Razvoj i značaj industrije video igara

Grizelj, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:015763

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economcs & Business Zagreb







Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij

Poslovna ekonomija – Menadžerska informatika

RAZVOJ I ZNAČAJ INDUSTRIJE VIDEO IGARA

Diplomski rad

Ivan Grizelj

Zagreb, rujan, 2021.

Sveučilište u Zagrebu
Ekonomski fakultet
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij
Poslovna ekonomija – Menadžerska informatika

RAZVOJ I ZNAČAJ INDUSTRIJE VIDEO IGARA
DEVELOPMENT AND IMPORTANCE OF THE VIDEO GAME INDUSTRY

Diplomski rad

Student: Ivan Grizelj
JMBAG studenta: 00067528049
Mentor: Prof. dr. sc. Ivan Strugar

Zagreb, rujan, 2021.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad / seminarski rad / prijava teme diplomskog rada isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada / prijave teme nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog izvora te da nijedan dio rada / prijave teme ne krši bilo čija autorska prava.

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

___

(vlastoručni potpis studenta)

___

(mjesto i datum)

STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

___

(personal signature of the student)

(place and date)

Sažetak

Industrija video igara je prilično mlada industrija, međutim svojim aktivnim djelovanjem na tržištu kao i konstantnim razvijanjem, postala je jedna od najprofitabilnijih industrija na svijetu, generirajući 175 milijardi dolara prihoda 2020. godine.

Izuzev ogromne zarade koja će biti iz godine u godine sve veća, posebna karakteristika industrije video igara, što se segmenti unutar industrije razvijaju na način da se promiču nove tehnologije i inovacije, ponajviše kako bi se iskustvo video igranja podiglo na novu razinu. Naposljetku, takav razvoj rezultira utjecajem na druge industrije koje prisvajaju te iste nove tehnologije razvijene unutar industrije video igara implementirajući ih u svoje svrhe.

Značajan utjecaj industrije se osjeti osobito preko potrošača kojih je 2020. godine zabilježeno približno 2,8 milijarde. Kako bi se prikazalo stanje hrvatskih potrošača na tržištu video igara, anketnim istraživanjem prikupljeni su primarni podaci stanovnika Republike Hrvatske, koji služe za prikaz i analizu potrošnje na tržištu video igara, igraćih konzola i slično. Radi stvaranja bolje slike domaće potrošnje i navike domaćih potrošača uspoređeni su sa prikupljenim sekundarnim podacima vezanih uz svjetsku potrošnju. Međutim osim potrošnje, anketa služi za prikaz stavova i mišljenja Hrvata o industriji video igara i drugih vezanih industrija, poput eSporta.

Cilj rada je prikaz utjecaja ove brzorastuće industrije na druge industrije i njihove tehnologije, ali i prikaz značaja industrije video igara koji ostvaruje na tržištu kroz analizu navika svjetskih i domaćih potrošača, kao i njihovih stavova. Razjašnjeno kroz predmet rada koji obuhvaća prikaz razvoja industrije od arkadnih početaka do danas, zatim prikaz primjera utjecaja na druge industrije kao i anketno istraživanje domaćih potrošača. Osim čega se u radu također opisuju efekti globalne pandemije na industriju, kao i što industriju video igara očekuje u budućnosti, odnosno u njenom novom stadiju razvoja.

Ključne riječi

Video igre, *gamer*, *gaming*, industrija, aplikacije, software, konzola, virtualna stvarnost, eSport, umjetna inteligencija

Abstract

The video game industry is a young industry, however with its active engagement in the market as well as constant development that industry goes through, it has become one of the most profitable industries in the world, generating $ 175 billion in revenue in 2020.

Apart from the huge earnings that is increasing year by year, a special feature of the video game industry is that the segments within the industry are evolving in a way where it promotes new technologies and innovations, mostly to take the video game experience to a new level. Ultimately, such developments result in an impact on other industries appropriating those same new technologies developed within the video game industry by implementing them for their own purposes.

The significant impact of the industry is felt especially through consumers, who in 2020 recorded approximately 2.8 billion. In order to show the situation of Croatian consumers in the video game market, the survey collected primary data from the population of the Republic of Croatia, which are used to display and analyze consumption in the market of video games, game consoles, etc. In order to create a better picture of domestic consumption and the habits of domestic consumers, they were compared with the collected secondary data related to world consumption. However, in addition to consumption, the survey shows the attitudes and opinions of Croatian population about the video game industry and other related industries, such as eSport.

The aim of this paper is to show the impact of this fast-growing industry on other industries and their technologies, but also to show the importance of the video game industry in the market through the analysis of habits of global and domestic consumers and their opinions. Clarified through the subject of the paper, which includes a review of the development of the industry from the arcade beginnings to the present day, then a review of examples of the impact on other industries as well as a survey of domestic consumers. In addition, the paper also describes the effects of the global pandemic on the industry, as well as what the video game industry can expect in the future, i.e., in its new stage of development.

Keywords

Video games, players, games, industry, applications, software, console, virtual reality, eSport, artificial intelligence

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1. Predmet i cilj rada 1

1.2. Metodologija 1

1.3. Struktura rada 2

2. Povijest industrije video igara 3

2.1. Rani počeci video igara 3

2.1.1. Uređaj za zabavu s katodnom cijevi, 1947. 3

2.1.2. Bertie the Brain, 1950. 4

2.1.3. Nimrod, 1951. 4

2.1.4. OXO, 1952. 5

2.1.5. Tennis for Two, 1958. 6

2.1.6. Igre na središnjim računalima, 1960.-1971. 8

2.1.7. Prve arkade, 1971.-1975. 10

2.1.8. Zlatno doba arkadnih igara i njihova nasljeđe 10

2.2. Razvoj konzola i tehnologija 12

2.2.1. Prva generacija konzola 12

2.2.1.1. Magnavox Odyssey 12

2.2.1.2. Atari Home Pong 13

2.2.1.3. Coleco Telstar Series 15

2.2.1.4. Color TV-Game 16

2.2.2. Druga generacija konzola 17

2.2.2.1. Fairchild Channel F 17

2.2.2.2. Atari 2600 18

2.2.2.3. Intellivision 18

2.2.2.4. Odyssey 2 19

2.2.2.5. ColecoVision 20

2.2.3. Treća generacija konzola 21

2.2.3.1. SG-1000/Sega Master System 21

2.2.3.2. Famicom/Nintendo Entertainment System 21

2.2.3.3. Atari 7800 22

2.2.4. Četvrta generacija konzola 24

2.2.4.1. TurboGrafx-16 24

2.2.4.2. Mega Drive/Genesis 25

2.2.4.3. Super NES 26

2.2.5. Peta generacija konzola 27

2.2.5.1. Atari Jaguar 27
2.2.5.2. Sega Saturn 27
2.2.5.3. PlayStation 28
2.2.5.4. Nintendo 64 29
2.2.6. Šesta generacija konzola 30
2.2.6.1. Dreamcast 30
2.2.6.2. PlayStation 2 30
2.2.6.3. GameCube 31
2.2.6.4. Xbox 31
2.2.7. Sedma generacija konzola 33
2.2.7.1. Xbox360 33
2.2.7.2. PlayStation3 33
2.2.7.3. Wii 34
2.2.8. Osma generacija konzola 35
2.2.9. Deveta generacija konzola 37
3. Široki utjecaj industrije video igara 38
3.1. Zdravstvena industrija 38
3.1.1. Ozbiljne igre u medicini 38
3.1.2. Kinect u medicini 39
3.1.3. Unreal Engine 39
3.2. Obrazovanje 40
3.2.1. Igre i učenje 40
3.2.2. Učenje u virtualnoj stvarnosti 40
3.3. Vojna industrija 41
3.3.1. Ozbiljne igre u vojnoj industriji 41
3.4. Filmska industrija 42
3.4.1. Video tehnologija u filmu 42
4. Industrija video igara u Hrvatskoj 43
4.1. Anketno istraživanje 43
4.1.1. Metodologija 43
4.1.3. Rezultati 45
4.1.4. Zaključak istraživanja 59
5. Industrija video igara za vrijeme pandemije COVID-19 61
6. Budućnost industrije video igara 65
6.1. Cloud tehnologija 65
6.2. Umjetna inteligencija 66
6.3. VR i AR 67

6.4. eSportovi 68
7. Zaključak 70
Literatura 72
POPIS SLIKA 84
PRILOZI 85
Primjer ankete 85
ŽIVOTOPIS 103

1. Uvod

1.1. Predmet i cilj rada

Brzo rastuća industrija video igara prema podacima Newzoo, Comscore i IFPI 2019. je godine zaradila 145,7 milijardi dolara. Njezin je razvoj doveo do trenutka kada je kao segment zabavne industrije nadišla filmsku industriju, koja je bilježila prihod od 42,5 milijardi dolara, odnosno glazbene industrije, koja je u istom razdoblju generirala 20,2 milijardi dolara. Da industrija raste prikazuje izvještaj Newzoo za 2020. godinu koji procjenjuje 177, 8 milijardi dolara prihoda za navedenu godinu, iako isti analitičari očekuju pad za 2021. godinu od -1,1 %. Međutim, analitičari prognoziraju kako će industrija 2023. godine zaraditi više od 200 milijardi dolara.

Industrija, čija su okosnica tehnologija i tehnološke inovacije, velikom se brzinom razvijala kroz povijest, te je danas više od samo medija za zabavu i igračke za djecu, kako su javnost i druga tehnološka područja počela kategorizirati konzole kao proizvode za ostale uzraste.

Cilj rada utvrditi je utjecaj i značaj koji je industrija ostvarila danas s obzirom na to kako se mijenjala kroz godine njezinog razvoja, od kraja 1940-ih do danas.

1.2. Metodologija

Za izradu diplomskog rada ponajviše su korišteni sekundarni izvori podataka u obliku literature dostupne na internetu poput izvještaja, znanstvenih istraživanja, znanstvenih i novinskih članaka koji su nudili dublji uvid u industriju, što vezano za povijest industrije video igara, što vezano za budućnost industrije.

Spomenuti sekundarni izvori podataka temelj su rada te su ujedno kreirali okvir za prikupljanje podataka iz primarnih izvora u obliku anketnog ispitivanja, kako bi se prikupljeni rezultati iz primarnih izvora usporedili s rezultatima dobivenih iz sekundarnih izvora radi stvaranja konteksta, s obzirom da je industrija video igara imala utjecaja u Hrvatskoj.

Na uzorku od 495 ispitanih, 487 je sudionika dalo važeće odgovore. U anketnom upitniku sastavljenom od četiri dijela, predmet ispitivanja prikazati je potrošačke navike Hrvata u sklopu

tržišta video igara, od kupljenih konzola, video igara i sl., do mikrotransakcija. Dok je na drugu ruku ujedno predmet ankete prikazati stavove, dojmove i mišljenja Hrvata o industriji, kako o samim video igrama, s obzirom na to da igranje video igara povlači pitanja o ovisnosti, agresivnosti i sličnim psihološkim čimbenicima, tako i o budućnosti industrije video igara u obliku eSporta u Hrvatskoj.

1.3. Struktura rada

Rad se sastoji od sedam poglavlja, strukturiran od uvoda koji objašnjava predmet i cilj rada, metodologiju korištenu pri izradi rada, te strukturu rada. Zatim, drugo poglavlje predstavlja povijest industrije video igara, promatrajući razvoj od ranih početaka i prvih prototipa sustava do kronološkog pregleda devet generacija konzola i njihov tehnološki razvoj od 70-ih do danas. Treće poglavlje prikazuje primjere utjecaja tehnologije razvijenih unutar industrije video igara koje su upotrjebljene u drugim granama, a poglavlje se dotiče zdravstvene industrije, obrazovanja te vojne i filmske industrije. Rezultati anketnog istraživanja definirani (prikazani, ilustrirani, opisani, objašnjeni…) su unutar četvrtog poglavlja, gdje je pobliže prikazana metodologija i interpretacija rezultata. Kako je industrija doživjela svojevrsni „boom“ efekt u 2020. godini za vrijeme pandemije COVID-19, peto poglavlje prikazuje kako je industrija reagirala na niz mjera donesenih za vrijeme globalne pandemije. Kako izgleda budućnost industrije video igara i koje su novi trendovi zbog kojih bi industrija nastavila rasti i razvijati se, pojašnjeno je u šestom poglavlju. Konačno, sedmo poglavlje kao zaključak označava osvrt i kraj diplomskog rada.

