

3DTV megvalósítása



Előadó: Putz József

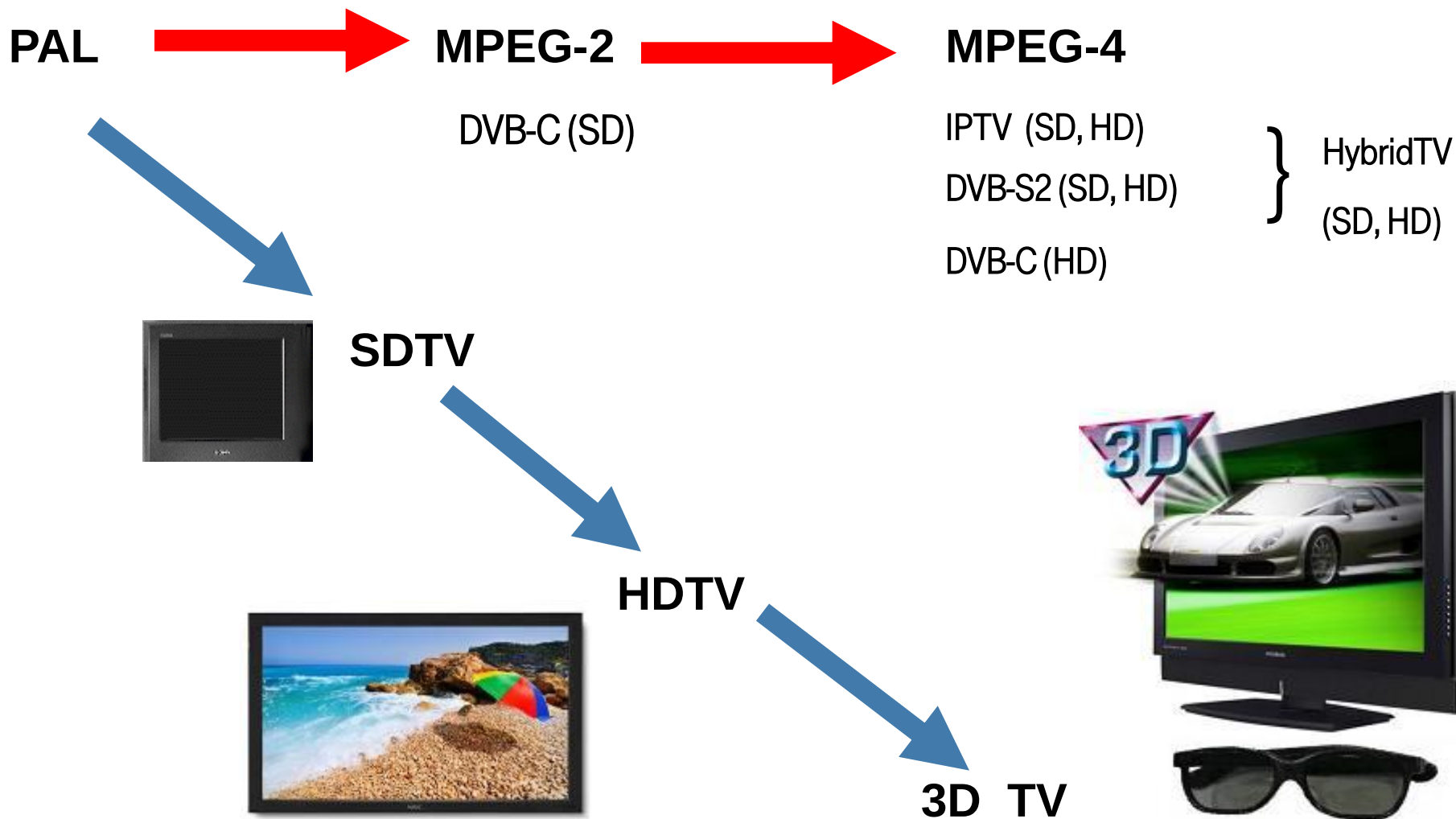


Tartalomjegyzék

- TV technológiák fejlődése
- 3DTV szolgáltatás indítása
- TV platformok képessége
- Megjelenítési technológiák
- 3DTV felvevők



TV technológiák és szolgáltatások fejlődése



A fejlődés mozgató rugói

	2010	2015	2020
Digitális TV műsorok	100SD/7HD	40SD/60HD/5 3D	20SD/80HD/20 3D
Analóg TV műsorok	50	32	0
Internet sávszélesség	5/15/50/80Mbps	25/150/300Mbps	50/200/500Mbps
Teljes sávszélesség	1.2Gbps	3,2Gbps	7Gbps

