

# Operativni sustavi pametnih televizijskih prijemnika

---

**Horvat, Davor**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:644713>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Davor Horvat**

**OPERATIVNI SUSTAVI PAMETNIH TELEVIZIJSKIH  
PRIJAMNIKA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2021.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

### **OPERATIVNI SUSTAVI PAMETNIH TELEVIZIJSKIH PRIJAMNIKA**

### **OPERATING SYSTEMS OF SMART TELEVISION RECEIVERS**

Mentor: doc. dr. sc. Siniša Husnjak

Student: Davor Horvat  
JMBAG: 0135223084

Zagreb, rujan 2021.

Zagreb, 11. svibnja 2021.

Zavod: **Zavod za informacijsko komunikacijski promet**  
Predmet: **Terminalni uređaji**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 6267

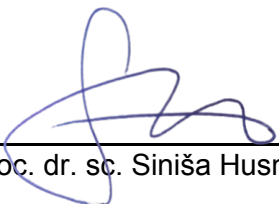
Pristupnik: **Davor Horvat (0135223084)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Informacijsko-komunikacijski promet**

Zadatak: **Operativni sustavi pametnih televizijskih prijemnika**

Opis zadatka:

Istaknuti općenite karakteristike pametnih televizijskih prijemnika kao terminalnih uređaja. Pronaći statistike korištenja pametnih televizijskih prijemnika. Opisati arhitekturu pametnih televizijskih prijemnika. Identificirati operativne sustave pametnih televizijskih prijemnika.

Mentor:



---

doc. dr. sc. Siniša Husnjak

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

## OPERATIVNI SUSTAVI PAMETNIH TELEVIZIJSKIH PRIJAMNIKA

### SAŽETAK

Razvojem društva, razvio se i televizijski prijamnik u pametni uređaj, te samim time njegova funkcija više nije jednoznačna. Na samom tržištu došlo je do razvitka nekoliko konkurentnih vrsta tehnologija prikaza koje nam danas pružaju pametni televizijski prijamnici, kao i razvitak same rezolucije zaslona. Navedeni su najveći proizvođači pametnih televizijskih prijemnika koji su za to zaslužni i što je to ono što njega ističe od drugog proizvođača. Uspoređeni su ponajbolji modeli od dvaju najvećih proizvođača, te su analizirane prednosti i nedostaci odnosno razlike i sličnosti glavnih konkurenata na tržištu. Kao i samo prosječno vrijeme tokom dana koje provedemo uz televizijski prijamnik. Opisani su glavni dijelovi pametnog televizijskog prijamnika. Sadrži operativne sustave pametnih televizijskih prijamnika, kao i karakteristike koje nam ti operativni sustavi pružaju.

**KLJUČNE RIJEČI:** tehnologije prikaza pametnih televizijskih prijamnika; arhitektura pametnih televizijskih prijamnika; operativni sustavi pametnih televizijskih prijamnika

### SUMMARY

With the development of society, the television receiver has also developed into a smart device, and thus its function is no longer unambiguous. In the market itself, there have been the development of several competitive types of display technologies provided to us today by smart televisions receivers, as well as the development of the screen resolution itself. The biggest manufacturers of smart televisions receivers are listed, which are responsible for that and what is it that receivers it apart from other manufacturers. The best models from the two largest manufacturers are compared, and the advantages and disadvantages or differences and similarities of the main competitors in the market are analyzed. As well as just average time during the day we spend with television receiver. The main parts of a smart television receivers are described. It contains the operating systems of smart televisions, as well as the characteristics that these operating systems provide us.

**KEY WORDS:** smart television display technologies; smart television architecture; smart television operating systems

# SADRŽAJ:

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 2. Općenito o pametnim televizijskim prijamicima .....          | 2  |
| 2.1. Tehnologije prikaza pametnih televizijskih prijavnika..... | 4  |
| 2.1.1. LED.....   | 4  |
| 2.1.2. OLED .....   | 6  |
| 2.1.3. QLED .....   | 9  |
| 2.1.4. Nanocell.....  | 10 |
| 2.2. Rezolucija zaslona.....                                    | 11 |
| 2.3. Proizvođači pametnih televizijskih prijavnika .....        | 13 |
| 3. Statistike korištenja pametnih televizijskih prijavnika..... | 15 |
| 3.1. Značajke pojedinih modela .....                            | 16 |
| 3.1.1. Vanjski dizajn.....                                      | 16 |
| 3.1.2. Kvaliteta slike.....                                     | 17 |
| 3.1.3. Kvaliteta zvuka.....                                     | 21 |
| 3.1.4. Pametne značajke .....                                   | 21 |
| 3.2. Vrijeme provedeno gledajući televizijski prijavnik .....   | 23 |
| 4. Arhitektura pametnih televizijskih prijavnika .....          | 26 |
| 5. Operativni sustavi pametnih televizijskih prijavnika .....   | 30 |
| 5.1. Android OS.....  | 31 |
| 5.1.1. TCL.....   | 32 |
| 5.1.2. Philips .....  | 33 |
| 5.1.3. Sony .....   | 33 |
| 5.2. Tizen OS.....  | 34 |
| 5.3. WebOS .....  | 36 |
| 5.4. Roku OS .....  | 38 |
| 5.5. My Home Screen OS.....                                     | 39 |
| 6. Zaključak .....  | 40 |
| Literatura .....  | 41 |

# 1. Uvod

Razvojem i širokom uporabom osobnih komunikacijskih uređaja, potaknuo je veliki interes za istraživanje i razvoj pametnih televizijskih prijamnika. Radi toga televizijski prijamnik više nije samo skup tehnologija koje omogućuju prijem pokretnih slika koje su popraćene zvukom. Već su posebni prijamnici koji imaju u sebi ugrađen operacijski sustav koji im omogućuje povezivanje na internet, pruža mogućnost uživanja u sadržaju putem ugrađenih raznovrsnih aplikacija, nudi pristup uslugama videa na zahtjev te usluge prijenosa glazbe. U pravilu danas pametni televizijski prijamnici imaju ultra visoku rezoluciju, što donosi korisniku puno kvalitetniju sliku za razliku od rezolucije visoke razlučivosti.

Rad je podjeljen u šest cjelina:

1. Uvod
2. Općenito o pametnim televizijskim prijamnicima
3. Statistike korištenja pametnih televizijskih prijamnika
4. Arhitektura pametnih televizijskih prijamnika
5. Operativni sustavi pametnih televizijskih prijamnika
6. Zaključak

U drugom poglavlju su opisane vrste tehnologija prikaza pametnih televizijskih prijamnika, navedeni su i opisani najveći proizvođači pametnih televizijskih prijamnika kao i razvoj same rezolucije zaslona.

Treće poglavlje obuhvaća karakteristike ponajboljih modela najvećih proizvođača pametnih televizijskih prijamnika, koje su opisane pomoću različitih parametara. Prikazan je i trend korištenja televizijskih prijamnika.

Četvrto poglavlje detaljno opisuje arhitekturu odnosno glavne komponente pametnog televizijskog prijamnika i samu složenost tih sustava.

U petom poglavlju prikazan je omjer tržišnog udjela operativnog sistema pametnog televizijskog prijamnika i usporedba između različitih operativnih sustava koje nam nude proizvođači.

## 2. Općenito o pametnim televizijskim prijamnicima

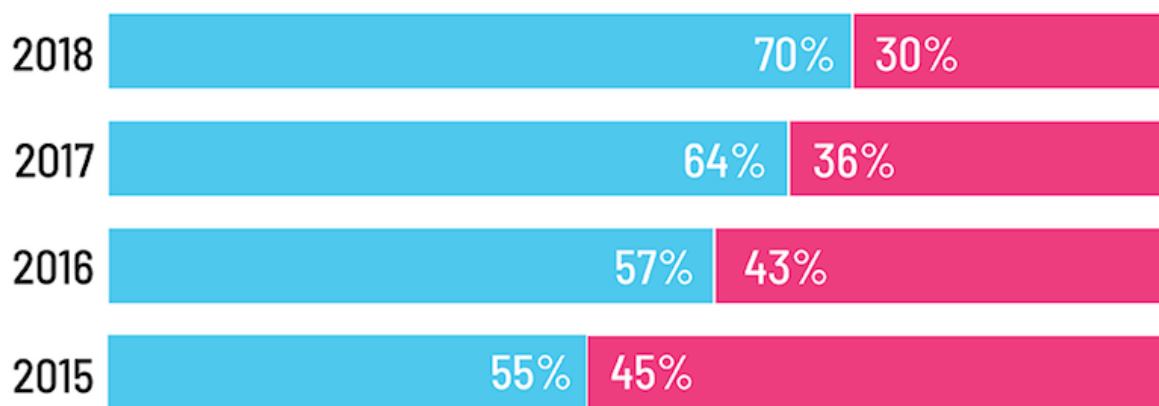
Definicija televizijskog prijamnika je elektronički prijenos pokretnih slika i zvuka od izvora do prijemnika. Proširivanjem osjetila vida i sluha izvan granica fizičke udaljenosti, televizijski prijamnik je imao značajan utjecaj na društvo. Zamišljen početkom 20. stoljeća kao mogući medij za obrazovanje i međuljudsku komunikaciju, sredinom stoljeća postao je živahni medij za emitiranje, koristeći model emitiranog radija kako bi ljudima iz cijelog svijeta donosio vijesti i zabavu.

Posljednja prijemna veza između televizijskog prijamnika i čovjeka je ljudsko oko, stoga su televizijski prijamnici izgrađeni uzimajući u obzir karakteristike vida. Stvarni svijet osoba opaža vizualno u bojama, predmetima - reljefnim, smještenim u volumenu određenog prostora, a događaji - u dinamici, kretanju: dakle, televizijski prijamnik trebao bi pružiti mogućnost reprodukcije tih svojstava materijalnog svijeta.

Pametni televizijski prijamnik je televizijski prijamnik u kojem je ugrađen operacijski sustav koji omogućuje internetsko povezivanje bilo to putem bežičnog povezivanja ili ethernet kabela. Zahvaljujući tome mogu se koristiti razne aplikacije za pristup društvenim mrežama i reprodukciju sadržaja na televizijskom prijamniku bez potrebe za prijemnim uređajem. Pametni televizijski prijamnik omogućuje pristup raznim igrama koje su mnogo ugodnije na zaslonu televizijskog prijamnika. Većina pametnih televizijskih prijamnika također dolazi s internet preglednikom, tako da se može na jednostavan i praktičan način pristupiti internetu na samom televizijskom prijamniku.

Općenito, pametni televizijski prijamnici su daljinski upravljani, ali neki noviji pametni televizijski prijamnici dolaze s zaslonima osjetljivim na dodir, podrškom za glasovne naredbe i kretanje pokreta. Pametni televizijski prijamnici olakšavaju pregled sadržaja. Omogućuju reprodukciju sadržaja ili najma filma putem mrežnih usluga. Neki pametni televizijski prijamnici također dolaze s fotoaparatima, tako da postoji opcija *Skype* poziva prema prijateljima i drugim korisnicima. Budući da su ovi televizijski prijamnici u osnovi računala iznutra, proizvođači imaju mogućnost dodavanja novih značajki i usluga putem redovitih ažuriranja, [1].





Source: IHS Markit July 2018

Smart TV Other TV



Slika 1. Omjer zastupljenosti televizijskih prijavnika, [2]

Iz slike 1 vidljivo je da od razdoblja 2015. godine pa sve do 2018. godine omjer prodaje u postocima se povećava u korist prodaje pametnih televizijskih prijavnika. Naravno za očekivati je i da se taj trend nastavio u korist pametnog televizijskog prijavnika i nakon 2018. godine.

## 2.1. Tehnologije prikaza pametnih televizijskih prijamnika

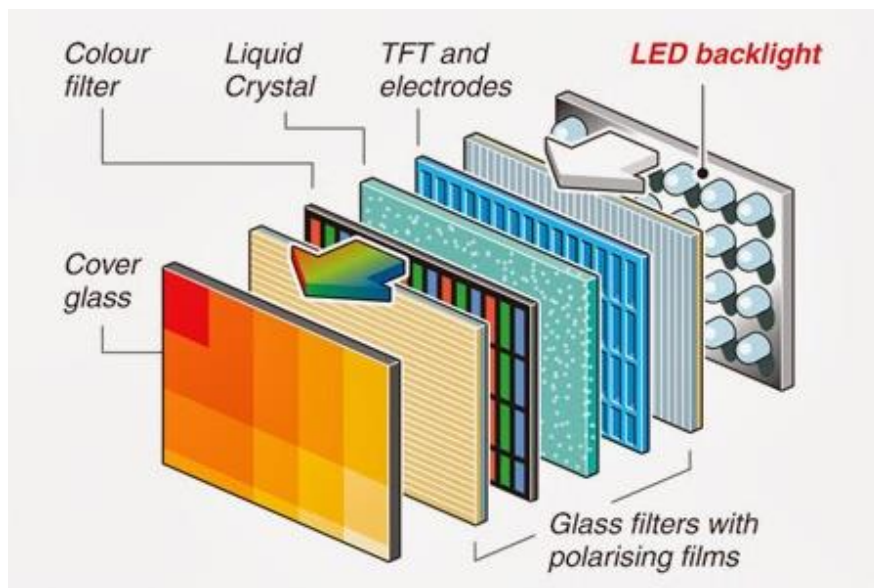
Prije su televizijski prijamnici koristili tehnologiju zaslona plazme koji je konstruiran da za piksele koristi malene komore ispunjene plemenitim plinovima ili tehnologiju zaslona s tekućim kristalima (*Liquid Crystal Display*–LCD) koji se osvjetljuju pomoću hladne katodne fluorescentne lampe, ali oboje tehnologije su izgubile svoje komercijalne temelje i nestale. Dolaskom novih tehnologija zaslona: Organska svjetleća dioda (*Organic Light Emitting Diode*–OLED), svjetleća dioda s kvantnim točkama (*Quantum Dot Light Emitting Diodes*–QLED) i *Nanocell* tehnologija. Ovi su televizijski prijamnici postali sve popularniji zbog svoje zapanjujuće slike, kvalitete i komercijalne dostupnosti.