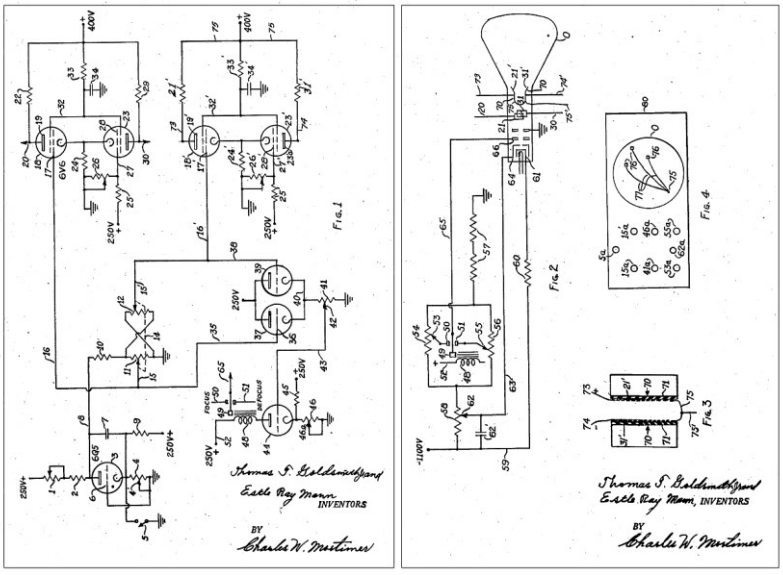
2. Povijest industrije video igara

2.1. Rani počeci video igara

2.1.1. Uređaj za zabavu s katodnom cijevi, 1947.

1947. godine Thomas T. Goldsmith Jr. i Estle Ray Mann koristeći ekran s katodnom cijevi i gumbima osmislili su prvi uređaj koji je prethodio sustavima za igranje, a nazvali su ga *Cathode-ray tube amusement device,* odnosno *uređaj za zabavu s katodnom cijevi.*[1] Uređaj je bio predviđen za interaktivnu igru koja bi imitirala ispaljivanje rakete, pri čemu bi se gumbima određivala putanja rakete kako bi se pogodila meta. Kako uređaj nikad nije dospio na tržište nakon prijave za patente, ne smatra se prvom video igrom, te kao takav nema direktni utjecaj na inovacije Magnavoxa i drugih konzolama.[2] Međutim, patent drži na važnosti jer ukazuje na to da su znanstvenici bili svjesni mogućnosti koju je predstavljala elektronika, odnosno njezina potencijalna interaktivnost s korisnicima u svijetu zabave.

Slika 1: Prikaz dijagrama stroja za zabavu sa katodnom cijevi



Izvor: Goldsmith Jr T, US Patent 2455992 Dostupno na https://patents.google.com/patent/US2455992A/en

[1] Cohen, D. S. (2019) "Cathode-Ray Tube Amusement Device", https://www.lifewire.com/cathode-ray-tube-amusement-device-729579

[2] Blitz, M. (2016). "The Unlikely Story of the First Video Game". Popular Mechanics. Hearst Corporation, https://www.popularmechanics.com/culture/gaming/a20129/the-very-first-video-game/

2.1.2. Bertie the Brain, 1950.

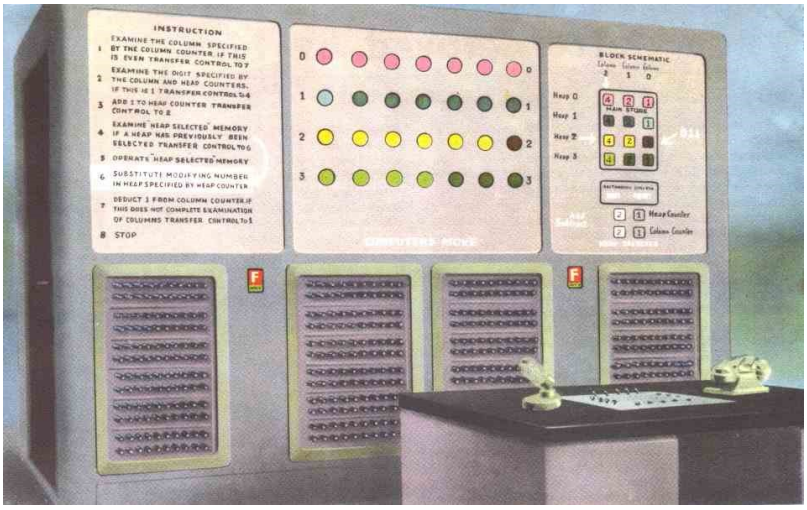
Tri godine kasnije, 1950. godine Josef je Kates u Torontu za Kanadsku Nacionalu izložbu u cilju promoviranja aditron cijevi, kao alternative za katodnu cijev, izgradio uređaj zvan Bertie the Brain koji je imitirao igru križić kružić[3]. Ogromno je računalo plijenilo pažnju na izložbi, međutim, igra, a i same aditron cijevi, nisu postigle komercijalni uspjeh nakon izložbe. Najveći dio neuspjeha pripisuje se nemogućnosti korištenja patenta od strane drugih znanstvenika i inženjera. Dok je uređaj za zabavu s katodnom cijevi bio ponajviše primjer analogne elektroničke igre, Bertie je ipak bio primjer računalne igre, bez obzira što Bertie nije koristio standardni zaslon za prikaz igre.[4]

2.1.3. Nimrod, 1951.

U Ujedinjenjem Kraljevstvu razvijao se Nimrod za Britanski festival 1951. godine. Nimrod je ogromno računalo dimenzije 3.7×2.7×1.5 metara, koji je dizajnirao John Makepeace Bennett, a pomoć u izgradnji pružio mu je Raymond Stuart Williams[5]. Računalo je izgrađeno u sklopu projekta tvrtke Ferranti kako bi se prikazala puna mogućnost računala za izvođenje matematičkih funkcija, s obzirom na to da se Nim kao igra temeljila na matematičkim izračunima i matematičkoj logici. [6] Međutim, Nimrod je privukao veliku pozornost više zbog same igre Nim, nego zbog matematičke logike koja je bila temelj igre. Pravila igre Nim glase: „Od postavljenog skupa objekata, igrač protiv računala miče objekte s ciljem da makne zadnji objekt kako bi pobijedio računalo. Igrač bi sijedio za fizičkim sučeljem na kojem bi unosio svoje poteze za igru; na jednom bi dijelu stroja bilo prikazano žaruljama stanje igre, a na drugom prikaz matematičkih varijabli koje bi računalo izvodilo, računajući svoj potez.“[7]

[3] Simmons, M. (1975). "Bertie the Brain programmer heads science council". Ottawa Citizen
[4] Wolf, Mark J. P. (2012). Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming. Greenwood Publishing Group.
[5] Redheffer, R. (1948). "A Machine for Playing the Game Nim". American Mathematical Monthly. 55 (6 (June/July 1948)): 343–349. doi:10.2307/2304959
[6] Donovan, T. (2010). Replay: The History of Video Games. Yellow Ant. str. 1–9.
[7] Smith, A. (2019) They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. 1: 1971 – 1982. CRC Press. str. 31–33.

Slika 2: Promotivni prikaz Nimrod



Izvor: Discovery Magazine, 1951. Dostupno na:
https://www.mobygames.com/game/arcade/nimrod/promo/promoImageId,204892/

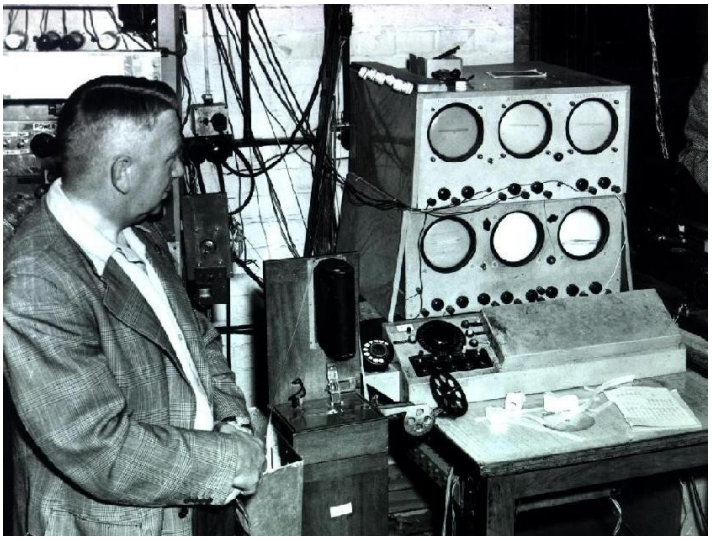
Nakon Britanskog festivala, Nimrod je također bio izložen na Berlinskom industrijskom salonu u listopadu iste godine, gdje je također privukao pažnju njemačke javnosti, uključujući i ministra ekonomije zapadne Njemačke Ludwiga Erharda. Međutim, ubrzo nakon toga Nimrod je rastavljen, a Ferranti je nastavio s dizajniranjem računala za opću upotrebu. [8]

2.1.4. OXO, 1952.

1952. godine Sandy Douglas je uz pomoć EDSAC računala na Sveučilištu u Cambridgeu, simulirao igru križić-kružić danas znanu kao OXO[9]. EDSAC je bio jedan od prvih računala koji je imao memoriju u koju se moglo spremati, odnosno dohvaćati spremljene informacije.[10] Kao dio svog znanstvenog rada o interakciji između čovjeka i računala, Douglas je iskoristio EDSAC za prikaz simulacije igre križić-kružić, koristeći jedan od nekoliko zaslona za prikaz informacija korisniku računala, koji je prikazivao polje za igru kao i stanje igre.[11]

[8] Donovan, T. (2010). Replay: The History of Video Games. Yellow Ant. str. 1–9
[9] Wilkes, M.V. (1997). "Arithmetic on the EDSAC". IEEE Annals of the History of Computing. IEEE. 19 (1): 13–15. doi:10.1109/85.560726
[10] Donovan, T. (2010). Replay: The History of Video Games. Yellow Ant. str. 1–9.
[11] Smith, A. (2014). "The Priesthood At Play: Computer Games in the 1950s". They Create Worlds.

Slika 3: Thorpe i EDSAC, Sveučilište Cambridge 1952.



Izvor: EDSAC Control Desk, Copyright Computer Laboratory, University of Cambridge Dostupno na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EDSAC_(23).jpg

OXO nije bio predstavljen javnosti, s obzirom na veličinu EDSAC-a, jedino se mogao igrati u Cambridgeu, gdje se igra koristila u akademske svrhe.[12]

2.1.5. Tennis for Two, 1958.

Američki je fizičar William Higinbotham 1958. godine za javnu izložbu u Nacionalnom Laboratoriju u Brookhavenu, gdje je i sam radio, osmislio interaktivnu igru na jednom od računala laboratorija kako bi zabavio goste izložbe, s obzirom na to da su prijašnje izložbe bile sačinjene od obilazaka i statičkih izlaganja.[13] Tako je Higinbotham, nakon što je saznao kako analogno računalo iz laboratorija (Donner Model 30) ima sposobnost računanja putanje projektila ili ponašanje skakutajuće loptice s otporom vjetra, odlučio uzeti te temeljne funkcije računala za stvaranje interaktivne igre Tennis for Two. Simulirana teniska loptica bila je prikazana preko osciloskopa koji je ujedno prikazivao i tzv. teren s pogledom sa strane, odnosno jednu horizontalnu crtu koja je predstavljala teren i jednu vertikalnu crtu koja je predstavljala mrežu (slika 4.).

[12] Cohen, D. S. (2014) "OXO aka Noughts and Crosses - The First Video Game". About.com. IAC..
[13] OSTI, (1981)"Video Games—Did They Begin at Brookhaven?". Office of Scientific and Technical Information.

Slika 4. Tennis for Two na osciloskopu



Izvor: Brookhaven National Laboratory, preuzeto s: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tennis_For_Two_on_a_DuMont_Lab_Oscilloscope_Type_304-A.jpg

Igrači su igrali igru pomoću kontrolera, koji je imao jedan gumb koji se okretao za određivanje putanje loptice i drugi gumb koji je služio za udarac loptice (slika 5). Igra je preko računala radila izračune o putanji „udarene" loptice (ako je putanja bila pravilna, loptica ne bi završila u mreži), kao i o promjenama u brzini kretanja loptice koja bi se smanjivala s prolaskom vremena nakon udarca zbog otpora zraka.[14] Komponente stroja činile su vakumske cijevi i releji, dok su zasloni bili napravljeni s tranzistorima, koji su se tada počeli upotrebljavati kao elektronička komponenta.[15]

Slika 5. Moderna replika kontrolera za Tennis for Two



Izvor: Slika preuzeta s https://www.evilmadscientist.com/2008/resurrecting-tennis-for-two-a-video-game-from-1958/

[14] Lambert, B. (2008-). "Brookhaven Honors a Pioneer Video Game". The New York Times. p. LI1.
[15] Smith, A. (2019). They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. 1: 1971 – 1982. CRC Press. str. 39–42

Igra je doživjela uspjeh na izložbi te je bila najpopularnija kod srednjoškolaca. Igra je nadograđena sa većim zaslonom, kao i novom varijablom – gravitacijom. Tako su igrači na izložbi 1959. godine mogli odabrati žele li odigrati tenis sa simulacijom gravitacije Jupitera ili Mjeseca.[16] Igra, kao i popratna postava, rastavljeni su nakon izložbe 1959., te su komponente postave bilo iskorištene u druge svrhe. Moglo bi se reći kako je Tennis for Two prva *multiplayer* igra, ali ujedno i prva igra koja je bila napravljena u svrhu zabave, a ne kao prikaz znanstvenog postignuća računala ili radi slične znanstvene svrhe.[17]

