

ДИГИТАЛНА ТЕЛЕВИЗИЈА

2. Формати и резолуција слике

Формат слике

- **Формат слике (aspect ratio)** представља пропорцију димензија слике, односно који је однос ширине и висине слике.
- То је неименован број и пише се као пропорција (на пример 4:3), с тим да је уобичајено да се пропорција скраћивањем сведе на облик у којем представља прост разломак (дакле 4:3, а не 12:9 или 16:12).
- Стандардни формати слике за филм и видео су дати на Слици 2.1.

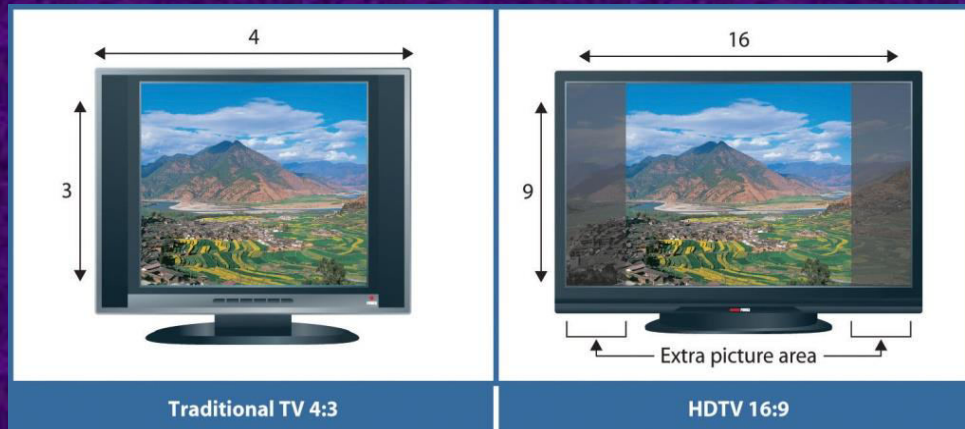
Video 4:3 1.33:1	Widescreen SDTV 16:9 1.78:1	
35 mm still film 3:2 1.5:1	Cinema film 1.85:1	Cinema film 2.39:1

Слика 2.1: Стандардни формати слике.

- Конвенционална телевизија стандардне дефиниције SDTV користи формат слике **4:3**.
- Широкоекранска (widescreen) телевизија, као и телевизија високе дефиниције HDTV користе формат слике **16:9**.

Формат слике

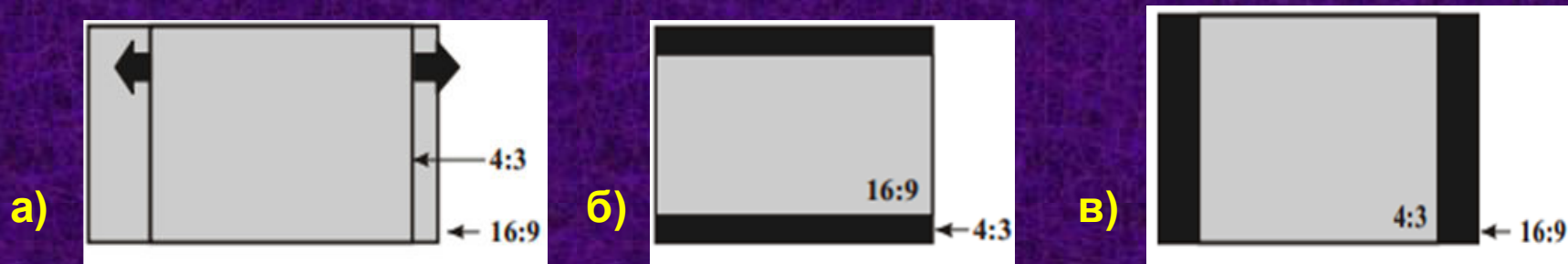
- Биоскопски филм користи формат слике **1.85:1** и такав формат се назива „равни“ или „сферични“ формат.
- Често је у пракси потребно променити однос ширине и висине слике због прилагођења величини екрана.
- Филмска слика се може трансформисати у димензије 4:3 са видео одсецањем дела слике са стране, то јест са губитком тих делова слике.
- Други начин ове трансформације се назива **pan-and-scan** који уместо фиксног одсецања са страна, **помера рам лево или десно** у зависности од сцене филма.
- Овакав начин омогућава да приказ у новом формату обухвати значајне делове сцене, док оне мање битне одсеца (Слика 2.2).



