



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

TELEVIZIUNEA 3D

Aurelian PAVEL

3D TELEVISION

Summary: This paper tries to put light on common technologies used in manufacturing and 3D movie playback. It explains the main technologies used for movie playback and 3D display technologies, some conclusions about its future.

Keywords: 3D TV, 3D TV, 3D TV, technology, 3D glasses, polarized sunglasses, goggles passive viewing glasses

Cuvinte cheie: 3D, televiziune, televiziune 3D, televizoare 3D, tehnologii noi, ochelari 3D, ochelari polarizați, ochelari pasivi, ochelari vizionare

1. Comunicarea

Nevoia de comunicare este motorul care a pus în mișcare imaginația oamenilor din cele mai îndepărtate timpuri, încă de când omul a lăsat în peșterile de la Altamira, în urmă cu 15.000 de ani, primele desene rupestre și amprente palmare. Această nevoie a dus la apariția vorbirii și mai apoi la apariția scrisului și în cele din urmă la apariția fotografiei, a filmului, telefonului și a internetului. Următorul pas logic este trecerea de la 2D la 3D, dacă se poate, în toate aceste tehnologii.

Dacă acum doi, trei ani întrebai un om obișnuit pe stradă dacă știe că există filme 3D, probabil nici nu ar fi știut ce înseamnă asta sau ar fi căutat din priviri camerele ascunse ale unei posibile emisiuni TV dedicată farselor. Procesul care dă senzația de profunzime de câmp și care face parte din percepția vizuală se numește stereopsis. El a fost

descriș prima dată în 1938 și a stat la baza primilor ochelari stereoscopici. În locul fiecărei lentile se găsea o imagine a aceluiași obiect, însă dintr-o perspectivă puțin diferită. Creierul combina imaginile dând impresia de profunzime. Aceeași tehnologie este folosită și în zilele noastre, însă în locul imaginii se găsește un ecran LCD.

Adevărata lansare a tehnologiei 3D a venit pe 18 decembrie 2009 când a apărut filmul Avatar, al cărui impact (a câștigat 3 Oscaruri; alte 39 de premii luate și nominalizarea la peste 60 de categorii) a dat un mesaj extrem de clar producătorilor de televizoare, hardware și producții 3D, și iată că deodată avem TV 3D.

2. Ce este televiziunea 3D ?

Există 2 direcții de dezvoltare pentru redarea producțiilor 3D:

- folosind ochelari pentru a vizualiza conținutul 3D;
 - anaglifie (imagini în relief) 3D (cu ochelari pasivi cu lentile roșu-albastru);
 - polarizat 3D (cu ochelari pasivi cu lentile polarizate);
 - alternare cadre video (cu ochelari cu lentile active obturatoare alternativ stânga-dreapta);
 - monitor acoperit cu ecran special polarizant aflat în fața privitorului, ochelarii fiind folosiți pentru relaxarea focalizării ochilor.
- fără a folosi ochelari pentru a vizualiza conținutul 3D.
 - monitoare autostereoscopice, se pot utiliza fără a purta ochelari.

Producerea imaginilor 3D se face cu ajutorul a două camere care sunt dispuse la o distanță egală cu distanța între ochi. Fiecare cameră înregistrează propria succesiune de imagini apoi la redarea lor, este necesar ca imaginile filmate în partea stângă să ajungă la ochiul stâng, iar imaginile din partea dreaptă la ochiul drept al privitorului. Creierul reconstituie imaginea 3D ca și cum telespectatorul ar privi scena originală. Provocarea tehnologică provine din livrarea celor două imagini distincte în același timp, astfel încât apoi, imaginile să fie recepționate separat de ochiul stâng față de cel drept.

3. Cum funcționează televiziunea 3D ?

În cazul folosirii ochelarilor pasivi cu lentile colorate roșu-albastru, imaginile la proiecție, sunt receptate diferit de fiecare ochi, în funcție de filtrul folosit (figura 1).

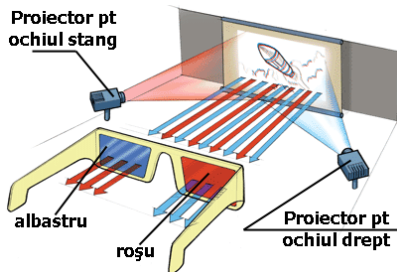


Fig. 1 Vizionarea 3D cu ochelari pasivi albastru-roșu și o imagine anaglifă

Ochiul acoperit de lentila roșie percepe zonele roșii din imagine ca fiind albe și pe cele cyan ca fiind negre. În mod similar sunt percepute culorile și de celălalt ochi. Albul și negrul de pe imagine sunt percepute la fel de fiecare ochi. Imaginile percepute de ochi sunt combinate în creier, iar diferențele dintre ele sunt interpretate ca fiind diferențe de distanță. Astfel apare senzația de adâncime de câmp.

În cazul ochelarilor cu lentile polarizate, fiecare ochi primește doar o singură imagine datorită lentilei polarizate (figura 2).

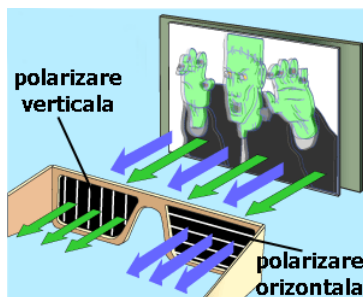


Fig. 2 Vizionarea 3D cu ochelari pasivi cu lentile polarizate

Așa se face că imaginea destinată ochiului stâng nu va fi vizibilă ochiului drept și viceversa. Senzația de adâncime o face tot creierul prin combinarea și interpretarea celor două imagini.