2.1.6. Igre na središnjim računalima, 1960.-1971.

Prije razvitka osobnih računala za cijelu javnost 70-ih godina prošlog stoljeća, računalima su se koristile obrazovne i znanstvene institucije, ali i velike tvrtke, ponajviše iz razloga što su računala bila skupa, a njihova je veličina 1960-ih zauzimala cijelu prostoriju[18]. Kako je računalna tehnologija napredovala, na MIT-u je početkom 60-ih omogućen pristup računalu TX-0 studentima i ostalim zaposlenicima sveučilišta. Takva odluka doprinijela je razvitku raznih softvera koji su ubrzo imali svrhu zabave, čemu je pridonio utjecaj svih prikazanih „igara“ koji je bio prikazan na znanstvenim izložbama diljem SAD-a. Na TX-0 računalu programeri su osmislili dvije igre. Prva je bila križić kružić koja se igrala protiv računala na način da se potez unosio posebnom olovkom preko zaslona. Druga razvijena igra bila je *Mouse in the Maze* odnosno Miš u labirintu, a cilj je igre bio postaviti što teži labirint za računalnog miša. TX-0 igre ostale su na sveučilištu, s obzirom na to da je tada bio mali broj takvih računala na svijetu, a programski jezik nije bio razvijen na način da ga mogu koristiti programeri na drugim računalima. [19]

Ubrzo nakon TX-0, na sveučilištu je instalirano novo računalo PDP-1, razvijen od strane Digital Equipment Corporation skraćeno DEC. Kako bi prikazali snagu novog računala, zajednica sveučilišnih programera na čelu sa Steve Russellom isprogramirala je novu igru *Spacewars!* – prvu igru koja se kopirala na druge PDP-1 sustave, a kasnije i na druge računalne sustave.[20] Naime, kôd je bio otvoren za svakoga jer nije bilo namjere za komercijalno plasiranje igre na tržište. Igra je doživjela veliku popularnost medu programerima te je sama popularnost

[16] Smith, Alexander (2019). They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. 1: 1971 – 1982. CRC Press. pp. 39–42.
[17] Smith, Alexander (2014). "Tennis Anyone?". They Create Worlds. Arhivirano 2015.
[18] Kettner, J. et al, (2011) Introduction to the New Mainframe, str. 4–6, https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246366.pdf
[19] "The TX-0: Its Past and Present". The Computer Museum Report. The Computer Museum. 8. 1984.
[20] Graetz, J. M. (1981). "The origin of Spacewar". Creative Computing. 6 (8).

rasla kako se tržište računalne tehnologije širilo i sve više populariziralo u javnosti. Stoga, jasno je kako je igra uspjela preživjeti skoro 10 godina medu zajednicom, jer prema Martinu Graetzu (1981), jednog od programera Spacewar!, svako računalo, koje je moglo programirati svoj CRT zaslon, posljedično je i posjedovalo igru.

Takav utjecaj nove tehnologije se proširio i na druge igre, npr. Galaxy Game i Computer Space, koje su kasnije predstavljale prve arkadne igre.

Osim DEC-ovog PDP-1, IBM je razvijao programski jezik na svom IBM 7090 *mainframe* računalu iz kojeg je proizašla igra *The Sumerian Game.* IBM je u partnerstvu sa Obrazovnom zajednicom Westchester Countya razvio stratešku igru *The Sumerian Game,* koja se temeljila na tekstualnom inputu, a bazirala se na menadžmentu resursa i zemlje. Budući da je IBM od 1964. do 1966. istraživao načine implementacije računalnih simulacija u škole, igra je bila obrazovne naravi. Igra je ujedno i prva igra s pričom – igra bi prikazala osnovne informacije o populaciji, zemlji i broju resursa, računalo bi zatim postavilo pitanja igraču (npr. kako što preraspodijeliti) te bi rezultate igra prikazivala kroz projektor s pripadajućim slikama i audio zapisima razgovora vladarskog dvora i njihovih savjetnika.

Daljnje razvijanje igara, a i samog programiranja, bilo je omogućeno uz pomoć novog računalnog jezika BASIC koji je stvorio uvjete za razvoj igara na više računalnih sustava, na više lokacija diljem Amerike. Uz BASIC, DTSS sustav je koji je dopustio tisućama korisnicima spajanje na centralno računalo i na taj način potaknuo daljnje razvijanje programa, ali su korisnici koristili sustav ujedno i kao sučelje za samo igranje video igara. Takav je pristup korisnika sustavu, prema Johnu Kemenyu i Thomasu Kurtzu (1968), bio dobrodošao jer su time omogućili razvijanje svijesti javnosti kako su računala i programi sigurni mediji za zabavu.

Koliko je BASIC bio uspješan kao programski jezik, pokazuje činjenica kako je David H. Ahl 1971. godine sakupljao kôdove igara zapisanih u BASIC-u da bi ih izdao u tiskanom izdanju kao knjigu pod imenom *101 BASIC Computer games*. Drugo izdanje istoimene knjige doživjela je takav uspjeh da je postala prva knjiga vezana uz računalnu tehnologiju, koja je bila prodana u milijun primjeraka[21].

[21] McCracken, Harry (2014). "Fifty Years of BASIC, the Programming Language That Made Computers Personal". Time..

2.1.7. Prve arkade, 1971.-1975.

Novi pomak tehnologije, kao i nove inovacije u svijetu video igara, dovodi do novih prototipa u obliku arkadnih strojeva za igre Galaxy Game i Computer Space. Međutim, uspjeh nove generacije strojeva za video igre dogodio se 1972. godine, kada je Atari na tržište plasirao Pong, nakon čega su druge tvrtke počele posvećivati pažnju lukretivnoj proizvodnji arkadnih igara.[22] Dok su studenti i mladi uživali u arkadnim igrama diljem svijeta, u periodu od 1975. do 1978. godine razvio se novi način izrade elektronike unutar arkadnih strojeva kako bi pomicali granice što se video igre mogu. Tako se umjesto integriranih strujnih sklopova i TTL čipova počinju koristi mikroprocesori koji se daju programirati, što dovodi do porasta funkcionalnosti strojeva i samog programa i kôda koji čine video igru, te time započinje tzv. „zlatno doba arkadnih igara". Usto, dosadašnji prikaz igre pomoću raster grafike, odnosno piksela na zaslonu s katodnim cijevima, unapređuje se, te se igre prikazuju uz pomoć vektorske grafike i novih posebnih zaslona.

2.1.8. Zlatno doba arkadnih igara i njihova nasljeđe

U periodu od 1978. do 1982. godine igra poput Space Invaders, koja je je po Jason Whittakeru (2004) označila početak „zlatnog doba arkadnih igara", ubrzano je postigla popularnost diljem cijelog svijeta. Arkadne su se igre počele pojavljivati na mjestima poput restorana, benzinskih pumpi, supermarketa i slična mjesta gdje je bilo javno dostupno doći i odigrati rundu video igara.

Prodaja arkadnih aparata porasla je u istom razdoblju, s 50 milijuna američkih dolara 1978. godine do 900 milijuna dolara 1981. godine. Iste je godine cijela industrija arkadnih igara uz naslove poput Pac-Man, Donkey Kong i Frogger ostvarila prihod od 5 milijardi dolara. [23] Iako se u međuvremenu razvijalo i tržište kućnih konzola, to nije predstavljalo problem arkadnim aparatima, s obzirom na to da je samo u Sjevernoj Americi tada bilo aktivno 1,5 milijuna arkadnih aparata.(Kent, 2001)

Međutim, radi zasićenja tržišta mnogim naslovima koji su imali isti princip načina igranja, potražnja za igrama je počela opadati, što se vidi u padu prihoda 1986. godine na samo 4 milijarde dolara. Popularnost im je ponovo porasla samo godinu dana poslije pojavom tzv. *beat*

[22] Kent, L.S (2001), The ultimate history of video games: from Pong to Pokémon and beyond : the story behind the craze that touched our lives and changed the world, p. 64, Prima, ISBN 0-7615-3643-4
[23] Wolf J.P. M. (2008), The Video Game Explosion: A History from PONG to PlayStation and Beyond

'em up igrama, a kasnije akcijskim igrama zbog kojih je industrija uprihodila 6.4 milijardi dolara.[24]

Pojavom nove generacije osobnih računala i kućnih konzola 1991. godine, arkadne video igre ne dostižu više staru slavu poput one u 80-ima, makar su i dalje izrazito popularne u igraonicama diljem Azije, poput Kine i Japana. Velika prednost arkadnih aparata je ta da se razvitkom novih tehnologija iskorištava neposredni prostor aparata za dodatke igrama, poput plesnog tepiha ili kokpita koji simulira npr. avionski kokpit, što pruža igraču dodatnu uronjenost u igru, a to tradicionalna računala ili kućne konzole ne mogu postići.

[24] The Atlanta Journal-Constitution (1989) "Video Games Are an Exercise In Annihilation"

2.2. Razvoj konzola i tehnologija

2.2.1. Prva generacija konzola

2.2.1.1. Magnavox Odyssey

Do kraja 60-ih godina prošlog stoljeća televizijom se smatralo uređajem za gledanje sadržaja, međutim inženjer Ralph H. Baer (1966) vjerovao je kako bi televizija kao tehnologija mogla imati dodatnu funkciju. Tako je 1967. godine, dok je radio za Sanders Associates, Inc., dizajnirao prvi set sustava nazvanih TV Game Unit #1. Uređaj je doduše bio tek temelj na kojem se utvrđivao način na koji bi igrač imao interakciju s video igrom preko uređaja te bi rezultat bio direktno vidljiv na televizoru. Tada je takav uređaj samo projicirao točku na zaslonu ekrana, koja bi se kretala uz pomoć kontrolora. Baer i njegov tim ubrzo su dizajnirali i ostatak postave što je rezultiralo prototipovima, a kasnije se razvitkom konzole. Nakon nekoliko godina testiranja i uz potporu višeg menadžmenta u Sandersu, Baer je razvio „Brown box“, sustav za video igru. Isti taj sustav kasnije je prodao Magnavoxu, da bi Magnavox 1972. na tržište izbacio Magnavox Odyssey, prvu kućnu konzolu[25].

Odyssey se sastojao od centralne jedinice, 2 kontrolera, 13 uključenih video igara na video karticama i raznih dodataka, kao što su kocke, špil karata, lažni papirnati novac i čipovi za poker.[26] Budući da je Odyssey bio novìna u svijetu, takvim dodacima htjeli su se približiti javnosti te prikazati kako je Odyssey set za igranje kao i svaki drugi koji su dosad posjedovali. Također su izbacili i dodatne igre koje su se mogle kupiti zasebno, zajedno sa tzv. svjetlosnom puškom kojom su se određene igre mogle odigrati. Što se tiče grafike i zvuka, jasno, za današnje standarde bilo je dosta primitivno: igre su bile prikazane s monokromatskim crtama i točkama, predstavljajući druge objekte i ponašanje, ovisno o kojoj se igri radilo, dok zvuka nije ni bilo. U početku uređaj, koji je zapravo bio jednostavno računalo, nije imao dovoljno memorije za praćenje rezultata, tako da su igrači morali zasebno pratiti i bilježiti rezultat. Početna cijena Odysseyja iznosila je 99.95 američkih dolara, što u današnje vrijeme iznosi 618 američkih dolara, otprilike 100 dolara skuplje nego što bi platili novu konzolu npr. PlayStation 5. Odyssey je bio u prodaji 3 godine, od 1972. do 1975., kada je prodano samo 350 000 jedinica

[25] Baer, Ralph H. (2005). “Videogames: In the Beginning” Rolenta Press. ISBN 978-0-9643848-1-1
[26] Smith, Alexander (2019). They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. 1: 1971 – 1982. CRC Press. ISBN 978-1-138-38990-8, str. 142-144

konzole[27], zbog čega se smatrao komercijalnim promašajem. Osobito kad se uzme za usporedbu Atari konzola i igra Pong koja je u jednoj godini prodala 150 000 jedinica. Kao prva konzola Odyssey je započeo revoluciju u svijetu zabavne industrije koja traje i danas, pogotovo kad se uzmu u obzir standardi koje današnje konzole prate kao zasebni kontroleri. Za ilustraciju, pratimo li evoluciju pakiranja samih video igara, najprije su se prodavale kao kartice, zatim kao diskete, a danas se mogu kupiti kao CD ili online verzija. Ne čudi činjenica da se Ralpha Baera smatra „ocem video igara". [28]

Svoja prava za igre i konzolu Magnavox je prodao japanskom Epochu, koji je u rujnu 1975. na tržište plasirao svoju kućnu konzolu TV Tennis Electrotennis. Međutim, japansko je tržište tada bilo još u razvoju, te se prva konzola prodala tek samo u 20 000 jedinica.[29]

2.2.1.2. Atari Home Pong

Alan Bushnell je imao drugačiju viziju igara, smatrao je kako igre koje će se plaćati kovanicama imaju svijetlu budućnost[30]. Stoga, nakon pojave Computer Spacea, već spomenute igre koja nije briljirala na tržištu, Bushnell je odlučio ući u partnerstvo s Ted Dabneyem s kojim je osnovao tvrtku Atari Inc.. Allan Alcorn, programer i inženjer, prema uputama Bushnella je za vježbu isprogramirao Pong. Pong je naposljetku oduševio i Bushnella i Dabneyea, te su kasnije Pong upotrijebili kao arkadnu igru 1972. godine i postavili je u bar u Sunnyvaleu, Kaliforniji. Arkadna je igra bila toliko uspješna da je vlasnik bara prijavio kvar nekoliko dana nakon postavljanja, jer je stroj za kovanice bio preplavljen kovanicama.[31] Vođeni uspjehom arkadne igre, Atari je odlučio prenijeti Pong na kućne konzole, te su uz partnerstvo sa Sears, Roebuck & Company proizveli Atari Home Pong.

