



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

VIDEOPROIECTOARE

Cristian HADADI, Steluța ANGHELUȘ

PROJECTORS

Until a few years ago, projectors and multimedia projectors, were very expensive, very large and heavy and were used by very few. Progress in the industry, new high performance projectors, much cheaper and much smaller, can successfully design PowerPoint presentations or images HDTV, ideal for applications "home cinema".

Any project, whatever technology is developed, has the same basic internal structure: a strong light source (lamp), an electronic video signal processing (PC, DVD etc.) and an optical system of projection. Descriptive, presents some technologies used in video projection: a chip DLP DMD; DMD chip DLP technology with three; Technology (D-ILA) Digital Direct Drive Image Light Amplifier.

Keywords: chips, projector, DLP, CRT monitor

Cuvinte cheie: cipuri, videoproietor, tehnologii DLP, tub catodic, monitor

1. Tehnologiile utilizate în videoproiecție

Aproape oricine folosește un dispozitiv de afișare cu tub catodic (CRT), cum ar fi televizoarele standard sau monitoarele calculatoarelor. De asemenea mulți folosesc deja tehnologia LCD (afișare cu cristale lichide), la ecranele notebook-urilor sau a monitoarele de ultimă generație.

Datorită progreselor înregistrate în industria de profil, noile videoproiectoare foarte performante, mult mai ieftine și mult mai mici, pot proiecta cu succes prezentări în Power Point sau imagini HDTV, fiind ideale și pentru aplicații "home cinema".

Orice proiector, oricare ar fi tehnologia cu care este realizat, are aceeași structură internă de bază: o sursă puternică de lumină (lampa), un sistem electronic de procesare a semnalului video (de la PC, DVD etc.) și un sistem optic de proiecție.

2. Tehnologia LCD

Proiectoarele LCD moderne, conțin 3 panouri identice, de mici dimensiuni, cu dispozitive cu cristale lichide (LCD). De fapt, fiecare panou conține o matrice de LCD-uri minuscule, având aceeași rezoluție cu a videoproietorului (exemplu: XGA: 1024x768 pixel i- câte o microcelulă LCD pentru fiecare pixel).

Dispozitivele cu cristale lichide (LCD) au proprietatea de a bloca sau transmite lumina, în funcție de semnalul de comandă. Dar răspunsul la această comandă nu este instantaneu. LCD-urile folosite în videoproiectoare sunt mult mai rapide decât cele pentru ecranele de notebook sau monitoare PC. (figura 1).

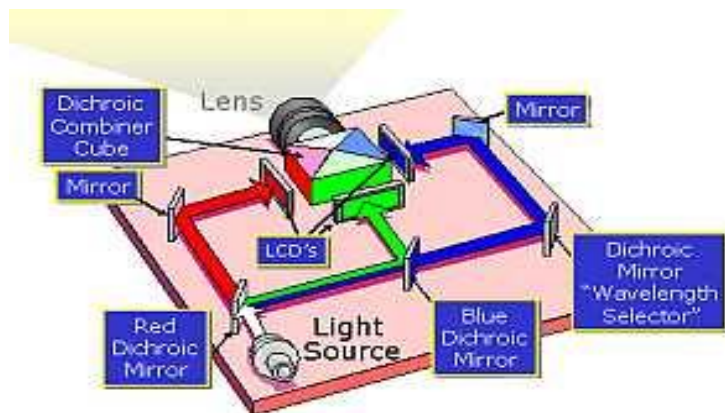


Fig.1 Proiector LCD

Fascicolul de lumină albă de la sursă (lampa), descompus de un sistem de oglinzi dichroice în cele trei componente de bază ale luminii albe: roșu, verde și albastru (R,G,B), este transmis celor trei panouri cu cristale lichide (câte unul pentru fiecare culoare). Cele trei panouri LCD creează imaginea corespunzătoare fiecărei culori, imagine care este recompusă apoi de o prismă dichroică și proiectată printr-un sistem de lentile pe ecran.

La videoproiectoarele de ultima generație, pentru a mări luminozitatea (folosind aceeași lampă și aceeași tehnologie), s-a adăugat în spatele fiecărui panou LCD un strat de microlentile perfect aliniată, corespunzătoare fiecărui pixel. Aceasta duce la o imagine finală mai luminoasă și la reducerea efectului de “pixelizare” a imaginii.

Avantaje: portabilitate, foarte luminoase, definiție bună a culorilor, un număr foarte mare de nuanțe de culoare, un contrast foarte bun.

Videoproiectoarele LCD sunt potrivite acolo unde “reproducerea culorilor” este importantă: prezentări documente, fișiere PowerPoint etc.

3. Tehnologia DLP cu un cip DMD

Tehnologie dezvoltată de Texas Instruments, DLP (Digital Light Processing), are la bază un dispozitiv optic cunoscut ca DMD (Digital Micromirror Device).

DMD este o suprafață dreptunghiulară care poate conține până la 1,3 milioane de oglinzi microscopice – figura 2.

