# INTERAKTIVNE PLOČE

**Žlimen, Antonio**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka / Sveučilište u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:195:228690

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

Sveučilište u Rijeci
Fakultet informatike
i digitalnih tehnologija

*Repository / Repozitorij:*

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies - INFORI Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNA KNJIŽNICA

Image not found or type unknown

Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku

Preddiplomski studij informatike - jednopredmetni

Antonio Žlimen

# Interaktivne ploče

Završni rad

Mentor: dr.sc. Martina Holenko Dlab

Rijeka, 04.09.2018.

# SADRŽAJ

SAŽETAK ..... 2
1. UVOD ..... 3
2. POVIJESNI RAZVOJ INTERAKTIVNIH PLOČA ..... 4
2.1. Obične ploče ..... 4
2.2. Bijele ploče ..... 5
2.3. Interaktivne ploče ..... 5
3. NAČIN RADA INTERAKTIVNIH PLOČA ..... 8
3.1. Postavljanje i instalacija ..... 9
3.2. Pokretanje interaktivne ploče ..... 10
3.3. Dodatna oprema za interaktivne ploče ..... 10
3.3.1. Olovke i označivači ..... 11
3.3.2. Interaktivne aktivnosti i igre ..... 11
3.3.3. Pozadina interaktivne ploče i objekti ..... 12
4. PRIMJENA INTERAKTIVNIH PLOČA ..... 13
4.1. Primjena u školstvu ..... 13
4.1.1. Infracrvene olovka ploče ..... 14
4.1.2. Infracrvene ploče osjetljive na dodir ..... 15
4.1.3. Elektromagnetske ploče ..... 15
4.1.4. Ultrazvučne interaktivne ploče ..... 15
4.1.5. Laserske interaktivne ploče ..... 15
4.2. Usporedba interaktivnih ploča u poslovanju ..... 16
4.2.1. Odabir kriterija ..... 16
4.2.2. Samsung Flip ..... 17
4.2.3. Google Jamboard ..... 18
4.2.4. Microsoft Surface Hub ..... 19
4.2.5. Cisco Spark Board ..... 20
4.2.6. Smart kapp IQ ..... 21
4.2.7. Ocjenjivanje interaktivnih ploča ..... 22
5. PREDNOSTI I NEDOSTACI INTERAKTIVNIH PLOČA ..... 23
6. ZAKLJUČAK ..... 24
7. LITERATURA ..... 25
IZVORI I POPIS SLIKA I TABLICA ..... 26

# SAŽETAK

U ovom radu prikazane su karakteristike i rad interaktivnih ploča koje su veliki korak naprijed u današnjem obrazovanju, ali i drugim područjima.

U uvodnom dijelu definiraju se interaktivne ploče i svrha njenog korištenja, a kroz daljnji rad prikazujem njihov razvoj kroz povijest, način korištenja i povezivanja s računalom, njihovu primjenu i razne modele te njihove prednosti u odnosu na staromodni način obrazovanja, ali i nedostatke.

Ključne riječi: ploča, interaktivna ploča, obrazovanje, poslovanje

# 1. UVOD

Interaktivna ploča je ulazno – izlazni uređaj predvođen zaslonom osjetljivim na dodir koji uz pomoć računala i projektora omogućuje visoki stupanj interakcije prvenstveno učenicima i profesorima u nastavi, ali i brojnim kompanijama koje u svom poslovanju u svrhu unapređenja rada koriste interaktivne ploče. Nastale su kao zamjena za klasične 'zelene ploče'  kako bi rad postao jednostavniji, ali i kvalitetniji. U praksi za interaktivnu ploču često čujemo naziv pametna ploča (eng. smartboard), a to ime je dobila zbog kompanije Smart koja je začetnik interaktivnih ploča. Interaktivne ploče pojavljuju se u dvije formulacije, kao samostalno računalo koje ima zaslon osjetljiv na dodir i koristi se za obavljanje nekih zadataka i operacija, te kao povezivi uređaj kojim se kontrolira  računalo preko projektora.

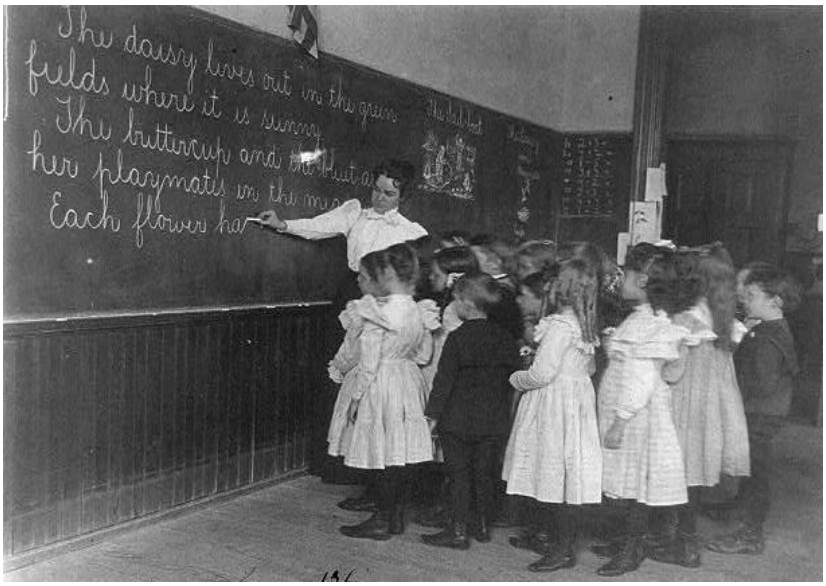
Zanimljivo je pratiti razvoj interaktivnih ploča. Dugi niz godina koristile su se isključivo obične ploče bez ikakvih novih pogodnosti za rad, a sada iz godine u godinu dolazi nova tehnologija i unapređuje se rad na mnogim područjima, od školstva do poslovanja. Običnu kredu i zelenu ploču zamijenila je tehnologija i na taj način omogućila bolje obrazovanje kao i suradnju među poslovnim suradnicima.  Od običnih ploča do video konferencija i rada na interaktivnim pločama došlo je u pedesetak godina i pravo je pitanje što nas očekuje u daljoj budućnosti.

# 2. POVIJESNI RAZVOJ INTERAKTIVNIH PLOČA

Veliki korak u razvoju obrazovanja bio je uvođenje ploča u obrazovne ustanove. Prije uvođenja ploča, jedini način na koji je profesor educirao učenike bila je usmena predaja, ali uvođenjem ploča u škole to se promjenilo. Nastavni sadržaj na ploči bio je dostupan cijelom razredu i to je uvelike doprinijelo razvoju obrazovanja.