Konzola Atari Home Pong imala je prvi mikročip integriran u sustav. Kako je LSI čip postao dostupan na tržištu, omogućen je prijenos tehnologije same elektronike s velikih printanih ploča na mali čip. Početni troškovi za razvoj i implementaciju takvog čipa iznosili su 50 000 $, odnosno današnjih 320 000 $. Međutim, nakon prve izrade čipovi su postali jeftiniji za

[27] Baer, R. H. (2014) "How Video Games Invaded The Home TV Set". Ralph H. Baer Consultants.
[28] Hatfield, D. (2007). "GDC 2008: Ralph Baer Receiving Pioneer Award". IGN. Ziff Davis
[29] Fujita, N. (1999). 「ファミコン」登場前の日本ビデオ・ゲーム産業 ―現代ビデオ・ゲーム産業の形成過程(2)― [Japanese Video Game Industry Before the "Famicom": The Rise of the Modern Video Game Industry (2)]. 經濟論叢 (in Japanese). 163: 69. doi:10.14989/45271
[30] Herman, L. (2009). "The Untold Atari Story". Edge. Vol. 200. str. 94–99.
[31] Kent, S (2001). "And Then There Was Pong". Ultimate History of Video Games. Three Rivers Press. Str. 43–45. ISBN 0-7615-3643-4.

masovnu proizvodnju.[32] Atari je prodavao Home Pong po cijeni od 98,95$ (slika 6) te su za vrijeme božićnih blagdana prodali 150 000 primjeraka. U usporedbi s Odyssseyom, Pong je bio znatno bolja konzola: bio je puno uspješniji na tržištu od Odysseyja, igra je bilježila rezultat te je reproducirala zvuk, što je zapravo prikaz kako je Atari izbacio napredniju igru.

Zbog očite sličnosti sa Odyssey konzolom kao i tenis igrom, Magnavox je tužio Atari za kršenje patentnih prava. Atari se kasnije nagodio s Magnavoxom na način da kroz 8 obroka isplati Magnavoxu 1,5 milijuna dolara te da podijeli sve informacije o mogućim Atari proizvodima 1976. godine s Magnavoxom.[33]

Poput arkadne verzije igre, tako je konzola i sama igra Pong je potaknula mnoge tvrtke da se uključe u dio kolača video igara, pa su počeli izbacivati klonove igrice. Na tržište je stupio Coleco s tri verzije igara slične Pongu te Nintendo sa Color TV Game 6 konzolom koja je imala šest verzija električnog tenisa. Prema Davidu Ellisu (2004) Atari je s Pongom započeo povijest video igara, s obzirom na to da su bili toliko uspješni i kao arkadna verzija i kao konzola, te je njihova inovacija mikročipova unaprijedilo poslovanje industrije, kao i masovnu proizvodnju mikročipova.

[32] Albarardo, S. (1975). "Silicon Gulch cowboys aim to be top guns of games". Play Meter. Vol. 1 no. 10. str. 31–7

[33] Baer, H. R. (1998). "Genesis: How the Home Video Games Industry Began". R. H. Baer Consultants.

Slika 6. Promocijska strana Home Ponga u Sears Božićnom katalogu 1975.



Izvor: Home Pong, promo slika str 410, Sears Božićni katalog 1975 Dostupno na: https://www.metv.com/stories/the-atari-home-pong-console-is-40-years-old

2.2.1.3. Coleco Telstar Series

Coleco je 1976. izbacio svoju verziju konzole Coleco Telstar sa čipom AY-3-8500, na preporuku Ralpha Baera koji im je i pomogao da prođu test ispravnosti kako bi dobili pristanak FCC-a za plasiranje konzole na tržište[34]. Unatoč problemima s kojima su se susreli, uspješno je prodano milijun primjeraka prvog modela konzole sa igrama tenisa, hokeja i rukometa.[35] No uspjeh nije dugo trajao te je Coleco zamalo bankrotirao, bez obzira na 14 vrsta konzola koje je

[34] "The Next Generation 1996 Lexicon A to Z: Coleco". Next Generation. No. 15. Imagine Media. 1996. str. 31
[35] Herman, L. (1997). Phoenix: the fall & rise of videogames (2nd ed.). Union, NJ: Rolenta Press. str. 20. ISBN 0-9643848-2-5

izbacio do 1978., zato što su arkadne igre sve više dobivale na popularnosti krajem 70-ih i početkom 80-ih.[36]

2.2.1.4. Color TV-Game

Nintendo je krajem 70-ih napravio tranziciju s tržišta igračaka i igraćih karata na sve veće tržište video igara. Donio je takvu odluku s jedne strane zbog naftne krize 1973. godine nakon koje su porasli troškovi u proizvodnji igračaka, a s druge strane pod utjecajem arkadne video igre Space Invaders, s obzirom na to da su video igre sve više rasle na popularnosti.[37] Nintendo je iskoristio sve veću znatiželju tržišta za video igrama te je ekskluzivno samo u Japanu izbacio 1977. Color TV-Game 6.[38]

Konzola je nastala u partnerstvu između Nintendovog odjela za istraživanje i razvoj te Mitsubishi Electronicsa. Nintendo je gurao princip jednostavnosti izrade same konzole kako bi proizvodnja bila što jeftinija, ali samim time i brza, što je naposljetku rezultiralo konzolom čija je početna cijena bila niža od konkurenata. Mitsubishi je bio zaslužan za nadzor i eventualnu korekciju unutar samih sustava.[39]

Nintendo je, kako bi izbjegao zakonske sporove za svoja prva dva modela Color TV-Game 6 i Color TV-Game 15, kupio licence od Magnavoxa, s obzirom na to da su konzole, a i sama igra Light Tennis (iako je imala 6 tzv. verzija igre), i dalje nalikovale na Odyssey, odnosno Pong.[40]

[36] "Coleco Industries. -ColecoVision History". colecovision.dk.
[37] Parish, J. (2014). "35 Years Ago, Nintendo's First Brush With Video Disaster". USGamer.
[38] Fleming, D. (1996). Powerplay. Manchester University Press ND. p. 180. ISBN 978-0-7190-4717-6
[39] Voskuil, E. (2011). "Nintendo Color TV Game Series (カラー テレビゲーム シリーズ, 1977-1979)". Before Mario.
[40] Shea, C. (2008). "Al Alcorn Interview". IGN, https://web.archive.org/web/20170727190507/http://www.ign.com/articles/2008/03/11/al-alcorn-interview

2.2.2. Druga generacija konzola

Drugu generaciju konzola obilježava napredak u svijetu korištene elektronike za izradu konzola, kao i odmak od već ugrađenih igara u sustavu na igre koje su spremljene u ROM memoriji u obliku uložaka. Također, novu generaciju obilježavaju napreci u pogledu rezolucije zaslona, zvuka, slike i same simulacije umjetne inteligencije unutar igara. Usto, počele su se pojavljivati tvrtke čiji je fokus bio samo izrada video igara, a jedna od poznatijih takvih tvrtki je Activision.

2.2.2.1. Fairchild Channel F

Nova generacije započinje dolaskom prve konzole sa središnjim procesorom Fairchild Channel F 1976. godine na kojoj je upravo vidljiv novi način spremanja video igara u predviđene uloške, što su kasnije isto koristili i drugi proizvođači konzola.[41] Fairchild je također uveo novu funkciju pauziranja igre pomoću koje je igrač mogao napraviti stanku usred igre bez da mora isključiti ili završiti igru, a da ne izgubi svoj napredak u igri. Takva je funkcija i danas jedna od ključnih funkcija kod konzola. Konzola je također imala već dvije ugrađene igre u sustav, Hokej i Tenis, igre koje su bile još jedne od Pong klonova.

Približna početna cijena Fairchild Channel F iznosila je tadašnjih 170 američkih dolara odnosno današnjih 770$. Iako je bio jeftiniji od glavnog konkurenta Atarijevog VCS sustava koji je približno iznosio 199$, odnosno 850$ danas.[42] Fairchild je ubrzo izgubio na popularnosti nakon što je Atari izbacio novu konzolu Atari 2600. Zbog neuspjeha prve inačice konzole (do 1979. bilo je prodano tek samo 350 000 jedinica), Zircon international kupio je licencu za Channel F i izbacio novu inačicu konzole Channel F II, kao direktnu konkurenciju Atarijevoj novoj konzoli.(Edwards, 2015)

Nova verzija konzole preusmjerila je zvučni zapis sa konzole na TV, koristeći same zvučnike TV-a, što je oslobodilo više mjesta unutar konzole. Kontroleri pri novoj verziji konzole nisu bili fiksno ugrađeni u konzolu, što je omogućavalo kupovinu novih ukoliko se nešto dogodi početnim kontrolerima.

Međutim, bez obzira na novu verziju konzole, Channel F toliko je kaskao za Atari 2600 da je proizvodnja sustava prestala 1983. [43]

[41] Edwards, B. (2015). "The Untold Story Of The Invention Of The Game Cartridge". Fast Company
[42] Dornbush, J. (2020). "Update: Comparing the Price of Every Game Console, With Inflation". IGN
[43] Wolf, J. P. M. (2018). The Routledge Companion to Media Technology and Obsolescence, The Routledge

2.2.2.2. Atari 2600

Iako je Atari imao uspjeha u prodaji kućnih konzola kao i arkadnih strojeva, tehnologija na kojoj su se uređaji bazirali bila je veoma ograničena; Atari je koristio integrirane elektromehaničke komponente u svojim sustavima koje je konkurencija nadišla ubrzo nakon plasiranja proizvoda. Prema Fultonu (2007), proizvod bi nakon 3 mjeseca na polici bio već stari primjerak konzole u odnosu na konkurente. Upravo je zbog toga Atari 1974. kupio tvrtku *Cyan Engineering,* čiji su osnivači *Cyana* već imali ideju oko konzole, utemeljenu na mikroprocesoru koji se može (re)programirati. Takav je mikroprocesor u novoj Atari konzoli *6507*, koji je bio razvijen od strane tvrtke *MOS Technology* te je bio početna komponenta pri razvijanju nove konzole. Zatim je tim u Atariju razvio novi čip, tzv. TIA (Television Interface Adaptor) koji je omogućio prijenos slike i zvuka s konzole na televiziju.[44] Kao i kod Channel F, Atari je uveo igre na ROM memoriji kao uložak.

Atari je *Atari 2600* izbacio 1977. godine po cijeni od 199$, što bi približno bilo današnjoj cijeni od 850$.[45] Do 1982. Atari je prodao 10 milijuna primjeraka konzole, a dio uspjeha ide u prilog video igri *Space Invaders* koja je bila prva igra koja je bila reprogramirana s arkadnog sustava na sustav kućne konzole.[46] Pojavom Intellvisiona na tržištu, Atari je htio održati konkurentsku prednost izbacivši novu verziju VCS, zvanu Atari VCS 5200. Međutim, dogodilo se upravo suprotno od očekivanog – prodaja nove konzole bila je izuzetno slaba. Loša prodaja pripisuje se lošim poslovnim odlukama: izdavanju loše konverzije igre Pac-Man i izdavanju igre E.T., igre koja je bila praktički neigriva, zbog čega je bila kritički i komercijalni neuspjeh za Atari, što je dovelo tvrtku u probleme i prije samog kraja industrije 1983. godine.[47]

2.2.2.3. Intellivision

Zanimljivo je da je u svijetu video igara konstantno natjecanje između konkurencije dovelo do novih inovacija u industriji, a primjer takve inovacije upravo je konzola tvrtke Mattel, Intellvision. Intellvision je bila prva konzola koja je implementirala ljudski glas unutar same igre baseballa (World Series Major League Baseball), dok je ujedno bila i prva 16-bitna

[44] Fulton, S., (2007) "The history of Atari: 1971-1977
[45] Dornbush, J., (2020), "Update: Comparing the Price of Every Game Console, With Inflation". IGN
[46] Guinness World Records , (2008) Guinness World Records Gamer's Edition, str. 24.
[47] Harmetz, A. (1983). "New Faces, More Profits For Video Games". Times-Union, str. 18

konzola sa 16-bitnim mikroprocesorom, što je omogućilo bolju grafiku igara od svojih konkurenata. Konzola je omogućavala skidanje video igara pomoću PlayCable sustava te je imala simulaciju sintesajzera, a svirati se moglo pomoću tipkovnice. Također, Intellvision je prva konzola s kontrolerom koji je imao tzv. d-pad ili *directional thumb pad* koji je omogućavao veću kretnju unutar igre, što je početna ideja za gljivice i strelice na današnjim konzolama. Konzola je također imala ugrađenu funkciju zatamnjenja zaslona nakon nekog vremena neaktivnosti nad konzolom, nešto što danas liči na čuvar zaslona („screen saver“).[48]
Od 1979. do 1990. prodano je 3 milijuna primjeraka[49] po cijeni od tadašnjih 275$ (Dornbush, 2020), a do 1982. su bile dostupne tri verzije konzole, svaka nova jeftinija i sa novom komponentom kako bi ostala konkurentna na tržištu.