### 2.1.1. LED

Svjetleća dioda (*Light Emitting Diode*–LED) u ovom slučaju, ne razmatra se niti jedna druga tehnologija, već samo način za poboljšanje televizijskog prijamnika s tekućim kristalima. Uređaj i princip rada televizijskog prijamnika potpuno su analogni LCD modelima s jednom jedinom iznimkom. Svjetlina ekrana televizijskog prijamnika podešava se zbog prisutnosti pozadinskog osvjetljenja. LED diode troše 40% manje energije u usporedbi s uobičajenim LCD televizijskim prijamnicima, omogućuje veći prosječni kut gledanja od 170 stupnjeva, uravnoteženija zasićenost boja, malo je propuštanja svjetla ili nema tamnih scena to doprinosi još boljoj razini crne boje od tradicionalnih LCD televizijskih prijamnika.

LED pozadinsko osvjetljenje ima dvije varijante: rubno ili izravno. Kod LED rubnog osvjetljenja postavljaju se LED diode duž vanjskih rubova LCD ploče. Svjetlost se tada raspršuje po zaslonu pomoću "svjetlosnih difuzera" ili "svjetlosnih vodiča." Prednost ove metode je u tome što se LED televizijski prijamnik može učiniti vrlo tankim, [3].

S druge strane, nedostatak rubnog osvjetljenja je taj što razine crne boje nisu toliko duboke, a rubno područje ekrana ima tendenciju da bude svjetlije od središnjeg područja zaslona. Također, ponekad se može vidjeti u kutovima zaslona ono što se naziva "reflekcija svjetla" ili "bijeke mrlje". Prilikom gledanja kada je prisutna dnevna svjetlost ili svjetliji prizor u zaslonu televizijskog prijamnika, ti se efekti obično ne primjećuju. Međutim, one mogu biti uočljive u različitom stupnju kada su prisutni noćni ili tamni prizori u televizijskom prijamniku, [3].



Slika 2. Slojevi u LED zaslonu, [4]

Druga vrsta LED pozadinskog osvjetljenja je LED izravno osvjetljenje. Kod ove metode, nekoliko redaka LED dioda nalazi se iza cijele površine ekrana. Glavna prednost pozadinskog osvjetljenja u čitavom polju je da za razliku od rubnog osvjetljenja, pruža ravnomjerniju, ujednačenu razinu crne boje na cijeloj površini zaslona. Još jedna prednost je što ovi setovi mogu koristiti "lokalno zatamnjene".

Ako se provodi lokalno zatamnjene, to znači da se skupine LED-ova mogu samostalno uključivati i isključivati unutar određenih područja zaslona (ponekad se nazivaju i zonama), pružajući na taj način veću kontrolu svjetline i tame za svako od tih područja, ovisno o izvornog materijala koji se prikazuje, [3].

Također se mora naglasiti da neki LED televizijski prijarnici sa rubnim osvjetljenjem imaju "lokalno zatamnjenje". Samsung koristi izraz mikro zatamnjenje, Sony svoju verziju ove tehničke varijacije naziva "Dinamični LED", dok Sharp svoju verziju naziva *aquos dimming*. Ovisno o proizvođaču, upotrebljena terminologija može varirati. Međutim, tehnologija koja se koristi sastoji se u promjeni jačine svjetlosti pomoću svjetlosnih difuzera i vodilica, pa je prema tome manje precizna od metode direktnijeg lokalnog zatamnjenja koja se koristi na LED televizijskim prijarnika sa izravnim osvjetljenjem, [3].

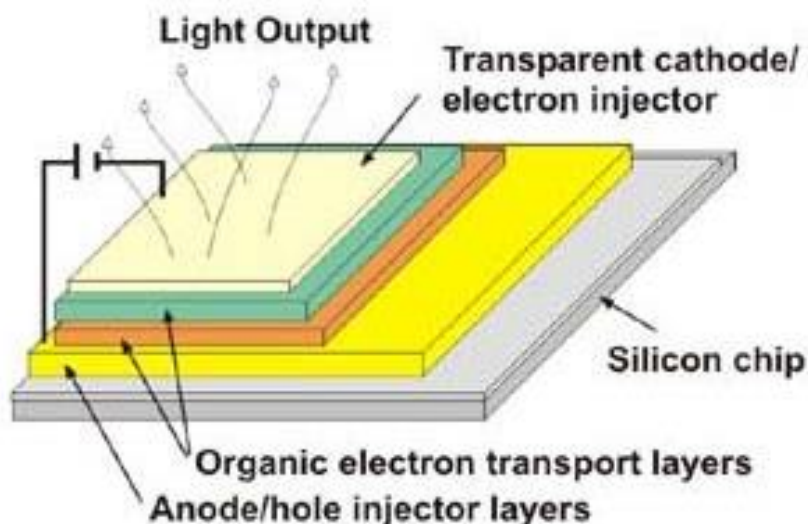
### 2.1.2. OLED

OLED je tehnologija koja koristi organske svjetleće diode za proizvodnju slika na ekranu. Gdje je svaki piksel kod OLED panela osvjetljen individualno, sam za sebe. Drugim riječima, OLED televizijski prijarnici ne posjeduju pozadinsko osvjetljenje, stoga troše manje energije, mogu imati tanja kućišta, te najvažnije nemaju nijedan potencijalni problem televizijskih prijarnika s pozadinskim osvjetljenjem, poput neujednačene svjetline po površini ekrana i nedovoljno fine kontrole svjetline u scenama, [5].

Postoje dvije vrste OLED tehnologije: *Passive-Matrix* i *Active-Matrix*. *Active-Matrix* zahtjeva elektroniku da pojedinačno uključi i isključi svaki piksel. Ova tehnologija je mnogo bolja za prikaz dubokih crnih tonova i zato se koristi na OLED televizijskim prijarnicima. OLED panel se najčešće sastoji od četiri primarna sloja:

- Podloga, koja služi kao strukturni okvir;
- Anoda, koja privlači elektrone;
- Katoda, koja proizvodi elektrone;
- i organski sloj između, [5].

Taj organski sloj dalje je podijeljen na provodni sloj koji proizvodi "elektronske rupe" za koje se elektroni koji prolaze kroz sloj mogu zakačiti, emitirajući energiju u tom procesu i emitirajući sloj u kojem se zapravo stvara svjetlost. Da bi se počelo sa stvaranjem pravih boja, potrebno je samo dodati crveno, zeleno i plavo tonirane plastične slojeve na podlogu, [6].



Slika 3. Slojevi u OLED zaslonu, [7]

To u biti znači da su televizijski prijamnici koji koriste OLED tehnologiju "sposobni" sami prilagođavati jačinu svjetlosti za svaki piksel pojedinačno na zaslonu (jer svaki piksel u stvari označava jedno maleno svjetlo). Nadalje na ovaj način pikseli mogu biti i automatski isključeni u potpunosti. Ako se to i dogodi, ti pikseli će tada stvarati "čistu" razinu crne boje i gotovo bezgraničan kontrast. Moć kontrasta i kontrole boje i svjetla kod svakog piksela pojedinačno je upravo ono što svim OLED televizijskim prijamnicima daje prednost u odnosu na televizijske prijamnike s drugim vrstama tehnologija prikaza, [8].

Prednosti OLED televizijskih prijamnika su mala potrošnja struje gdje je OLED je energetske najefikasnija tehnologija televizijskih prijamnika koja je ikada proizvedena. Potrebno je veoma malo struje da napuni energijom organske molekule koji emitiraju svjetlost u emitirajućem sloju podloge. OLED zaslonu nije potrebna složena elektronika, što ga čini veoma efikasnim. Pored toga, OLED za proizvodnju crne boje jednostavno isključiti piksel, štedeći energiju na taj način, [5].

Bolja kvaliteta slike, OLED televizijski prijarnici sadrže vlastite filtere u boji i kao rezultat toga proizvode dublje crne i širi spektar boja. Pošto se svaki piksel može isključiti pojedinačno. OLED televizijski prijarnici pružaju savršenu crnu i jači kontrast. Slika je izuzetno realna i ostavlja blistav utisak kada se radi o crnim nijansama, [5].

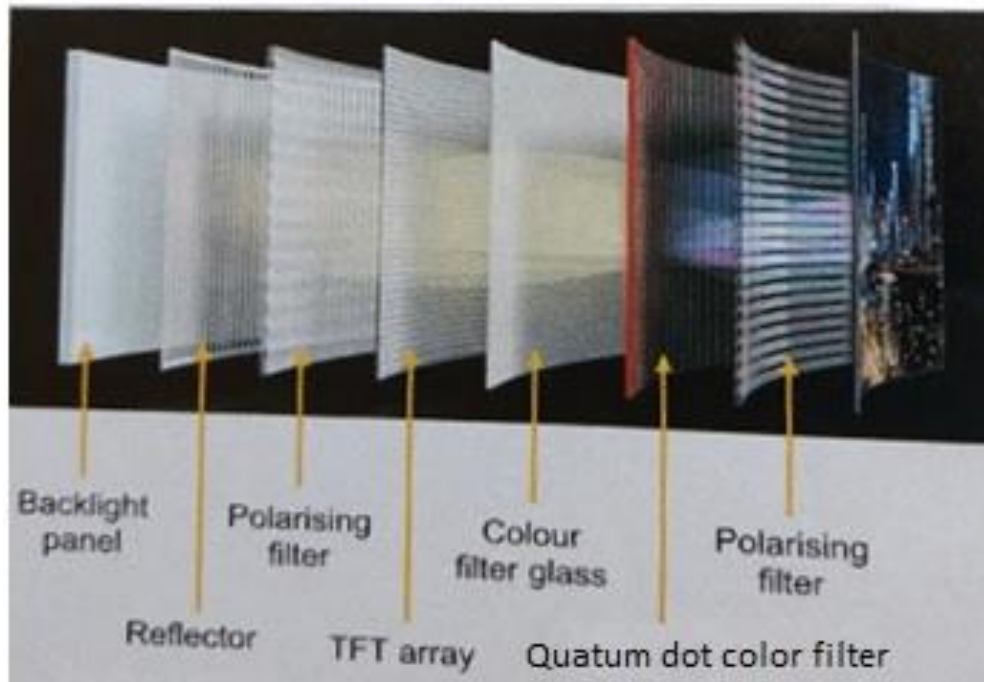
Vrijeme odziva predstavlja vrijeme koje je potrebno za svaku pojedinačnu diodu da promjeni stanje iz potpuno aktivnog u neaktivno. Što je brže vrijeme odaziva, zamućenost slike je manja. Zapravo, OLED trenutno nudi najbrže vrijeme odaziva od 0.1 milisekunde što je brže od bilo koje druge tehnologije prikaza, [5].

Pošto OLED pikseli emitiraju vlastito svjetlo i boju, kut gledanja je veoma širok. OLED zaslone se mogu gledati bez degradacije slike pod veoma velikim kutom. OLED zaslone su izuzetno tanki i ne zahtijevaju pozadinsko osvjetljenje. Zbog ove činjenice OLED televizijski prijarnici ima mnogo manju težinu od televizijskih prijarnika koji koriste druge tehnologije, [5].

LG, koji je jedini proizvođač OLED zaslona, osigurao je životni vijek za OLED televizijski prijarnik na više od 50.000 sati. Prosječna uporaba televizijskog prijarnika od šest sati dnevno, omogućuje korištenje OLED televizijskog prijarnika na više od 22 godine. LG se također pobrinuo za rizik od "upržavanja" slike, koristeći tehnologiju koja ne samo da štiti zaslon od oštećenja, već i posjeduje funkciju samoregeneracije, tako da se kratkoročno "upržena" slike može brzo otkloniti, [5].

### 2.1.3. QLED

Kod QLED tehnologije stvari su malo drugačije. Za razliku od OLED televizijskih prijarnika, QLED nije emisivna tehnologija prikaza. Stvar je u tome da te kvantne točkice ne emitiraju ili ne prikazuju boje izravno, [9].