Слика 2.2: Поређење 4:3 и 16:9 формата слике.

Формат слике

- Уместо одсецања дела слике, чешће се користи такозвани **letterbox формат**, који омогућава задржавање читаве слике, као што је приказано на Слици 2.3.
- Код оваквог начина нема губитака делова слике, користи се читава ширина екрана, с тим што се горњи и доњи део слике допуњава црним или сивим штрафтама, и не користи се за приказ.
- Појавом **widescreen ТВ** пријемника постало је уобичајено видети **4:3** материјал приказан на оваквој врсти пријемника у **pillarbox формату**.
- Овде се користи читава висина екрана, док су лева и десна страна затамњене.



Слика 2.3: Прилагођење слике различитим облицима формата: а) pan-and-scan, б) letterbox формат, в) pillarbox формат.

Резолуција слике

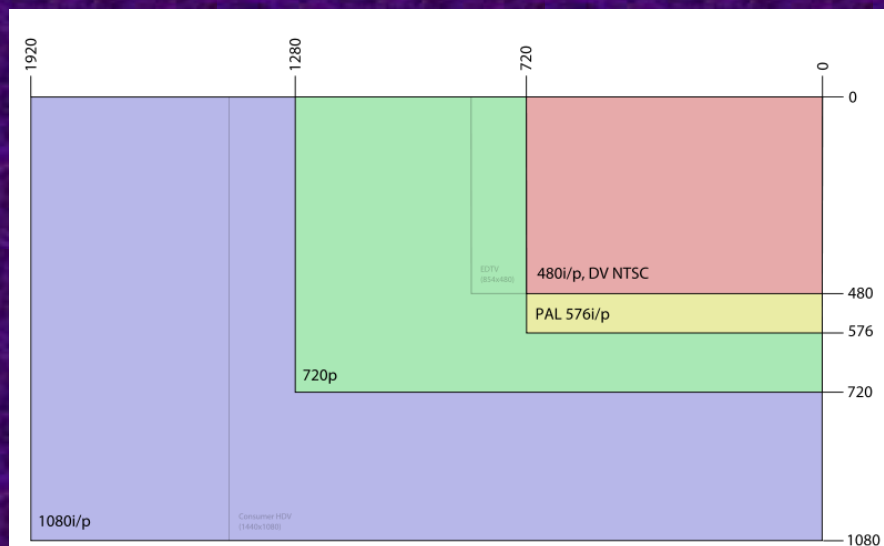
- **Пиксел** је најмањи део слике.
- Сваки екран се састоји из одређеног броја пиксела, које је могуће видети и голим оком када се довољно близу приближимо екрану и добро се загледамо у неку тачку.
- Они представљају основни градивни елемент сваког екрана.
- **Резолуција** представља број пиксела који сачињавају један екран.
- Што је овај број већи, то је већи квалитет и оштрина приказане слике.
- Поређани у хоризонтални ред, један до другог, пиксели образују једну **линију телевизијске слике**.
- Резолуција код SDTV екрана је **720×576**.
- Ово је производ броја пиксела који се налазе дуж једне линије слике и броја тих хоризонталних линија које сачињавају екран.
- Дакле, то је укупан број пиксела из којих се састоји слика.
- У скраћеном облику, резолуција неког екрана ТВ пријемника се углавном изражава бројем линија, а не бројем пиксела, па се тако резолуција екрана који се састоји из 1920×1080 пиксела означава са 1080.
- Уз развој телевизијске технологије и са појавом савремених ТВ пријемника различитог формата екрана у односу на стандардну телевизију, повећала се и резолуција.