2.2.2.4. Odyssey 2

Magnavox kao začetnik prve generacije konzola, u drugoj generaciji 1978. godine predstavlja Magnavox Odyssey 2, u Europi više poznat kao Philips Videopac G7000. Za razliku od drugih konzola, Odyssey je imao ugrađenu tipkovnicu unutar same konzole, ponajviše radi edukacije igrača, npr. kako bi mogli igrači mogli igrati edukacijske igre ili učiti programski jezik kroz *Computer Intro!.* Za razliku od prve konzole iz prijašnje generacije, Odyssey 2 imao je dodatak za glazbu, govor i zvučne efekte. Kako su prvu konzolu Odyssey obilježili dodaci za društvene igre, ne čudi da je i druga konzola također imala takve dodatke. Magnavox je izbacio igru „Quest for the Rings!“ koja je tematski sličila Gospodaru Prstenova, a samom igrivosti na Dungeon and Dragons serijal koji je spajao vizualni svijet igre s konzole sa kockicama i dodacima društvenih igara.[50]
Konzola je bila prodana u 2 milijuna primjeraka[51] po cijeni od 179 tadašnjih dolara, odnosno 710 dolara ista bi konzola iznosila danas.(Dornbush, 2020)

[48] Intellivision, (2020), “Legacy”, intellivision.com
[49] Hayes, T. C., (1984), “Mattel is counting on its toys”, New York Times
[50] Videogamecritic, “The Video Game Critic’s Console Reviews, Odyssey 2 (1978-1979)
[51] Giantbomb, “Odyssey 2”

2.2.2.5. ColecoVision

Prateći uspjeh Telstar konzole, Coleco je tražio prednost nad konkurentima na tržištu konzola. Dvije poslovne odluke donijele su tvrtki uspjeh. Prva se odnosila na proizvodnju raznih dodataka za ColecoVision konzolu, poput volana za simulacije utrka u sklopu Expansion Module#2, odnosno Expansion Module#1 koji omogućava igranje Atarijevih igara. Expansion module#3 dodatak je ColecoVisionu koji pretvara konzolu u ADAM računala, sa tipkovnicom, 64 kB radne memorije i printerom. Druga odluka odnosila se na otkup prava od japanskih proizvođača video igara Nintendo i SEGA. Kupivši Donkey Kong i Zaxxxon, Coleco je igraču upravo tim igrama nudio željeni osjećaj arkadnih igara. [52]

Od 1982. do 1985. prodano je više od 2 milijuna primjeraka, nakon čega je Coleco izašao sa tržišta fokusirajući se na nove proizvode.[53]

[52] Cohen, D.S. (2021) "The Histroy of ColecoVision Game System", Lifewire.com
[53] Coleco Industries, Inc. (1983) "Coleco Annual Report 1983", Coleco, str. 3

2.2.3. Treća generacija konzola

Dok se u Sjevernoj Americi tržište zasitilo konzolama, igrama i klonovima igara, što je posljedično rezultiralo i izlaskom nekolicine poduzeća sa tržišta, fokus se prebacuje na drugi kraj svijeta, u Japan. Kako su sve konzole radile na 8-bitnim procesorima, treća se generacija ujedno zove i 8-bitna era video igara.

2.2.3.1. SG-1000/Sega Master System

Sega je također početkom 80-ih doživjela financijski udar na području arkadnih igara u Sjevernoj Americi, radi čega se poduzeće fokusiralo na razvijanje kućnih konzola. Sega je razvijala prvotno SC-3000, konzolu koja je više bila kućno računalo nego kućna konzola. Međutim, kada je dobila informaciju kako Nintendo, koji je bio njezin najveći konkurent u Japanu, a tada i u ostatku svijeta, razvija upravo kućnu konzolu samo za video igre, njihov se fokus još jednom promijenio te su istovremeno radili na SC-3000 i SG-1000. SG-1000 radio je pomoću 8-bitnog središnjeg procesora, a novi video procesor TMS9918 omogućio je istovremeni prikaz do 16 boja na zaslonu. I dalje se primjenjuju ulošci sa ROM memorijom, ali su se koristile i kompaktne kazete ukoliko je na konzolu bio dodan nastavak tipkovnice.
Sustavi su bili izbačeni u isto vrijeme 15. srpnja 1983. po cijeni od 63 američkih dolara, odnosno današnjih 164 američkih dolara. (Dornbush, 2020) Iako jeftiniji od američkih konkurenata, SG-1000 je prodan u tek 160 000 primjeraka.[54] Ubrzo je Sega izbacila i drugu verziju SG-1000, međutim ni ta konzola nije pridonijela veliki uspjeh Segi. Primijetivši nedostatke na svojim konzolama te želeći prestići Nintendo, Sega je razvila novu konzolu koju je izbacila ne samo na japansko tržište već i na globalno. Tako je Sega Mark III preimenovana u Sega Master System.

2.2.3.2. Famicom/Nintendo Entertainment System

Ondašnja vizija Nintenda bila je prenijeti svaku dobru stavku sa arkadnih igara na kućnu konzolu, poput grafike i dinamičkog *gameplaya*. ColecoVision služio je kao inspiracija Nintendu, igra Donkey Kong na Colecou radila je gotovo bez vidljivih problema te je sama igra imala uglađenu grafiku i dinamiku kretnji koju je Nintendo htio i za svoju konzolu i za

[54] Marley, S. (2016). "SG-1000". Retro Gamer. No. 163. Future Publishing. Str. 56–61.

svoje igre. Kako bi ostvario takav rezultat, Nintendo je odlučio poslati arkadni sustav Donkey Konga na analizu u tvrtku Ricoh, koja je proizvodila čipoove. Nakon analize, dizajniran je PPU (Picture Processing Unit) čip za Nintendo koji im je omogućio da pohrane paletu od 54 boje, od čega ih istovremeno može biti 35 na zaslonu. Ricoh im je također dizajnirao i središnji procesor konzole koji je bio 8-bitni procesor, kao i kod konkurenta Sege. Nintendo je također ugradio posebno mjesto za spremanje napretka igre, što je bilo prvotno omogućeno igrom The Legend of Zelda.[55]

Nintendov sustav Famicom bio je dostupan za Japan 15. srpnja 1983., no prve su serije konzola ubrzo bile povučene iz prodaje kako bi se zamijenile matične ploče jer prvotni čipovi nisu bili funkcionalni zbog čega bi se igra rušila ubrzo nakon podizanja sustava. Nakon početnih poteškoća, popularnost je Nintenda porasla, a s početnim igrama Donkey Kong, Donkey Kong Jr. i Popeye, konzola i igre postali su kulturni fenomen. Dvije godine poslije, Nintendo efekt hvata Europu, Južnu i Sjevernu Ameriku, te je Nintendo tada za svjetsko tržište preimenovao konzolu u Nintendo Entertainment System (NES). Do 2009. godine prodano je više od 61 milijuna primjeraka konzole.[56]

2.2.3.3. Atari 7800

Atari je za vrijeme kraja industrije bio u velikim financijskim problemima kada su sredinom 1983. imali gubitak od 356 milijuna američkih dolara. Kraj industrije najviše se osjetio u neprodanim video igrama poput Pac-Mana i E.T., što je rezultiralo punim skladištima, te su u rujnu 1983. zakopali veliki broj primjeraka igara u Alamogordu u Novom Meksiku. Tada je to bila samo urbana legenda koja je brojala milijune zakopanih primjeraka igara, međutim 2014. godine radi snimanja dokumentarca dopušteno je otkapanje navedene lokacije, gdje je otkriveno kako je riječ o 728 000 primjeraka Atari igara[57].

Za to cijelo vrijeme kraja industrije, Atari je i dalje imao namjeru izraditi novu konzolu, Atari 7800. To je ujedno bila i Atarijeva prva konzola koja je bila razvijena od strane drugog poduzeća, General Computer Corporation. Konzola je 1986. godine bila plasirana na tržište, nakon prvotne odgode kada je konzola trebala biti puštena u prodaju 1984. godine, ali tada je

[55] Takano M., (1994), "How the Famicom Was Born-part 7", Nikei Electronics Publishing
[56] Nintendo, (2020) "Consolidated Sales Transition by Region"
[57] The Associated Press (2014), "Diggers Find Atari's E.T. Games In Landfill", npr.org

Warner prodao Atari poduzeću Tramiel Technology Ltd., pa je cjelokupni proces početka prodaje konzole bio zaustavljen radi revizije unutar Atarija.[58]

U prvoj godini po cijeni od 140 američkih dolara (330$ u 2020.) prodano je 100 000 konzola, što je bilo manje od Nintedove konzole prodane u 1,1 milijun primjeraka, kao i od Sega konzole koja je bila prodana u 125 000 primjeraka.[59] Iako je *Atari 7800* imala mogućnost kompatibilnosti igara sa starijih Atari konzola poput 2600 i 5200, primjedbe potrošača su se odnosile na mali broj novih naslova igara koje su tada izlazile, jer Atari ih je tada imao samo 10, što je bilo manje od 20 naslova za Master System ili 36 naslova za NES. (Computer Entertainer, 1987)

Tehnološki, 7800 je bio jači od svojih prethodnika, sa brzim procesorom od 1.19 MHz (kasnije i 1.79 MHz) koji se mogao usporediti i s Nintendovim Ricoh procesorom. Novi Atari grafički procesor MARIA omogućio je kvalitetnu sliku s arkadnih igara na kućnu konzolu, što je također omogućilo pohranu palete boje od čak 256 boja.[60]

[58] Atari Musem (2013), "The Atari 7800 Prosystem", https://archive.ph/qRdi2
[59] Computer Entertainer, veljača 1987., str 13, https://retrocdn.net/images/9/9d/ComputerEntertainer_US_Vol.5_11.pdf
[60] Boris D., "System Specs", atarihq.com

2.2.4. Četvrta generacija konzola

Nova generacija predstavljala je ujedno i nove tehnološke napretke koje su odvajale konzole od treće generacije iako su se vremenski generacije preklapale, jer treća generacija završava 2003. godine, dok nova četvrta generacija traje od 1987. do 2004. godine. Jedna od tih razlika je npr. da se u pogledu procesora počinju sve više koristiti 16-bitni procesori, što ujedno označava ovu generaciju kao 16-bitnu eru. Također u četvrtoj generaciji sve više raste popularnost prijenosnih malih konzola poput Game Boy.

2.2.4.1. TurboGrafx-16

Četvrta generacija je započela prodajom TurboGrafx-16 (naziv za američko tržište), odnosno PC Engine (naziv za ostatak svijeta), konzolom koju su dizajnirale japanske tvrtke Hudson Soft i NEC Home Electronics. Dvije su se tvrtke odlučile na zajednički pothvat jer je svaka tvrtka u partnerstvo unijela kompetenciju koju druga nije imala. Hudson Soft bio je upoznat s industrijom video igara, dok je NEC kao tvrtka imala iskustvo s računalima, s obzirom na to da su sa svojim modelima osobnih računala PC-88 i PC-98 dominirali japanskim tržištem računala 80-ih godina.[61]

Konzola je doduše izuzetak što se tiče 16-bitnih središnjih procesora jer se za TurboGrafx koriste modificirani 8-bitni procesor HuC6280, ali sa dva 16-bitna grafička procesora od 64Kb video RAM-a, koja su omogućavala paletu od 512 boja, od čega ih je čak 482 moglo biti istodobno na zaslonu. Prošle generacije konzola poput SG-1000 i NES imali su samo 2 Kb video RAM-a. Zvuk se generirao preko PSG čipa koji je bio integriran u sklopu središnjeg procesora. Još uvijek su se koristili ulošci s ROM memorije kao input sa igrom zvan HuCard, međutim novost koju je TurboGrafx unio jest kasnija prodaja ROM memorije za spremanje napretka igre, nešto što danas nalikuje memorijskoj kartici PlayStationa. Također, sa posebnim dodatkom čitača kompaktnih diskova, TurboGrafx je bila prva konzola koja je koristila CD za igranje igara.[62]

Nakon Nintendovog poteza da dopusti tzv. *third-party development* igara, isto je odlučio i NEC sa TurboGrafxom, zbog čega je broj naslova dosegao brojku od 686 igara. Međutim, takav razvoj bio je učinkovit jedino u Japanu gdje je podrška za takav razvoj bila osigurana od

[61] McFerran, D. (2019) "Feature: The Making Of The PC Engine, The 8-Bit Wonder That Took On Nintendo", nintendolife.com
[62] Copetti, R. (2021) "PC Engine / TurboGrafx-16 Architecture", copetti.org

poduzeća kao što su Namco i Konami. S početnom cijenom od 199.99 dolara (Dornbush, 2020), što danas iznosi otprilike 420 dolara, procjenjuje se kako je prodano oko 5 milijuna TurboGrafx-16 konzola.

2.2.4.2. Mega Drive/Genesis

Treća konzola japanske tvrtke Sega vodila je zanimljivu marketinšku kampanju, predstavivši novu konzolu Sega Genesis, ili bolje znanu ostatku svijeta kao Mega Drive , kao bolju i „kul" verziju konzole od Nintendovog NES-a, dizajniranu za zreliji dio potrošača. Sega je, kako bi ostala konkurenta među Nintendom i novom pridošlicom na tržištu NEC-om, odlučila iskoristiti svoju prednost u svijetu arkadnih strojeva i prilagodila tada uspješni sustav Sega System 16 za dizajniranje novih specifikacija za kućnu konzolu. Koristeći dva mikroprocesora, 16/32-bitnu Motorolu i 8-bitni Zilog za kontrolu zvuka i kompatibilnost starijih Sega igara, dizajnirali su konzolu koja je bila dom mnogih, kulturno značajnih igraćih franšiza poput Sonica i Mortal Kombat. Genesis je poput TurboGrafxa imao 64 Kb video radne memorije, ali je za razliku od TurboGrafxa konzola mogla prikazati samo 61 boju odjednom od cjelokupne palete od 512 boja. Slično kao i TurboGrafx, igre su se prodavale kao ulošci sa ROM memorijom, sve dok Sega nije predstavila dodatak za konzolu, Sega CD *add-on*, koji je omogućio učitavanje igara i sa CD formata.[63]

Tanki, crni dizajn prikazao se kao pun pogodak za mlade – konzola je bila iznimno popularna u Sjevernoj Americi i Europi, ali u Japanu je držala tek treće mjesto iza Nintenda i TurboGrafxa, odnosno PC Engine. Genesisu je 30. listopada 1987. početna cijena iznosila 189.99$ (Dornbush, 2020) ili današnjih 400$. Procjenjuje se kako je na svjetskoj razini prodano oko 30 milijuna primjeraka konzole, ne brojeći modele konzola od drugih ovlaštenih proizvođača[64].

