

SHKOLLA E MESME “SEZAI SURROI” BUJANOC

GJIMNAZ I PËRGJITHSHËM

# PUNIM MATURE

---

Tema: MONITORËT LCD

Lënda: INFORMATIKA DHE KOMPJUTERZMI

Profesori i lëndës  
**Prof. MENSUR AVDIU**

Nxënësi  
**GËZIM SHABANI, IV<sub>3</sub>**

Qershor 2012

## Përmbajtja

---

Hyrje .....	2
Parimet e punës së monitorëve LCD .....	3
Krijimi i ngjyrave .....	5
Monitorët TFT .....	6
Krahasimi me monitorët me gyp katodik (CRT) .....	8
Përfundim .....	10
<i>Referencat</i> .....	11

## Hyrje

---

Kristalet e lëngëta i pari i zbuloi botaniku austriak Friedrich Reinitzer në fund të shekullit XIX, e vet nocionin “kristal i lëngët” e sajoi më vonë fizikani gjerman Otto Lehmann.

Kristalet e lëngëta janë substanca pothuajse të tejdukshme, të cilët kanë si veçori të jenë materie edhe të lëngshme edhe të ngurta. Drita që kalon nëpër kristale të lëngëta ndjek rregullin e molekulave prej të cilit përbëhet – çka është edhe veçori e materies së ngurtë. Në vitin 1960 u zbulua se elektriciteti i kristaleve të lëngëta ndryshon radhën e molekulave e me këtë edhe mënyrën se si kalon drita nëpër atë – çka është edhe veçori e lëngut.

Nga paraqitja e tyre si medium për dispjeje në vitin 1971, kristalet e lëngëta hynë në fusha të ndryshme që përfshinë televizionin miniatural, fotoaparartet digjitale, video kamerat dhe monitorët, ndërsa sot shumë besojnë që teknologjia LCD do ti zëvendësoj monitorët me gyp katodik (CRT – *Cathode Ray Tube*). Që nga fillimi, teknologjia dukshëm është zhvilluar, kështu që produktet e sodit më nuk i ngjajnë atyre produkteve në fillim, pajisje monokromatike të plogështa. Ajo u paraqit para teknologjisë së ekraneve të rrafshët dhe ka pozitë të pamposhtur në fushën kompjuterëve personal të dorës dhe bartës, ku në dispozicion është në dy forma:

- DSTN të lirë (*Dual-Scan Twisted Nematic* – nematiku i përmbysur me skanim të dyfishtë)
- Transistor me film të hollë – TFT (*Thin Film Transistor*) për imazh me kualitet të lartë.

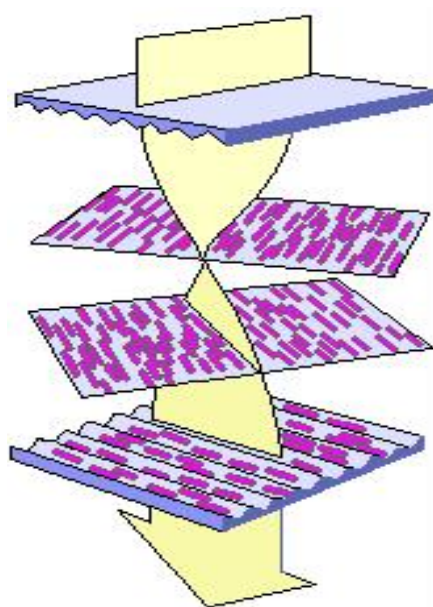


## Parimet e punës së monitorëve LCD

LCD (*Liquid Cristal Display* – displej (monitor) apo ekran me kristal të lëngët) është teknologji transmetuese. Displeji punon ashtu që lëshon sasi të ndryshueshme të dritës së bardhë me intensitet të përhershëm nga sfondi nëpër filtrin aktiv. Elementet e kuq, gjelbër dhe kaltër të pikësellëve fitohen me filtrim të thjeshtë të dritës së bardhë.

Shumica e kristaleve të lëngëta janë komponime organike që përbëhen nga molekula të gjata në formë të shufrave të cilat në gjendjen e tyre natyrore shpërndahen ashtu që akset gjatësore i kanë pothuajse paralele në mes vete. Është i mundur kontrollimi preciz i shtrirjes së këtyre molekulave nëse kristali i lëngët vendoset në sipërfaqe mirë të brazdësuar. Shtrirja e molekulave në këtë rast i përcjell brazdat, e nëse ato janë krejtësisht paralele, ashtu do të jetë edhe shtrirja e molekulave.