## 2.1. Obične ploče

Preteča interaktivnih ploča su obične školske zelene ploče koje se i dan danas koriste u većini obrazovnih ustanova. Vrijeme upotrebe prve ploče teško je odrediti, postoje nagađanja kako su se u 16.stoljeću koristile kod glazbenih edukacija diljem Europe, ali prvo korištenje ploče službeno je zabilježeno 1801. godine u njujorškoj vojnoj akademiji. Kako bi uspio educirati velik broj učenika odjednom, a pritom i uštedjeti na vremenu, profesor George Baron [1]koristio je ploču umjesto hrpe papira na koje je svakom učeniku pojedinačno morao pisati zadatke. Paralelno s razvojem američke industrije širile su se i ploče pa je tako sredinom 19.stoljeća gotovo svaka obrazovna ustanova diljem Amerike imala ploče koje su postale jedan on najvažnijih nastavnih pomagala u američkoj povijesti (slika 1).



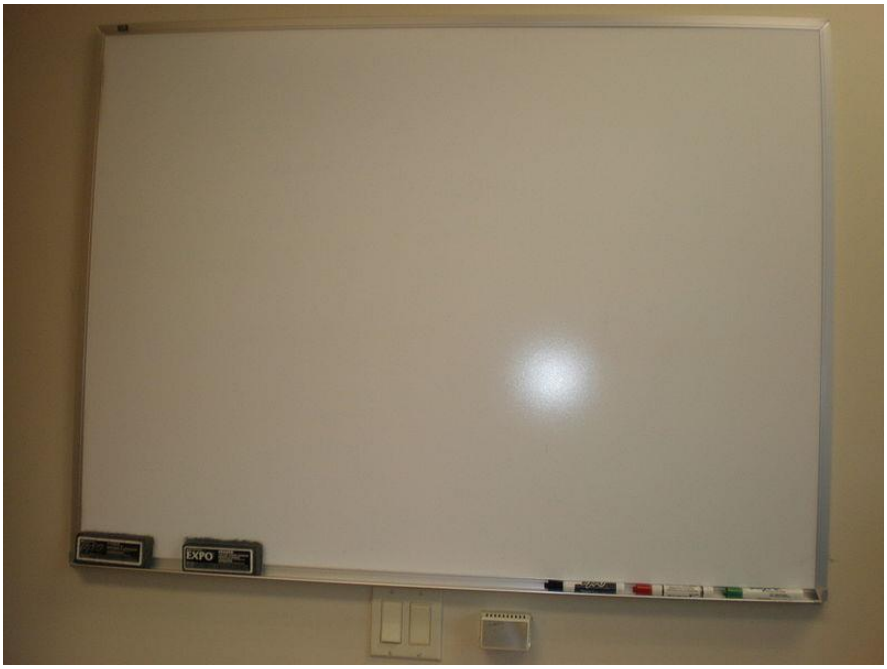

Slika 1: Prva obična ploča

[1] George Baron bio je prvi profesor matematike na akademiji koja je kasnije postala prva vojna akademija u Sjedinjenim Američkim Državama.

## 2.2. Bijele ploče

Obične 'zelene' ploče koristile su se dugi niz godina sve dok Albert Stallion 60-tih godina 20. stoljeća nije izumio bijelu ploču, takozvanu marker ploču (slika 2). Njena glatka površina omogućavala je brže pisanje i brisanje sadržaja i zbog toga je bila praktičnija za korištenje od obične ploče. Za njenu uporabu bili su potrebni markeri i vlažna krpa za brisanje. Ipak, komercijalno širenje bijele ploče u školstvu dogodilo se tek 1990-tih godina kada su one zamijenile obične ploče zbog zdravstvenih problema učenika koji su bili alergični na prašinu prouzrokovanu brisanjem krede sa ploče. Do kraja 1990-tih godina čak 21% obrazovnih ustanova u Americi počelo je koristiti bijele marker ploče.

Površina bijele ploče je specifična i koristi se čak 6 različitih materijala za izradu: melamin, obojeni čelik ili aluminij, porculan, laminatni materijal, kaljeno staklo i polipropilenski film.




Slika 2: Bijela 'marker' ploča

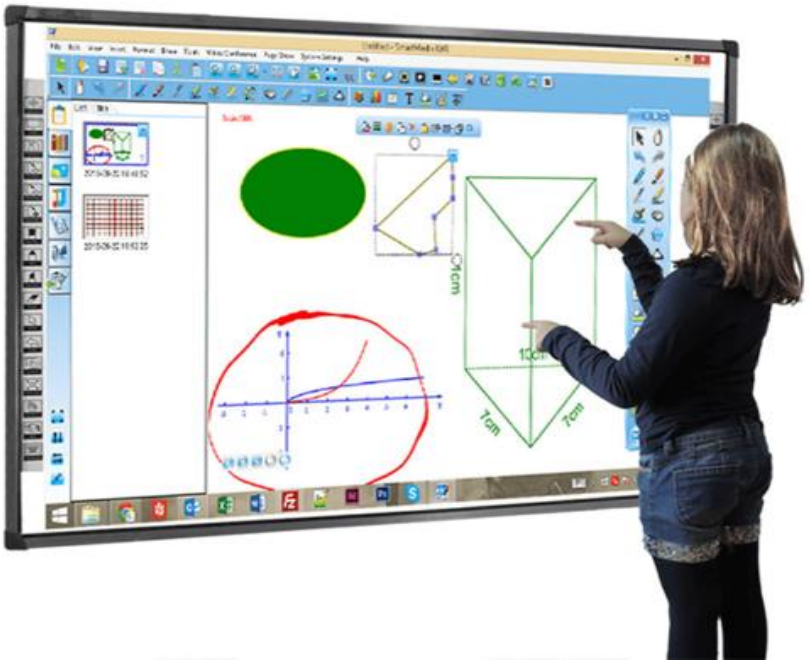
## 2.3. Interaktivne ploče

Kao u svim tehnološkim područjima, tako je i ovdje tehnologija napravila korak naprijed i došao je red na interaktivne ploče. Začetnici interaktivnih ploča su David Martin i Nancy Knowlton, osnivači Smart kompanije po kojima je interaktivna ploča i