Slika 4. Slojevi u QLED zaslonu, [10]

QLED televizijski prijarnici funkcioniraju na način da koriste kvantne točkice koje su onda smještene ispred LED ploče i na taj način poboljšavaju kvalitetu slike na svim onim dijelovima zaslona gdje je potrebno poboljšati kvalitetu slike. Zbog toga su QLED televizijski prijarnici u mogućnosti kreirati veću dubinu boja kao i veću svjetlinu od konvencionalnih televizijskih prijarnika, [9].

#### 2.1.4. Nanocell

*Nanocell* tehnologija prikaza je još jedan LG-ov proizvod koji uz OLED, konkurira Samsungovoj QLED tehnologiji. *Nanocell* tehnologija koristi čestice veličine jednog nanometra za upijanje nepotrebnih svjetlosnih valova i rezultat toga su čiste boje najviše kvalitete. Ova tehnologija precizno filtrira boje dajući prikaz najbolje kvalitete, donosi čiste crvene boje koje su netaknute narančastom i žutom bojom. Stoga se ne pojavljuju nikakve blijede boje koje uzrokuju lošiji prikaz na samom zaslonu televizijskog prijamnika.

Prije je LG tehnologiju *nanocell* nazivao (*In Plane Switching*–IPS). To je zato što je tehnologija bila kombinacija LG-jeve IPS, LCD tehnologije i *nanocell*. IPS je vrsta tehnologije LCD zaslona. U ovoj vrsti zaslona, kada kroz ćelije tekućih kristala ne prolazi električna struja, u ćelijama se prirodno poravnaju tekući kristali u vodoravnom smjeru između dvije staklene podloge koja blokira prijenos svjetlosti od pozadinskog osvjetljenja. To kristale čini neprozirnim i rezultira crnim zaslonom. Kada se primijeni električna struja, ćelije s tekućim kristalima mogu se slobodno okretati za 90° propuštajući svjetlost što rezultira bijelim zaslonom. IPS zasloni vrlo su pogodni za grafički dizajn i druge programe koji zahtijevaju preciznu i dosljednu reprodukciju boja.

Televizijski prijamnici s tehnologijom nanoćelije koriste LED zaslone s pozadinskim osvjetljenjem s posebnim premazom za oštriju sliku. OLED je potpuno drugačija tehnologija i OLED televizijski prijamnici emitiraju vlastito svjetlo. LG tvrdi da zaslon *nanocell* podržava više od milijardu boja. Ali činjenica je da ljudsko oko može razlikovati samo 10 milijuna boja. Prednost *Nanocell* tehnologije prikaza je prilikom uporabe na svijetlim područjima i kada postoji rizik od izgaranja slike sa statične slike, široki kut gledanja, pruža vrhunsku kvalitetu slike uz dobar omjer kontrasta. Nedostatak je debljina ekrana koja iznosi 35.56mm, te vrijeme odziva koji iznosi 10 milisekundi. Ova tehnologija može pružiti vrhunsku kvalitetu slike. *Nanocell* tehnologija idealna je za uvođenje 8K televizijskih prijamnika u budućnosti.



## 2.2. Rezolucija zaslona

Pod video rezolucijom podrazumijevamo broj piksela u samom uređaju za prikaz, tj. (televizijski prijamnik, monitor, prijenosno računalo, tablet, pa čak i zaslon pametnog telefona), mogao bi se prikazati u svakoj dimenziji. Općenito, rezolucija se navodi kao širina×visina, poput "1920×1080" gdje 1920 sugerira širinu, a 1080 sugerira visinu da bi se zaslon mogao transformirati u piksele. Stoga kvaliteta slike na zaslonu uvelike ovisi o pikselima. S druge strane, piksel je obično adresirani najmanji element (točkice) u uređaju za prikaz koji proizvodi određenu boju.

Postoje različite vrste video rezolucije. Mogli bi ih klasificirati u dvije kategorije: visoka rezolucija (*High Definition*–HD) i ultra visoka rezolucija (*Ultra High Definition*–UHD).

Rezolucija 1080p je obično poznat kao jako visoka rezolucija (*Full High Definition*–FDH) razlučivosti koji ima razlučivost 1920×1080 piksela s progresivnim skeniranjem. Ova rezolucija donosi sliku od punih 2,07 milijuna piksela s omjerom prikaza 16:9. Ovo je najpopularniji i najprodavaniji televizijski format u trenutnoj eri, [11].

Rezolucija 2K su zasloni koji imaju vodoravnu liniju razlučivosti 2048 piksela i vertikalnu razlučivost 1.556, međutim, razlučivost 2K može ovisiti o omjeru. Iako je razlučivost 2K blizu standarda razlučivosti 1080p, smatra se drugačijim standardom. Primjerice, digitalni kinoprojektori koji se danas koriste u kinima, većina ih je razlučivosti 2K. Širina je 2.048 piksela (vodoravna crta razlučivosti), a nijedna vertikalna razlučivost nije navedena u inicijativama za digitalno kino (*Digital Cinema Initiatives*–DCI). DCI je grupa studija, vezana uz film, koja razvija standarde za digitalnu kinematografiju, definira standardnu DCI 2K rezoluciju kao 2048×1080. Međutim, zasloni s takvom rezolucijom vrlo su rijetki, a 2K monitori dostupni na tržištu, češće s rezolucijama 2560×1440, [11].

Rezolucija 4K ili UHD jedna su od najpopularnijih standardnih rezolucija zaslona. Prema inicijativi za digitalno kino ili DCI, 4K ima razlučivost 4096×2160, ali ta je razlučivost neuobičajena na televizijskim prijamnicima ili računalnim monitorima. Općenito 4k monitori imaju razlučivost 3840×2160. Stoga se službeno ova rezolucija smatra UHD, [11].

Rezolucija 8K (7680×4320). Odnosi se na bilo koji monitor ili zaslon televizijskog prijamnika širine oko 8000 piksela. Može se pomisliti da bi 8K pružao dvostruku razlučivost od one od 4K, ali stvar je drugačija. Između te dvije dimenzije, vodoravne i okomite crte to je zapravo 16 puta više od piksela FHD i 4 puta više od 4K. Rezolucija 8K jednaka je 7.680×4.320 (33.117.600 piksela), umjesto 3.840×2.160 (8.294.400 piksela). Neke druge tehnologije, na primjer, visoki dinamički raspon mogu i čine ponekad vidljiviju razliku jer televizijski prijamnici s visokim dinamičkim rasponom prikazuju oštriju i živopisniju sliku. Međutim, razlučivost 8k je potpuno uočljiva na većem zaslonu, posebno izbliza, [11].



Slika 5. Razlika između 1080p, 4k i 8k rezolucije zaslona, [11]

### 2.3. Proizvođači pametnih televizijskih prijamnika

Najvećih 5 proizvođača pametnih televizijskih prijamnika prema tržišnom udjelu 2020. godine.

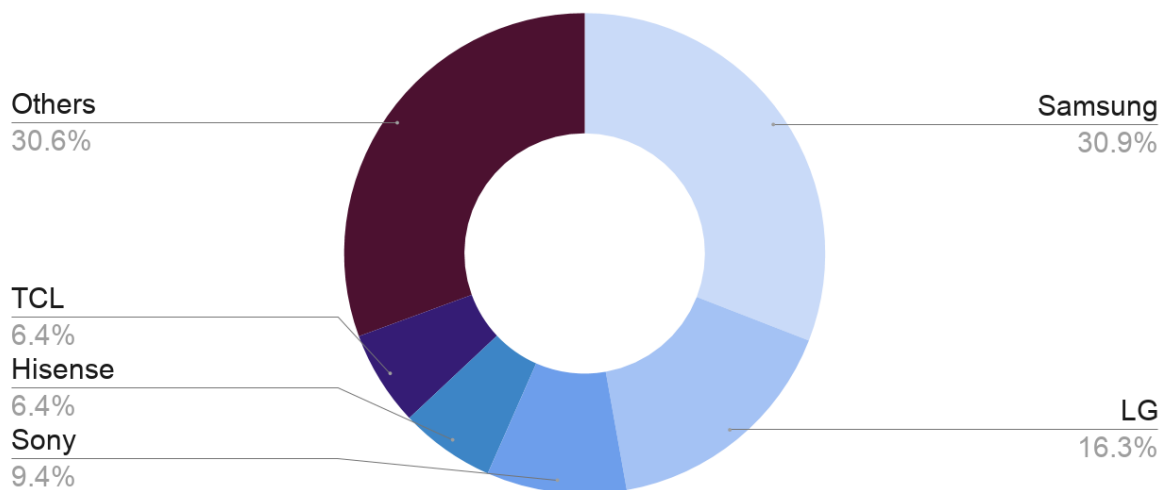
1. *Samsung Electronics*, osnovana 1969. godine sa sjedištem u Suwon, Južna Koreja. S tržišnim udjelom od preko 30%, Samsung je najveći svjetski proizvođač televizijskih prijamnika od 2006. Bila je prva tvrtka televizijskih prijamnika koja je 2010. godine na Sajmu potrošačke elektronike u Las Vegasu lansirala potpuno HD LED televizijski prijamnik. Samsung također čini gotovo 50% ukupne prodaje 75-inčnih televizijskih prijamnika širom svijeta. Samsungova tehnologija LCD zaslona, QLED, koristi kvantne točke za poboljšanje boja, omogućujući gledatelju da vidi sitne detalje na izuzetno svijetlim ili tamnim scenama. Sa sve većom potražnjom za televizijskih prijamnika s velikim ekranom, tvrtka jača svoj QLED televizijski portfelj ugrađujući dodatne značajke poput visokog dinamičkog raspona i *4K Q Engine*, koji optimizira sadržaj visoke rezolucije za zaslone veće od 65 inča, [12].
2. *LG Electronics*, osnovana 1958. godine sa sjedištem u Seoul, Južna Koreja. LG je drugi najveći svjetski proizvođač televizijskih prijamnika, na kojem otpada oko 16% tržišta. Tvrtka nudi široku paletu OLED televizijskih prijamnika, UHD televizijske prijamnike, super UHD televizijske prijamnike, pametne televizijske prijamnike i LED televizijske prijamnike. To je najprodavanija svjetska marka OLED televizijskih prijamnika od 2013. godine. LG je pionir u inovacijama novih tehnologija. Na primjer, LG OLED televizijski prijamnici prepuni su *AI ThinQ* tehnologija koja integrira obradu prirodnog jezika za isporuku inteligentne glasovno upravljane kontrole. LG Super UHD televizijski prijamnici isporučuju se s tehnologijom prigušivanja s punim nizom, koja daje jasne i oštre slike s izvrsnim kontrastom, pojedinačnom kontrolom jedinica za pozadinsko osvjetljenje, [12].

3. Sony, osnovana 1946. godine sa sjedištem u Minato, Tokio, Japan. Sony je jedna od vodećih svjetskih tvrtki za proizvodnju televizijskih prijamnika koja čini oko 9% tržišta. Sony se usredotočuje na inovacije i tehnološki napredak kako bi poboljšao cjelokupno iskustvo gledatelja. Bravia, Sonyjeva vodeća televizijska linija proizvoda, dolazi s *X1 Extreme* procesorom koji kontrolira preko 8 milijuna samoosvjetljujućih piksela kako bi pružio zaslon sa velikim dinamičkim rasponom (*High Dynamic Range*–HDR). Također koristi tehnologiju *Acoustic Surface*, pri čemu zvuk dolazi izravno sa zaslona, tako da se zvuk i specijalni efekti mogu čuti točno s pravoga mjesta, [12].
  
4. Hisense, osnovana 1969. godine sa sjedištem u Qingdao, Shandong, Kina. Hisense je među najvećim svjetskim proizvođačima televizijskih prijamnika i jedan je od najboljih televizijskih marki u Kini. Tvrtka namjerava poremetiti industriju potrošačke elektronike izazivajući konkurenciju i nudeći kvalitetne proizvode po pristupačnim cijenama. Hisense nudi širok izbor televizijskih prijamnika koji koriste širok spektar tehnologija i operativnih sustava, po izvrsnim cijenama. Televizijski prijamnici Hisense imaju dodatne značajke pristupačnosti za pomoć kupcima s oštećenjem vida i sluha. Ove pomoćne tehnologije mogu se koristiti za pristup osnovnim televizijskim funkcijama putem audio izlaza i prikazuju zvuk kao tekst na ekranu, [12].
  
5. TCL, osnovana 1981. godine sa sjedištem u Guangdong, Kina. TCL je jedan od najbrže rastućih proizvođača televizijskih prijamnika koji nudi 2K LED televizijske prijamnike, UHD Android televizijske prijamnike, UHD pametne televizijske prijamnike, FHD/HD pametne televizijske prijamnike i FHD/HD tanke LED televizijske prijamnike po niskim cijenama. Kako bi širili svoje ime brenda, TCL surađuju s mnogim tvrtkama iz područja sporta, zabave, glazbe i tehnologije. Tvrtka koristi TCL *Wide Color Gamut* tehnologiju kako bi isporučila najčišće LED pozadinsko osvjetljenje, što zauzvrat pomaže poboljšati performanse zaslona i živopisnost slike. Štoviše, televizijski prijamnici marke TCL opremljeni su ugrađenim *Chromecastom* koji korisnicima omogućuje emitiranje videozapisa ili igara izravno na njihove televizijske prijamnike, [12].