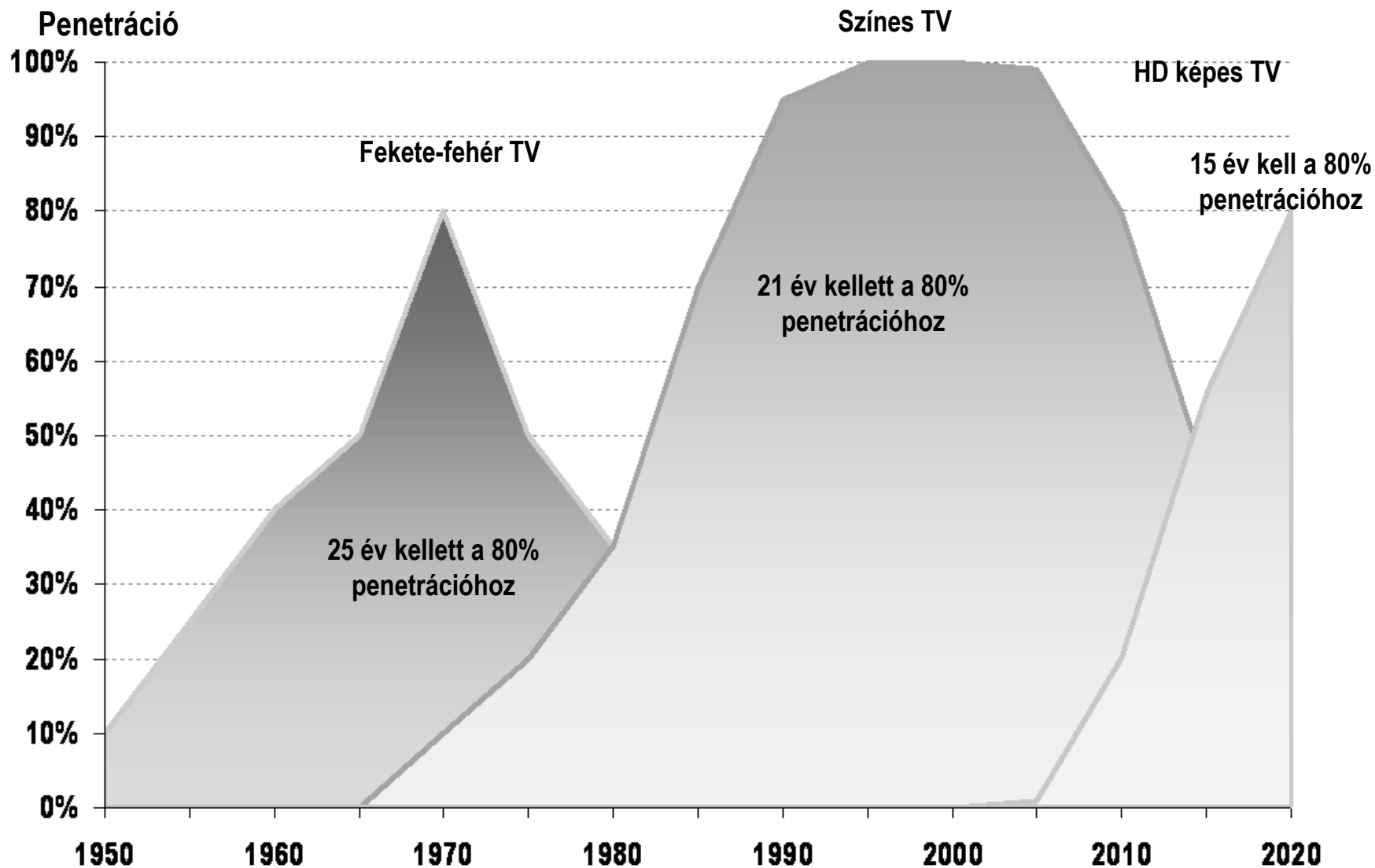


Platformok sávszélessége

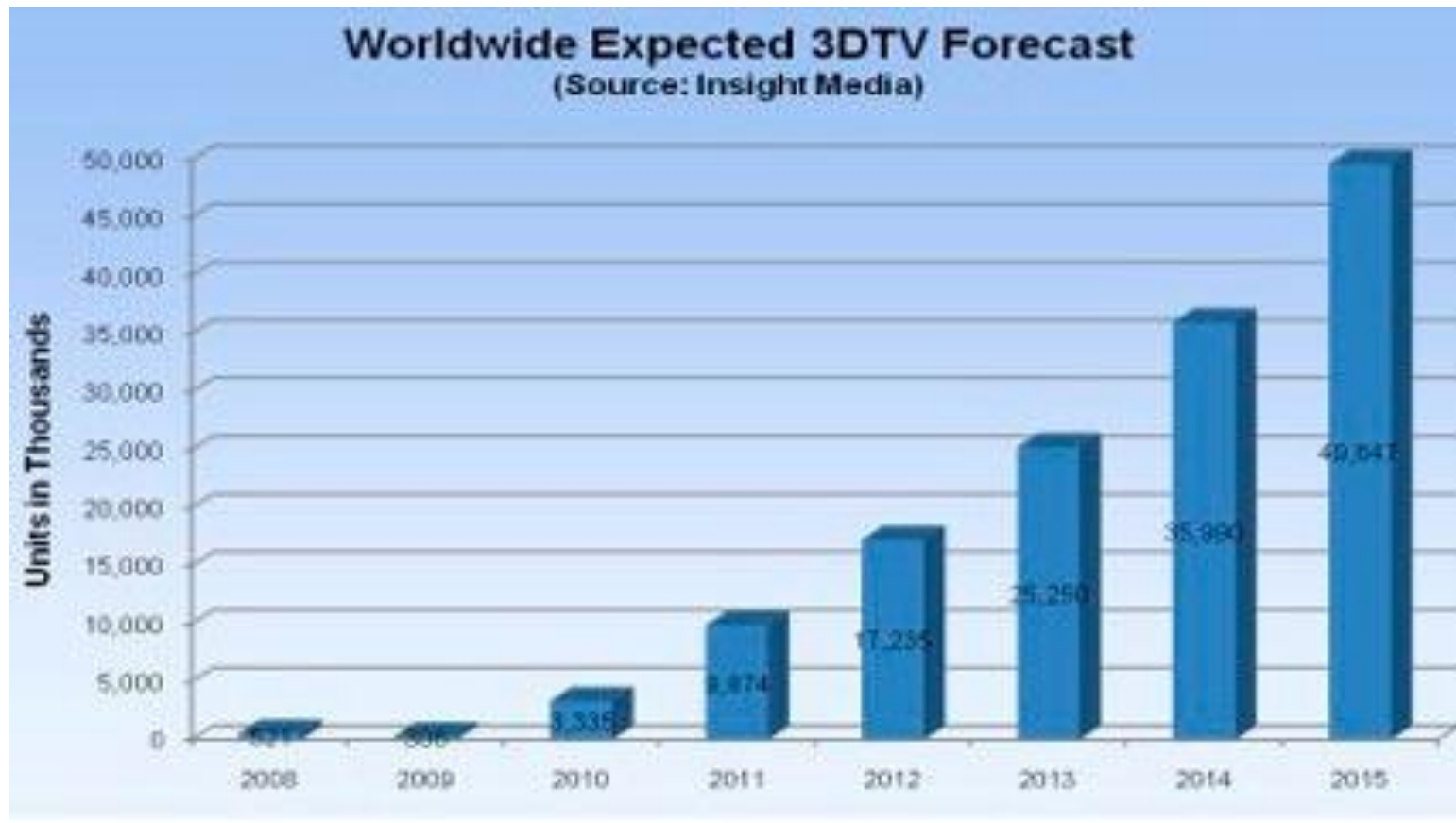
	Kábel (DVB-C)	Földi (DVB-T)	Műhold (DVB-S)
Analóg csatornák (leendő multiplexek) száma	max. 96	induláskor: 3 max.: 6 (7)	110
Egy csatorna sávszélessége	50Mbps (256QAM)	24Mbps	58Mbps (DVB-S2)
Teljes elérhető sávszélesség	4Gbps	120Mbps (140Mbps)	5Gbps űrszegmensenként
MPEG-2 SD programok száma	1100	induláskor: 18 max: 30 (35)	1400 űrszegmensenként
MPEG-4 SD csatornák száma	2100	induláskor: 30 max: 60 (70)	2700 űrszegmensenként
MPEG-4 HD csatornák száma	380	induláskor: 10 max: 18 (21)	500 űrszegmensenként



TV megjelenítő technológiák fejlődése



3DTV vevőkészülékek



- 2010-ben 4 millió 3DTV vevőt adtak el a világon, ebből 1, 2 milliót Európában
- 2011-ben USA-ban várhatóan 5 millió 3DTV vevőt fognak eladni

.....T.....

3DTV bevezetése

Értéklánc

- Műsorkészítő



Műsorszolgáltató



Néző



- Ma kb.10.000 moziban van 3D filmvetítés

Milyen eszközök kellenek a 3DTV-hez?

- Műsor- műholdról (optikán)
- Fejállomáson- áteresztteni, nem újrakódolni
- Set top box- HDMI 1.3 csatlakozó (HDMI 1.4A)
- 3DTV vevőkészülék



3DTV jel átvitele



Side by side



Top & bottom



3DTV az előfizetőnél

- TV megjelenítők elérhetőek
- Side by Side üzemmód- HD sávszélesség
- Felbontás felére csökken
- Szemüveg alkalmazása
- Aktív vagy passzív szemüveg
- Előfizetői szokások?
- TV kép méret
- Nézési távolság



3DTV műsor indítása különböző platformokon

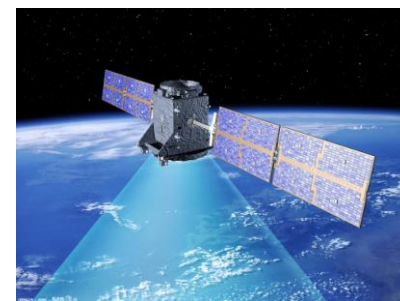
- 2008. BS11 Japan, Cable
- 2010.01.01. Korea Digital Satellite Broadcasting Sky 3D
- 2010.03.24. Cablevision Canada, Cable
- 2010.04.03. SKY 3D satellite- Test
- 2010.06.11. ESPN 3D
- 2010.10.01. SKY 3D satellite
- 2010.12.08. Piedmont DVB-T 3DTV Italy

- 2010. novemberben összesen Európa felett 8 3DTV műsor vehető műholdról



Platformok versenye a 3DTV műsortovábbításban

- DVB-T
 - Korlátos sávszélesség
- DVB-S
 - Drága az űrszegmens
- DVB-C
 - Nem hatékony spektrum kihasználás
- IPTV
 - Hatékony spektrumkihasználás



3DTV-vel rendelkező háztartások régióként (kHH)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Asia Pacific	18	51	287	801	2,116	4,629
Europe East/MEA	0	2	4	55	164	713
Europe West	22	116	555	1,332	3,564	6,755
Latin America	2	12	82	156	357	904
North America	60	193	990	2,119	4,717	9,183
Global Total	101	374	1,919	4,464	10,920	22,185

Forrás: Informa Telecom & Media



3DTV-vel rendelkező háztartások platformonként (kHH)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
DTT	0	0	0	95	1,411	2,146
Digital cable	38	183	968	2,239	4,987	10,403
Pay DTH	54	143	693	1,507	3,157	6,665
Pay IPTV	10	48	257	623	1,364	2,970
Global Total	101	374	1,919	4,464	10,920	22,185

Forrás: Informa Telecom & Media



Megjelenítési technológiák

- Anaglif
- Polarizációs
- Képváltásos (sztereoszkópikus)
- Interferencia szűrős
- Pszeudo-sztereoszkópikus
- Autosztereoszkópikus
- Holografikus
- Volumetrikus