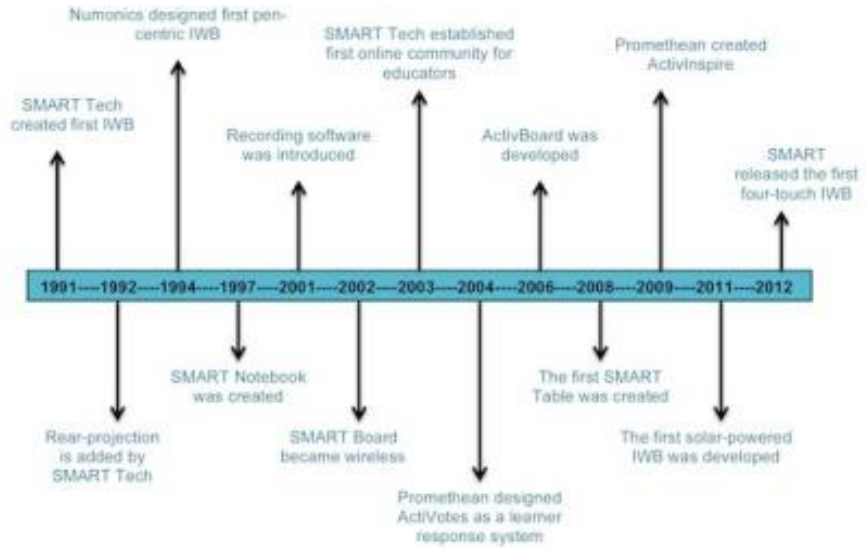
dobila ime (eng. *smartboard*). Oni su još 1987. godine imali viziju i princip rada po kojem bi interaktivna ploča trebala raditi, ali nisu uspjeli u njenoj realizaciji.

Prva interaktivna ploča dizajnirana je od strane Xerox Parc kompanije smještene u Kaliforniji i bila je prilagođena za obavljanje malih uredskih poslova te poslovne sastanke manjih grupa. Njihov eksperiment sa interaktivnim pločama nije prošao dovoljno zapaženo pa se najveće zasluge za kreiranje interaktivnih ploča dodjeljuju već spomenutoj Smart kompaniji koja je 1991. godine kreirala njihovu prvu interaktivnu ploču. Njihova prva pametna ploča bio je obični LCD zaslon povezan s računalom. Godinu dana nakon izuma prve interaktivne ploče, svjetski poznata kompanija Intel pokazala je interes te postala manjinski investitor u tvrtku Smart. Poslije izuma prve interaktivne ploče, ostale kompanije poput Promethean World[2] i Numonics doprinose razvoju interaktivnih ploča stvarajući ostale modele i resurse za rad s ovim tehnološkim izumom. Tako je Smart kompanija 1992. proizvela interaktivnu ploču sa stražnjom projekcijom, a na to je kompanija Numonics 1994. godine dodijelila interaktivne ploče svojim djelatnicima koji su radom i nadogradnjom na njoj uspostavili prvu interaktivnu ploču koja je koristila olovku. Nakon toga, 1997. godine Smart izdaje softverski program nazvan Smart Notebook. Nakon 2001. godine pored osnovnih značajki interaktivnih ploča (slika 3.) koje su uglavnom uključivale samo projekciju sadržaja i pisanje po njima, razvijen je softver koji je omogućavao reprodukciju audio i video zapisa, kao i softver čija je zadaća bila spremanje lekcija za buduće korištenje. Već spomenuta kompanija Promethean World 2009.godine dizajnira software za novu interaktivnu ploču nazvanu Activboard, a iste godine još jedna tvrtka u svijetu tehnologije, Polyvision dizajnira eno interaktivnu ploču koja je na tržištu imala nižu cijelu u odnosu na ostale interaktivne ploče pa se prodaja od 2005. do 2009. godine gotovo utrostručila sa 250.000 na 750.000 prodanih primjeraka godišne. Jedan od posljednjih izuma je interaktivna ploča s četiri dodira interaktivna zaslona dizajnirana od strane Smart kompanije. Nakon toga Smart se okrenuo dizajniranju interaktivnih ploča za poslovanje pa je tako 2014. projektirana Smart kapp digitalna interaktivna ploča koja je godinu poslije nadograđena visoko kvalitetnim zaslonom. S vremenom interaktivne ploče postaju sve bolje i gotovo je sigurno kako ćemo ih dugi niz godina gledati kako u obrazovanju, tako i u poslovanju. Na slici 4. prikazan je razvoj interaktivnih ploča do 2012. godine.

[2] Promethean World je američka globalna tvrtka za obrazovne tehnologije.



Slika 3: Interaktivna ploča




Slika 4. Razvoj interaktivnih ploča

# 3. NAČIN RADA INTERAKTIVNIH PLOČA

Interaktivna ploča je površina na kojoj se preko projektora prikazuje zaslon računala. Ona je osjetljiva na dodir pa se pomoću specifične olovke ili prsta omogućuje djelovanje kao mišem i na taj se način kontrolira računalo. Promjene načinjene na ploči transformiraju se u memoriju računala i mogu se koristiti za buduće lekcije pa je zbog toga interaktivna ploča uvelike doprinijela obrazovanju. Sve iz računala može se projicirati na interaktivnoj ploči, pa tako i multimedija ukoliko je računalo povezano s odgovarajućim zvučnikom i mikrofonom.

Što se tiče načina rada (slika 5.), interaktivna ploča je putem USB kabela povezana s računalom koje ploči daje električnu energiju za rad. Ukoliko je ploča povezana s računalom, paljenjem računala automatski se pokreće rad interaktivne ploče i dokle god je pokrenut softverski program koji omogućuje rad s pločom, ploča će biti aktivna. Ako je digitalni projektor povezan s računalom, on će na ploči projicirati ono što je prikazano na ekranu računala. Ukoliko se koristi interaktivna ploča koja nije zasnovana na projektoru već je zamišljena kao veliki TV, slika s računala pojavljuje se na displayu ploče. Upravljački programi su sposobni konvertirati dodir prstom u klik mišem, dakle prst korisnika ploče ima ulogu kao miš na računalu. Dobra stvar kod toga je da se na ploči mogu popunjavati naprimjer Excel tablice, mogu se listati slajdovi PowerPoint prezentacija i slično.




Slika 5: Način rada interaktivne ploče zasnovane na projektoru

Kao što je već navedeno, interaktivna ploča koja je zasnovana poput TV-a (slika 6.) ne koristi digitalni projektor i ona izgleda poput većeg tableta, ali sa znatno više raspoloživih funkcija za rad. Naravno, cijena takve ploče je veća od interaktivnih ploča koje ne mogu funkcionirati bez projektora.




Slika 6: Interaktivna ploča zasnovana na TV ideji

Postoje dvije vrste interaktivnih ploča, tvrde i mekane ploče. Tvrde ploče sadrže magnetno polje iza zaslona i one zahtjevaju posebne olovke za pisanje dok se po mekoj ploči može koristiti prst.