### 3. Statistike korištenja pametnih televizijskih prijemnika

Tehnološki napredak u softveru pametnih televizijskih prijemnika i rezolucijama zaslona potaknuo je vodeće svjetske proizvođače pametnih televizijskih prijemnika da se usredotoče na razvoj pametnih televizijskih prijemnika s aplikacijom i visokom rezolucijom. Razvoj naprednih tehnologija zaslona poput OLED-a i QLED-a omogućio je mnogim vrhunskim pametnim televizijskim prijemnicima da smanje debljinu i ukupnu težinu velikih zaslona i poboljšaju boju, oštrinu, kontrast i kvalitetu osvjetljenja zaslona.

Davatelji usluga streaminga i kableske platforme također snimaju i emitiraju sadržaj visoke rezolucije kako bi iskoristili sve veću popularnost UHD televizijskog prijemnika. Štoviše, integracija operativnih sustava i prijenosnika medija poboljšali su funkcionalnost i performanse pametnih televizijskih prijemnika i obogatili cjelokupno iskustvo gledanja. Očekuje se da će takve inovacije u pogledu dizajna i značajki povećati potražnju za vrhunskim i tehnološki naprednim pametnim televizijskim prijemnicima u razvijenim regijama i regijama u razvoju.



Slika 6. Globalno tržište prema prodaji televizijskih prijemnika, 2019. godine, [13]

### 3.1. Značajke pojedinih modela

Usporedba između dvaju modela od najvećih proizvođača pametnih televizijskih prijamnika: LG C1 OLED i Samsung QN90A QLED veličine zaslona od 55 inča, odnosno 140 cm. Prednosti, nedostaci te općenito razlike i sličnosti tih dvaju modela potrebno ih je usporediti pomoću parametara kao što su:

#### 3.1.1. Vanjski dizajn

LG C1 televizijski prijamnik izgleda elegantno i trebao bi izgledati dobro u bilo kojoj prostoriji. Iako stalak zauzima malo prostora, samo postolje je široko gotovo kao i sami televizijski prijamnik što može izazvati određene poteškoće pogotovo kod televizora većih dimenzija. Ako namještaj na koji je televizijski prijamnik smješten nije gotovo širok ili širi kao i sami televizijski prijamnik, ali pruža veću stabilnost od Samsung QN90A modela. Samsung QN90A ima vrhunski dizajn. Središnje postolje također dovoljno podiže televizijski prijamnik sa stola tako da je moguće postaviti zvučnu traku ispred i ne brinuti se o blokiranju zaslona.



Slika 7. Prikaz vanjskog dizajna pametnog televizijskog prijamnika LG C1 OLED (lijevo) i Samsung QN90A QLED (desno), [14]

Potrebno je i napomenuti da oba televizijska prijamnika je moguće vrlo jednostavno montirati na zid za zidnim nosačem, te samim time stalak za televizijski prijamnik koji je montažan je nepotreban. Okvir ruba zaslona kod oba televizijska prijamnika možemo reći da je gotovo minimalan te iznosi 0.9 cm. Zato postoji razlika u samoj debljini televizijskog prijamnika i to naravno govorimo bez stalka gdje kod LG C1 iznosi 4.7 cm, a Samsung QN90A je nešto kompaktniji te iznosi 2.7 cm.

Stražnja strana televizijskog prijamnika iako nije u prvom planu fokusa kod LG C1 djeluje nevjerovatno dobro izgrađena. Metal na stražnjoj strani i u postolju daje vrhunski, čvrst osjećaj. Kvaliteta izrade modela Samsung QN90A je nešto drugačija. Iako je stražnja strana televizijskog prijamnika, osim postolja, izrađena od plastike koja je teksturirana, ta tekstura dodatno daje televizijskom prijamniku eleganciju i osjećaj kvalitetne izrade a ne jeftine plastike. Ukupna težina televizijskog prijamnika uključujući i stalak kod LG C1 iznosi 23 kg, Samsung QN90A je nešto lakši i iznosi 21.9 kg.

### 3.1.2. Kvaliteta slike

Lokalno zatamnivanje način je za QLED televizijske prijamnike da poboljšaju omjer kontrasta u tamnim scenama prigušivanjem zona pozadinskog osvjetljenja. Zbog toga crne boje izgledaju dublje nego što inače jesu bez značajke, poboljšavajući ukupnu kvalitetu slike. To je također važna značajka za gledanje HDR sadržaja jer može istodobno posvijetliti istaknute dijelove. Međutim, obično samo televizijski prijamnici višeg ranga imaju tu značajku, a nisu svi jednako učinkoviti, jer neki mogu pogoršati ukupnu kvalitetu slike.

Budući da OLED televizijski prijamnici ne koriste pozadinsko osvjetljenje, LG C1 nema značajku lokalnog zatamnivanja. Međutim, njegovi samoosvjetljavajući pikseli proizvode savršenu crnu boju bez vidljivog cvjetanja.

Samsung QN90A koristi mini LED funkcija potpunog lokalnog zatamnjenja. To uvelike poboljšava omjer kontrasta, čineći crnu boju dubokom kad se gleda u mraku. Oko svijetlih objekata ima malo cvjetanja koje možete primijetiti ako ste osjetljivi na cvjetanje, ali sve u svemu to ne odvlači toliko pažnje. Također ne uzrokuje osvjetljavanje ostatka zaslona jer sve ostalo ostaje crno. Međutim, cvjetanje postaje očiglednije kada se gleda izvan kuta. Zaslون je ujednačen i uglavnom nema problema s crnim trakama, ali možda ćete primijetiti malo svjetla iz titlova.

Kontrast kao i svi OLED-ovi, LG C1 ima gotovo beskonačni omjer kontrasta koji može stvoriti savršeni, tintni crni dio, što je idealno za gledanje u prostoriji sa manje svjetlosti. Samsung QN90A ima izvrstan omjer kontrasta. Iako je njegov izvorni kontrast niži od većine televizora s VA pločom zbog sloja "*Ultra Viewing Angle*", njegova lokalna značajka zatamnjenja pomaže u prikazivanju vrlo duboke crne boje. Kao što slika 8 prikazuje LG C1 u ovom parametru kvalitetniji od Samsung QN90A.

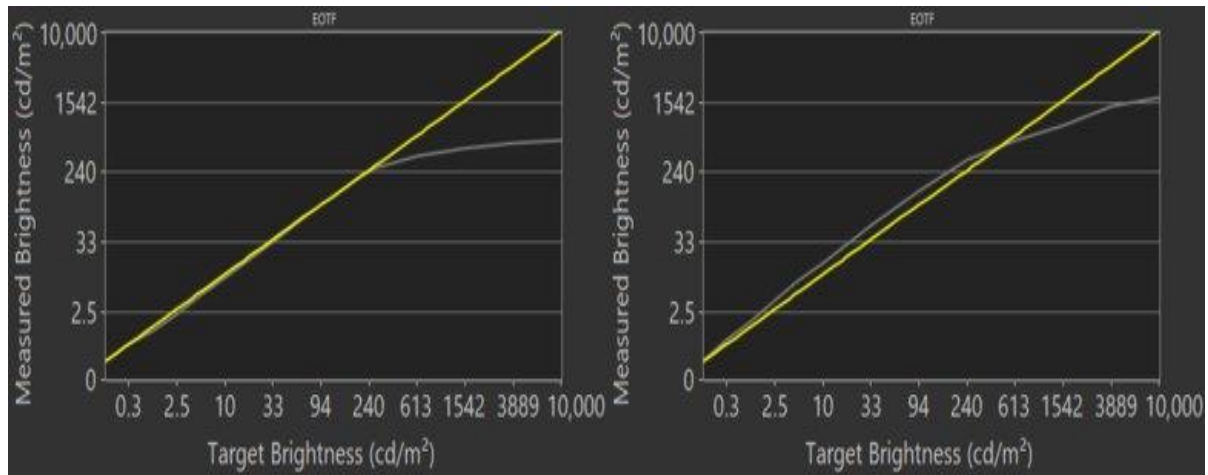


Slika 8. Prikaz kontrasta pametnog televizijskog prijamnika LG C1 OLED (lijevo) i Samsung QN90A QLED (desno), [14]

Svjetlina je važna u svakoj situaciji u kojoj želite da slika ili dio slike postane zaista svijetla. Gledanje televizijskog prijamnika u svijetloj prostoriji. Ako je slika presvijetla u svijetloj prostoriji, osobito na sunčevoj svjetlosti, može biti teško, pravilno vidjeti zaslون. Gledanje HDR videa koji omogućuju svjetlije i življe boje, to omogućuje da se istakne sadržaj onako kako bi trebali za pravi HDR doživljaj.



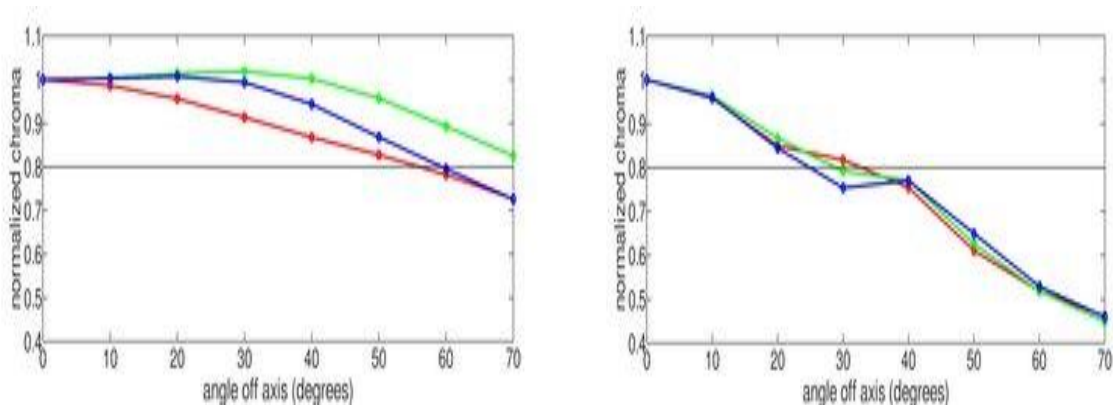
Izmjerom elektrooptičke prijenosne funkcije (EOTF) objektivna je način za mjerenje koliko dobro televizor prikazuje HDR sadržaj. S HDR sadržajem, kreator kodira svaki kadar na određenu svjetlinu, pa na primjer, ako se u sceni nalazi svjetiljka koja bi trebala biti  $100 \text{ cd/m}^2$ , televizor bi je trebao prikazati na  $100 \text{ cd/m}^2$ . Međutim, ne rade svi televizijski prijamnici to savršeno, pa neki mogu prikazati scene s većom svjetlinom, dok drugi mogu biti niži.



Grafikon 1. Prikazuje rezultat izmjere EOTF pametnog televizijskog prijamnika LG C1 OLED (lijevo) i Samsung QN90A QLED (desno), [14]

Žuta linija predstavlja idealnu svjetlinu, dok je siva linija izmjerenu svjetlina. Ako se žuta i siva linija savršeno podudaraju, televizijski prijamnik prikazuje sadržaj točno onako kako bi trebao. Međutim, svaki televizijski prijamnik ima maksimalnu svjetlinu. To je kod LG C1  $628 \text{ cd/m}^2$ , a kod Samsung QN90A iznosi  $1800 \text{ cd/m}^2$ . Prilikom gledanja nekog sadržaja na televizijskom prijamniku što Samsungov model čini pogodnijim za svijetlije prostorije i samog saržaja sa visokim dinamičnim rasponom.

Kut gledanja je još jedna bitna značajka prilikom odabira televizijskog prijamnika. Idealno bi bilo uvijek se pozicionirati točno ispred televizijskog prijamnika, ali naravno nije uvijek moguće to postići. Širina kuta gledanja mjeri se pomoću Chroma grafa koji se odnosi na sadržaj boje u slici.



Grafikon 2. Prikazuje izmjeru Chroma grafa pametnog televizijskog prijamnika LG C1 OLED (lijevo) i Samsung QN90A QLED (desno), [14]

Maksimalna vrijednost boje iznosi 1 kod kuta od 0° te tada vidimo najvišu kvalitetu sadržaja koju nam televizijski prijamnik pruža, sa povećanjem kuta gledanja televizijskog prijamnika vrijednost boje se smanjuje, te kada je manja od 0.8, sadržaja boje na zaslonu izgleda osjetno tamniji. Kao što je vidljivo na grafikonu 2 da LG C1 ima nevjerovatni kut gledanja, te tek nakon 57° je vidljivo zatamnjenje zaslona, a kod Samsung QN90A zaslon osjetno gubi kvalitetu kod gledanja pod kutem većim od 24°.

Sa aspekta kvalitete slike bitna stavka je i refleksija, koliko svjetla odbija televizijski prijamnik, tu nema prevelike razlike između OLED i QLED modela, LG C1 ima nevjerovatno rukovanje refleksijom pa odlično odbacuje svjetlo, te ne stvara uočljivu smetnju prilikom gledanja sadržaja na zaslonu. Ipak ne preporučuje se postavljanje televizijskog prijamnika izravno nasuprot jakim svjetlima ili prozorima. Samsung QN90A ima fantastično rukovanje refleksijom i vanjskim izvorima svjetlosti, ali način na koji se svjetlo raspršuje po ekranu može doći do stvaranja efekta duge te se time odvraća pažnja prilikom gledanja sadržaja na zaslonu.