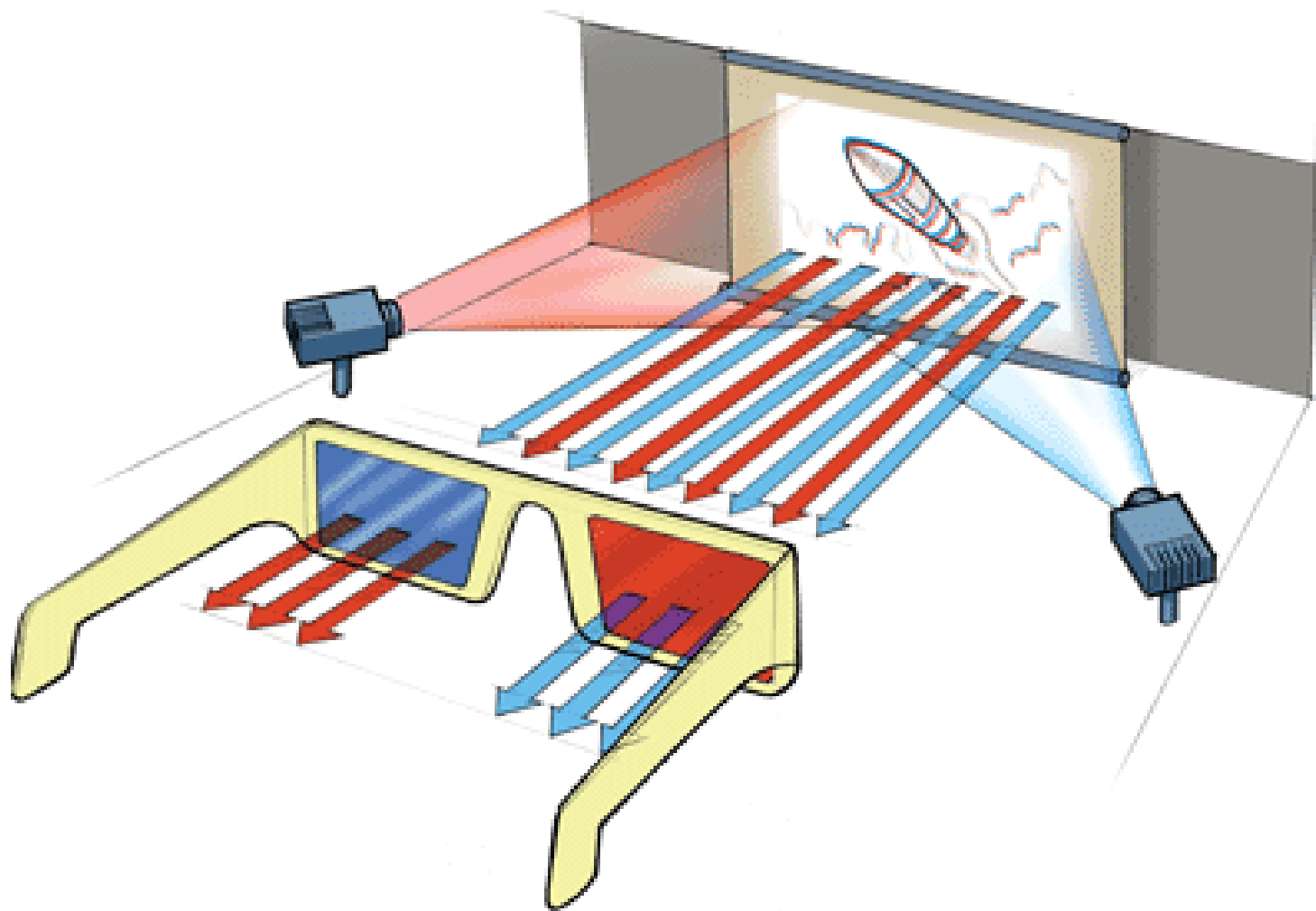


Anaglif (Anaglyph)

- Csatornakódolás komplementer színekkel
- Csatornák szétválasztása színszűrőkkel
- Rengeteg anyag elérhető hozzá pl.:
 - Anaglif filmek
 - Képek és képregények, játékok



Anaglif (Anaglyph)



Anaglif

Előny	Hátrány
Legolcsóbb technológia	Színvesztés
Olcsó passzív szemüveg	Részletvesztés
Széles látószög	Szellemképes
Bármilyen megjelenítő	Nem terjed el
Kis sáv szélesség	Retinális rivalizálás
	Szemüveg kell



Megjelenítési technológiák



▪ ~~Anaglif~~

elavult, minőségi korlátok

- Polarizációs
- Képváltásos (sztereoszkópikus)
- Interferencia szűrős
- Pszeudo-sztereoszkópikus
- Autosztereoszkópikus
- Holografikus
- Volumetrikus



Polarizáció

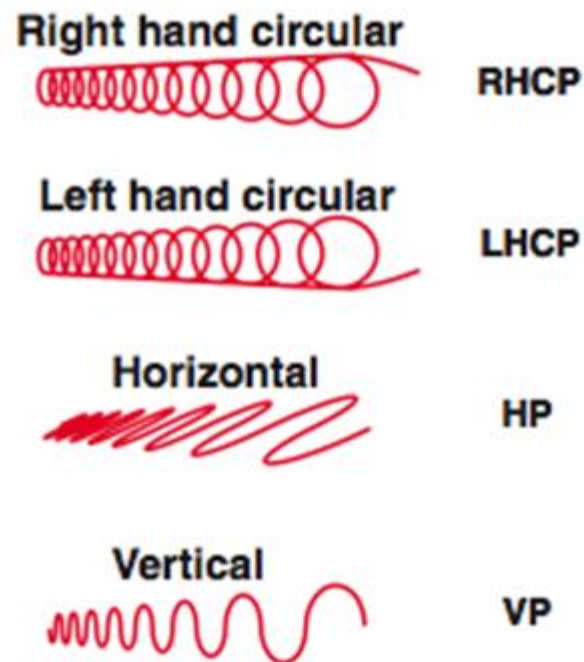
- Alapelv: a szem nem észleli a fény polarizációs tulajdonságát
- Sztereoszkópikus: 2 képcsatorna választható szét
- Polárszűrőkkel különítik el a képcsatornákat
 - Lineáris
 - Cirkuláris
- A technológia jelen van, IMAX és RealDmozikban használják manapság
- Műsorszórásban van rá lehetőség, létezik
- Megjelenítés:
 - Projektorral speciális vásznon
 - LCD-n megkötéssel



Polarizáció

- Felhasználható polarizációk:

- Jobbra forgó cirkuláris
- Balra forgó cirkuláris
- Horizontális lineáris
- Vertikális lineáris



Polarizáció



Polarizáció



Side by Side format image.



Recognition of left
eye's image.



Recognition of right
eye's image.