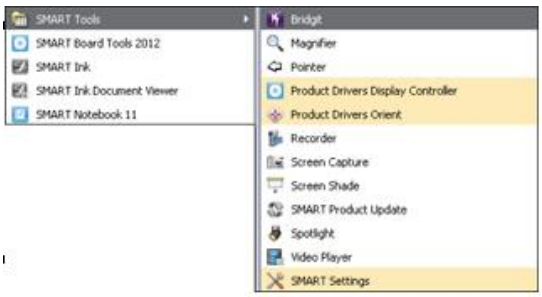
## 3.1. Postavljanje i instalacija

Većina interaktivnih ploča može biti postavljena i instalirana u vrlo kratkom vremenskom periodu. Interaktivni zaslon koji nije temeljen na projektoru već je sam zaseban za sebe također je instaliran u samo nekoliko sati.

Interaktivne ploče koje se temelje na radu preko projektora zahtjevaju više vremena za postavljanje i instalaciju. Osoba koja je specijalizirana za postavljanje ploča mora osigurati da veličina slike koja se projicira odgovara veličini ploče i da zaslon osjetljiv na dodir radi kako treba, bilo da se radi o prstu ili olovci. Jedan od većih problema kod postavljanja je količina svjetlosti u sobi. Taj problem zna biti jako kompliciran jer nije kao neka programska greška koja se lako riješi. Mnogi vanjski čimbenici utječu na svjetlost u prostoriji gdje se postavlja interaktivna ploča pa je prije postavljanja bitno istražiti na kojem mjestu neće biti problema sa svjetlosti. Ploča se postavlja na mjesto gdje svi korisnici mogu neometano i bez problema imati pogled na nju.

## 3.2. Pokretanje interaktivne ploče

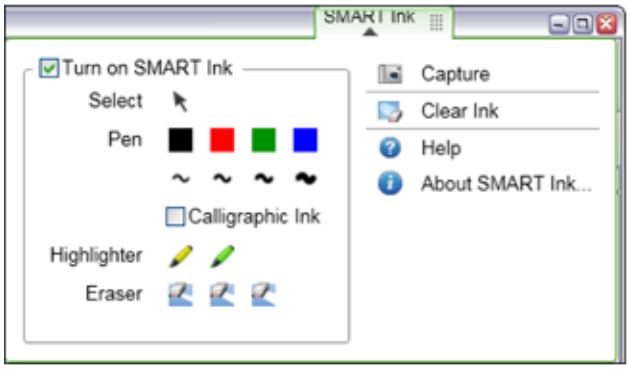
Da bi pristupili Smart alatima na računalu (slika 7.), koristi se sljedeća putanja. Otvori se izbornik Start -> Svi programi -> Smart tehnologies -> Smart alati.




Slika 7: Smart alati u Start izborniku

Najbitniji Smart alati su Smart Notebook i Smart Ink. Smart Notebook je glavni softverski program za interaktivne ploče. Postoje mnogi dodaci na njega, ali najbitniji su Math Tools i 3D Tools.

Smart Ink (slika 8.) je alat koji omogućava podešavanje interaktivne olovke. Pomoću njega odabiremo odgovarajuću boju i debljinu olovke.




Slika 8: Smart Ink alat

## 3.3. Dodatna oprema za interaktivne ploče

Većina proizvođača interaktivnih ploča nudi dodatne softverske programe i hardverske uređaje koji unapređuju interakciju s pločom i poboljšavaju reprodukcije audio i video zapisa.

### 3.3.1. Olovke i označivači

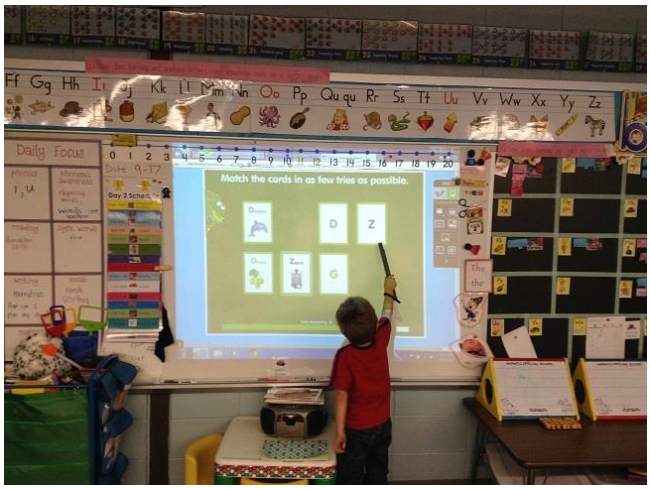
Ovi alati koriste se za pisanje po ploči (slika 9.) i označavanje bitnih sadržaja koje profesor prilikom predavanja želi istaknuti da učenici obrate veliku pažnju na to. Zbog preciznosti i estetike, pisanje olovkom umjesto prstom puno je praktičnije.



Slika 9: Interaktivna olovka

### 3.3.2. Interaktivne aktivnosti i igre

Interaktivne aktivnosti uključuju seriju alata, igara i ostalih aktivnosti koje su uglavnom animirane i da bi se pokrenule računalo ili interaktivna ploča koja je zasnovana na TV ideji mora imati instaliranu Javu. Kod učenika nižih razreda osnovnih škola animirane igre postaju jedno od najvažnijih alata za učenje. Animirane igre (slika 10.) učeniku omogućuju da zadrži koncentraciju u učenju i na zanimljiv način savlada gradivo. Čest primjer je povezivanje slika sa riječima koje opisuju značenje slike ili poznata igra Memory čija je tema vezana za školsko gradivo.




Slika 10: Interaktivne igre u osnovnim školama

### 3.3.3. Pozadina interaktivne ploče i objekti

Uz interaktivne ploče kao dodatni softver dolazi i aplikacija koja omogućuje promjenu pozadinske boje na zaslonu. Promjena pozadine jako je bitna u učionama koje imaju problem sa svjetlosti pa u slučaju velike svjetlosti unutar učione stavi se tamnija pozadina kako bi vidljivost bila što bolja. Isto tako postoji i aplikacija koja omogućuje postavljanje objekata na ploču, a njena primjena bitna je kod učenja geometrije. Profesor postavlja geometrijska tijela i oblike i time lakše učeniku predoči bitne stvari kod računanja površina, opsega i slično.

# 4. PRIMJENA INTERAKTIVNIH PLOČA

Iako se može koristiti gotovo u sve svrhe, interaktivne ploče najčešće se viđaju u školama, na fakultetima i u ostalim obrazovnim ustanovama. Također, interaktivne ploče rasprostranjene su i na poslovnom području u smislu poslovnih sastanaka.