Potrebno je i napomenuti da kod televizijskog prijamnika s QLED tehnologijom prikaza nema burn-in efekta koji se mogu pojaviti kod televizijskog prijamnika s OLED tehnologijom prikaza prilikom dužeg izlaganja sa statičnom slikom svakodnevno.

### 3.1.3. Kvaliteta zvuka

LG C1 ima dobar frekvencijski odziv, nema veliku količinu basa, ali ukupni profil zvuka je prilično uravnotežen što rezultira čistim dijalogom. Također može biti prilično glasan, ali onda dolazi do velike kompresije pri većim glasnoćama. Postoji poprilično izobličenje. Na umjerenim razinama slušanja nema previše zvučnih izobličenja, ali izobličenje dolazi do izražaja pri maksimalnoj glasnoći. Također potrebno je napomenuti da izobličenje ovisi o sadržaju i neće ga svi čuti.

Samsung QN90A isto tako ima dobar frekvencijski odziv. Ima vrlo dobro uravnotežen profil zvuka i postaje dovoljno glasan za većinu okruženja, ali ne proizvodi mnogo basa. Performanse izobličenja su dobre. Nema previše zvučnih izobličenja čak ni pri maksimalnoj glasnoći.

Nema prevelike razlike u kvalitetu zvuka televizora između ova dva modela, niti je sama ta kvaliteta zvuka na nekoj vrhunskoj razini, ali je uravnotežena i zadovoljavajuća za većinu korisnika. Kvaliteta zvuka koja bi bila dosljedna današnjim pametnim televizijskim prijamnicima postiže se dodatno uz zvučnu traku i niskotoncem kako bi kvaliteta zvuka bila vrhunska, koji donosi neprocjenjiv kino doživljaj u vlastitoj prostoriji.

### 3.1.4. Pametne značajke

Pametne značajke su važne kad god se koristi pametni televizijski prijamnik, ali osobito pri promjeni postavki i upotrebi aplikacija. Za pravilnu uporabu pametnog televizijskog prijamnika potrebno je upoznati se sa principom rada ovog sistema kao i značajkama njegovog rada. Svaki proizvođač ima svoj operacijski sustav kojim ima svoje suptilnosti i nijanse.

LG C1 dolazi s novo redizajniranim operacijskim sustavom WebOS 6.0. Umjesto vrpce pločica iz prethodnih verzija, sada ima pametno čvorište s raznim widgetima i aplikacijama. Vrijeme odziva je kratko i jednostavan je za korištenje. Na početnoj stranici postoje oglasi i predloženi sadržaj, a postoji čak i namjenska stranica trgovine za reklamirane aplikacije i proizvode. Nažalost, ne može se izbrisati. LG-jeva trgovina aplikacija ima veliki izbor, a aplikacije rade glatko bez ikakvih poteškoća.

Operacijski sustav Tizen verzije 2021. jednostavan je za upotrebu i čini se praktičnijim od prethodnih verzija. Aplikacije rade bez ikakvih grešaka. Na početnoj stranici i u trgovini aplikacija postoje oglasi i nema načina da ih se onemoguće, nisu uvijek tu i ponekad mogu nestati. Samsungova trgovina aplikacija ima na raspolaganju veliki broj aplikacija za streaming i isto tako rade bez poteškoća.

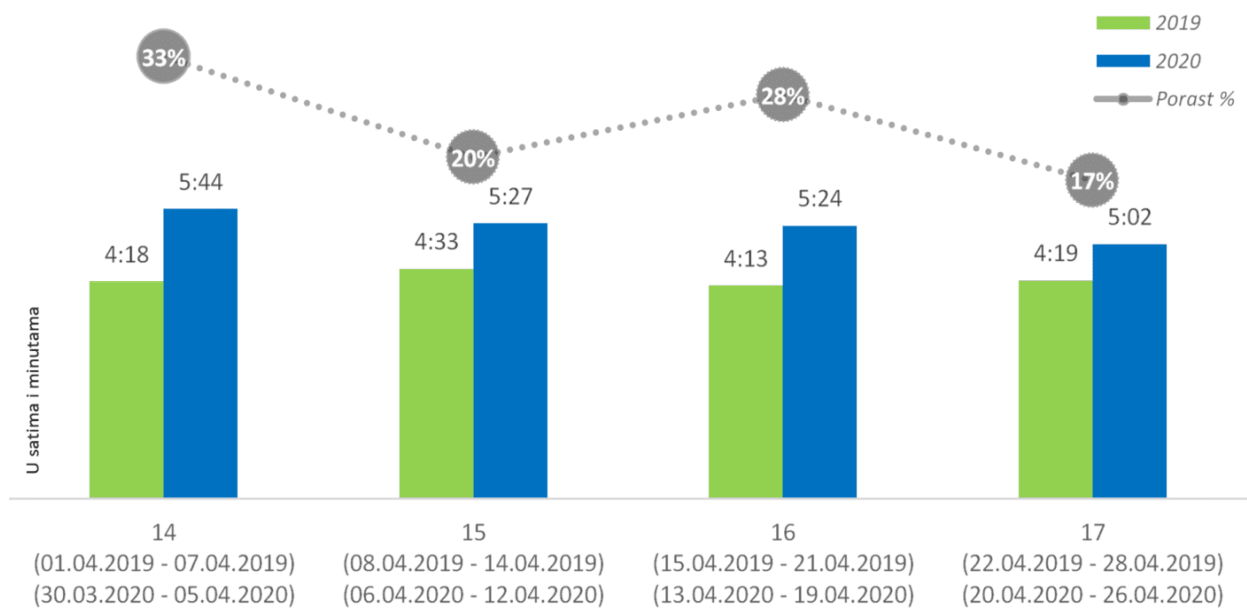
### 3.2. Vrijeme provedeno gledajući televizijski prijamnik

Današnja publika razvija se upravo uz ono što vide na ekranu. Istraživanje koje je objavio Samsung na međunarodnom sajmu komunikacijske elektronike u Berlinu 2019. godine. Pokazuje da 73% Europljana tvrdi da je televizijski prijamnik poboljšao njihove životne vještine, bilo da je riječ o učenju novog jezika, isprobavanju novog sporta ili volontiranju, [15].

Isto tako, jedna četvrtina ispitanika želi putovati na nova odredišta koja prethodno ne bi uopće razmatrali kao destinaciju nakon što su ih vidjeli na televizijskom prijamniku, a njih 38% se ohrabrilo isprobati nove recepte iz drugih kultura. Među njima se nalazi 41% korisnika pametnog televizijskog prijamnika, što nam govori da televizijski prijamnici s omogućenim internetom poboljšavaju korisničko iskustvo gledanja, [15].

Dok televizijski prijamnik potiče gledatelje da pomiču svoje granice i iskušavaju nove stvari, ona također ostaje važan faktor prilikom odmaranja. Jedna četvrtina korisnika smatra da gledanje televizijskog prijamnika doprinosi njihovom općem mentalnom blagostanju, dok jedna trećina navodi da je to njihov glavni način opuštanja, [15].

Istraživanje također pokazuje da je televizijski prijamnik još uvijek prirodno socijalno iskustvo, a polovica korisnika vrijeme provedeno zajedno gledajući televizijski prijamnik smatra kvalitetno iskorištenim obiteljskim vremenom. U stvari, više od jedne trećine odnosno 34% Europljana smatra da je televizijski prijamnik stvorio neka od njihovih najjačih zajedničkih uspomena, posebno prilikom ključnih sportskih događanja ili vijesti, dodatno pojačavajući televizijski prijamnik kao platformu za pozitivna zajednička iskustva, [15].

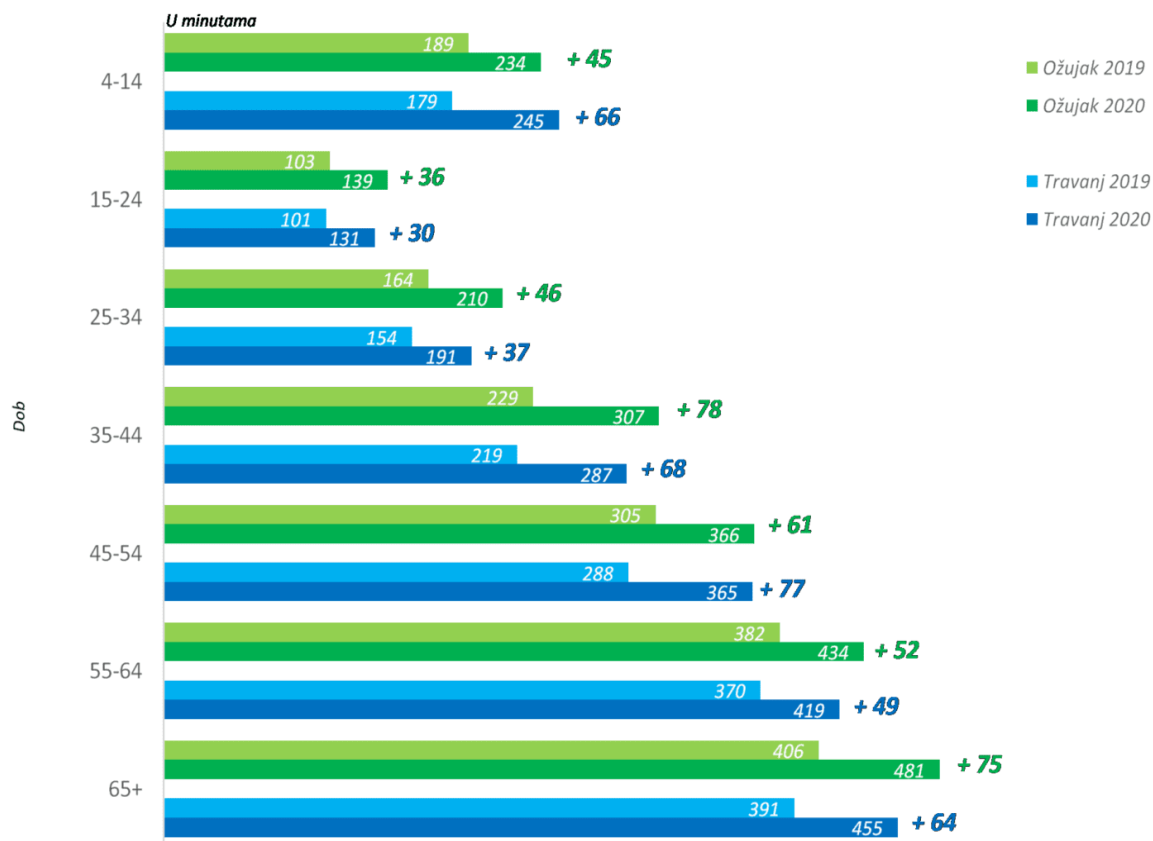


Slika 9. Prikaz prosječnog dnevnog gledanja televizijskog sadržaja u 2019. i 2020. godini, [16]

Trend iznadprosječne konzumacije televizijskog sadržaja se i dalje nastavlja. U prosjeku, čak 24% više vremena provodimo pred televizijskim ekranima u prikazanim tjednima kao što se može vidjeti na slici 9 u odnosu na isti period prethodne godine.

S druge strane, pojavljuje se sve veća zabrinutost da mediji poput televizijskog prijarnika mogu otupiti osjetila, proizvesti neosjetljivost na bol drugih, poticati destruktivne vrste ponašanja, održavati stereotipe, dovesti do propadanja moralnih vrijednosti, potisnuti lokalne kulture i doprinijeti otuđenju od društva, [17].

Prema dosad prikupljenim saznanjima o ulozi medija u životima ljudi, doista se čini kako oni mogu istovremeno imati pozitivne i negativne posljedice, ovisno o sadržajima koje u njih uključujemo, načinima upotrebe i o individualnim osobinama koja ih koriste. Mediji nisu sami po sebi prirodno dobri ili loši, već se radi o tehnologiji koju se može koristiti na različite načine, [17].



Slika 10. Prikaz prosječnog gledanja televizijskog sadržaja prema različitim dobnim skupinama u 2019. i 2020. godini, [16]

Isto tako možemo vidjeti i porast gledanosti televizijskog sadržaja da se očituje kroz sve dobne skupine. Unatoč tome što starija populacija najviše vremena provodi ispred televizijskih prijamnika. Nastavlja se i trend porasta gledanosti kod svih dobnih skupina kao što je vidljivo na slici 10 u travnju 2020. godine bilježimo najveći porast od čak prosječno 77 minuta više provedeno u gledanju televizijskog sadržaja dnevno, zabilježen je kod populacije u dobi između 45 i 54 godina u usporedbi s istim mjesecom prethodne godine.