Në gjendjen e tyre natyrore, molekulat e kristaleve të lëngëta janë të shpërndara në mënyrë të lirë me akse gjatësore paralele në mes veti. Mirëpo, kur vinë në kontakt me sipërfaqen e brazdësuar me orientim të përhershëm, ato radhiten në mënyrë paralele përgjatë këtyre brazdave.

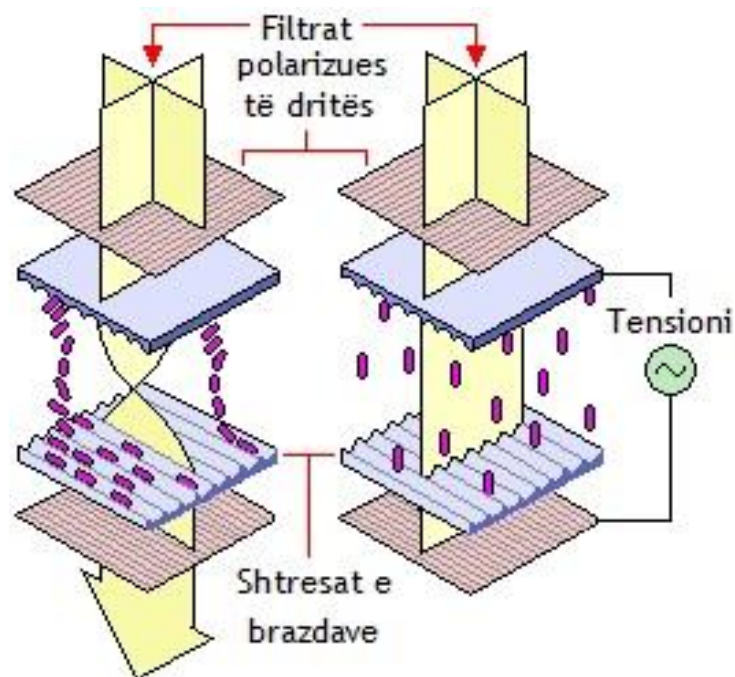


Parimi i parë i një monitori LCD përbëhet në vendosjen e kristalit të lëngët në “sandviç” ndërmjet dy sipërfaqeve mirë të brazdësuar, ku brazdat në një sipërfaqe janë normale (nën këndin prej 90 shkallë) në raport me brazdat në sipërfaqet tjera.

Nëse molekulat në njërën sipërfaqe janë të orientuara në drejtimin veri-jug, ndërsa në tjetrën lindje-perëndim, atëherë ato ndërmjet janë të detyruara të jenë në gjendje rrotulluese prej 90 shkallësh.

Dritën e përcjell kolona e molekulave andaj edhe rrotullohet për 90 shkallë kur kalon nëpër kristalin e lëngët. Mirëpo, në bazë të zbulimeve *RCA America*, kur kristali i lëngët vendoset nën tension elektrik, molekulat radhiten vertikalisht, duke e lejuar dritën të kaloj pa u rrotulluar.

Parimi i dytë i një monitori LCD mbështetet në veçoritë e filtrave polarizues dhe vet dritës. Valët e dritës natyrale janë të orientuara nën kënde të rastësishme. Filtri polarizues është thjeshtë një grup i linjave jashtëzakonisht paralele në mes vete. Këto linja veprojnë si rrjetë, duke i ndaluar të gjitha valët e dritës përveç atyre të cilat (rastësisht) janë të orientuara paralelisht me këto linja. Filtri i dytë polarizues, linjat e të cilit janë normal (nën këndin 90 shkallë) në krahasim me linjat e filtrit të parë, do të ndalonte këtë dritë polarizuese. Drita do të kalonte nëpër polarizatorin e dytë nëse linjat e tij do të jenë saktësisht paralele me të parit, apo nëse drita do të ishte e kthyer ashtu që do ti përshtatej polarizatorit të dytë.