## 4.1. Primjena u školstvu

Interaktivna ploča je vrlo zahvalan alat u učenju. Lekcije se mogu vizualizirati na zanimljiv i dinamičan način koji privlači pažnju učenika, pa je time poboljšan i opći uspjeh učenika. Također je uvelike olakšan rad profesora da predoči bitne stvari na jednostavan način. Najbolji primjer za to je geometrija gdje profesor geometrijske oblike na interaktivnoj ploči može pomicati i rotirati kako bi učeniku bolje predočio razne operacije.

Naravno, interaktivna ploča ima više uloga u nastavi, a neke od tih su:

- spremanje lekcija
- korištenje Google mapsa u svrhu boljeg učenja geografije
- prezentacija seminara i PowerPoint prezentacija
- *brainstorming*[3]
- *digital storytelling*[4]

Uz interaktivne ploče učitelj može lakše planirati lekcije koje će se obrađivati na nastavi. U nekim osnovnim obrazovnim ustanovama kod učenika nižih razreda pomoću interaktivne ploče može se postaviti povezivanje slika s odgovarajućim značenjem riječi pa na taj način učenici lakše pamte i bolje usavršavaju gradivo. Nakon što su obične ploče zamijenjene interaktivnim pločama, svaki učenik koji se prvi put suoči s novim modernim načinom učenja se više interesira za nastavu jer se gradivo prikazuje na puno zanimljiviji način nego u prijašnjim godinama s običnim pločama i to je dovelo do smanjenja markiranja i izostanaka s nastava. Umjesto klasične nastave gdje profesor usmeno predaje, uz interaktivnu ploču moguće je angažirati svakog učenika u razredu. Bilo da se radi o bilo kojem predmetu, nastava će uz slike uključivati audio i video zapise pa samim time učenje postaje zanimljivije. Jedna od najvećih prednosti interaktivnih ploča je omogućeno spremanje lekcija koje se kasnije mogu ponovno producirati. Te spremljene lekcije mogu se međusobno dijeliti između učenika pa oni koji su propustili nastavu imaju iste mogućnosti za

[3] *Brainstorming* je metoda za pronalaženje kreativnih rješenja za određene probleme. Sudionici se koncentriraju na problem i nastoje pronaći što više radikalnih rješenja.
[4] *Digital storytelling* je kreativan proces kroz koji ljudi pripovijedaju svoje priče u obliku dvominutnog filma i koriste pretežno fotografije.

savladavanje gradiva kao i ostali koji su bili prisutni. Najčešći načini dijeljenja lekcija su putem cloud [5]platformi poput Dropboxa i Google diska. Postoje dva tipa učenika, vizualni i auditivni tipovi. Kod vizualnih tipova oči su glavni organ usvajanja informacija, dok se auditivni tipovi baziraju na slušanju. Interaktivna ploča omogućuje rad na najvišoj razini za obje vrste učenika i osigurava da se potrebe svakog učenika zadovolje. Slika 11. prikazuje primjenu interaktivne ploče u školama.

Uvođenjem e-učenja u škole došlo je do proširenja video konferencija. Sve je češće pozivanje predavača iz drugih ustanova da održi predavanje, ali u slučaju da on ne može doći, predavanje se može održati uz pomoć interaktivne ploče i Skypa i upravo takav način nastave počeo se dosta prakticirati.



Slika 11: Primjena interaktivne ploče u školstvu

### 4.1.1. Infracrvene olovka ploče

Ovakav tip infracrvene ploče nije osjetljiv na dodir prstom pa je za njihov rad potrebna interaktivna olovka. One koriste infracrvenu svjetlost i tehnologiju ultrazvučnog pozicioniranja pa rade na principu munje i grmljavine gdje se računa vremenska razlika između brzine zvuka i brzine svjetlosti. Također, ovakve ploče mogu se koristiti kao i obične marker ploče, to jest omogućeno je pisanje markerom po njima. Kompanije poput EBeam, Mimio, Rainbow, VosaBoard, CleverBoard 3 i Interwrite Bord su najpoznatiji proizvođači ovakvih ploča. Budući da je ovakav model ploča trivijalan i osnovnih je specifikacija, cijena ne prelazi 1000 dolara pa je lako dostupna.

[5] Cloud je prostor za pohranu podataka putem interneta.

### 4.1.2. Infracrvene ploče osjetljive na dodir

Infracrvena interaktivna ploča je veliki interaktivni zaslon povezan s računalom i projektorom i montira se na zid ili na pod. Kretanje korisničkog prsta, olovke ili nekog drugog pokazivača po interaktivnoj ploči popraćeno je infracrvenim svjetlom i na taj način softver regulira promjene na ploči. Njihova cijena najčešće je ovisna o veličini zaslona pa tako interaktivna ploča veličine 79 inča tvrtke StarBoard košta oko 1500 dolara dok ploča istog proizvođača, ali 10 inča veća košta oko 2000 dolara. Uz već spomenuti StarBoard, ostale vodeće kompanije koje se bave proizvodnjom ovakvih ploča su GeneeBoard, InTech Board, TouchIT i CleverBoard Dual.

### 4.1.3. Elektromagnetske ploče

Princip rada elektromagnetske ploče i infracrvene ploče je u potpunosti drugačiji. Elektromagnetska ploča sadrži niz elektroničkih žica u svojoj unutrašnosti koje su u interakciji sa zavojnicom u vrhu ploče i na taj način određuju horizontalne i vertikalne koordinate po kojima se bilježi rad olovke. Kod ovakvih ploča olovka je u većini slučajeva pasivna, to jest ne sadrži baterije niti je potrebno električno napajanje. Promethean, Clasus i IMEX Interwrite prednjače u izradi ovakvih ploča i one su mnogo skuplje od infracrvenih ploča. Neka okvirna cijena elektromagnetskih interaktivnih ploča provjerene tvrtke Promethean je od 20.000 kn nadalje, također ovisno o dimenzijama ploče i ostalim karakteristikama.

### 4.1.4. Ultrazvučne interaktivne ploče

Ultrazvučne interaktivne ploče rade na principu ultrazvučnih odašiljača i prijemnika koji su smješteni u svaki kut ploče. Interakcijom sa površinom ploče odašiljači šalju signale prijemnicima i na taj se način stvaraju ultrazvučni valovi. Prijemnik prenosi podatke kontroleru i nakon toga svakim dodirom ploče ublažuju se nastali valovi.