Fiecare oglindă măsoară mai puțin de 1/5 din grosimea unui fir de păr și este montată pe un suport special care permite înclinarea ei spre lumină (ON) sau contra luminii (OFF), creând astfel un pixel luminos sau întunecat pe suprafața de proiecție.



Fig. 2 Dispozitiv optic DMD

Semnalul video digitalizat, comandă dispozitivul DMD, direcționând fiecare micro-oglină să comute ON-OFF de câteva mii de ori într-o secundă.

Când o micro-oglină este comutată de mai multe ori ON (reflectă lumina) decât OFF (nu reflectă lumina), pixelul proiectat va fi gri deschis, iar dacă o micro-oglină este comutată de mai multe ori OFF decât ON, pixelul proiectat va fi gri închis figura 3.



Fig. 3 Micro-oglinnda pentru comutarea ON-OFF

Lumina albă generată de lampa videoproietorului, trecută printr-un așa numit “disc rotitor de culoare” este transmisă pe suprafața DMD, micro-oglinzilor.

Discul rotitor colorat în culorile de bază care compun lumina albă (roșu, verde, albastru), filtrează fascicolul luminos, lăsând să treacă pe rând spre DMD, lumina roșie, verde și albastră (RGB) – figura 4.



Fig. 4 Disc rotitor colorat în culorile de bază

Un sistem DLP poate crea astfel cel puțin 16,3 milioane de culori.

Stările de ON și OFF ale fiecărei oglinzi sunt sincronizate cu rotirea segmentelor de culoare și cu rata de reîmprospătare a imaginii, astfel încât, micro-oglinzile vor reflecta sau nu culoarea roșie, verde sau albastră, corespunzător imaginii.

Rata de reîmprospătare a imaginii este aproximativ 1/60 dintr-o secundă, suficient de rapidă astfel încât ochiul uman să integreze secvențele de culoare și să vadă o singură imagine, full color. La unele videoproiectoare pe discul de culoare se mai adaugă un segment transparent. Astfel albul din imagine va fi mai strălucitor, nuanțele de culoare mai luminoase, întreaga imagine va fi mai strălucitoare.

În primele generații de DMD, când o micro-oglinză se înclină contra luminii (OFF), un mic spațiu rămânea deschis și mici particule de lumină (fotoni) ajungeau accidental la ecran, efectul fiind de scădere a contrastului.

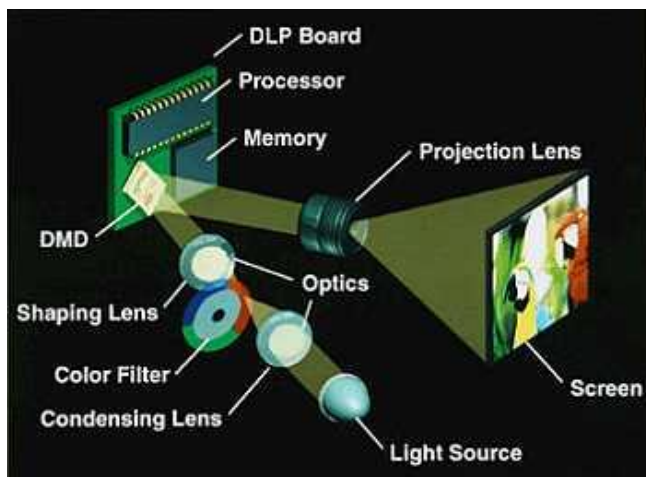


Fig. 5

DMD din noua generație cu contrast îmbunătățit

La noua generație de DMD, interiorul fiecărui dispozitiv este acoperit cu un strat de material care absoarbe parti-

culele de lumină, reducând astfel riscul ca atunci când oglinzile sunt OFF, lumina să ajungă la ecran. Contrastul s-a îmbunătățit simțitor, de la o rată de 800:1 la mai mult de 1500:1.

De asemenea, unghiul de înclinare al micro-oglinzilor a crescut de la 10° la 12° aducând astfel o creștere a luminozității cu 20 %, iar la noile dispozitive DDR DMD, fiecare micro-oglinză primește de 2 ori mai multe date/sec. despre natura pixelului pe care îl reprezintă, nuanțele de culoare fiind astfel reproduse cu și mai mare acuratețe.

Avantaje

- Nu există efectul de pixelizare a imaginii (distanța dintre pixeli < 1 mm);
- Foarte luminoase;
- Nuanțele de culoare sunt reproduse cu mare acuratețe;
- Mai mic, mai ușor – folosește mai puține componente;
- Videoproiectoare DLP (un singur DMD) sunt ideale pentru aplicații “home cinema”.

Dezavantaje

- E efectul de “rainbow” (curcubeu) – vedeți flash-uri de forma unui curcubeu, dacă schimbați repede privirea dintr-o parte în alta a ecranului;

- Dacă aveți obiecte de culoare albă pe fundal negru, care se mișcă, este posibil ca pentru foarte scurt timp să vedeți imaginea spartă în componentele sale de culoare.