SDTV - Standard Definition Television

- SDTV је врста дигиталне телевизије која може да преноси и производи слике бољег квалитета него што се добијају стандардним аналогним емитовањем.
- SDTV је обично резолуције $720 \times 576i$, односно $720 \times 480i$.
- Бројеви представљају вертикалну резолуцију, а слова представљају **испреплетено (i)** или **прогресивно (p)** скенирање.
- На пример, $1080i$ представља вертикалну резолуцију 1080 линија са испреплетеним скенирањем.

HDTV - High Definition Television

- Телевизија високе дефиниције - HDTV је вероватно најважнија иновација у телевизији од увођења боје.
- Стандарди за емитовање HDTV прилагођени формату слике 16:9 и нема потребе за letterbox форматом, који иначе смањује резолуцију приказане слике.



Слика 2.4: Поређење резолуције ХДТВ и СДТВ.

- Телевизија високе резолуције се јавља у две верзије:
- **1280×720** пиксела или
- **1920×1080** пиксела.
- На ТВ пријемницима је увек јасно истакнуто колика је резолуција екрана.

HDTV - High Definition Television

- Екран HD резолуције не подразумева то да ће слика на таквом телевизору аутоматски бити те резолуције, без обзира на то шта се гледа.
- Само уколико се емитује садржај који је снимљен у HD-у приказана слика ће бити HD.
- HDTV доноси одређене предности у односу на стандардну телевизију. Неке од њих су следеће:
- Слика са снегом, утицај интерференције и други нежељени ефекти као код аналогне телевизије не постоје.
- Слика има од два до пет пута више детаља.
- Бољи квалитет слике прати и бољи квалитет звука.

Табела 2.1: Поређење резолуције и односа страна за HDTV и SDTV.

	rezolucija	odnos strana	slika u sekundi (i - isprepletano, p - progresivno)	
			SAD	Evropa
HDTV	1920×1080	16:9	24p, 30i/p	24p, 25i/p, 30i/p
	1280×720	16:9	24p, 30p, 60p	24p, 25p, 30p, 50p, 60p
SDTV	720×576	4:3 / 16:9	/	24p, 25i/p, 30p, 50p
	704×480	4:3 / 16:9	24p, 30i/p, 60p	/
	640×480	4:3	24p, 30i/p, 60p	/

UHDTV - Ultra High Definition Television

- Телевизија Ултра високе дефиниције - UHDTV укључује видео формате **4K UHDTV** (2160p) и **8K UHDTV** (4320p).
- Full High Definition (FHD) означава слику која има 1920 пиксела и 1080 линија.
- UHDTV подразумева два пута већи број пиксела и линија у својој основној варијанти.
- С обзиром да постоје две UHD резолуције, **3840×2160** и **7680×4320**, због лакшег идентификовања се често прва назива UHD-1 (4K), а друга UHD-2 (8K).
- UHD доноси много предности у односу на HD.
- Предности веће резолуције су већа количина информација на екрану а самим тим и реалистичнији приказ слике, посебно на телевизорима са дијагоналама које су веће од 140 cm (55").
- Постоји много параметара који утичу на реалистичност приказа, а међу њима резолуција није најважнији параметар.
- У Табели 2.2 дат је преглед основних карактеристика слике у ХДТВ, 4К УХДТВ и 8К УХДТВ..

UHDTV - Ultra High Definition Television

Табела 2.2: Карактеристике слике различитих дигиталних ТВ формата.

	HDTV	4K UHDTV	8K UHDTV
Broj piksela x broj linija	1280×720 p 1440×1080 i 1920×1080 p(i)	3840×2160	7680×4320
Mega piksela / Frejm	0.922 1.6 2.1	8.3 progresivno	33.2 progresivno
Format slike	16:9	16:9	16:9
Broj frejmova	25, 50, ... fps 30 fps +24 fps	25, 50, ... fps 30, 60, 120 fps +24 fps	25, 50, ... fps 30, 60, 120 fps +24 fps
Bit Depth	8 ili 10 bita	10 ili 12 bita	10 ili 12 bita