Kristali tipik i lëngët me nematik të përmbysur (TN – *Twisted Nematic*) përbëhet prej dy filtrave polarizues me linja të shpërndara e që në mes veti janë normal (nën këndin prej 90 shkallësh), ku siç u përshkrua më parë, e ndalojnë dritën në tërësi. Por, ndërmjet këtyre polarizatorëve gjenden kristalet e lëngëta të përmbysur. Andaj drita polarizohet me ndihmën e filtrit të parë, rrotullohet për 90

shkallë me ndihmën e kristaleve të lëngëta dhe përfundimisht në tërësi kalon nëpër filtrin e dytë polarizues. Mirëpo, kur të kyçet tensioni elektrik në kristalet e lëngëta, molekulat rilidhën në mënyrë vertikale, duke i lejuar dritës të kalojë nëpër të pa pësuar rotacion, por ajo do të ndalojë në filtrin e dytë. Si rrjedhojë kemi, nëse *nuk ka tension elektrik* – drita do të depërtoj, e nëse *kyçet tensioni elektrik* – nuk do të ketë dritë në skajin tjetër.

## Krijimi i ngjyrave

Për tu krijuar nuancat me ngjyra besnike të nevojshme për displesh, duhet të ekzistojë ndonjë nivel mesatar i ndriçimit në mes dritës së plotë dhe mungesës së plotë të saj që do të kalonte nëpër ekran. Ndryshimi i nivelit të ndriçimit që kërkohet për ndërtimin e displeshit me ngjyra besnike arrihet me ndryshimin e tensionit elektrik nën të cilin janë të vendosur kristalet e lëngëta. Kristalet e lëngëta në të vërtetë rrotullohen me shpejtësi që është në proporcion me vlerën e tensionit elektrik, duke mundësuar në këtë mënyrë dirigjimin e sasisë së dritës. Në praktikë, megjithatë ndryshimi i tensionit elektrik në monitorët e sotshëm me kristale të lëngëta ofron vetëm 64 nuanca të ndryshme për një element (6 bitë), krahas monitorëve kolor me gyp katodik të cilët mund të krijojnë 256 nuanca (8 bitë). Me përdorimin e tre elementeve për një pikësel, kjo ka si rezultat që monitorët me kristale të lëngëta me ngjyra mund të gjenerojnë maksimalisht 262 144 ngjyra të ndryshme (18 bitë), krahas monitorëve me gyp katodik të cilët japin 16 777 216 ngjyra (24 bitë).

Meqë aplikimet multimediale po bëhen gjithnjë më të përhapura, mungesa e ngjyrës reale 24-bitëshe në monitorët me kristale të lëngëta po bëhet çështje serioze. Deri sa 18 bitë janë të mjaftueshëm për shumë aplikime, kjo nuk mjafton për fotografi dhe video. Disa konstruksione të monitorëve me kristale të lëngëta arriten që të zgjerojnë thellësinë e ngjyrës në 24 bitë duke paraqitur në mënyrë alternative nuancat e ndryshme në kuadrot e freskuara të njëpasnjëshme, e kjo teknikë njihet si FRC (*Frame Rate Control* – kontrolli i shpejtësisë së kuadrove). Mirëpo, dallimi është tepër i madh, mund të vërehen dridhje.

Kompania *Hitachi* zhvilloi teknikën, ku bëhet kyçja e tensionit elektrik në celulat fqinje për tu krijuar ndryshime të vogla të mostrës në sekuencat prej tri deri në katër kuadro. Me këtë, *Hitachi* mund të simulojë jo ndoshta 256 nivele të ngjyrës së përhimët, por akoma 253 nivele të mjaftueshme, çka nënkupton më shumë se 16 milion ngjyra – dhe gati nuk mund të dallohet nga ngjyra reale 24-bitëshe.



## Monitorët TFT

---

Shumë ndërmarrje kanë adoptuar teknologjinë e transistorit me film të hollë (TFT – *Thin Film Transistor*) për ti zmadhuar performancat e ekraneve me ngjyra. Në ekranin TFT, gjithashtu të njohur edhe si matricë aktive, në panelin LCD është lidhur matrica plotësuese e transistorëve – nga një transistor për secilën nga tri ngjyrat themelore (e kuqe, e gjelbër dhe e kaltër) të çdo pikëselli. Këto transistor dirigjojnë pikësellët, duke eliminuar me një goditje edhe problemin e dyfishimit të imazheve parazite dhe shpejtësinë e vogël të reagimit që i mundojnë monitorët LCD që nuk e përdorin teknologjinë TFT. Rezultati është koha e reagimit të ekranit prej 25 ms, raporti i kontrastit në zonën prej 200:1 deri në 400:1 dhe vlera e ndriçimit ndërmjet 200 dhe 250 cd/m<sup>2</sup> (kandela në metër katror).