4. Tehnologia DLP cu trei cipuri DMD

Sistemul DLP cu 3 dispozitive DMD este identic cu cel cu un singur dispozitiv, doar că aici pentru fiecare culoare de bază R, G, B, este alocat un dispozitiv DMD. Lumina albă generată de lampa este descompusă în cele trei culori de bază cu ajutorul unei prisme. Lumina reflectată de cele 3 dispozitive DMD, este recompusă și proiectată printr-un sistem de lentile pe ecran.

Calitatea imaginii și luminozitatea sunt mult superioare celorlalte tehnologii, 3xDMD fiind ideală pentru aplicații ca cinematografe, stadioane etc.

Din nefericire, este și cea mai scumpă tehnologie, un videoproietor DLP cu 3xDMD poate să depășească și suma de 30.000\$.

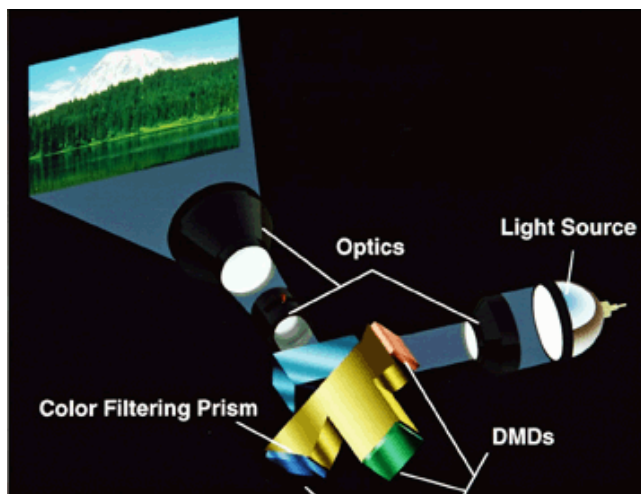


Fig. 6 Tehnologia (LCoS) Liquid Crystal on Silicon

Una din cele mai noi tehnologii, un dispozitiv LCoS se compune dintr-un strat de cristale lichide, așezat pe un strat pixelizat reflectiv. Sub acest substrat există un alt strat care conține circuitele electronice de comandă a pixelilor.

Acest ansamblu stă la baza sistemului de proiecție. Configurațiile LCoS realizate la ora actuală sunt 1280x768 pixeli și 1920x1080 pixeli.

Folosind inovații de ultimă oră în tehnologia microcipurilor, LCoS utilizează pixeli de dimensiuni din ce în ce mai mici și densități de pixeli din ce în ce mai mari.

Avantaje

- Excelentă reproducere a culorilor;
- Rezoluție înaltă (nu există efectul de pixelizare);
- Un contrast superior.

Dezavantaje

- LCoS este încă foarte scumpă în comparație cu tehnologiile LCD și DLP;
- Există încă dificultăți de realizare;
- Prognozele INTEL pentru anul 2015, este de scădere a costurilor LCoS sub nivelul tehnologiilor LCD și DLP.

5. Tehnologia (D-ILA) Digital Direct Drive Image Light Amplifier

D-ILA este tehnologia LCoS dezvoltată de JVC. D-ILA este de fapt un dispozitiv LCD de tip reflectiv care furnizează o cantitate mai mare de lumină decât LCD-ul de tip transmisiv. Spre deosebire de tehnologia LCD, unde partea electronică de comandă este așezată pe aceeași suprafață cu pixelii, în tehnologia D-ILA stratul cu driverele electronice este așezat în spatele stratului de cristale lichide.

Folosind inovații de ultimă oră în tehnologia microcipurilor ca și LCoS, D-ILA împachetează 2048x1536 pixeli într-un chip de 1,3". Datorită densității mărite de pixeli și a dimensiunilor foarte mici a pixelilor, D-ILA dă naștere la imagini de rezoluție mare, contrast și tonuri de culoare de nivel superior.

Fascicolul polarizat de lumină de la o lampă cu xenon, reflectat de dispozitivul D-ILA (de fiecare pixel selectat), trece prin lentilele de proiecție spre ecran. Circuitele Integrate Drivere, controlează tensiunea aplicată cristalelor lichide, în funcție de nivelul de semnal.

Moleculele de cristal lichid schimbă direcția de polarizare a luminii aplicate în funcție de tensiunea de comandă.

Un proiector D-ILA RGB conține trei dispozitive D-ILA, R (roșu), G (verde), B (albastru). Fascicolele de lumină modulate de cele 3 dispozitive D-ILA sunt combinate de o prismă dichroică, care transmite lentilelor de proiecție o imagine full color.

BIBLIOGRAFIE

- [1] * * * <http://www.vrshop.ro>
- [2] * * * <http://www.videoproiectoare.com/>
- [3] * * * <http://ro.wikipedia.org>
- [4] * * * <http://www.nvidia.co.uk>
- [5] Chatelet, Al., Groslier, B-Ph., *Histoire de l'art*, Editura: Larousse, 1995.
- [6] Verbeke, Annelies, *Slaap!*, Editura Uitgeverij De Geus, 2003.

Elev Cristian HADADI Clasa a-XII-a
Profesor Dr. Ing. Steluța ANGHELUȘ
membru AGIR
Colegiul Tehnic „Traian VUIA” ORADEA