### 4.1.5. Laserske interaktivne ploče

Za razliku od već navedenih tipova interaktivnih ploča, laserske interaktivne ploče koriste lasersku svjetlost. Laseri i laserski skeneri postavljeni su na okviru ploče, a korisnik koristi posebnu reflektirajuću olovku koja reflektira lasersko svjetlo natrag na okvir i na taj način šalje signale. Laseri smješteni u okviru ploče su vrlo osjetljivi. Cijena reflektirajuće olovke kreće se od 100 dolara nadalje, a takve ploče zbog pouzdanosti imaju isto veliku cijenu koja se kreće od nekoliko stotina dolara pa sve do 3.000 dolara i više za kompletnu instalaciju i sve raspoložive mogućnosti.

## 4.2. Usporedba interaktivnih ploča u poslovanju

Video konferencije postale su svakodnevnica prilikom bitnih poslovnih sastanaka. Obavljanje sastanaka kod kojih neki sudionici su spriječeni prisustvovati više nije problem. Mogućnosti interaktivnih ploča sudionicima daju osjećaj kao da su svi u istoj prostoriji prilikom odvijanja video konferencija. U većini slučajeva poslovne tvrtke odlučuju se za interaktivne ploče manjih dimenzija u odnosu na ploče koje se koriste u školstvu, ali sa znatno boljim karakteristikama, prvenstveno sa visoko kvalitetnom kamerom u svrhu odvijanja video konferencija. Microsoft, Cisco, Smart, Google i Dell prednjače u izradi takvih interaktivnih ploča.

### 4.2.1. Odabir kriterija

U ovom odlomku definirao sam kriterije prema kojima ću usporediti najmodernije interaktivne ploče gore navedenih proizvođača. Pošto nemam pristup odabranim modelima, kao kriterije usporedbe koristit ću specifikacije svakog modela. Odabrani kriteriji za usporedbu su zaslon, rezolucija, procesor i cijena.

**Zaslon –** Veličina zaslona kod interaktivnih ploča u obrazovanju i u poslovanju se uvelike razlikuje. Interaktivne ploče korištene u svrhu obrazovanja zahtijevaju veći zaslon kako bi rad na njima bio pregledniji dok kod poslovnih korisnika veličina nije toliko bitna jer u većini slučajeva nema puno sudionika kao u nekom školskom razredu.

**Rezolucija –** Veličina kojom se definira mogućnost razaznavanja sitnih detalja kojom se opisuje kakvoća slike.

**Brzina osvježavanja –** odnosi se na brzinu osvježavanja slike na zaslonu i mjeri se u hercima. Što je frekvencija veća, to je slika stabilnija i nešto mutnija, a ako je frekvencija manja onda je slika oštrija, ali malo nestabilnija te napornija za ljudsko oko.

**Specifikacije –** Posebnosti modela interaktivne ploče, po čemu se razlikuje od drugih.

**Cijena –** Jedan od najbitnijih kriterija jer kupac očekuje da dobije kvalitetnu interaktivnu ploču u skladu s cijenom. Ako je cijena veća, očekuje se i kvalitetniji uređaj.

### 4.2.2. Samsung Flip

Početkom 2018.godine Samsung je izdao na tržište još jednu visoko kvalitetnu interaktivnu ploču nazvanu Samsung Flip . Jedna od velikih prednosti ove interaktivne ploče je mogućnost okretanja ploče horizontalno i vertikalno kao što je i prikazano na slici 12., sukladno prema potrebama korisnika.

**Zaslon**

Samsung Flip pojavljuje se u jednom modelu sa  55 inčnim zaslonom

**Rezolucija**

Budući da ima mogućnost okretanja ploče horizontalno i vertikalno. Horizontalna rezolucija je 3840 x 2160 dok je vertikalna 2160 x 3840.

**Brzina osvježavanja**

60 Hz

**Specifikacije**

Video dekoder standarda MPEG 1/2/4, sadrži Wifi modul za povezivanje s ostalim uređajima, mogućnost korištenja pasivne olovke, kapacitet memorije iznosi 8GB. Teži oko 25kg i njeno premještanje je olakšano.

**Cijena**

Prihvatljiva cijena na tržištu, sama ploča košta oko 2700 dolara dok je za stalak potrebno izdvojiti još 800 dolara.




Slika 12: Samsung Flip interaktivna ploča

### 4.2.3. Google Jamboard

Google Jamboard je interaktivna ploča koja omogućuje suradnju između sudionika na visokoj razini. Web kamera ove ploče pogodna je za videokonferencije jer posjeduje dodatne značajke za bolju suradnju, a i odrađivanje video konferencija prilično je jednostavno (slika 13.). Također, tokom videokonferencija Jamboard sudionicima omogućuje prikaz onoga što je na ploči kao što i omogućuje vođenje videochatova, ali te dvije radnje ne može vršiti istovremeno pa je to problem kod nekih sastanaka gdje sudjeluje mnogo udaljenih radnika.

**Zaslon**

55 inčni zaslon.

**Rezolucija**

Visoko kvalitetna 4K rezolucija dimenzija 3840 x 2160.

**Brzina osvježavanja**

Brzina osvježavanja 120Hz, kod video zapisa 60Hz

**Specifikacije**

Pogodna za jednostavne videokonferencije, problem kod složenijih video konferencija. Jednostavna za korištenje prilikom *brainstorminga,* ali kod detaljnih obrada dokumenata i složenijih suradnji gubi svoje sposobnosti.

**Cijena**

4 tisuće dolara



Slika 13: Video konferencija pomoću Google Jamboard interaktivne ploče

### 4.2.4. Microsoft Surface Hub

Microsoftova digitalna interaktivna ploča je poput snažnog računala što se uvelike razlikuje od Googleovog Jamboarda, ali zbog toga je i velika razlika u cijeni. Kod poslovnih sastanaka većina specifikacija Microsoft Surface Huba nije potrebna pa zbog toga ovakva ploča nije dovoljno rasprostranjena, ali velike zasluge u tome ima i visoka cijena. Primjera radi, Microsoft Surface Hub sa 84 inčnim zaslonom stoji oko 20 tisuća dolara (slika 14.).

**Zaslon**

Javlja se u dvije formulacije, 55 inčni i 84 inčni modeli. Promatrati ću jednostavniji 55 inčni model.

**Rezolucija**

1920 x 1080

**Brzina osvježavanja**

120 Hz

**Specifikacije**

Snažan i5 procesor ovu interaktivnu ploču razlikuje od ostalih, HD 4600 Inter grafička kartica i HD kamera koja omogućuje 30 fps (sličica po sekundi) čine ovu ploču jednom od najjačih na današnjem tržištu. Teška je oko 50kg pa je otežano njeno premještanje.