Același lucru se întâmplă la folosirea ochelarilor cu lentile obturatoare (shutter) (figura 3). Ochii sunt obturați pe rând de către lentile, astfel încât, fiecare ochi primește o altă imagine iar imaginile sunt apoi combinate de către creier, diferențele dintre imagini, dând impresia de adâncime.



Fig. 3 Ochelari obturatori

Pentru a nu se pierde nici o imagine, ochelarii sunt sincronizați cu televizorul. Frecvența de înprospătare a televizorului trebuie să fie cel puțin de 48-50 Hz. Atunci fiecare ochi primește cel puțin 24-25 imagini pe secundă, dând impresia de mișcare. În realitate, frecvența este între 240 și 480 Hz, astfel încât întreruperile sunt imperceptibile. Marele dezavantaj al tehnologiei este prețul de cost mare al ochelarilor, și faptul că ochelarii trebuie să fie conectați la televizor pentru sincronizarea cu rata de înprospătare al acestuia.

Televizorul 3D cu filtru special de polarizare aplicat pe ecran va trimite imaginea către lentila dreaptă a ochelarilor sau către cea stângă, în funcție de cum este filmată scena respectivă.



Fig. 4 Ochelari cu lentile polarizate și ecran argintiu (silver screen)

Fiecare cadru al filmului este afișat de două ori, odată cu un proiector pentru ochiul stâng și cu alt proiector pentru ochiul drept. Ecranul de proiecție special, care păstrează polarizarea și care se numește ecran argintiu (silver screen) (figura 4), reflectă imaginile în funcție de polarizarea ortogonală a fiecărei proiecții, folosind dungi verticale din materiale reflectorizante. Așa se face că imaginea pentru ochiul stâng nu va fi vizibilă pentru ochiul drept și invers. Alături de polarizarea verticală există și o tehnică ce implică polarizarea circulară

a imaginilor. Ochelarii folosiți pentru acest tip de televizor 3D sunt similari celor din cinematografele 3D.

Cea mai bună tehnologie 3D, folosită la fabricarea monitoarelor profesionale, se bazează pe sistemul autostereoscopic, azi fiind, cea mai avansată, dar și cea mai scumpă tehnologie 3D.

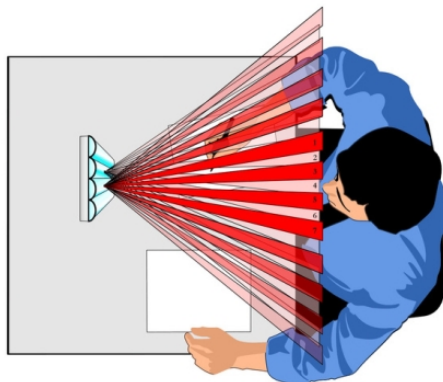


Fig. 5 Principiul de funcționare al televizoarelor autostereoscopice

Tehnologia folosește un principiu similar cu cel al căștilor poștale 3D, care își schimbau poza atunci când te uita dintr-un alt unghi la ele.

Imaginile 3D se realizează printr-un sistem patentat format din lentile lenticulare asamblate în partea superioară a panoului LCD care proiectează imagini diferite pentru ochiul stâng și drept, în același timp, din unghiuri de vizionare diferite.

Pentru experiența 3D nu este nevoie de ochelari, fiind posibilă pentru mai mulți privitori în același timp.

Din păcate, construcția acestui tip de monitor este foarte scumpă.

4. Concluzii

■ Metodele descrise nu sunt singurele folosite pentru obținerea unor imagini 3D, însă sunt cele mai populare.

■ Aproape orice altă metodă se bazează pe oferirea unei imagini diferite pentru fiecare ochi.

■ Motivele pentru care n-o să vedem prea curând tehnologiile 3D implementate în casele utilizatorilor de rând nu mai sunt atât de legate de preț ca acum câțiva ani, ci țin mai degrabă de lipsa conținutului 3D.



Fig. 6 Vizualizarea imaginilor 3D

■ Dacă în cazul jocurilor pe calculator este relativ ușor să se obțină un flux video 3D, pentru filme lucrurile stau altfel. Fie au fost filmate cu două camere, caz în care pe același disc trebuie să fie incluse ambele fișiere obținute, fie urmează să fie procesate pentru a se obține artificial o a doua imagine pentru fiecare cadru.

■ Începând din 13.02.2011, canalul de televiziune 3D de la Sony, numit 3NET, este disponibil abonaților rețelei americane DirecTV cu un pachet de programe TV în premieră și cu promisiunea unui serial nou de televiziune 3D în fiecare seară. Primele programe transmise în 3D vor fi "China Revealed" și "Forgotten Planet".

BIBLIOGRAFIE

- [1] * * * http://en.wikipedia.org/wiki/3D_television
- [2] * * * http://en.wikipedia.org/wiki/3D_display
- [3] * * * <http://www.lgblog.ro/un-viitor-3d-fara-ochelari.html>
- [4] * * * <http://www.3d-tv.ro/blog/?p=524>
- [5] * * * http://ces.cnet.com/8301-32254_1-20027140-283.html
- [6] * * * <http://www.go4it.ro/monitoare/ecrane-3d-cum-functioneaza-si-de-ce-nu-le-avem-pe-birou-5074058/>
- [7] * * * <http://www.critix.ro/utilitate/magazin/primul-canal-de-televiziune-care-transmite-24-7-programe-3d-se-lanseaza-duminica-aceasta>

Ing. Aurelian PAVEL
inginer de sistem, Grupul Școlar de Industrie Ușoară Sighișoara
membru AGIR
e-mail: aurelian_pavel@yahoo.com