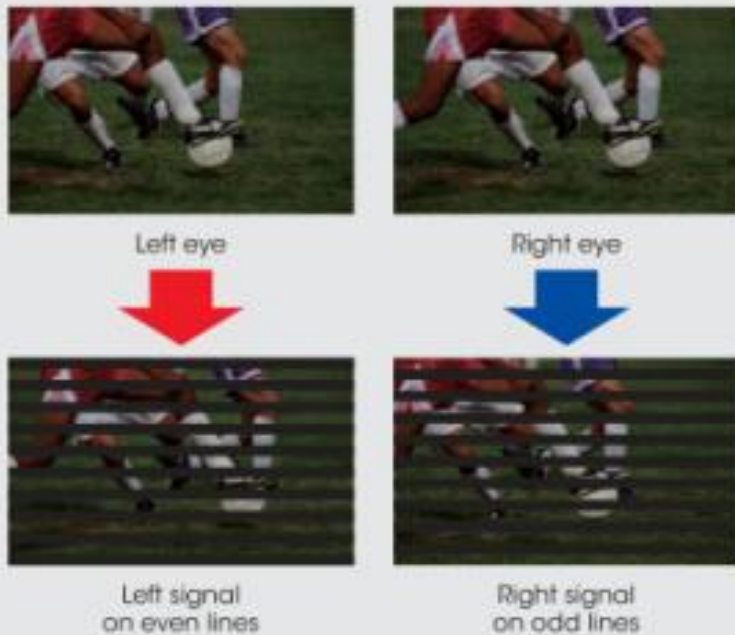


Polarized Glass

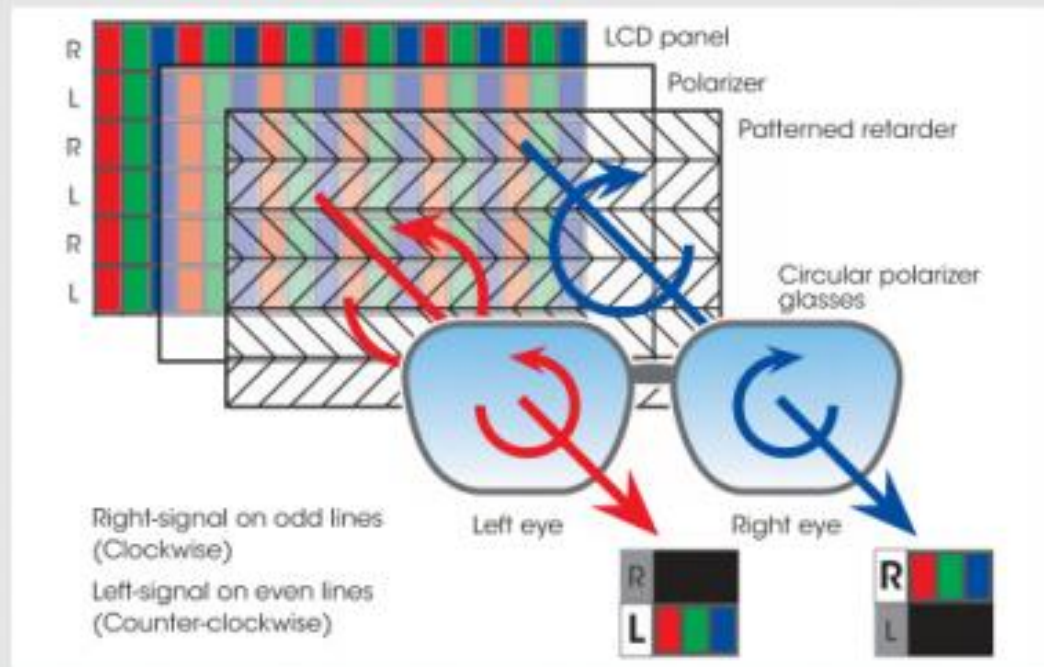


Polarizáció

3D Signal processing



Principle of 3D Circular polarizer



Polarizációs

Előny	Hátrány
Azonos a két kép minősége	Drága speciális vászon
Olcsó passzív szemüveg	LCD-n fele felbontás
Széles látószög	LCD-n polárszűrő
Bármilyen megjelenítő	Szemüveg kell
2D kompatibilitás	Fényintenzitás csökkenés
	Fejmozgatás problémás lehet



Megjelenítési technológiák

▪ ~~Anaglif~~



▪ Polarizációs

Lehetséges

▪ Képváltásos (sztereoszkópikus)

▪ Interferencia szűrős

▪ Pszeudo-sztereoszkópikus

▪ Autosztereoszkópikus

▪ Holografikus

▪ Volumetrikus



Képváltásos vagy shutter-es

- Sztereoszkópikus: 2 képcsatorna
- Alapelv: felváltva jelenítik meg a két képet dupla képfrekvenciával
- Aktív szemüveg választja szét a képeket (shutter)
- Shutter - monokróm LCD kijelző, elzárja a fény útját egy-egy pillanatra felváltva
- Jelen technológia (Samsung, Panasonic, Sony, stb...)
- Új LCD vagy plazma TV-k, csak 240Hz-esek



Képváltásos vagy shutter-es



Képváltásos vagy shutter-es





Képváltásos vagy shutter-es

Előny	Hátrány
Nincs áthallás	Drága TV 120/200/240 Hz
Műsorszórásra alkalmas	Drága aktív szemüveg
Széles látószög	Shutter szinkronizálás
Kiváló minőség	
Viszonylag kis sávszélesség	
2D kompatibilis	



Megjelenítési technológiák

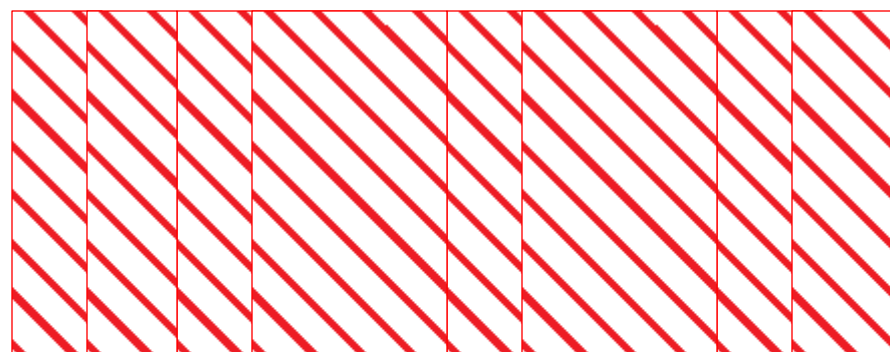
- ~~▪ Anaglif~~
- Polarizációs
- ✓ ▪ Képváltásos (sztereoszkópikus)
- Interferencia szűrős
- Pszeudo-sztereoszkópikus
- Autosztereoszkópikus
- Holografikus
- Volumetrikus

Jelen



Interferencia szűrős

- INFITEC (INterference FIlter TEChnology)



432 446

518 532

615 629

hullámhossz (nm)



Interferencia szűrős

- Sztereoszkópikus: 2 képcsatorna
- Pontosan beállított szűk sáv szélességű RGB színeket használ
- Két képcsatorna, eltérő hullámhosszúságú RGB színekkel
- Szétválasztás nagyon nagy jósági tényezőjű szűrőkkel (jó szelektivitású színszűrők)
- Dolby3D, mozikban használják ma is
- Hullámhossz multiplexálásos vizualizációnak is ismerik



Interferencia szűrős

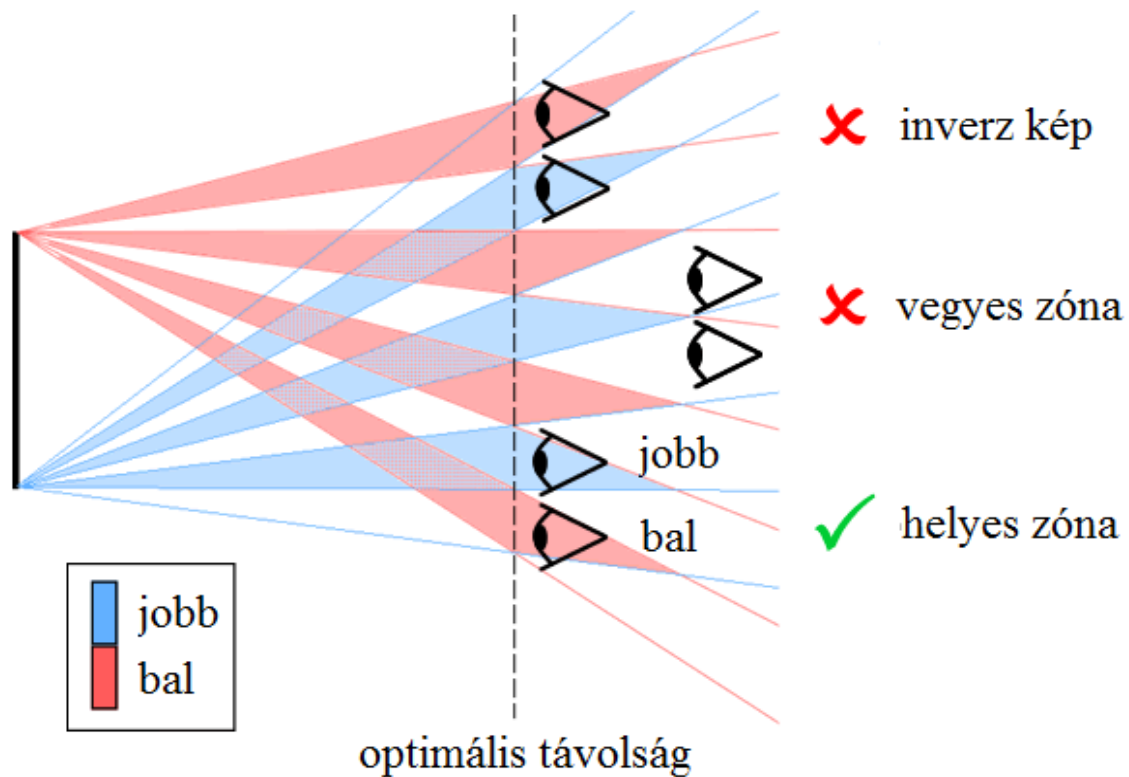
Előny	Hátrány
Anaglifnál jobb képminőség	Nem elterjedt
Széles látószög	Drága színszűrős szemüveg
Nem kell speciális vászon	Műsorkészítés nehéz
Teljes színskála	Szemüveg kell