Elementet e çdo pikëselli nga kristalet e lëngëta janë të rregulluar ashtu që në gjendjen e tyre normale (pa kyçjen e tensionit elektrik) drita që vije përmes filtrit pasiv është “gabimisht” e polarizuar, për këtë arsye edhe ndalohet. Mirëpo, kur tensioni elektrik kyçet në elementet e kristaleve të lëngëta, ata rrotullohen deri në 90 shkallë proporcionalisht me vlerën e tensionit elektrik, duke ndryshuar polarizimin e tyre dhe në këtë mënyrë duke lëshuar më shumë dritë. Transistorët dirigjojnë me shkallën e rrotullimit, dhe si rrjedhojë dirigjojnë me elementët e kuq, gjelbër dhe kaltër të çdo pikëselli, të cilët e formojnë imazhin në ekran.



Ekranet TFT mund të ndërtohen edhe më të hollë se LCD-të, çka i bënë më të lehtë, ndërsa shpejtësitë e freskimit tani i ofrohen atyre me gyp katodik, sepse gjenerata më e re punojnë rreth dhjetë herë më shpejtë se sa ekranet DSTN. Ekranet VGA (*Video Graphic Array*) kërkojnë 921000 transistorë për rezolucion 640x480, ndërsa për rezolucionin 1024x768 nevojiten 2359296 transistorë dhe secili duhet të jetë i patëmeta. E tërë matrica e transistorëve duhet të prodhohet në një pllakë të vetme e të shtrenjtë të silicit, ku prezenca e jo më shumë se disa papastërtive (primesave) nënkupton që e tërë pllaka duhet hedhur poshtë. Kjo çon në humbje të madhe dhe është arsye kryesore për çmimin e lartë të monitorëve TFT. Kjo gjithashtu është arsye se pse në çdo displej TFT me siguri do të gjinden disa pikësellë të prishur, transistorët e të cilëve kanë defekte.

Ekzistojnë dy fenomene që definojnë pikësellin e gabuar të LCD-së:

- Pikësell “i prishur”, i cili shfaqet si pikë elementare e kuqe, e gjelbër dhe/apo e kaltër rastësisht e radhitur në sfondin plotësisht të errët, ose
- Pikësell “i zhdukur” apo “i vdekur”, i cili shfaqet si pikë e zezë në sfondin plotësisht të zbardhur.

Rasti i parë është më i shpeshtë dhe është rezultat i rastësishëm i lidhjes së shkurt të transistorit, që si pasojë pikëselli (i kuq, i gjelbër apo i kaltër) është pandërprerë i kyçur. Fatkeqësisht, pas përfundimit të punës së pajisjes, rregullimi i transistorit është praktikisht i pamundur. Mund të çaktivizohen transistorët e dëmtuar me ndihmën e laserit. Mirëpo, kjo vetëm se do të krijonte pika të zeza që do të shfaqen në sfondin e bardhë. Kyçja e vazhdueshme e pikësellve është mjaft e zakonshme gjatë prodhimit të displejëve me kristale të lëngëta, andaj prodhuesit vendosin kufi (limite) – të bazuara në shpenzime dhe në reagime të shfrytëzuesve – sa pikësell të dëmtuar edhe më tej janë të pranueshme për LCD panelin e dhënë. Qëllimi i vendosjes së këtyre kufijve është mbajtja e çmimeve të arsyeshme të produktit në raport me minimizimin e parandalimit të shfrytëzuesit për shkak të kualitetit të ultë në aspekt të pikësellve të dëmtuar. Për shembull, paneli me rezolucion prej 1024x768 – i cili përmban gjithsej 2359296 (1024x768x3) pikësellë – i cili ka 20 pikësellë të dëmtuar, do të ketë në përqindje  $(20/2359296) \cdot 100 = 0.0008 \%$  pikësellë të dëmtuar.





## Krahasimi me monitorët me gyp katodik (CRT)

Tabela e më poshtme ofron një krahasim në mes monitorëve me kristale të lëngëta prej 13,5 inç me matricë pasive (PMLCD), me matricë aktive (AMLCD) dhe monitorëve me gyp katodik prej 15 inçave:

Lloji i monitorit	Këndi i shikimit	Raporti i kontrastit	Shpejtësia e reagimit	Ndriçimi	Harxhimi i en. elekt.	Jetë-gjatësia
LCD me matricë pasive	49 - 100 shkallë	40:1	300 ms	70 - 90	45 W	60000 orë
LCD me matricë aktive	më shumë se 140 shkallë	140:1	25 ms	70 - 90	50 W	60000 orë
Monitor me gyp katodik	më shumë se 190 shkallë	300:1	e panjohur	220 - 270	180 W	disa vite

Raporti i kontrastit paraqet masën që tregon se sa është dalja e pastër e bardhë në raport me daljen e pastër të zezë. Sa të jetë kontrasti më i madh, imazhi i ekranit do të jetë më i mprehtë, ndërsa ngjyra e bardhë do të jetë më e pastër. Në krahasim me monitorët LCD, monitorët me gyp katodik ofrojnë raport të kontrastit shumë më të lartë.