Sama popularnost igara poput Mortal Kombat i Night Trap dovela je do mnogih kontroverza oko samih igara. Navedene igre prikazivale su necenzurirano nasilje, zbog čega je američka vlada uvela sustav ocjena za video igre s obzirom na njihovu tematiku, prikaz nasilja i slično. Takav sustav pod imenom ESRB, skraćeno od *Entertainment Software Rating Bord*, postoji i danas. Europska verzija sustava takvog ocjenjivanja igara naziva se PEGI ili *Pan European Game Information*.

[63] Copetti, R. (2021), "Mega Drive Architecture"
[64] Richter, F. (2019) "Best-selling Game Consoles Return from the Dead", Statista.com

2.2.4.3. Super NES

Praćen iznimnim uspjehom NES-a, Nintendo nije imao potrebe za žurbom pri izbacivanju nove konzole. I dalje su bili najpopularnije ime u svijetu video igara, te ne čudi kako su u četvrtoj generaciji tek 1990. godine u prodaju plasirali novu konzolu pod nazivom Super Nintendo Entertainmet System ili skraćeno Super NES. Iako su na trenutak izgubili vodstvo na tržištu, izuzetan uspjeh nove konzole vratio ih je na vodeće mjesto u industriji, što prikazuje činjenica kako su Super Family Computer (što je bio naziv za Super NES za japansko tržište), prodali 500 milijuna primjeraka.(Nintendo, 2021)

Godinu dana kasnije, u kolovozu 1991. SNES je bio dostupan u Americi, a u ostatku svijeta u rujnu 1991. godine. Konzola se prodavala po cijeni od 199 američkih dolara $ (cca 380$ u 2020.) (Dornbush, 2020)

Kao i sa prijašnjom konzolom, Nintendo se okrenuo Ricohu za pomoć pri izradi nove verzije središnjeg procesora za novu generaciju konzole. SNES baziran je na prilagođenom 16-bitnom WDC 65C816 mikroprocesoru, sa PPU čipom koji omogućuje prikaz 256 boji na zaslonu od njih 32 768 i pruža mogućnost 3D efekta za igre. Zvučni je čip odvojeni podsustav koji je Sony kreirao te je reproducirao stereo zvuk. Dodatnu prednost nad drugim konzolama koju je SNES imao bila je mogućnost nadogradnje čipova.[65]

[65] Copetti, R. (2021) "Super Nintendo Architecture", copetti.org

2.2.5. Peta generacija konzola

Početak pete generacije može se obilježiti početkom prodaje 32-bitne konzole 3DO *Interactive Multiplayer*, koja je bila prva konzola s potpuno integriranim CD čitačem. 32-bitni procesori kao komponenta konzoli označili su petu generaciju kao 32-bitnu eru. Ostali pomaci u novoj generaciji uključuju pomak s prikaza igara u 2D na 3D te kasnija prodaja Atari Jaguara, a onda i Nintenda 64, sa 64-bitnim procesorom.

2.2.5.1. Atari Jaguar

Novi pokušaj za Atari u svijetu konzola bio je Jaguar. Iako se reklamirao kao prva 64-bitna konzola na tržištu, procesori unutar konzole su bili procesora Motorola 68000 CPU i Tom & Jerry bili 32-bitni.[66]

Bez obzira na marketinški trik kojim su se poslužili da se proglase dominantnijom konzolom nad četvrtom generacijom 1993. godine, Atari je još jednom bio u gubitku, prodavši po cijeni od 249.99$ (cijena 2020. iznosi 448$ nakon inflacije) do 1995. (po Atarijevom izvješću za dioničare, 1996.), otprilike 125 000 primjeraka konzole, a još 100 000 primjeraka nalazilo se u zalihama poduzeća.

Mali broj kvalitetnih igara, kao i slabiji softver od konkurencije, značio je prestanak proizvodnje Jaguara 1996. godine. Atari je na kraju bio prodan Hasbro Interactive-u.[67]

2.2.5.2. Sega Saturn

Segin uspjeh u svijetu arkada i konzola utjecao je na popularizaciju 3D poligonskih grafika u igrama, poput Virtua Racing i Virtua Fighter. Također, nakon dominacije Genesisa u Sjevernoj Americi, Sega je željela nastaviti niz dobrih prodaja sa Saturnom. Međutim, kako je na japanskom tržištu i dalje prednjačio Nintendo, a Sony je najavio vlastitu konzolu, Sega je ubrzala razvoj i izbacivanje same konzole na američko tržište, što ih je kasnije koštalo njihove dominacije.

Saturn se dobro prodavao u Japanu, ali jeftiniji PS1 brzo je sustizao Seginu konzolu. Usto, manjak igara, otkazivanje Sonic X-treme igre, daljnji razvoj igara primarno u 2D svijetu te mali

[66] Chambers, A. (2020), "Is the Atari Jaguar 64-bit?", Engineer81
[67] Johnston, C. (2000). "Atari Goes to Hasbro", GameSpot

broj prodavaonica u Americi koji su prodavali konzolu, glavni su razlozi zašto je Sega izgubila veliki udio u svjetskom tržištu video igara. Prema In-Statu (2001), Sega je bila treća na tržištu sa 23% udjela u ukupnoj zaradi. Prema Brianu Shea (2020), prodano je oko 9 milijuna primjeraka Saturna po inicijalnoj cijeni od 399.99 američkih dolara (današnjih 679 $).

2.2.5.3. PlayStation

Sony je skoro dvaput prije vlastite konzole izašao na tržište video igara u kolaboraciji. Prvotno je surađivao s Nintendom kada su Nintendo i Sony razvijali periferni čitač CD za Super Famicom konzolu, međutim taj je projekt Nintendo ukinuo kada je predsjednik Nintenda Hiroshi Yamauchi prepoznao koliku će prednost Sony steći razvijanjem takvog čitača za video igre. Drugu je suradnju Sony pokušao ostvariti sa Segom, no tadašnji su čelnici odbora odbili Sonyevu ponudu za zajedničkom konzolom, smatravši nelogičnim surađivati s poduzećem koje nema iskustvo na tržištu.

Međutim, Ken Kutaraghi, voditelj jednog tima za razvoj hardvera, i dalje je vjerovao u projekt *PlayStation* te je naposljetku uvjerio Sonyjev odbor da zadrže projekt i nastave razvoj konzole, bez obzira na njihovu dominaciju u audiovizualnoj industriji. Kako Sony nije imao razvojni tip za video igre, kao što su to imali Sega ili Nintendo, morali su se okrenuti vanjskim poduzećima za pomoć, pa su tako kroz niz pregovora sklopili suradnju s Namcom, Konami, Williams Ent. i drugima. Takva je odluka rezultirala ukupnim izdavanjem od skoro 8 tisuća naslova za konzolu te ih je prema Sonyevim (2021) podacima, bilo ukupno prodano 962 milijuna primjeraka.

Koristeći 32-bitni procesorom LSI R3000, Sony se fokusirao na kreiranje 3D svijeta i teksture smatrajući kako je to novi korak u industriji video igara. Sve vezano za tehnološke specifikacije bilo je na zavidnoj razini – PS1 imao je mogućnost prikazivanja snimanih scena kroz videa na konzoli što dotada nije mogla ni jedna druga konzola. Konzola je također imala maksimalnu dubinu boje od 16.7 milijuna boja sa rezolucijom između 256x224 i 640x480 piksela. (Copetti, 2021)

PlayStation bio je prodaji 12 godina, od 1994. do 2006. godine, te je bila prva konzola koja je zabilježila prodaju preko 100 milijuna primjeraka. (Sony, 2021)

2.2.5.4. Nintendo 64

Zahvaljujući razvitku tehnologije u svijetu grafičke vizualizacije kao i super računala, Nintendo je uz pomoć tvrtke Silicon Graphics, Inc. implementirao njihov 64-bitni čip MIPS VR4300i CPU, s MIPS Reality koprocesorom i vezanim softverom. [68] Takav procesor u konzoli nudio je moć pokretanja na razini Intel Pentiuma u osobnim računalima. Iako softveri nisu koristili punu moć 64-bitnog procesora, igre su odlično radile na mnogo bržem i kompaktnom 32-bitnom načinu rada za razliku od njegovog prethodnika.

Za razliku od PlayStationa, N64 imao je ugrađenu novu verziju radne memorije, odnosno podmemorije koja nije bila odvojena za pojedinu komponentu hardvera poput procesora, zvuka i slike. Kao i PlayStation, N64 imao je dubinu boje od 16.8 milijuna boja i razlučivost od 320x240 do 640x480 piksela, makar su zapravo mnoge igre koristile 320x240 razlučivost ekrana jer za veću rezoluciju bila potrebna nadogradnja rama na 8 MB. (Copetti, 2021)

Nintendo i dalje nije koristio CD-ROM za učitavanje igara već magnetne čitače Game Pak koje su omogućile brže učitavanje i manju zakrčenost konzolnog sustava dok se igra učitava.[69]

Konzola je puštena u prodaju 1996. godine po cijeni od 199.99 američkih dolara (2020. 330$).(Dornbush, 2020) N64 je dosegao prodaju od 500 tisuća primjeraka u prvih 4 mjeseci te je čak prodala više konzola od PlayStationa 1997. godine.[70] Međutim, bez obzira na start iz snova, Nintendo je, prema svojim podacima (2021), do 2004. prodao u Japanu 5.54 milijuna primjeraka (manje od PS1), u Americi 20.63 milijuna primjeraka, a na svjetskoj razini sveukupno 32.93 milijuna primjeraka.

[68] Copetti, R. (2021), „Nintendo 64 Architecture“, https://www.copetti.org/writings/consoles/nintendo-64/
[69] Nintendo, (1994) “Nintendo Power August 1994 – Pak Watch.”str. 108.
[70] Business Library, (1999), Sega Dreamcast Sales Outstrip Expectations in N. America, Arhivirano

2.2.6. Šesta generacija konzola

Šestu generaciju konzola, još znanu kao 128-bitnu eru, predstavlja značajna dominacija Sonyjevog PlayStation2 kao najprodavanija konzola, s prodanih 155 milijuna primjeraka. (Sony, 2021) Kod tehnološkog aspekata bitna je karakteristika implementacija internetske veze u konzole kako bi se iskoristio puni potencijal online igranja. Međutim, nakon pete generacije vidljivo je kako se smanjio broj tehnoloških inovacija.

2.2.6.1. Dreamcast

Generacija je započela prodajom Dreamcasta 27. studenog 1998., novim pokušajem Sege u svijetu konzola.[71] Smjenom čelnih ljudi nakon neuspjeha sa Saturnom, Sega je za Dreamcast pristupila na drugi način. Osim kompliciranog rasporeda komponenti, razvojni je tim odlučio kako bi hardver trebali razvijati tako da više liči sustavima osobnih računala, a ne da hardver grade na temeljima prošlih sustava konzole. (Fahs, 2017)

Kako bi održali smanjenje troškova izrade, Sega je odlučila koristiti GD-ROM za čitače umjesto skupljeg DVD-ROM-a. Dreamcast je ujedno bila i prva konzola s ugrađenim mòdēmom za pristup internetu kao i online igranju. (Fahs, 2017)

Iako je početna prodaja bila usporena, i dalje je bila bolja od prethodnika. Međutim, problemi s čipovima kod prvih isporuka, kao i limitirana ponuda igara, nije privlačila previše igrača, dapače, mnogo je kupaca vratilo konzolu kako bi kupili novo reizdanje PlayStation 1.

Po početnoj cijeni od 199,99$ (današnjih otprilike 310$) do 2001. prodano je najmanje 8 milijuna primjeraka Dreamcasta, prema podacima Baltrusaitisa (2021), najmanje od velikih konzola. Sega se naposljetku okrenula razvoju igara za druge tvrtke kao i za mobitele.