Megjelenítési technológiák

- ~~▪ Anaglif~~
- Polarizációs
- ✓ ~~▪ Képváltásos (sztereoszkópikus)~~
- ~~▪ Interferencia-szűrős~~
- Pszeudo-sztereoszkópikus
- Autosztereoszkópikus
- Holografikus
- Volumetrikus

Autosztereoszkópikus



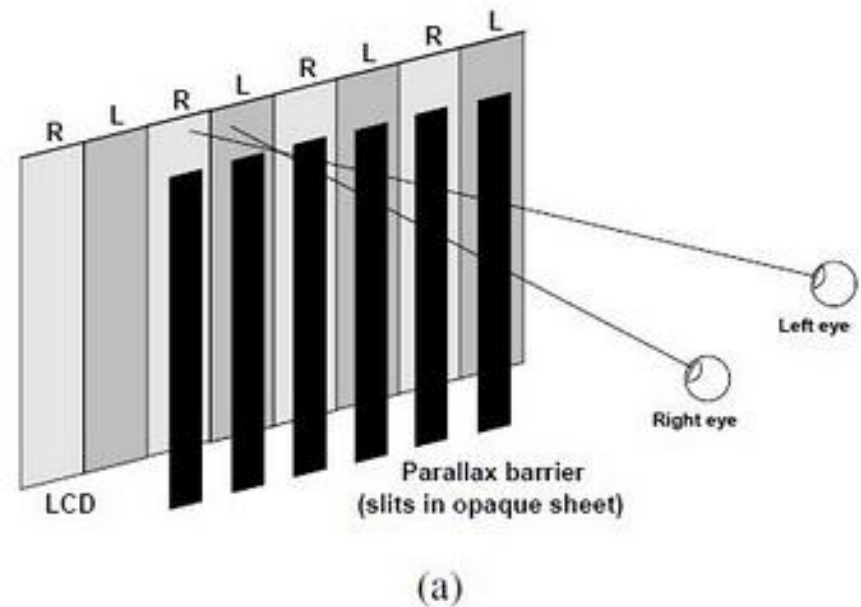
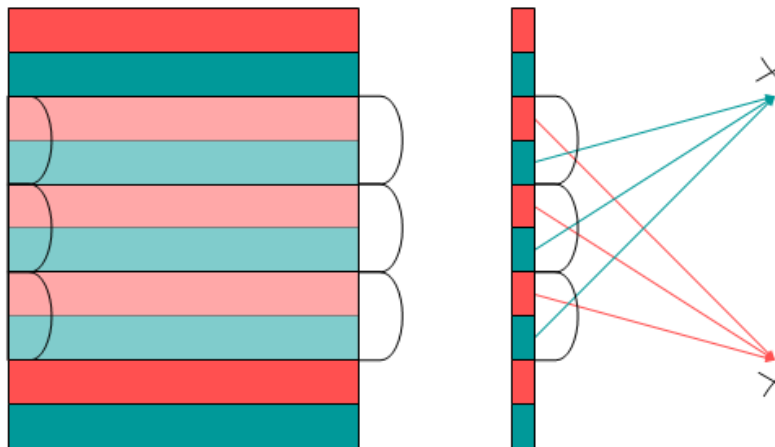
Autosztereoszkópikus

- Sztereoszkópikus vagy multiview: 2 képcsatorna vagy több
- Auto, mert nem kell szemüveg
- Az összes szemüveg nélküli sztereo megoldást sorolják ide
- Több nézetes megoldások a horizontális irányokból, de akár a vertikálisból is
- 3D érzékelési zónák vagy zóna
- A zónák között éles határ, ahol nincs 3D érzet
- Sík képernyős megoldások
- Minél több nézet vagy zóna, annál kisebb felbontás és látószög



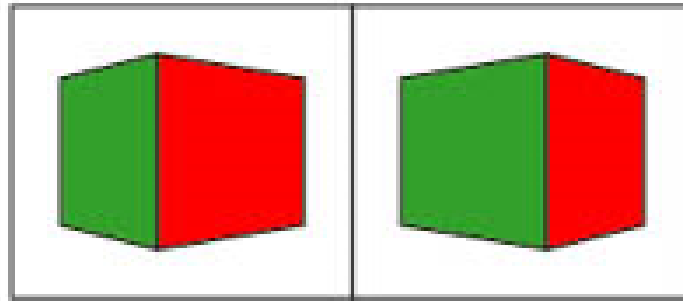
Autosztereoszkópikus

- Két típus:
 - Hengerlencse alapú megoldás
 - Parallax barrier (látóirány határolás) iPont Kft.

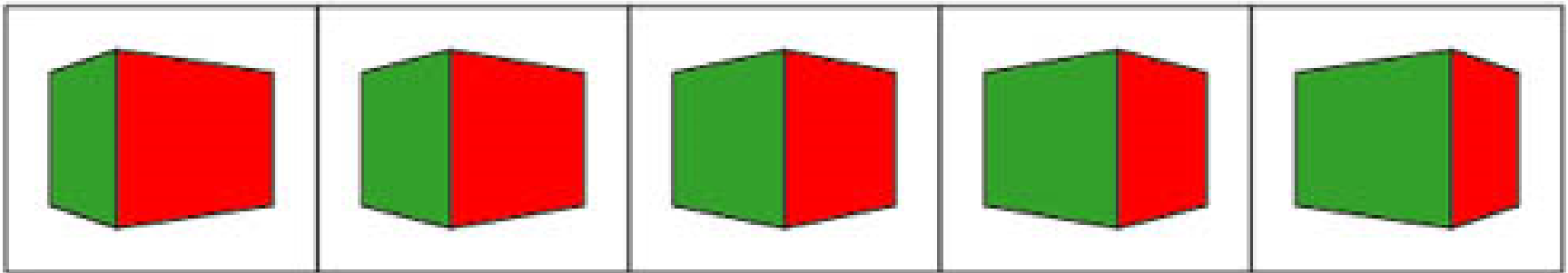


Autosztereoszkópikus

Sztereo (Singleview)



Több perspektívás (Multiview)



Autosztereoszkópikus

- Hengerlencse alapú megoldás:
 - A képcsatornákat a megfelelő szemekhez tereli
 - Nagyfelbontású LCD elé függőleges hengerlencsesort illesztenek
 - Pixelcsoportok 5-10 pixel fölé (Multiview)
 - Flip vagy animált reklámok hasonló elven működnek
 - Egyes gyártók touchscreen funkcióval is ellátják megjelenítőjüket
 - Tipikusan 6-9 nézetű rendszerek



Autosztereoszkópikus

- Parallax barrier:
 - Blokkolja a képcsatornákat a nem megfelelő szemektől
 - 2D kompatibilis lehet LCD-n
 - Speciális optikai rendszer mikroszkopikus precíziós résekkel
 - Képfeldolgozáshoz számítógép szükséges
 - iPont Kft.
 - Single és multiview rendszerek
 - Nézetek határán éles ugrás



Autosztereoszkópikus



Autosztereoszkópikus

Figure 1: 3-D display mode

The parallax barrier divides the light so that different patterns reach the viewer's left and right eyes, creating the perception of a three-dimensional image.

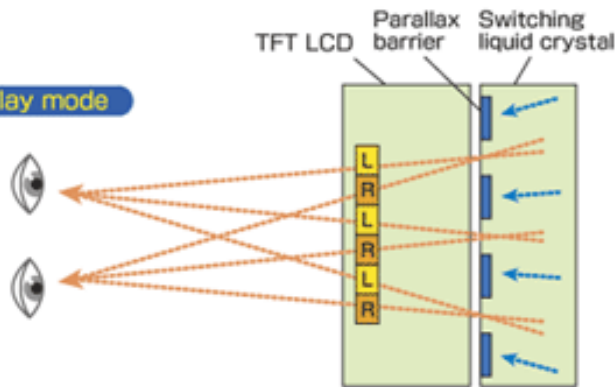
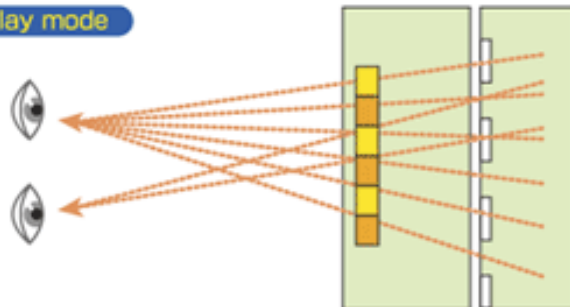


Figure 2: 2-D display mode

The switching liquid crystal controls the parallax barrier, allowing light to pass through freely. The viewer's left and right eyes see the same pattern, resulting in a two-dimensional image.



