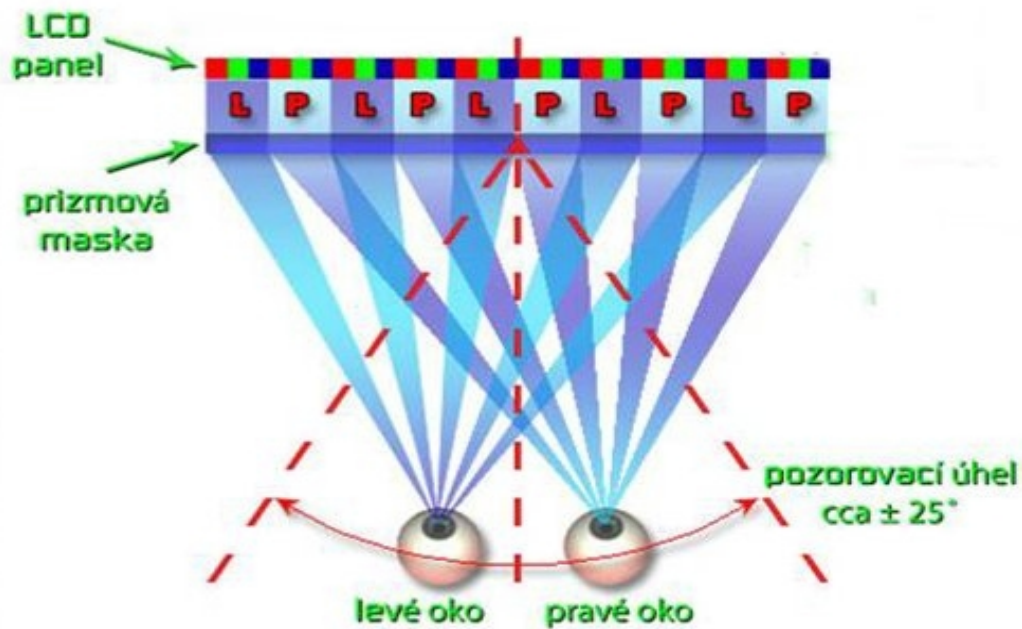
Základní principy auto-stereoskopických zobrazovačů

Uveďme si stručně základní principy a technické prostředky pro přímé (neprojekční) auto-stereoskopické zobrazování. Jejich princip a konec konců i provedení je podobné principu tzv. lentikulárních fotografií, případně plastických map, které jsou někdy chybně nazývány

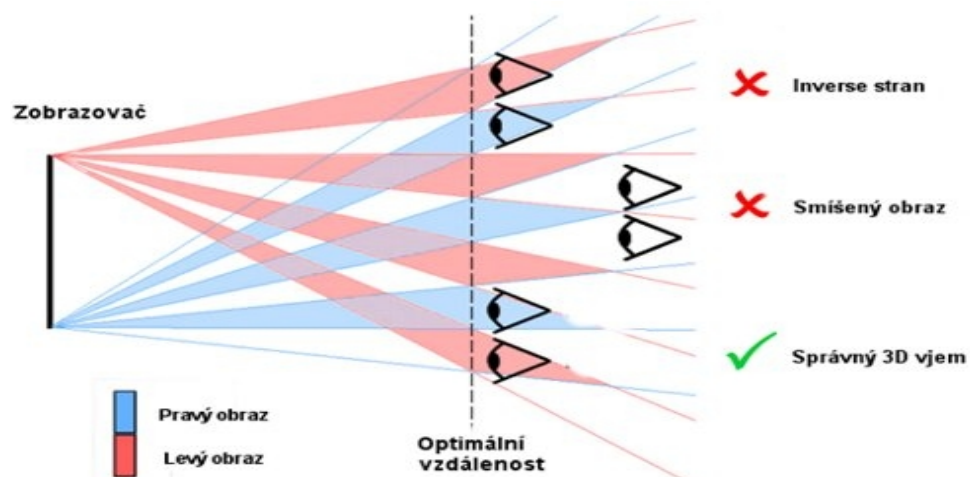


hologramy, s nimiž však nemají pranic společného. Obvykle jde o dva posunuté obrazy s různými tématy v jednom snímku, na němž je nanesena průhledná plastová fólie tvořená soustavou rovnoběžných, obvykle svisle orientovaných, čoček. Ty při různém úhlu pohledu pozorovatele separují oba dílčí snímky a pro pozorovatele se tak mění obsah obrázku.