## 4. Arhitektura pametnih televizijskih prijemnika

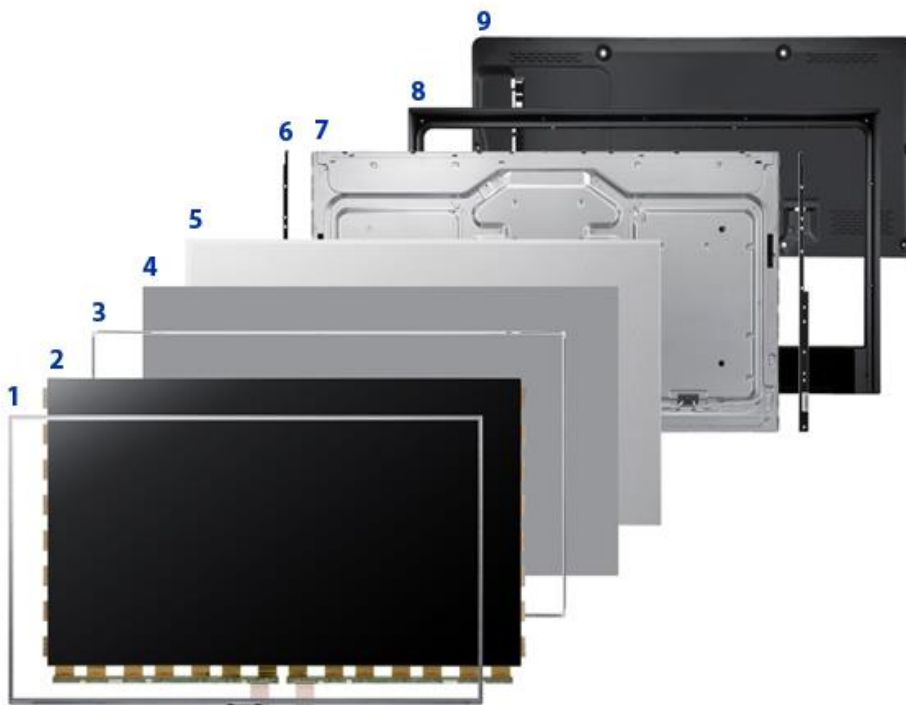
Prema istraživanju tržišta, Samsungov pametni televizijski prijamnik izabran je kao najčešće odabrani pametni televizijski prijamnik od strane potrošača širom svijeta, uključujući američko i europsko tržište. Sastoji se od 2500 visokotehnoloških komponenata, koji su sklopovi hardvera i softverskih tehnologija. Te su komponente sastavljene kako bi se aktualizirali vrhunski dizajn, umjetnu inteligenciju i 3D kvalitetu slike.

Glavni dijelovi pametnog televizijskog prijamnika:

1. Okvir, korisnici mogu biti potpuno posvećeni sadržaju jer se zaslon televizijskog prijamnika čini gotovo bez ruba zahvaljujući ultra tankom okviru od 5 mm. Ovaj je okvir tanji od olovke. Vanjski dio otporan je na udarce zahvaljujući pravim metalnim materijalima koji su korišteni.
2. Kristalno crna ploča (ćelija), kao osnovna za ostvarenje cilja 5 mm okvira, primijenjeni su precizni procesi povezivanja poput ultra minijaturizacije *sheme* upravljačkog programa tekućih kristala, pogona panela, filma i stakla.
3. Srednji kalup okvira ima ulogu podupiranja osnovnih komponenata kao što su LED, ploča svjetlosnog vodiča, film i ćelija.
4. Optički list, povećava učinkovitost LED izvora svjetlosti, a stupanj ujednačenosti svjetline održava se sa svih strana primjenom tehnike oblikovanja mikro leća.
5. Ploča svjetlosnog vodiča, ova komponenta optimizira 3D kvalitetu slike s finim uzorcima oblikovanja.
6. LED, visoke učinkovitosti, male potrošnje energije, ultra tanki LED povećava učinkovitost svjetlosti za 30%.



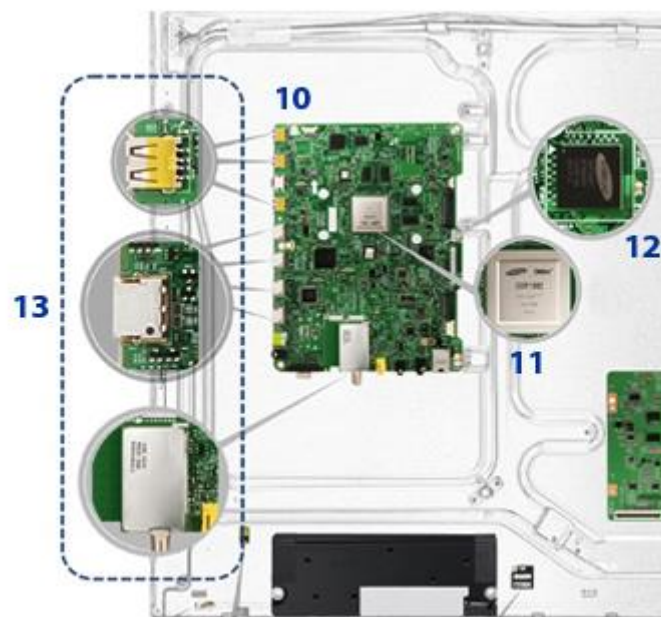
7. Donja šasija je optička komponenta napunjena objektom ćelije i sklopa te je središnji okvir za povezivanje sa komponentama sustava. Izrađen je od aluminijske, koji je cijenjen zbog visoke čvrstoće i sposobnosti podnošenja topline.
8. Srednji poklopac, glatki dizajn bez ikakvih spojeva sa primjenom ojačane plastike u područjima između okvira i stražnjeg poklopca.
9. Stražnji poklopac, gdje se težina se minimizira, a recikliranje je omogućeno korištenjem ekološkog čeličnog lima debljine 0,45 mm.



Slika 11. Komponente pametnog televizijskog prijamnika, [18]

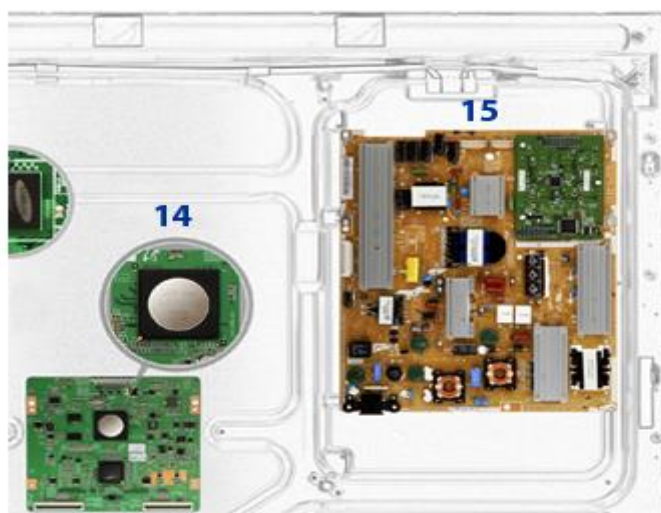
10. Glavna ploča, jezgrene komponente, uključujući oko 1.200 poluvodiča, primijenjene su na ploču koja je integrirana s tehnologijom dizajna.
11. Motor za televizijsku sliku, ima jako veliku ulogu u poboljšanju kvalitete slike prikazanih na zaslonu, ekvivalentan je mozgu televizijskog prijamnika.

12. Brzina pozadinskog osvjetljenja motora, ova komponenta poboljšava omjer kontrasta kvalitete slike i smanjuje potrošnju energije podešavanjem svjetline LED izvora svjetlosti ovisno o ulazu slike.
13. Ugađač, horizontalna komponenta za prijam televizijskog signala, veličina i debljina tunera su svedeni na minimum.



Slika 12. Matična ploča pametnog televizijskog prijamnika, [18]

14. 3D motor za sliku također je jedan od glavnih dijelova koji omogućuje visoku kvalitetu 3D slike, upravlja pogonom ploče od 240 Hz i sadrži 3D slike i funkciju pretvorbe iz 2D u 3D.
15. Upravljačka ploča, ova pločica napaja ćeliju izvora svjetlosti i glavnu ploču. Energetska učinkovitost poboljšana je novim komponentama materijala.



Slika 13. Upravljačka ploča pametnog televizijskog prijamnika, [18]

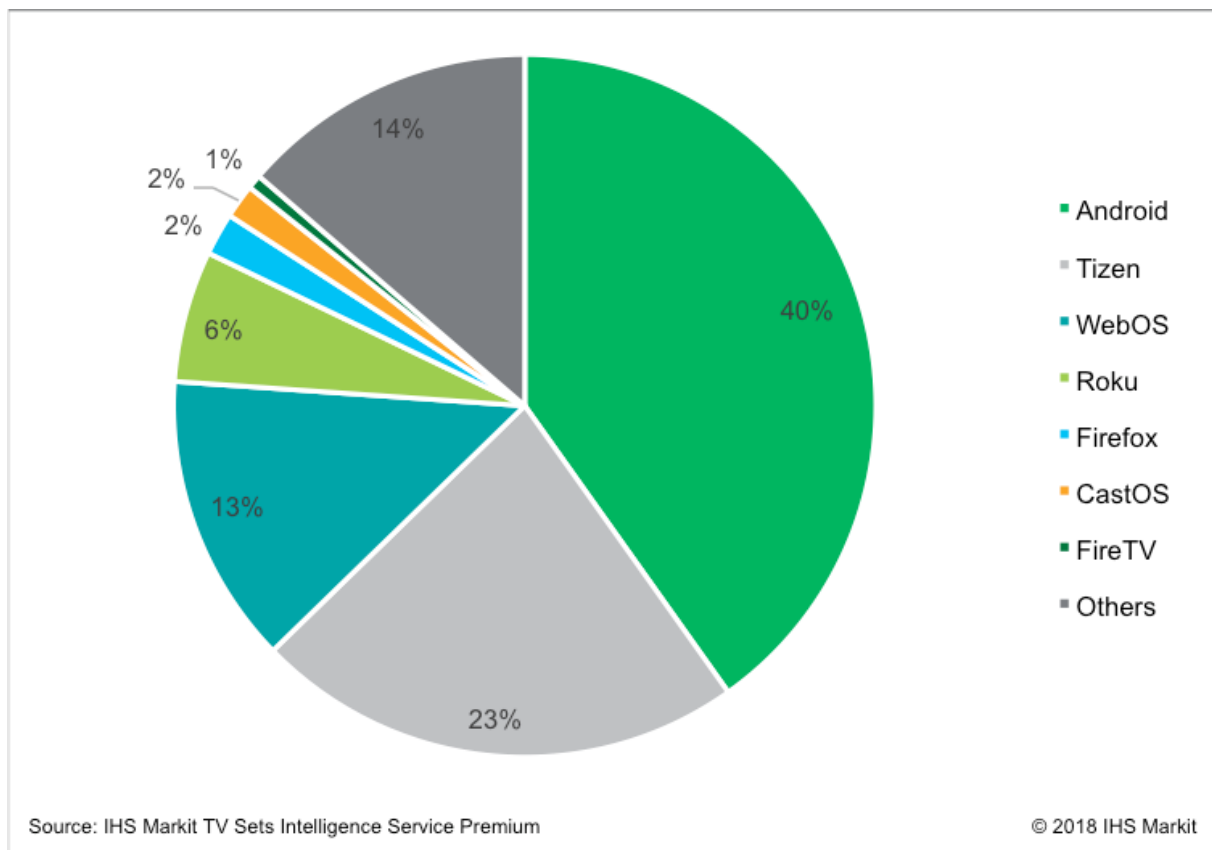
- 16. Senzor ambijentalnog svjetla, omogućuje podešavanje optimalne svjetline zaslona ovisno o vanjskoj svjetlini. Smanjuje potrošnju električne energije.
- 17. *Bluetooth* modul, povećava praktičnost spajanjem bežičnim putem, te omogućava komunikaciju pametnog televizijskog prijamnika s drugim uređajem.
- 18. Bežični modul, ta značajka omogućuje bežični internet i optimizirano pametno okruženje televizijskog prijamnika s drugim uređajima.
- 19. Zvučnici, korištenjem ultra tankih dvosmjernih zvučnika, šira širina pojasa reprodukcije i izvrsna artikulacija čine zvuk uređaja što bližim izvornom zvuku.



Slika 14. Prikazuje senzor, module i zvučnike pametnog televizora, [18]

## 5. Operativni sustavi pametnih televizijskih prijemnika

Većina proizvođača pametnih televizijskih prijemnika dolazi s vlastitim operacijskim sustavom (*Operation System*–OS) ili platformom, dok su neki počeli koristiti Android OS.



Slika 15. Tržišni udjel za OS pametnog televizijskog prijemnika, [2]

Kod udjela operacijskog sustava pametnih televizijskih prijemnika, kao što je vidljivo iz slike 15 najzastupljeniji su na tržištu Android, Tizen i WebOS. Različiti operativni sustavi za pametne televizijske prijamnike imaju svoje prednosti i slabosti. Razlike su u izboru dostupnih aplikacija, funkcionalnosti korisničkog sučelja, a i kompatibilnosti u povezivanju s drugim uređajima.