2.2.6.2. PlayStation 2

Bitna karakteristika nove Sonyjeve konzole mogućnost je igranja starih igara s prethodne konzole. [72]

Konzola je bila aktivna od 2000. do 2013. i u tom je periodu prodano 155 milijuna primjeraka konzole i 3 tisuće primjeraka igara, početna cijena konzole je bila 299 američkih dolara

[71] Kent, Steven L. (2004). "PlayStation 2 Timeline", IGN
[72] Whirpool, (2021), “Playstation 1 and Playstation 2 Compatibility”, https://whirlpool.net.au/wiki/ps2_faq_compatibility

(Dornbush, 2020), s tim da je 2004. Sony predstavio tanju verziju konzole s ugrađenom komponentom koja bi dopustila spajanje na Internet. (Sony, 2021)

2.2.6.3. GameCube

U šestoj generaciji konzola Nintendo je napokon počeo koristiti optičke diskete kao medije pohrane, ali za razliku od konkurenata konzola je mogla iščitati samo mini DVD formate, a ne filmove u velikim, odnosno regularnim DVD ili CD formatima. Nintendo je osmislio novu konzolu u partnerstvu sa ArtX-om koji je dizajnirao grafičku za novu konzolu i IBM-om koji je dizajnirao središnji procesor.[73]

Iako je Nintendo imao svoj tim developera koji razvijao igre, zbog čega je Nintendo često bio kritiziran jer je to dovelo do smanjenog broja naslova u usporedbi s PlayStationom, Nintendo je uspio sklopiti dogovore s izdavačima poput Factor 5 i Capcoma za razvijanje igara.(Rogers, 2014)

Nintendo (2021) prikazuje kako je uspješno prodano 21.74 milijuna primjeraka konzola te tako zauzela treće mjesto na tržištu iza PlayStationa i Xboxa, zbog čega je Nintendo u idućim generacijama odlučio krenuti drugačijim pristupom i okrenuo se potpuno drugačijim vrstama konzola.

2.2.6.4. Xbox

U generaciji sa malo tehnoloških pomaka, najveći je pomak ostvario Microsoft sa svojim Xboxom, ugradivši dodatnu jedinicu pohrane (*hard disk*) na koju je moguće spremiti informacije o igri, poput napretka, što je ujedno omogućavalo brže učitavanje igre.

Microsoft je smatrao kako bi konzole mogle ugroziti njihovo tržište osobnih računala, zbog čega su krenuli u razvoj vlastite konzole. Ne čudi što se u Xboxu može pronaći procesor Pentium III od 733MHz, procesor sličan onima u osobnim računalima. Koristeći tehnologije iz osobnih računala, kao što su Nvidia grafički procesor koji je pridonio zavidnoj grafici te softverski dio konzole koji se bazirao na Windowsu 2000, Microsoft se odmaknuo od Nintenda i preuzeo njegovo mjesto na tržištu.

U kombinaciji s pristupom internetu, kao i odličnom ponudom igara, Xbox je ostvario uspjeh na američkom i europskom tržištu. Microsoft (2006) je zabilježio kako je prodano od 2001. do

[73] Rogers, E. (2014), "A Dolphin's Tale: The Story of GameCube"

2009. više od 24 milijuna primjeraka konzole čija je početna cijena iznosila 299 dolara, te je Xbox zauzeo drugo mjesto iza PlayStationa.

2.2.7. Sedma generacija konzola

Microsoft je krajem studenog 2005. pustio u prodaju Xbox 360 što je naznačilo novu generaciju konzola, a Sony je svoju konzolu nove generacije predstavio godinu kasnije. Obje su konzole predstavile nove specifikacije koje su dopuštale igranje igara u visokoj rezoluciji (HD).

2.2.7.1. Xbox360

Microsoft je nakon uspjeha svoje prve konzole, a ponajviše zbog online sustava Xbox Live, u Sjevernoj Americi i Europi postizao rekordne prodaje i u novoj generaciji. Koristeći bolju DVD tehnologiju tzv. DVD9, Xbox je pružao igre u visokoj rezoluciji, kao i reprodukciju filmova i videa u visokoj kvaliteti.

Xbox je imao vremensku i cjenovnu prednost pred Sonyjem. Bio je za 100 dolara jeftiniji od konkurencije, s tim da su postojala dva početna modela. Jedan s manjom pohranom Xbox 360 Core čija je cijena bila 299.99 dolara i Xbox360 Premium sa 20 GB pohranom od 399.99 dolara.(Dornbush 2020)

Bez obzira na kultnu grešku kod prvih isporuka, na tzv. „crveni kružić smrti“ koji je ukazivao na veliku grešku u sustavu za koji je potreban popravak uređaja. Sveukupno, Microsoft bilježi oko 84 milijuna prodanih konzola. (Makuch, 2014)

2.2.7.2. PlayStation3

Sony je svoju treću verziju konzole nadogradio čitačima Blu-ray formata kako bi se igre uspješno pohranile u visokoj kvaliteti, ali isto tako prikazivale u velikoj rezoluciji. Međutim, relativno nova tehnologija Blu-ray uzrokovala je veću cijenu konzole zbog čega popularnost nove konzole nije bila jednaka svojem prethodniku. Početni modeli konzole PS3 sa 20 GB pohrane 2006. godine koštali su 399.99$, dok su modeli sa 60 GB pohrane imali cijenu od 499.99$. (Dornbush,2020) Kako bi kasnije popravili odnos s kupcima, Sony je rezao cijene u više navrata, ponajviše u situacijama kada bi izbacili novi model konzole poput PS3 Slim (2009.) ili PS Super Slim (2012.). Upravo su novi modeli konzole zaslužni za ispravljanje spore prodaje u početku nove generacije.

Sony (2021) je na svojoj web stranici objavio kako je do 2017. prodano 87.4 milijuna primjeraka konzole, što je bilo manje od Wiia, ali više od Xboxa.

Iako je kritiziran radi kompleksne arhitekture hardvera, PS3 je našao korist i van industrije video igara. Naime, njegov Cell procesor, kojeg je Sony razvio u partnerstvu sa IBM-om i Toshibom, ali i ostatak hardvera mnogi su koristili pri izradi superračunala, uključujući američke vojske, hakera i znanstvenika.

2.2.7.3. Wii

Nintendo se nakon GameCube odlučio za novu viziju konzola. Umjesto da nastave natjecanje sa Sonyem i Microsoftom u razvijanju superiornije konzole, Nintendo je prema direktivi predsjednika Satore Iwatae krenuo u razvijanje novog načina igranja. Novi način igranja koji bi privukao kako tvrdokorne igrače tako i povremene igrače. (Burns, 2004)

Wii je bio pušten u prodaju u devetom mjesecu 2006. godine prvotno u Americi za 249.99 američkih dolara, a do kraja godine i u ostatku svijeta.[74] Wii je bio konzola za cijelu obitelj, promovirajući zajednička druženja uz igre poput Wii Sport, gdje bi daljinski upravljači služili kao dio opreme poput reketa za tenis ili golf palice za golf. Konzola je naravno dolazila i uz klasični upravljač, ali cijeli koncept Wiia vrtio se oko daljinskog upravljača koji je koristio tehnologiju senzora pokreta. Takvo korištenje senzora i infracrvene tehnologije kasnije je nadahnulo Microsoftov Kinect i Sonyjev dodatak za PlayStation, PS Move.

Wii je bio najprodavanija konzola generacije, prema Nintendu (2021) prodano je ukupno 101.63 milijuna primjeraka konzole.

[74] Sanders, K.; Casamassina, M. (2006). "US Wii price, launch date revealed". IGN

2.2.8. Osma generacija konzola

Osma generacija suočila se s novim izazovom na tržištu video igara u obliku mobilnih ugara na pametnim telefonima, koje su imale veću prednost nad igrama na konzolama i osobnim računalima u pogledu cijene i pristupačnosti. Mobilne su igre bile jeftinije i u više slučajeva zapravo i besplatne, dok su nove AAA igre i na konzolama i na PC-u koštale 60 do 70 dolara, zbog čega zapravo ne čudi informacija kako je zarada mobilnih video igara nadišla zaradu video igara na konzolama. Candy Crush, Pokemon Go, Call of Duty Mobile samo su neke od 1.8 milijuna igara na App Storeu, odnosno 2.57 milijuna aplikacija na Google Playu, koje svojim mikrotransakcijama unutar igre postižu zaradu na tržištu video igara ili pak na drugi način, npr. pomoću oglasa unutar igara.[75] Prema PubNative.com (2020) upravo 94% igara koje su besplatne monetiziraju na ovakav način.

Iako konzole i dalje prate istu formulu svojih prethodnika, poboljšane su performanse poput visoko-razlučive grafike, bržeg procesora te veće memorije. Međutim, Playstation i nova serija Xboxa imaju različiti fokus u smislu funkcionalnosti konzole. Tako je Playstation usmjerio svoju pažnju na socijalnu interakciju unutar svog sustava, pa se igranje i trenuci iz igre mogu podijeliti preko PS aplikacije ili izravno preko Twitcha. S druge je strane Microsoft na Xboxu dizajnirao funkciju gledanja TV programa preko Xboxa, kao i funkciju sličnu Windowsovom otvaranju dodatnih prozora za Skype, web preglednik i slično.

Sony je svoju novu konzolu prodavao po cijeni 399,99 dolara, a potom je 2016. izbacio dva nova modela: PS4 Slim koji je bio jeftiniji model po cijeni od 299 dolara i PS4 Pro s cijenom od 399 dolara. (Dornbush, 2020) Iako je konzola još službeno u prodaji, Sony (2020) je objavio izvještaj kako je do 2019. prodano 106 milijuna konzola, čime se Sony vratio na čelno mjesto tržišta.

Microsoftov Xbox One dolazio je u paketu sa Kinectom te je početna cijena automatski bila veća od prethodnika, a i konkurencije. 2013. godine konzola se prodavala po cijeni od 499.99 američkih dolara, a zatim istovremeno kada i Sony, Microsoft je predstavio nove modele Xbox One S po cijeni od 299 dolara i Xbox One X, jači model po cijeni od 499.99 dolara.[76] Kako Microsoft i dalje nije imao veliku prodaju na japanskom tržištu, prema Haigh (2019) do 2019. godine na svjetskoj razini prodano je samo približno 47 milijuna primjeraka konzoli.

[75] Pubnative, (2020), “From Tetris to Candy Crush: The History of Mobile Gaming”, pubnative.net
[76] Dornbush, J. (2020). "Update: Comparing the Price of Every Game Console, With Inflation". IGN

Nintendo je imao neuspjeh sa svojom polu-prijenosnom konzolom Wii U, zbog čega su svoju strategiju plavog oceana preusmjerili na drugačiju konzolu kako bi se natjecali s mobilnim video igrama, a i sa PS4 i XboxOne, te je tako nastala ideja za Nintendo Switch. Switch se sastojao od glavne jedinice konzole, koja je na sebi imala zaslon osjetljiv na dodir sa dva *joysticka* sa bočne strane. Ideja iza Switcha jest ta da se sama konzola može iskoristiti kao zaslon za igre, a po potrebi prijenosna se konzola uz pomoć priključne stanice može spojiti na TV. Prodajna procjena za prvu godinu Switcha bila je 10 milijuna primjeraka, ali se na kraju prodalo 17 milijuna primjeraka, što je bilo vise od Wii U, te je u Sjevernoj Americi 2017. godine bila najbrže prodavanija konzola.[77]

[77] Redmon, W. (2018), "Nintendo is the Fastest-Selling Video Game System of This Generation", businesswire.com

2.2.9. Deveta generacija konzola

Najnovija generacija konzola započela je u studenom 2020. godine kada je Sony plasirao PlayStation 5, a Microsoft novu Xbox seriju s konzolama S i X. Tehnološki napredak za novu generaciju obilježava brze grafičke procesore, novu SSD (*solid-state drive*) tehnologiju čija je primarna funkcija smanjenje ili čak potpuna eliminacija vremena čekanja pri učitavanju podataka, bivajući tako potpora *in-game* prijenosu. Tako na primjer, PS5 koristi SSD sustav koji može učitati 5GB podataka u sekundi.[78] Također, nove konzole omogućuju prikaz sadržaja na 4K rezoluciji, a u nekim je slučajevima moguć prikaz u 8K rezoluciji pri brzini prikaza od 60 slika po sekundi ili više, što je dosada bilo uglavnom moguće samo kod osobnih računala.[79] Takva specifikacija dopušta puno uglađeniji prikaz kretnji na zaslonu te predstavlja moguće rješenje problemu stvaranja efekta zamagljenosti u pokretu u igrama.

Jedna od novih funkcija kod novih konzola kompatibilnost je sa starijim konzolama, odnosno moguće je igrati veći broj video igara sa starijeg sustava konzole na konzolama nove generacije.

U devetoj generaciji nastavlja se razvoj *cloud* tehnologije u industriji video igara, a to je tzv. *cloud gaming* ili igre u oblaku. „Igre u oblaku, u svom najjednostavnijem obliku, na daljinu generiraju interaktivnu aplikaciju za igre u oblaku i prenose informacije kao video sekvencu natrag do playera putem internetske veze.“ [80] Tehnologija u oblaku bi tako mogla poprimiti još veći značaj u industriji video igara kod nadolazećih generacija.

[78] Williams, A. (2020) "SSD vs HDD - What does switching to SDD mean for next-gen gaming?",gamesradar.
[79] Williams, A. (2020), "What is frame rate? And how will it change for next-gen consoles?", gamesradar
[80] Shea, R., Liu J., Ngai, E.C. and Cui Y., (2013), "Cloud gaming: architecture and performance," in IEEE Network, vol. 27, no. 4, str. 16-21, doi: 10.1109/MNET.2013.6574660.