U auto-stereoskopických zobrazovačů se separace vjemu (tzv. směrové adresování) dílčích obrazů, postupně zobrazovaných pro levé a pravé oko diváka, uskutečňuje obdobně pomocí optických čočkových rastrů nebo prizmových mřížek, které jsou svisle orientovány a umístěny na čelní straně běžného (LCD nebo plazmového) panelu, jak je patrné z obrázku. Svisle orientované sloupce pixelů zobrazovače jsou buzeny střídavě signály pravého P a levého L dílčího obrazu. Odpovídající budící signály jsou generovány při počítačovém zpracování obrazového signálu ve 3D video-procesoru televizního přijímače. Je třeba dodat, že zobrazený princip odpovídá černobílému 3D obrazu. V případě barevné televize je třeba, aby se poloha pixelů jednotlivých barevných luminoforů R,G,B pravidelně střídala – např.: R pro levý kanál, G pro levý kanál, B pro levý kanál, R pro pravý kanál, G pro pravý kanál, B pro pravý kanál, atd., jak je patrné z obrázku:



Na posledním obrázku je zjednodušeně naznačen vliv horizontálního posunu diváka (jeho očí) před 3D zobrazovačem na správný či narušený prostorový vjem obrazu. Je patrné, že mimo optimální pozorovací vzdálenost polohy pozorovatele, ve kterých se projevuje nerušený prostorový vjem, na sebe spojitě nenavazují.



Poněkud skeptické postesknutí na závěr

3D televize nepochybně představuje kvalitativní skok televize. Dovolím si však na tomto fóru uvést svůj zcela subjektivní názor, který by mohl vyvolat i následnou smysluplnou diskusi. Podle mého soudu nepředstavuje přechod k 3D televizi zdaleka tak významný krok, jako byl např. přechod z černobílé na barevnou televizi. Mozek člověka je totiž schopen si vjem chybějícího třetího rozměru (hloubky scény), na rozdíl od barevné informace, do značné míry dotvořit. Záměrně jsem zaměřil svoji poněkud „skeptickou“ úvahu na televizi, protože v některých jiných oblastech je prostorové zobrazení vysoce přínosné a zvyšuje míru informace - např. v lékařské nebo průmyslové diagnostice, konstrukci, v počítačových hrách, ale i v kinematografii a v řadě dalších oblastí.

Zcela jistě i v programové televizi jsou oblasti a žánry, ve kterých se prostorové zobrazení úspěšně uplatní a zvýší kvalitu obrazového vjemu – např. přírodní snímky, architektura, sport aj. Samozřejmě platí, že prostorový vjem se uplatňuje především tam, kde se snímané scény mají dostatečnou hloubkou. S velkou mírou nadsázky považuji 3D televizi za tak trochu vítězství formy nad obsahem. Soudím také, že by nebylo na škodu dát prostor i názoru lékařů na vliv dlouhodobého sledování 3D televizních programů na nervovou soustavu především malých dětí, u kterých se neuronové vazby a centra v mozku teprve vyvíjí.

To se týká především déletrvajících sledování speciálních 3D filmů, které jsou natáčeny pro zdůraznění prostorového efektu (až nepřirozené) několika 3D kamerami s různými stereo-bázemi většími než je přirozená stereo-báze (průměrná vzdálenost očí člověka – cca 65 až 70 mm). V zahraničí, především v USA, již podobné diskuse probíhají a jejich závěry jsou mnohdy varující.

Literatura:

[1] V článku byly použity některé upravené obrázky především z Internetového diskusního fóra 3D Forums

[2] Ústav radioelektroniky FEKT VUT v Brně