## 5.1. Android OS

Android OS koriste mnogi proizvođači televizijskih prijamnika, značajniji među njima su; Sony, TCL, Philips i Toshiba. Kada je *Google* ugasio *Google TV*, zamijenio je platformu nečim sasvim drugim: *Android TV*. *Google TV* imao je nedostatak u tome što je bio ograničen s aplikacijama, ali *Android TV* ima pristup *Trgovini Play*, tako da programeri s mobilnom aplikacijom mogu lako primijeniti neke izmjene da naprave aplikaciju za *Android TV*. Uz to, *Android TV* ima podršku za *Google Cast*. Jednostavno rečeno, *Android TV* je u osnovi Android optimiziran za zaslon na televizijskom prijamniku, [19].

*Android TV* dizajniran je da se na televizijski prijamnik prenesu stvari koje se upotrebljavaju na mobilnom terminalnom uređaju. Radi se o jednostavnosti navigacije, pristupu zabavi i jednostavnoj interaktivnosti. Svrha je da svoj televizijski prijamnik učinite pametnim i to sa sučeljem koje je prepoznatljivo i jednostavno za upotrebu.



Slika 16. Prikazuje glasonu kontrolu *Android TV*, [20]

Nudi glasovnu kontrolu zahvaljujući integraciji *Google* asistenta i daje kontrolu nad drugim uređajima, poput Android telefona i sata *WearOS*. Sučelje temeljeno na prepoznatljiv način, olakšavajući obavljanje svih funkcija bez zamršenog sustava izbornika.

Dostupne su osnovne zabavne aplikacije, a programeri Androidovih aplikacija imaju priliku prilagoditi aplikacije zaslonu televizijskog prijamnika. To može biti sve, od informativnih usluga poput vremena, pa sve do igara. *Android TV* omogućuje brzo prilagođavanje sadržaja televizijskog prijamnika po mjeri korisnika, [21].

Budući da je Android razvio *Google*, ovi televizijski prijamnici imaju integrirani *Chromecast*. To omogućuje jednostavno "pretakanje" sadržaja s pametnog telefona na televizijski prijamnik. Prednost emitiranja je u tome što se slike odmah prilagođavaju veličini televizijskog prijamnika. Također moguće je jednostavno raditi nešto drugo na pametnom telefonu prilikom emitiranja sadržaja na televizijski prijamnik, [20].

### 5.1.1. TCL

TCL *Android TV* kombinira ne samo sve što korisnik želi na televizijskom prijamniku, već i sve što se nalazi na popisu želja za gledanje. Prilikom povezivanja s internetom, TCL *Android TV* pruža pametnije iskustvo gledanja, dizajnirano za današnju publiku koja želi više i navikla je na brzi pristup najboljoj svjetskoj zabavi. Mogućnost pristupa najnovijoj sportskoj akciji uživo, nedavno objavljenim filmovima i *stream* aplikacijama, [22].

S ugrađenim *Google* asistentom mogućnosti su veće i brže. Postavljajući pitanja *Google* asistentu, upravlja se televizijskim prijamnikom, ali i ostalim kućanskim aparatima koji su kompatibilni s *Google Home*. Početni zaslon *Android TV*-a pomaže otkrivanju sadržaja koji su dostupni na televizijskom prijamniku, od usluga *streaming* poput *Netflix* i *Youtube* do *Google* igara i *Google Play* glazbe, [23].

### 5.1.2. Philips

Philips ima kompliciranu priču o pametnom televizijskom prijamniku, operativni sustav ovisi o modelu televizijskog prijamnika. Philips koristi OS *Android TV* ili *Saphi OS*.

Philips televizijski prijamnik sa OS *Android TV* dostupan je do verzije *Android 10*. *Android TV* općenito je impresivan sa aspekta sadržaja, s tisućama aplikacija. Pruža podršku za glasovno upravljanje *Google* asistentom i *Google Chromecasting*.

*Saphi* nema toliko aplikacija kao drugi OS ili *Android TV*, ali se zato s lakoćom upravlja televizijskim prijamnikom gdje brz i jednostavan dolazak do aplikacija, uključujući *YouTube*, *Netflix*. *Saphi OS* također podržava *Miracast*, [24].

### 5.1.3. Sony

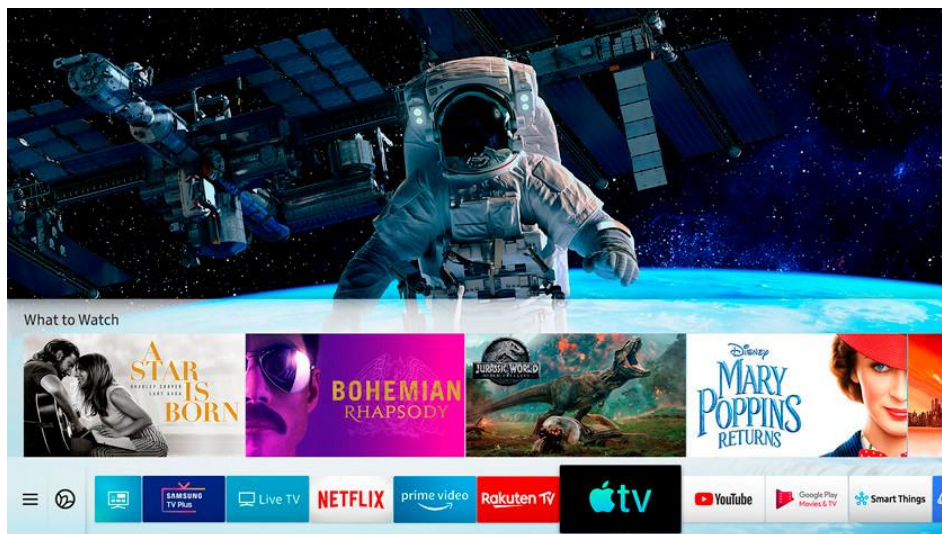
*Sony* se 2015. godine okrenuo OS *Google TV* zbog svojih pametnih značajki i velikog broja aplikacija. Svi televizijski prijamnici s ugrađenim OS *Google TV* podržavaju *Dolby Vision HDR* putem *streaming* usluga koje ga pružaju. Podržavaju izravno *Chromecast* s *Android* uređaja i glasovnu kontrolu *Google* asistenta.

Početna stranica OS *Google TV*, preuzima cijeli zaslon televizijskog prijamnika, što znači da onemogućava gledanje samog sadržaja televizijskog prijamnika prilikom pregledavanja izbornika. Sadrži više od 5000 aplikacija. Spajanjem televizijskog prijamnika i drugih uređaja putem HDMI-a sve se kontrolira pomoću jednog pametnog upravljača. Tanji, zaobljeniji dizajn s ugrađenim mikrofonom za glasovno upravljanje i poboljšanim rasporedom gumba čini ga vrlo lakim za korištenje, [25].

## 5.2. Tizen OS

Tizen OS, je prilagođeni operativni sustav koji je razvio Samsung. Tizen je zapravo višestrani operativni sustav. To će reći da je to jezgri OS koji ima različite verzije, ovisno o tome na kojem je uređaju. To je i otvoreni izvor, tako da ga programeri mogu slobodno koristiti, nadograditi i razviti slučajeve upotrebe. Iako je gotovo jedini Samsung koji razvija bilo što od potrošača s kojim se suočava.

Izgrađen je na osnovnom okviru *Linuxa*, poput mnogih današnjih različitih operativnih sustava, i toliko je fleksibilan da se može koristiti na pametnim telefonima, pametnim satovima/nosivim uređajima, informacijsko-zabavnim sustavima u automobilu i televizijskim prijateljima, među ostalim uređajima sa zaslonima (čak i hladnjacima sa zamrzivačima). Danas se najvjerojatnije može vidjeti na pametnom satu ili televizijskom prijatelju Samsung, [26].



Slika 17. Prikazuje sučelje Tizen OS, [20]

Pametni izbornik operativnog sustava Tizen naziva se *Smart Hub*. Ovaj izbornik izgleda poput uske trake i ispunjava samo dno zaslona. Tako slike koje gledate ostaju djelomično vidljive. Prilikom odabira aplikacije, prikazat će se nova traka s preporukama iznad izbornika. Spojeni uređaji i postavke nalaze se na lijevoj strani. Uz QLED televizijske prijatelje postoji i opcija, *Ambient Mode* ili *Art Store* s kojima prikazujete umjetnička djela na zaslonu.



Za preuzimanje aplikacija iz *App Storea*, potreban je Samsung račun. Veliki je izbor u *App Storeu*, od kojih je *Apple TV* najvažniji novi dodatak. To vam omogućuje gledanje filmova i serija iz vaše *iTunes* biblioteke, [20].

Gotovo svaki Samsung televizijski prijamnik dolazi s jednim daljinskim upravljačem. Ovaj daljinski upravljač jednako je minimalan i lak za upotrebu kao i *Smart Hub*. Pomoću tipki sa strelicama u sredini omogućeno je brzo kretanje kroz sve opcije. Ovim se upravljaju i svi drugi povezani uređaji, od *Blu-ray* uređaja do digitalnog dekodera. Zbog toga nema potrebe koristiti više različitih daljinskih upravljača.

Samsung televizijski prijamnici imaju svog govornog asistenta, nazvanog *Bixby*. Televizijski prijamnik se može uključiti jednostavnom glasovnom naredbom, prilagoditi glasnoća ili potražiti *YouTube* videozapis. Također mogu se lako zatražiti dodatne informacije o vremenskoj prognozi i vremenu, [20].

Tizen televizijskim prijamnicima se upravlja pomoću aplikacije *Smart Things* za svoj pametni telefon ili tablet. Aplikacija *SmartView* nudi funkciju zrcaljenja zaslona koja omogućuje slanje slika s uređaja na televizijski prijamnik. Aplikacija prilagođava omjer slike s uređaja na zaslon televizijskog prijamnika. S nekim aplikacijama, poput *YouTubea*, pritiskom na gumb mogu se emitirati videozapisi na televizijski prijamnik kako bi odmah imali prave proporcije, bez prilagođavanja. Putem *AirPlay 2* mogu se pretočiti slike ili glazba s *Apple* uređaja na televizijski prijamnik.

### 5.3. WebOS

WebOS (LG) platforma bila je prvi sustav pametnih televizijskih prijamnika koji je istinski i iscrpno dizajniran i testiran za upotrebu na televizijskim prijamnicima, a ne na drugim vrstama pametnih uređaja. Temeljen na *linuxu*, postavljen tako da omogućuje kontrolu i pristup naprednijim značajkama LG pametnog televizijskog prijamnika i povezanim uređajima putem grafičkog korisničkog sučelja.

WebOS je trenutno u svojoj šestoj verziji nazvan, WebOS 6.0 koja u potpunosti nadopunjuje LG pametno iskustvo. Razlike nastaju već na početnom zaslonu, koji sada zauzima cijeli zaslon, a ne samo dio zaslona odnosno urednog niza ikona aplikacija preko donjeg ruba slike. To znači da više nema mogućnosti gledati televizijski sadržaj prilikom pregledavanja pametnog izbornika, [27].

Nova univerzalna tražilica, iznimno je opsežna u rasponu mjesta na kojima traži odgovore na vaše zahtjeve pretraživanja, te izvanredna u načinu na koji predstavlja rezultate. Najnoviji LG televizijski prijamnici i dalje su izvrsni što se tiče prepoznavanja/upravljanja glasom.

Veliki odjeljak posvećen je preporučenom sadržaju u središtu novog početnog zaslona koji nam otkriva glavni razlog velikog ponovnog pokretanja LG-a WebOS. On sadrži sadržaj za koji LG-evi algoritmi za učenje misle da biste ga htjeli pogledati na temelju analize vaših navika gledanja, usklađujući se s načinom na koji većina nas provodi sve više vremena gledajući sadržaj na zahtjev, a ne pridržavajući se rasporeda emitiranja, [20].



Slika 18. Prikazuje LG *Magic Remote*, [20]

Prednost WebOS-a je što vam ne treba račun za preuzimanje aplikacija. Nakon preuzimanja aplikacije, ona se automatski prikazuje. Mnogi LG televizijski prijmnici uključuju *Magic Remote*. Ako ga se usmjeri na zaslon, pojavit će se pokazivač. Opcija se može odabrati tako da se usmjeri *Magic Remote* i klikne na željeno mjesto kao što biste to učinili računalnim mišem. Taj način štedi mnogo pritiska na tipke sa strelicama.

Govorni pomoćnik WebOS televizijskog prijmnika podržava *ThinQ AI*. Iako opsežna podrška još nije u potpunosti dostupna, postoji pristup nekim osnovnim funkcijama, poput snimanja pretraživanja. Kao rezultat toga, može se brzo i jednostavno pokrenuti *YouTube* video ili pristupiti na internet stranicu, [20].

Televizijski prijmnici s WebOS-om imaju aplikaciju LG TV Plus koja vam daje sve osnovne funkcije daljinskog upravljača. Također može se koristiti za odabir povezanih uređaja ili aplikacija. Putem funkcije *Screen Share*, moguće je dijeliti slike s Android ili *Windows* uređaja s televizijskim prijmnikom. Omogućuje jednostavno prikazivanje video zapisa putem pametnog telefona ili tableta, [20].