**Cijena**

S obzirom na kvalitetu cijena je također realna, ali u odnosu na ostale primjere i dosta velika. Kreće se od 9 tisuća dolara nadalje.




Slika 14. Microsoft Surface Hub 84

## 4.2.5. Cisco Spark Board

Cisco Spark Board (slika 15.) je interaktivna ploča jako pogodna za pronalaženje kreativnih rješenja nekih problema, takozvanu oluju mozgova. Za razliku od Googleovog  Jamborda, ova ploča radi zajedno sa aplikacijama pokrenutim na mobitelima ili tabletima sudionika na poslovnom sastanku i na taj način omogućuje dijeljenje dokumenata i datoteka na ploči. Također dolazi sa klasičnim 55-inčnim zaslonom koji je opisan, ali dizajniran je i model sa 70-inčnim zaslonom.

**Zaslon**

55 inčni

**Rezolucija**

Visoka 4K rezolucija 3840 x 2160

**Brzina osvježavanja**

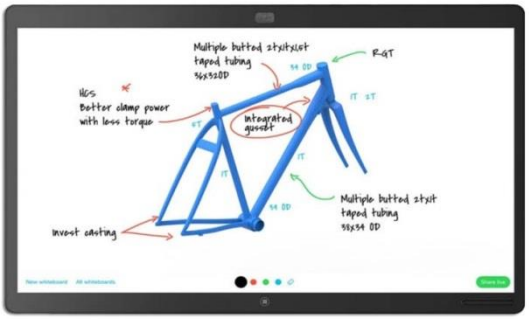
120 Hz za slike, 60 Hz kod video zapisa

**Specifikacije**

Visokokvalitetna kamera koja omogućava 60 fps za kvalitetu 1080 p te 30fps za 2160p. U sebi ima 12 mikrofona koji bez problema omogućuju videokonferencije sa 8-10 ljudi. Dijeljenje podataka preko nekih drugih uređaja omogućeno je tijekom videokonferencija. Ova interaktivna ploča dosta je kompleksna i to se odražava na njenu težinu koja iznosi 40 kg.

**Cijena**

Oko 5 tisuća dolara




Slika 15: Cisco Smart Bord

## 4.2.6. Smart kapp IQ

Kada je riječ o interaktivnim pločama, mnogi odmah pomisle na Smart kompaniju koja je začetnik toga. Iako se Smartove interaktivne ploče većinom koriste u svrhu obrazovanja, ovaj model izdan je posebno za poslovne svrhe i izazvao oduševljenje na tržištu. Pojavljuje se u tri oblika, sa 55, 65 i 75 inčnim zaslonima, ali razradio sam osnovni 55 inčni model kako bi svi modeli interaktivnih ploča opisani u seminaru bili podjednaki.

**Zaslon**

55 inčni

**Rezolucija**

3840 x 2160

**Brzina osvježavanja**

60 Hz kod slike, 30Hz za video zapise

**Specifikacije**

Prilikom videokonferencija, potrebno je povezati laptop s interaktivnom pločom. Na tržište dolazi sa kompletnim Microsoft Office paketom pa je u startu pogodna za primjenu u poslovanju. Također, ploča je dosta teška kao i Ciscova i Microsoftova.

**Cijena**

Promatrani model od 55 inča stoji oko 5 tisuća dolara.




Slika 16: Smart kapp IQ

### 4.2.7. Ocjenjivanje interaktivnih ploča

U ovom poglavlju odabrao sam najbolju interaktivnu ploču prema zadanim kriterijima. Ocjene su u rasponu 1 do 10 gdje 1 znači da kriterij nije nikako zadovoljen, a 10 da je kriterij zadovoljen u potpunosti.

| | SAMSUNG FLIP | GOOGLE JAMBOARD | MICROSOFT SURFACE HUB | CISCO SPARK | SMART KAPP IQ |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZASLON** | **9** | **9** | **9** | **9** | **9** |
| **REZOLUCIJA** | **9** | **8** | **6** | **8** | **8** |
| **BRZINA OSVJEŽAVANJA** | **7** | **7** | **9** | **7** | **5** |
| **SPECIFIKACIJE** | **6** | **5** | **10** | **8** | **6** |
| **CIJENA** | **8** | **6** | **7** | **9** | **6** |
| **UKUPNO** | **39** | **35** | **41** | **41** | **34** |

Tablica 1. Ocjenjivanje interaktivnih ploča prema zadanim kriterijima

Prema zadanim kriterijima, najbolje ploče su Microsoft Surface Hub i Cisco Spart Board. Microsoft Surface Hub je ploča daleko najboljih specifikacija kao što je i rečeno da je poput snažnog računala, dok Cisco Spark Board za svoje jako dobre karakteristike ima i prihvatljivu cijenu pa je zbog toga u ukupnom ocjenjivanju odmah uz bok Microsoftove ploče. Samsung Flip interaktivna ploča također se pokazala dobrom, jednostavna je za korištenje s osnovnim specifikacijama, ali znatno jeftinija od ostalih pa je vrlo pristupačna na tržištu. Google Jamboard i Smart kapp IQ lošijih su specifikacija, a visoke cijene pa su one najlošije ocjenjene.

# 5. PREDNOSTI I NEDOSTACI INTERAKTIVNIH PLOČA

S obzirom da je korištenje interaktivnih ploča poraslo posljednjih desetak godina, pozitivne strane ovog tehnološkog izuma se gomilaju iz godine u godinu. Već je spomenuto kako interaktivne ploče poboljšavaju učenje i angažman učenika, povećavaju komunikaciju na relaciji profesor-učenik i čine suradnju boljom. Tehnologija je toliko napredovala da je omogućeno i povezivanje mobilnih uređaja s interaktivnom pločom uz pomoć odgovarajućeg softvera. Sve dosad nabrojano su uglavnom prednosti interaktivnih ploča, od zanimljivijeg načina učenja do spremanja lekcija i dijeljenja među učenicima.

Međutim, interaktivne ploče kao i sve ostalo imaju i svojih nedostataka. Prvi nedostatak se tiče djelatnika u obrazovnom ustanovama. Uvođenje interaktivnih ploča zahtjeva visoku informatičku pismenost i tu dolazi do gubitka starijih zaposlenika koji se baš i ne snalaze sa tehnologijom. Također, priprema za nastavu putem interaktivnih ploča zahtjeva dosta vremena jer profesori moraju obratiti pozornost na dizajn, prezentaciju sadržaja i instalaciju dodatnih softverskih programa ako je to potrebno. Što se tiče učenika, i oni mogu imati određene probleme prilikom učenja sa interaktivnih ploča. Interaktivne ploče nisu dugačke kao i obične ploče i učenici koji su najudaljeniji od zaslona mogu imati problem sa smanjenom vidljivosti. Sličan problem može se pojaviti prilikom reproduciranja audio zapisa. Isto tako, javlja se i već spomenuti problem sa svjetlosti u učioni. Povećana sunčeva svjetlost smanjuje vidljivost pa profesori pozadinu ploče moraju prilagoditi uvjetima u kojima rade.