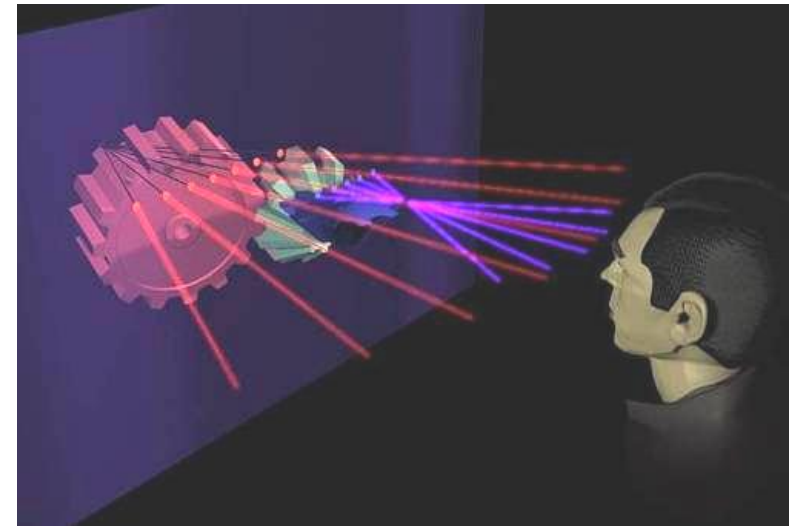
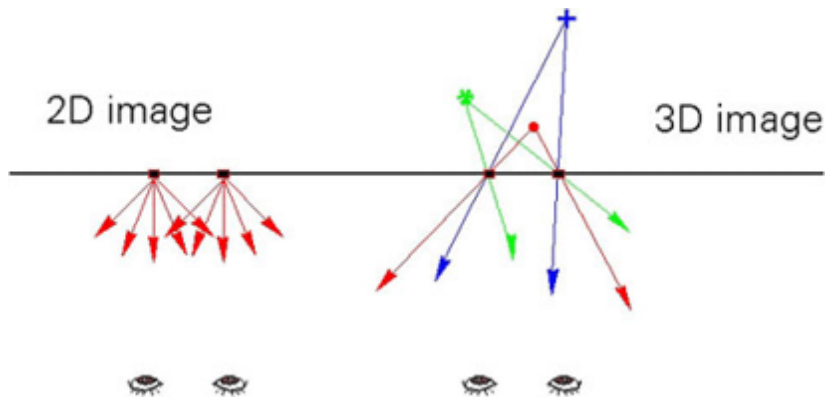
Autosztereoszkópikus

Előny	Hátrány
Nincs szemüveg	Nagyon drága (még)?
Relatív kis sávszélesség	Nézőpont határolt
LCD-n is megjeleníthető	Több nézet, kisebb felbontás
Műsorszórásra alkalmas	Zavaró „ugrás” a zónák közt
2 kép megjelenítése paralel	Erős PC vagy klaszter kell
1 nézet, vagy több ha mv	Nézőszám korlátos
2D kompatibilis lehet	



Holografikus (kvázi)

- A 3D tér a valóságos képernyősík előtti és mögötti virtuális tereket egyesíti
- Holografikus technológiával előállított előlap

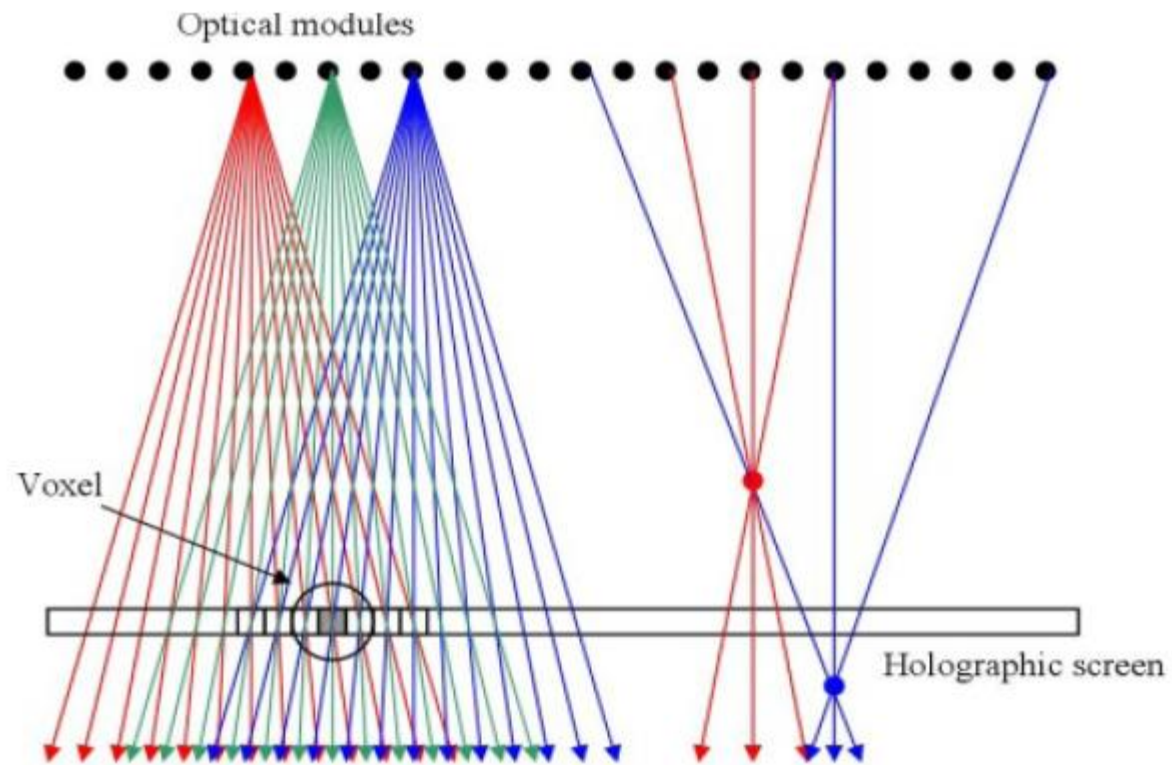


Holografikus

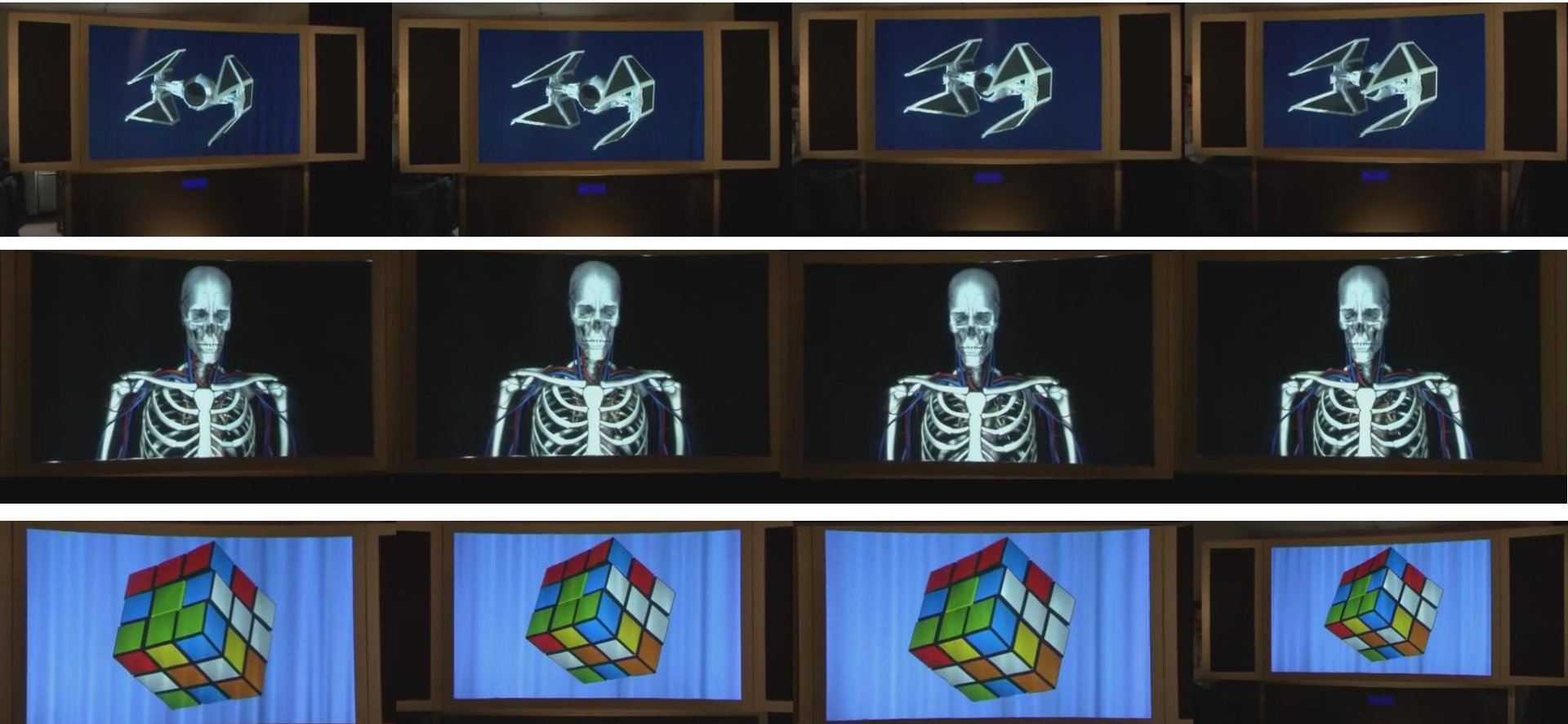
- Holografikus mert, tényleg 3-D, körbenézhető (Holografika kft. Holovizio terméke)
- Óriási sávszélesség igény, nagyon sok képcsatorna
- 96 vagy 128 optikai modul (320x240 LCD-k)
- $128 \times 320 \times 240 \times 25 \times 24 = 737$ MByte/s
- Kivetítést több gépes klaszter végzi (akár 4)
- 11,5-59 Mpixel-es felbontás (2D-ben 600x800-1280x720)
- Tömörítéssel a Gb/s-ok leeredukálhatók párszáz Mbit/s-ra
- Holografikus ernyő, speciális szórási karakterisztikával