## 5.4. Roku OS

Najavljen još 2014. godine za TCL televizijske prijamnike, Roku OS našao je podršku kod jeftinih američkih dobavljača televizije. Danas televizijske prijamnike s Roku OS-om se mogu naći kod različitih proizvođača kao što su; Haier, Hisense, Insignia, Sharp, TCL kao i namjenski model Hisense Roku televizijskog prijamnika u Velikoj Britaniji, [28].

Roku OS posjeduje univerzalnu funkciju pretraživanja koja može skenirati više od 30 različitih aplikacija poput *Netflix-a*, *Google Play-a* i filmova, kao i oko 4.500 različitih kanala za gledanje, [28].

Roku OS na televizijskom prijamniku dizajniran je za jednostavnost. Početni zaslon Roku OS-a daje kontrolu, tako da je korisnik uvijek jedan klik udaljen od svojih omiljenih kanala, korisnih značajki poput pretraživanja i kvalitetne zabave. Početni zaslon je prilagodljiv raznim temama, te ima mogućnost premještanja kanala po želji korisnika.

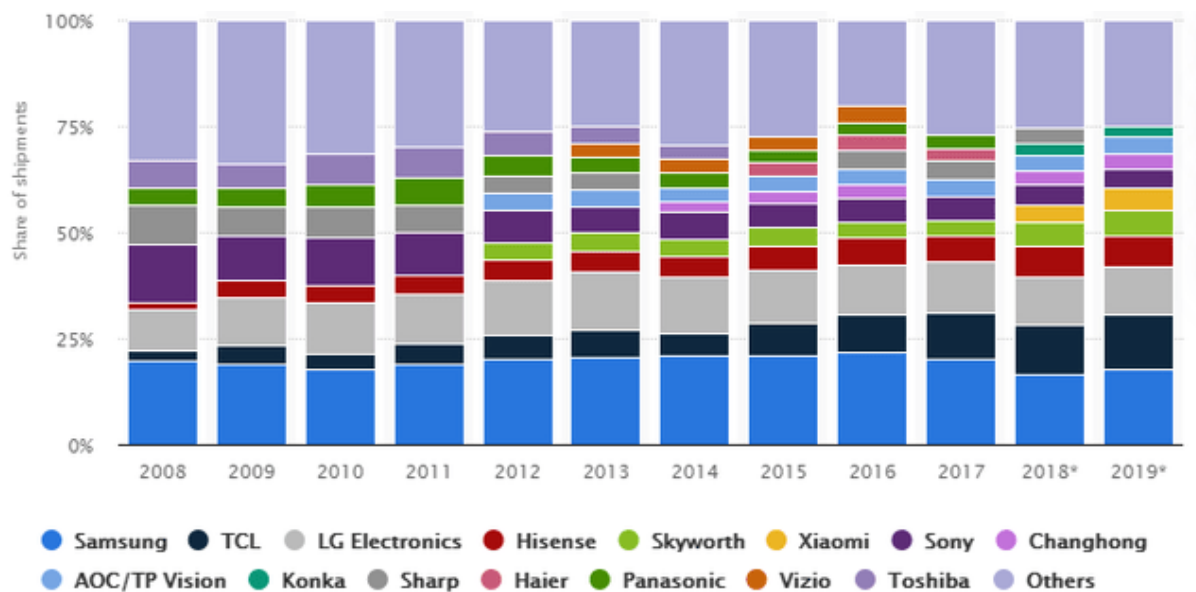
Posjeduje funkciju jednostavnog glasovnog pretraživanja i upravljanja pomoću kompatibilnog daljinskog upravljača i besplatne mobilne aplikacije Roku. Kao i zgodne značajke, poput namjenske aplikacije koja pomaže u praćenju nadolazećih filmova i televizijskih emisija putem odjeljka *my feed* i privatnog načina slušanja putem slušalica koje se priključuju na daljinski upravljač za gledanje sadržaja televizijskog prijamnika bez ometanja okoline.

## 5.5. My Home Screen OS

*My Home Screen* je OS razvijen od strane *Panasonic*-a to je operativni sustav koji je vrlo je jednostavn za korištenje. Početni zaslon sastoji se od samo tri čiste, šarene ikone postavljene preko dna zaslona koje omogućuju pristup raznim aplikacijama, povezanim uređajima i televizijskim uslugama uživo. Jednostavan je način dodavanja ikona novih aplikacija na početni zaslon i prilagođavanje njihovog redoslijeda, [29].

Novost za *My Home Screen* OS verzije 6.0 je *Dual Bluetooth* povezivanje koje omogućuje televizijskom prijamniku da prenosi zvuk istovremeno na dva različita *bluetooth* uređaja. Olakšan je pristup do najčešće korištenih prilagodbi slike i zvuka, a *Panasonic* je napokon uveo opcije glasovnog upravljanja.

*Panasonic*-ovi televizijski prijamnici podržavaju HDR10+ i *Dolby Vision premium* HDR formate, za razliku od drugih konkurenata koji podržavaju samo jedan format. OS *My Home Screen* najviše nedostaje raspon sadržaja koji posjeduje *Android TV*. Ali se za korisnike OS *My Home Screen* temelji na jednostavnost i preglednost sadržaja.



Slika 19. Globalno tržište proizvođača pametnih televizijskih prijamnika, [30]

## 6. Zaključak

Tehnologija pametnog televizijskog prijamnika brzo se razvila u posljednjih desetak godina gledajući od same tehnologije prikaza, rezolucije koju nam danas pametni televizijski prijamnici pružaju, dizajna, dimenzije zaslona. A i one najbitnije stvari što televizijski prijamnik čini pametnim televizijskim prijamnikom, a to je njegov operativni sustav. S godinama se razvijao ne samo njegov dizajn nego i sami softver. Isti taj softver povezuje pametni televizijski prijamnik sa internetom bežičnim putem ili putem kabela. Time se pametni televizijski prijamnik pretvara u multimedijски uređaj. Na koji se mogu povezati periferni uređaji poput tipkovnice i miša, radi lakšeg korištenja pametnog televizijskog prijamnika kao osobnog računala. Isto tako postoje i pametni televizijski prijamnici koji nisu samo klasično daljinski upravljani već zaslonom osjetljivim na dodir i putem glasovne naredbe ili krenje pokreta.

Potrebno je i napomenuti da pametni televizijski prijamnici nude pristup uslugama na zahtjev te usluge prijenosa glazbe, pružaju mogućnost korištenja multimedijalnog sadržaja izravno s interneta ili jednostavno korištenje raznih društvenih mreža. Svaki pametni televizijski prijamnik dolazi s odedenim aplikacijama, koje je kao i na pametnom telefonu, moguće proširiti i dodati razne aplikacije koje nama odgovaraju. Operacijski sustav je umjetna inteligencija koji prati sadržaj koji korisnik koristi, te mu onda nudi dodatni sadržaj koji bi ga mogao interesirati. Posebna značajka koju pametni televizijski prijamnici imaju a to je bežično spajanje i prikazivanje sadržaja s drugih pametnih uređaja poput mobitela, monitora računala na zaslon pametnog televizijskog prijamnika.

Tržište pametnih televizijskih prijamnika je globalno, svake godine sve veći je omjer u korist prodanih pametnih televizijskih prijamnika u odnosu na klasične televizijske prijamnike. Isto tako postoji i zdrava tržišna konkurencija koja potiče glavne konkurencijske proizvođače pametnih televizijskih prijamnika, da nastave s razvitkom samih pametnih televizijskih prijamnika kako hardverski tako i softverski, kako nebi gubili tržišnu bitku za konkurentom, što ide u prilog krajnjem korisniku.

## Literatura

- [1] Što je pametni televizijski prijamnik: <https://hr.gadget-info.com/40494-what-is-a-smart-tv-here-is-everything-you-need-to-know/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [2] Omjer prodaje pametnih i klasičnih televizijskih prijamnika: <https://voicebot.ai/2018/07/19/smart-tv-market-share-to-rise-to-70-in-2018-driven-by-streaming-services-alexa-and-google-assistant/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [3] Istina o takozvanim LED televizijskim prijamnicima: <https://hrv.4meahc.com/truth-about-called-led-tvs-35215/> [pristupljeno: lipanj 2021.]
- [4] LED slojevi zaslona: <http://weirdmods.blogspot.com/2014/01/lcd-to-led-tv-modification.html/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [5] Što je OLED televizijski prijamnik: <https://www.lg.com/hr/rjesenja/tv/sto-je-oledtv/> [pristupljeno: lipanj 2021.]
- [6] Organski sloj OLED zaslona: <https://pcchip.hr/hardver/tv-i-monitori/koja-je-razlika-izmedu-qled-uhd-i-oled-zaslona-koji-je-najbolji-za-vas/> [pristupljeno: lipanj 2021.]
- [7] OLED struktura: <https://techawarness.com/what-is/lets-know-about-oled-display/> [pristupljeno: lipanj 2021.]
- [8] Mogućnosti OLED tehnologije: <https://blichr.wordpress.com/2017/11/13/sto-je-to-screen-burn-na-super-amoled-zaslonima-i-kako-ga-sprijeciti-qled-ili-oled-koju-tehnologiju-odabrati-prilikom-kupovine-novog-televizora-www-pcchip-hr/> [pristupljeno: lipanj 2021.]
- [9] Što je QLED tehnologija: <https://pcchip.hr/hardver/tv-i-monitori/qled-ili-oled-koju-tehnologiju-odabrati-prilikom-kupovine-novog-televizora/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [10] QLED slojevi zaslona: <https://www.rfwireless-world.com/Terminology/QLED-vs-OLED.html/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [11] Rezolucija zaslona: <https://www.synopi.com/video-resolution-1080p-2k-uhd-4k-8k/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [12] Proizvođači pametnih televizijskih prijamnika: <https://blog.technavio.com/blog/largest-tv-manufacturers-by-market-share/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [13] Udio na globalnom tržištu prema količini prodaje televizijskog prijamnika, 2019. Godine: <https://www.t4.ai/industry/tv-market-share/> [pristupljeno: ožujak 2021.]

- [14] Usporedba između LG C1 OLED i Samsung QN90A QLED: <https://www.rtings.com/tv/tools/compare/lg-c1-oled-vs-samsung-qn90a-qled/21421/21551?usage=11&threshold=0.01/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [15] Inovacije u televizijskoj tehnologiji: <https://pcchip.hr/ostalo/zanimljivosti/novo-istrazivanje-pokazuje-pozitivan-utjecaj-televizije-na-danasnje-drustvo/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [16] Prosječna gledanost televizijskog prijamnika: <https://hura.hr/vijesti/gledanost-tv-a-i-konzumacija-interneta-u-travnju-2020-godine/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [17] Utjecaji medija na zajednicu: <https://www.medijskapismenost.hr/pozitivni-i-negativni-utjecaji-medija/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [18] Dijelovi pametnog televizora: <https://news.samsung.com/global/smart-tv-pieces-by-piece/> [pristupljeno: ožujak 2021.]
- [19] Princip rada *Android TV*: <https://www.pocket-lint.com/tv/news/132292-what-is-android-tv-how-does-it-work-and-which-devices-offer-it/> [pristupljeno: rujan 2021.]
- [20] Usporedba između različitih OS pametnih televizijskih prijamnika: <https://www.coolblue.nl/en/advice/compare-smart-tv-platforms.html/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [21] OS *Android*: <https://www.digitaltrends.com/home-theater/what-is-android-tv/> [pristupljeno: rujan 2021.]
- [22] TCL: <https://www.tcl.com/android-tv/en/tips/everything-you-need-to-know-about-tcl-android-tv.html/> [pristupljeno: rujan 2021.]
- [23] Funkcije TCL: <https://www.tcl.com/hr/hr/news/Android-TV-8-0-najbolji-nacin-za-gledanje-bilo-cega-na-nacin-na-koji-zelite.html/> [pristupljeno: rujan 2021.]
- [24] Philips televizijski prijamnik: <https://www.philips.com.sg/c-m-so/tv/p/smart-tv/> [pristupljeno: rujan 2021.]
- [25] *Sony* televizijski prijamnik: <https://electronics.sony.com/smart-tv-features-apps-and-internet/> [pristupljeno: rujan 2021.]
- [26] OS pametnih televizijskih prijamnika: <https://www.the-ambient.com/buyers-guides/best-smart-tv-tvs-2021-platforms-2663/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [27] Pametni televizijski prijamnik: <https://www.digitaltrends.com/home-theater/best-tv-brands/> [pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [28] Roku OS: <https://www.techradar.com/best/webos-vs-tizen-vs-roku-vs-android-tv/> [pristupljeno: rujan 2021.]



[29] *My Home Screen OS*: <https://www.whathifi.com/best-buys/best-smart-tv-which-smart-tv-platform-is-the-best/> [pristupljeno: rujan 2021.]

[30] Globalno tržište pametnih televizijskih prijavnika: <https://seekingalpha.com/article/4378033-tcl-global-smart-tv-leader-fast-growing-streaming-business/> [pristupljeno: rujan 2021.]



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ završni rad  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ završnog rada  
pod naslovom \_\_\_\_\_

### **OPERATIVNI SUSTAVI PAMETNIH TELEVIZIJSKIH PRIJAMNIKA**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom  
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 04.09.2021.

Student/ica:

Horvat Davor

(potpis)

Horvat