CRT (Cathode Ray Tube)



LCD (Liquid Crystal Display)

Koha e reagimit matet me milisekonda dhe i referohet kohës që i duhet çdo pikëselli të reagoj në komandën që e pranon nga kontrollori i panelit. Koha e rea-

gimit përdoret vetëm kur bëhet fjalë për monitorët LCD, për shkak të mënyrës se si ata e dërgojnë sinjalin. Monitorët AMLCD kanë kohë më të mirë të reagimit se sa monitorët PMLCD. Koha e reagimit nuk aplikohet tek monitorët me gypa katodik për shkak të mënyrës se si ata e paraqesin informacionin (tufa elektronike e cila e eksiton fosforin).

Ekzistojnë disa metoda të ndryshme me të cilët mundësohet matja e ndriçimit. Sa të jetë më i lartë niveli i ndriçimit (në tabelë paraqitet me numër më të madh), aq më ndritshëm do të paraqitet ngjyra e bardhë në ekran. Kur bëhet fjalë për jetëgjatësinë e monitorëve LCD, shifra e dhënë ju referohet kohës mesatare ndërmjet avarive në panelin e rrafshët. Kjo nënkupton, nëse monitori LCD punon pa ndërprerë, do ta ketë jetën mesatare prej rreth 60000 orë para se të digjet. Kjo do të jetë baras me rreth 6 vite e 10 muaj. Në raport me këtë, monitorët me gyp katodik mund të zgjasin shumë më gjatë. Mirëpo, deri sa monitorët LCD thjesht digjen, gypat katodik dobësohen duke u vjetruar dhe në praktikë nuk mund të japin ndriçim sipas standardeve ISO (*International Standard Organization*) pasi ti bëjnë 40000 orë punë.



## Përfundim

---

Për monitorët LCD mund të themi se në tërësi i kanë zëvendësuar monitorët CRT, ku për një kohë të shkurt do të mbesin në histori. Me zbulimin dhe me zhvillimin e kësaj teknologjie është mundësuar prodhimi përveç monitorëve, TV-ve ashtu edhe i displejve me dimensione shumë të vogla (p.sh. telefona mobil, tableta, etj.).

Monitori LCD është rrafshët, i hollë, ekrani i të cilit është i përbërë prej një numri të caktuar të pikëselleve mbrapa të cilëve ekziston një burim i dritës. Këta monitor punojnë në parimin e ndryshimit të polarizimit të dritës me ndihmën e kristaleve të lëngëta që gjenden nën tension elektrik. Harxhojnë pakë energji elektrike dhe zënë hapësirë të vogël.

Karakteristika themelore të monitorëve LCD janë gjerësia dhe lartësia e ekranit (gjithashtu përkrahin edhe formatet e imazhit 14:9 dhe 16:9 përveç formatit standard të deri tanishëm, 4:3), ndriçimi deri në  $100 \text{ cd/m}^2$  dhe kontrasti deri në 300:1, shpejtësia e reagimit prej 25 ms, rezolucioni deri në 1920x1080, këndi i shikimit më shumë se  $140^\circ$ , rrezatim më të vogël (më pak të dëmshëm në shëndetin e njeriut).



## ***Referencat***

---

[www.znanje.org/LCD\\_monitori](http://www.znanje.org/LCD_monitori)

[http://en.wikipedia.org/wiki/LCD\\_monitors](http://en.wikipedia.org/wiki/LCD_monitors)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Display\\_resolution](http://en.wikipedia.org/wiki/Display_resolution)

<http://konides.com/inf1/monitori.html>

Živko Tošić: RAČUNARI za treći razred srednje škole, Zavod za udžbenike, Beograd 2004.

Data e dorëzimit të punimit: \_\_\_\_\_

Data e mbrojtjes së punimit: \_\_\_\_\_

Komenti:

Nota: \_\_\_\_\_