Holografikus



Holografikus



Holografikus

Előny	Hátrány
Nem kell szemüveg	Csak horizontális perspektíva
Teljesen 3D	Felhasználási korlátok
Több képcsatorna	Műsorszórásra nem a legjobb
Teljesen 2D kompatibilis	Óriási sávszélesség
1 érzékelési zóna	Nagyon drága
2 kép megjelenítése is paralel	Több PC-s klaszter kell hozzá
Körbenézhető	Körbenézhető
Nincs rosszullét	



Holografikus

- ~~Anaglif~~
- Polarizációs
- Képváltásos (sztereoszkópikus)
- ~~Interferencia szűrős~~
- ~~Pszeudo-sztereoszkópikus~~
- Autosztereoszkópikus
- ? ■ Holografikus Jövő
- Volumetrikus

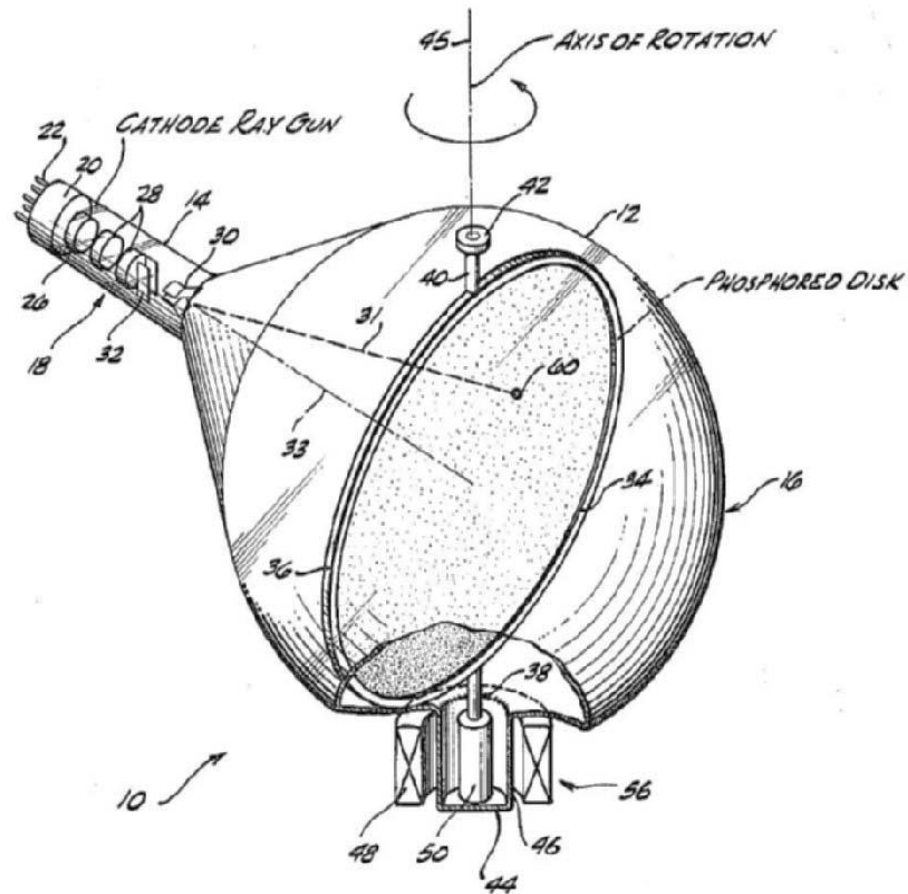


Volumetrikus (Térfogatos 3-D)

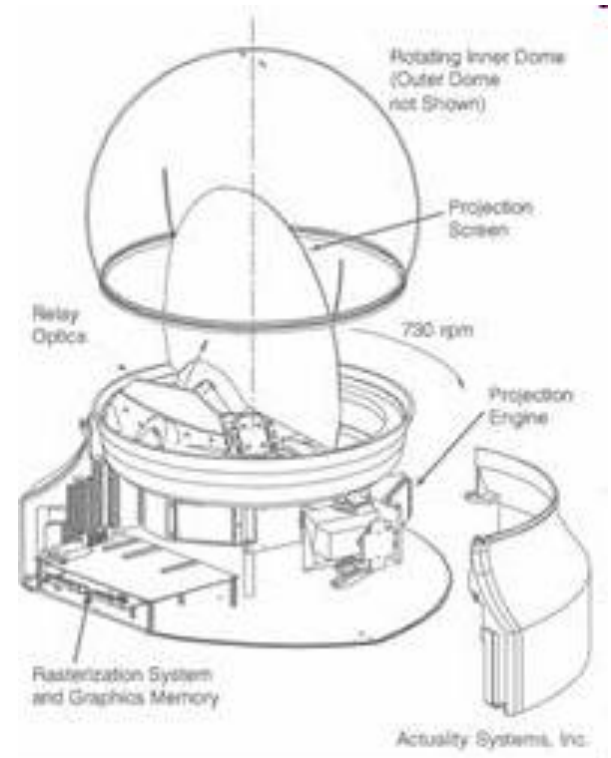
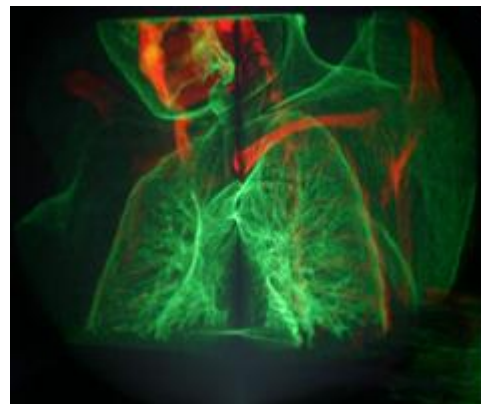
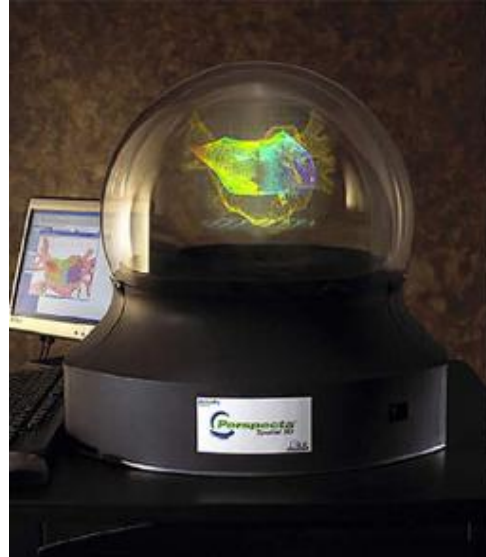
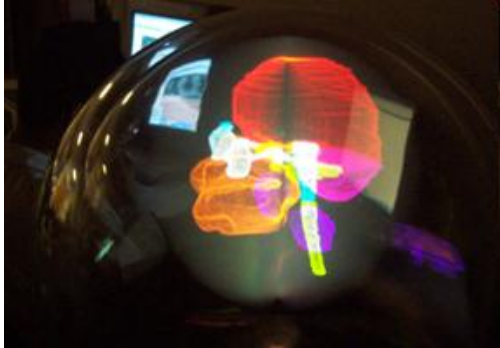
- Autosztereoszkópikus: nincs szükség segédeszközre
- Olyan grafikus eszköz, ami egy objektum 3D reprezentációját valódi fizikai 3D térben adja
- valódi 3D fényteret hoznak létre egy térfogaton belül, akár a holografikus kijelzők is idesorolhatóak
- Nincs hivatalos osztályozásuk, különböző típusok léteznek (lehet kézzel fogható térfogati megjelenítő, vagy forgó rezgő felület is):
 - **Letapogatott térfogati megjelenítő:** szem tehetetlenségét használja ki, hogy időben letapogatással képdarabokat vetítenek egy forgó 2D felületre, amelyek tudatunkban egységes 3D képpé alakulnak
 - **Statikus térfogati megjelenítő:** egy címezhető 3D térben a voxeleket gerjesztik, ahol valamilyen lumineszcens anyag segítségével, láthatóvá válik, ezzel lehet formákat leírni