Najveći problem je visoka cijena interaktivnih ploča i zbog toga u Hrvatskoj interaktivne ploče nisu rasprostranjene kao u razvijenijim zemljama.

# 6. ZAKLJUČAK

S obzirom da nikada nisam imao prilike koristiti interaktivnu ploču i do pisanja ovog završnog rada nisam bio upućen u rad s interaktivnim pločama, sada mogu potvrditi da je uvođenje interaktivnih ploča ogroman korak naprijed u današnjem obrazovanju. Svi mi tokom obrazovanja imamo predmete koji nisu u našem području interesa i njihova predavanja nas ne zanimaju, ali uz pomoć interaktivnih ploča predavanja postaju zanimljivija i motiviranija za rad. Isto tako, veliki napredak mogu vidjeti i kod planiranja poslovnih sastanaka. Video konferencije zamjenjuju klasične sastanke i otvara se mogućnost za rad od kuće. Nadam se da će stvari u našoj državi krenuti nabolje i da će sve više obrazovnih ustanova uvesti ovakav način rada koji je neophodan za bolje obrazovanje.

# 7. LITERATURA


1. Radana Dvorak, Smart board interactive whiteboard for dummies, 2012. (dohvaćeno: 06.09.2018.)

2. John Matthews, Interactive whiteboards (Global products) (dohvaćeno: 06.09.2018.)

3. https://en.wikipedia.org/wiki/Interactive_whiteboard , Wikipedia (dohvaćeno: 06.09.2018.)

4. https://www.eztalks.com/whiteboard/ , EzTalks (dohvaćeno 07.09.2018.)

5. https://www.sutori.com/story/the-history-of-interactive-whiteboards , Sutori (dohvaćeno 07.09.2018.)

6. https://www.eglas.hr/interaktivna-pametna-ploca/, Eglas (dohvaćeno 06.09.2018.)

7. http://www.anseo.net/bwl-knowledge-base/technology/interactive-boards/a-beginners-guide-to-buying-an-interactive-whiteboard/ , Anseo (dohvaćeno 09.09.2018.)

8. https://www.computerworlduk.com/infrastructure/best-digital-whiteboards-3659916/ , ComputerWorldUK (dohvaćeno 09.09.2018.)

9. https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/spark-board/datasheet-c78-738316.html , Cisco (dohvaćeno 18.09.2018.)

10. https://www.samsung.com/us/business/products/displays/interactive/wm-series/flip-55-lh55wmhptwc-go/ , Samsung (dohvaćeno 18.09.2018.)

11. https://www.microsoft.com/en-us/surface/business/surface-hub/tech-specs#product-specs, Microsoft (dohvaćeno 18.09.2018.)

12. https://support.smarttech.com/docs/hardware/kapp/kapp-iq/en/home.cshtml, Smarttech (dohvaćeno 19.09.2018.)

13. https://jamboard.benq.com/education.html , Jamboard (dohvaćeno 19.09.2018.)

# IZVORI I POPIS SLIKA I TABLICA


- Slika 1: Prva obična ploča (dohvaćeno 06.09.2018.) https://chip.web.ischool.illinois.edu/people/projects/timeline/1801wojenski.htm
- Slika 2: Bijela 'marker' ploča (dohvaćeno 06.09.2018.) https://ell.stackexchange.com/questions/32976/what-is-the-right-word-to-refer-to-a-black-person-when-you-dont-know-their-nam/33034
- Slika 3: Interaktivna ploča (dohvaćeno (06.09.2018.) http://www.smartmediaworld.net/products/530-interactive-whiteboard-16-touch-points-iwb-ir16.html
- Slika 4: Razvoj interaktivnih ploča (dohvaćeno 06.09.2018.) https://mytechdecisions.com/video/everything-need-know-interactive-whiteboard-technology/
- Slika 5: Način rada interaktivne ploče zasnovane na projektoru (dohvaćeno 07.09.2018.) http://visionairesolutions.com/interactive-whiteboards/
- Slika 6: Interaktivna ploča zasnovana na TV ideji (dohvaćeno 07.09.2018.) http://www.touch-whiteboards.com/e_productshow/?24-65-touch-screen-LCD-whiteboard-TV-with-PC-all-in-one-display-24.html
- Slika 7: Smart alati u Start izborniku (dohvaćeno 09.09.2018.) https://www.safaribooksonline.com/library/view/smart-board-interactive/9781118387412/toc.xhtml
- Slika 8: Smart Ink alat (dohvaćeno 09.09.2018.) https://www.safaribooksonline.com/library/view/smart-board-interactive/9781118387412/toc.xhtml
- Slika 9: Interaktivna olovka (dohvaćeno 09.09.2018.) https://www.aliexpress.com/item/Interactive-Pen-pencil-for-Ultrasonic-Portable-Electronic-Interactive-Whiteboard/32754690878.html
- Slika 10: Interaktivne igre u osnovnim školama (dohvaćeno 12.09.2018.) https://www.tes.com/lessons/np3q9_moSIKbCQ/what-can-you-do-with-an-iwb-interactive-whiteboard
- Slika 11: Primjena interaktivne ploče u školstvu (dohvaćeno 12.09.2018.) https://www.tes.com/lessons/Rz1XNifISMIVnA/interactive-whiteboards
- Slika 12: Samsung Flip interaktivna ploča (dohvaćeno 18.09.2018.) https://isg.ch/samsung-flip/
- Slika 13: Video konferencija pomoću Google Jamboard interaktivne ploče (dohvaćeno 19.09.2018.) https://www.avinteractive.com/news/products/google-announces-jamboard-hangout-meets-updates-ise-08-02-2018/
- Slika 14: Microsoft Surface Hub 84 (dohvaćeno 18.09.2018.) http://www.surfacehubstore.ca/product/microsoft-rolling-stand-for-84-surface-hub/

- Slika 15: Cisco Spark Bord (dohvaćeno 18.09.2018.) https://www.ipphone-warehouse.com/cisco-spark-board-p/spark-board55-k9.htm
- Slika 16: Smart Kapp IQ (dohvaćeno 19.08.2018.) https://integrateav.com.au/smart-technologies/smart-kapp-iq/

Tablica 1: Ocjenjivanje interaktivnih ploča prema zadanim kriterijima