Volumetrikus



Volumetrikus



Volumetrikus

Előny	Hátrány
Valóságos 3D	Fejlesztés alatt
Nincs szemüveg	Mérhetetlenül drágák
Végtelen sok néző	Műsorszórásra még nem
Statikusak lehetnek zajosak	



Volumetrikus

- ~~Anaglif~~
- Polarizációs
- Képváltásos (sztereoszkópikus)
- ~~Interferencia szűrős~~
- ~~Pszeudo-sztereoszkópikus~~
- Autosztereoszkópikus
- Holografikus
- ~~Volumetrikus~~

Műsorszórás

	Anaglif 3D	Polarizációs	Aktív shutteres	Auto- sztereoszkóp
3D megjelenítés módja	Színszűrőkkel szétválasztják a képcsatornákat	Polarizációban szétválasztják a képcsatornákat	Dupla képfrekvencia mindkét perspektívára	Lencsesorral vagy akadállyal választják szét a képcsatornákat
Első használat	1853	1936	1922	1903
Fejlesztés ára	Olcsó	Drága	Drága	Nagyon drága
Fő előny	Kompatibilitás	Olcsó szemüveg	Minőség, fullHD	Nincs szemüveg
Fő hátrány	Szellemképes	Fele felbontás	Szemüveg	3D látási zónák
Kép minőség	Rossz	Átlagos	Kiváló	Alacsony felb.
Szemüveg ára	Nagyon olcsó	Olcsó	Drágább	0
Kompatibilis a mai TV-vel?	Igen	Nem, polárszűrő kell hozzá	Nem, új TV kell min. 120Hz	Nem



HDMI 1.4 és 1.4a

- 2009. 05.28-án adta ki a HDMI Licensing, LLC (1.4a, 2010.03.04.)
- Maximum átvihető felbontást megnövelték: 4K x 2K (3840x2160p 24Hz/25Hz/30Hz és 4096x2160p 24Hz-en)
- HDMI Ethernet Csatorna, 100 Mb/s Ethernet összeköttetés két HDMI berendezés között
- Audio Visszirányú Csatorna
- új Micro HDMI csatlakozó
- 3D a HDMI-n (HDMI 1.3 támogatja 1080i-ig)
 - Sztereoszkópikus 3D formátumok:
 - képalternáló, dupla képfrekvenciás
 - teljes felbontású top&bottom
 - váltottsoros
 - side-by-side fél és teljes felbontású
 - 2D és mélységinformációk
 - 2D+mélység+grafika+grafika mélységinformációi



HDMI 1.4a

- Követelmény:
 - a 3D képmegjelenítőknek az összes
 - a forráskészülékeknek legalább egy kötelező formátumot kell támogatniuk
 - a jelismétlő (Repeater) funkciójú készülékeknek az összes kötelező formátum továbbítására képesnek kell lenniük
- A Blu-ray 3D lejátszók másodpercenként 24 képkockás képjelet adnak ki
- Az LCD TV-k 240Hz-es képfrissítéssel állítják elő a képeket
- képzáró szemüveg 120 képkockát/mp-el enged a bal- és a jobbszembe jutni a képeket ($120+120=240$)



2D  3D ?

- Négy alapmetódus:
 - Részletek kivágása a képből és odébb lökése
 - Mélységtérképek használata, mint elmozdulás térkép
 - Kép rávetítése háromdimenziós modellre
 - Mozgási parallaxis felhasználása
- Nem ad igazi térbeli mélységet
- 1900-as évek csalása
- Tartalomhiány miatt fontos



2D



3D ??

- Részletek kivágása a képből és odébb lökése

Háttér

Középtér



Előtér

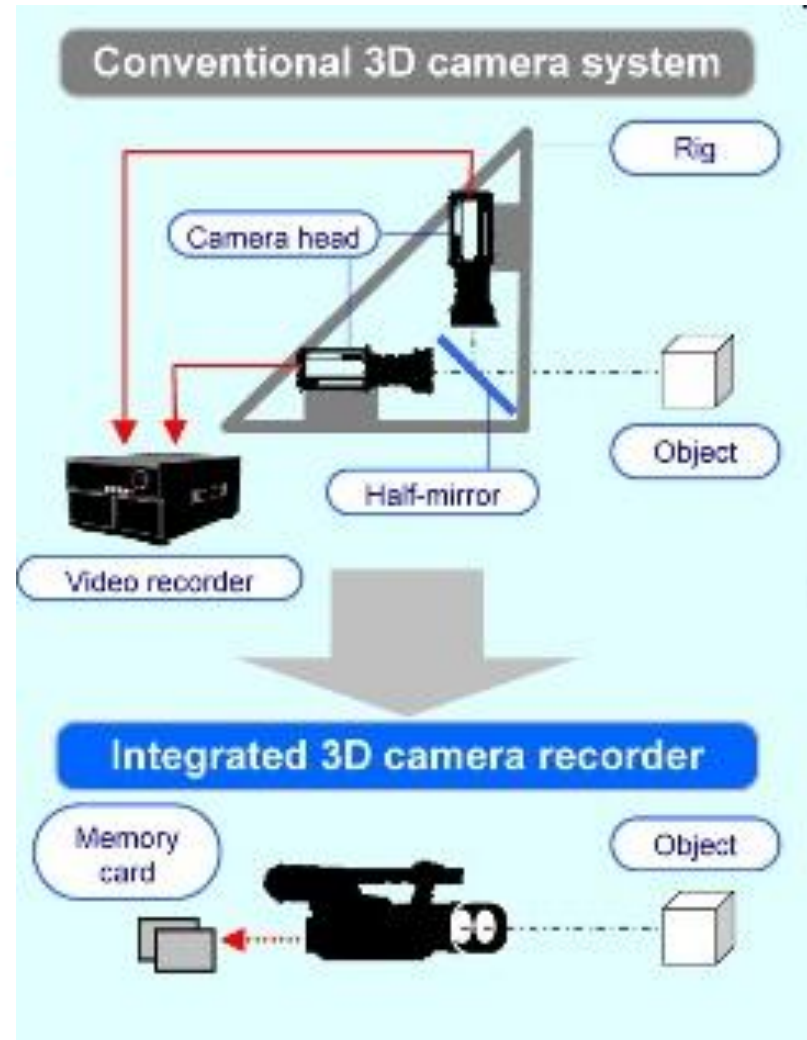


3DTV Felvevő típusok

Párhuzamos felvevő		Konvergáló felvevő
Előnyök	Kis torzítás Fix fókuszpont Könnyebb nézni	„Keystoning” Változtatható fókuszpont Legjobb képminőség
Hátrányok	Kevésbé realiztikus	Szemfáradás a divergencia miatt



Felvevő típusok



Felvevő típusok



Felvevő típusok



Köszönöm a figyelmet!



...T...