3. Široki utjecaj industrije video igara

Kako su se razvijale tehnologije unutar same industrije video igara iz generacije u generaciju, sve brži procesori i bolje grafika povećavaju uronjavanje korisnika u virtualni svijet. Takva imerzija, osim u svrhe zabave, počela se sve više koristiti i u druge svrhe poput edukacije i usavršavanja vještina. Štoviše, postoji cijeli pod-žanr igara koje su razvijene s namjerom e-učenja i gamifikacije pod nazivom „serious game“, odnosno *ozbiljne igre*. Prema Bergeronu (2005), „ozbiljne igre interaktivne su računalne aplikacije, sa ili bez značajnih komponenata hardvera, stvorene za prijenos znanja i vještine kroz razne elemente ocjenjivanja, s raznim ciljevima i izazovima, prikazane kroz aktivan dizajn.“
Osim video igara ili simulacija, tehnologiju razvijenu unutar industrije poput VR seta i samih komponenti unutar konzola druge su industrije također koristile u svoje svrhe.

3.1. Zdravstvena industrija

3.1.1. Ozbiljne igre u medicini

U svijetu zdravstva ozbiljne su igre najpoznatije u obliku simulacije operacija i tretiranje pacijenata u raznim situacijama. Razlog zašto se pristupa učenju kroz igre veoma je jednostavan – studenti kroz simulaciju i interakciju sa slučajem unutar simulacije uče kako zbrinuti pacijenta bez da u stvarnosti ugroze njegov život. Uloga ozbiljne igre u svijetu zdravstvenog obrazovanja raste, trenutno doduše samo kao pomoć pri učenju.
Od 2007. do 2014. zabilježen je razvoj ozbiljnih igara za zdravstveno obrazovanje, od početne 2 igre i 2 žanra danas se može izbrojati 42 igre i 8 žanrova.[81]
Međutim, još nijedna igra nije razvijena toliko temeljito i precizno da bude savršeni način obuke budućih doktora i medicinskog osoblja, ponajviše iz razloga što je nepoznato koliko su vještine i znanja stečeni ozbiljnim igrama zaista primjenjivi u stvarnim situacijama, s obzirom na to da stvarne situacije i slučajevi znaju jako varirati od predviđene ili od već prije naučene situacije. Tako autori članka o efikasnosti ozbiljnih igara u zdravstvenom obrazovanju, Marc-André Maheu-Cadotte et al (2020) navode kako samo nekolicina istraživanja pokazuje

[81] Wang, R. BA; DeMaria, S. Jr MD; Goldberg, A. MD; Katz, D. MD (2016) “A Systematic Review of Serious Games in Training Health Care Professionals, Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare: February 2016 - Volume 11 - Issue 1 – str .41-51 doi: 10.1097/SIH.0000000000000118

povećanje samopouzdanja studenata medicine u vlastite vještine nakon igranja ozbiljnih igara. Jedno od objašnjenja ovakvih rezultata jest činjenica da sama kvaliteta izvođenja vježbi i samih situacija prikazanih u ozbiljnim igrama varira od igre do igre. Tako Ryan Wang et al (2016), zaključuju da treba utemeljiti i empirijski provjeriti organizacijsku strukturu pri razvoju, ocjenjivanju i distribuciji takvih igara kako bi ozbiljne igre nastavile trend rasta unutar sektora zdravstvenog obrazovanja.

3.1.2. Kinect u medicini

Microsoftova inovacija senzor pokreta, koji je Microsoft iskoristio pri izgradnji konzole Xbox Kinect, počeo se koristiti u svijetu medicine u operacijskim salama prvotno 2012. u Londonu, u bolnici Guy's and St Thomas, a zatim je Kinect bio predstavljen u Sunnybrok Centru za zdravlje i znanost u Kanadi kao rješenje problema higijene u operacijskim salama. Gestama ruka doktori će, bez pomoći asistenata ili upotrebe tipkovnice, miša ili zaslona, moći promatrati i analizirati potrebne nalaze npr. CT skenove za vrijeme operacije, te Gantenbein (2012) prenosi kako dr. Carrel smatra da ovakav način operacije bi pridonio revoluciji kompleksnih operacija.
Cnet (2011) prenosi kako Craig Mundie, Microsoftov voditelj razvoja i strategije, također vjeruje u viziju Kinecta kao alata pri liječenju depresije gdje će Kinect nuditi anonimnost tijekom virtualnih susreta s psihologom, ali i pružati mogućnost točnog prijenosa gestikulacija kako bi psiholog mogao i dalje zamijetiti neverbalne znakove depresije.

3.1.3. Unreal Engine

Svoju upotrebu u svijetu medicine pronašao je i program Unreal Engine, program koji se razvio u svijetu video igara kao software koji omogućuje izradu 3D modela u virtualnom prostoru. Unreal se počeo primjenjivati u pogledu razvijanja novih lijekova u farmaciji, generirajući 3D model kemijskih spojeva u lijekovima kako bi se uočile mane u kemijskom sastavu spoja. Tvrtka C4X Discovery upravo na taj način koristi Unreal program, modificirajući program po svojim potrebama, a to im omogućuje činjenica da je Unreal otvorenog koda. Primjena programa u kombinaciji s virtualnom stvarnošću omogućit će suradnju znanstvenika diljem cijelog svijeta pri izradi novih lijekova.[82]

[82] Gardner E., (2018) "Unreal Engine: from gaming to ground-breaking cures", Pharmaceutical Technology

3.2. Obrazovanje

3.2.1. Igre i učenje

U 60-ima su se već razvijale igre koje su imale svrhu edukacije, prvotno The Sumerian Game koja je bila strateška video igra za raspodjelu zemlje i resursa, a zatim i Logo Programming čiji je cilj igre učenje programskog jezika LOGO uz jednostavne matematičke koncepte. Trend edukacijskih igara nastavlja se i danas, te su mnoge igre za djecu upravo takve prirode. Čak i virtualni kvizovi i slagalice predstavljaju igre za učenje, a najpoznatiji je primjer u Hrvatskoj, Učilica. Iako su kvizovi zapravo više provjera znanja, mnoga istraživanja ukazuju na pozitivan utjecaj igre na učenika kroz učenje s video igrama, osobito kad se uzme u obzir da su igrači motivirani učiti sve dok im znanje i vještina ne postane automatizirana, zbog čega Fran C. Blumberg (2014) vjeruje kako bi obrazovni sustav trebao ozbiljno razmotriti implementiranje video igara kao način učenja u obrazovnim institucijama.

3.2.2. Učenje u virtualnoj stvarnosti

Potencijal tehnologije da pomaže pri učenju je, u teoriji, ogroman. Za ilustraciju, pomoću virtualne realnosti učenicima bi se mogao živopisno prikazati određeni dio gradiva, što bi dovelo do veće angažiranosti učenika za gradivo koje uče. Upravo se ovaj potencijal prikazuje kroz istraživanja s autističnom djecom, koja su svladala nove vještine i navike upravo kroz virtualnu stvarnost (Strickland, 2007). Lekcije naučene u virtualnoj stvarnosti uz pomoć animiranog lika bile su lakše prihvaćene kod djece s poteškoćama u učenju, te je u više od 50% slučajeva naučenih lekcija zamijećena primjena i u stvarnom svijetu kod ispitane djece.[83]

[83] Strickland, D. C., McAllister, D., Coles, C. D., & Osborne, S. (2007). An Evolution of Virtual Reality Training Designs for Children With Autism and Fetal Alcohol Spectrum Disorders. Topics in language disorders, 27(3), 226–241. https://doi.org/10.1097/01.tld.0000285357.95426.72

3.3. Vojna industrija

3.3.1. Ozbiljne igre u vojnoj industriji

Kao jednom od načina obučavanja vojnika, vojske su se okrenule ozbiljnim igrama za pomoć pri usavršavanju taktika, specijalnih operacija i sličnih situacija koje bi mogle zateći vojnike. Institut za kreativne tehnologije u Južnoj Kaliforniji koji je američka vojska osnovala 1999. godine (izdvojivši tada 45 milijuna dolara za razvojni institut), u suradnji s američkom vojskom razvio je aplikaciju *Full Spectrum Command*, koja je daljnjim razvijanjem i određenim prilagođavanjem kreirana u komercijalnu igru *Full Spectrum Warrior*. Kasnije je američka vojska, uz dodanu varijaciju igri, koristila samu igru pod nazivom *Full Spectrum Leader* kao kognitivno-taktički trening.[84] Osim američke, norveška je vojska također uz pomoć njemačke tvrtke KMW *Training & Simulation* 2010. godine uvela simulacije za Leopard tenkove kao pomoć pri obuci vojnika.

2010. godine američka je vojska pomoću hardvera dobivenih od 1 760 PlayStation 3 konzola izradila *Cordon Cluster* – superračunalo koje se koristilo za analiziranje slike pri velikoj brzini, više od milijardu piksela u minuti. Američka vojska odlučila se za japansku konzolu prije nekog drugog uređaja jer je bila jeftinija od izgradnje pravog superračunala, a usto se ne zagrijava i ne troši količinski energiju kao što bi superračunalo.[85]

Američka je vojska izdvojila 12 milijuna dolara za dizajniranje besplatne, javne igre *America's Army* u cilju regrutiranja mladih, kao i njihovo uvođenje u svijet vojske prije nego započnu s obukom u kampovima. Takav način regrutiranja u to je vrijeme prema Singeru (2009) bio najefikasniji način regrutiranja od svih oblika koji su se do tada primjenjivali. Nadalje, USC Institut for Creative Technologies (skraćeno ICT) je također razvio i aplikaciju *Virtual Iraq* kao implementaciju virtualne stvarnosti pri terapiji kod ljudi koje pate PTSD-a.

[84] Derby, J. (2016). "Virtual realities: The use of violent video games in US military recruitment and treatment of mental disability caused by war", Disability Studies Quarterly, https://doi.org/10.18061/dsq.v36i1.4704
[85] Zyga, L., (2010), "US Air Force connects 1,760 PlayStation 3's to build supercomputer", https://phys.org/news/2010-12-air-playstation-3s-supercomputer.html

3.4. Filmska industrija

3.4.1. Video tehnologija u filmu

Većina filmova danas, kako bi publici približila svjetove i likove, koristi, osim samih kostima, scenografije, itd., računalno generirane setove, likove i sve ostalo što je potrebno za produkciju filma. CGI (*Computer-generated images*) primjena je računalnog softvera za kreiranje grafike potrebne kako bi se vizualno upotpunila produkcija filma. Korištenjem 2D ili 3D modela VFX dizajneri mogu prikazati u veoma realnom svjetlu novu okolinu, arhitekturu ili anatomiju. Nadalje, može se koristiti imaginarna kamera, s obzirom na to da je unutar npr. Unreal Engine moguće napraviti, u potpunosti novi set za snimanje tzv. virtualni svijet, kao i nove pozicije kamera za snimanje seta. Sličnu su tehniku upotrijebili pri snimanju serije Mandalorian gdje su uz pomoć Unreal Enginea dizajnirali okolinu i svjetove.[86]

Sve više produkcijskih kuća (npr. Pixar) radi filmove kao i animirane serije uz pomoć CGI-ja, s obzirom na to da je za CGI efekte potrebno manje sredstava i manje vremena od uobičajenih metoda snimanja filma i serija. Također, takav način izrade filmove dopušta svima koji posjeduju računalo i odgovarajući program da snime svoj film uz pomoć CGI-ja.

[86] Farris, J. (2020), “Forging new paths for filmmakers on "The Mandalorian"”, unrealengine.com

4. Industrija video igara u Hrvatskoj

Postoje grube procjene raznih poduzeća koji rade izvještaje koliko ljudi potroše na igre, konzole i mikrotransakcije unutar igara. Procjene variraju od otprilike 215 dolara za 2018. godinu. (Sobolev, 2019)

Mikrotransakcije upravo su veliki dio zarade unutar igara pojedinih poduzeća poput EA, Ubisoft i drugih. Iako se takve kupnje unutar same aplikacije nalaze kod igara koje su zapravo besplatne, tzv. *Free To Play* igre, one su našle mjesto i kod standardnih igara koje je igrač već platio kako bi ih mogao igrati. Takve kupnje ponekad su samo estetski dodatak, npr. drugačiji izgled lika u igri, te ne utječu na ishode igre. Međutim, u nekim situacijama takve kupnje mogu biti klasificirane kao *Pay To Win*, odnosno kupnjom dodataka unutar igre ostvaruje se prednost nad drugim igračima jer taj dodatak može donijeti nadogradnju lika, njegove opreme ili brže razvijanje lika. Igračima koji ne plate takve *in-game* transakcije treba puno duži period kako bi bili na istoj razini.

Industrija video igara očito ima široki utjecaj na svjetskom tržištu, osobito na vlastitom tržištu gdje novi modeli zarade niknu jednako brzo kao i nove tehnologije. Kako bi se utvrdilo koliko je prevalentan taj utjecaj u Hrvatskoj i kako Hrvati razmišljaju o industriji video igara provedeno je anketno istraživanje za prikupljanje podataka iz primarnih izvora.

4.1. Anketno istraživanje

4.1.1. Metodologija

Anketnim je istraživanjem prikupljen uzorak od 487 sudionika. Izvor je sudionika uglavnom s Reddita i Facebooka, a ostatak je prikupljen manualnim slanjem pojedincima i daljnjim prosljeđivanjem. Stajališta, kao i navike samih sudionika prije ispunjavanja ankete nepoznati su, kako bi se mogla steći objektivnija slika društva odnosno mogućih potrošača tj. korisnika konzola i video igara.

Anketni je upitnik je koncipiran od 4 dijela:

1. *Uvodni dio*. Uvodni dio zahvaća atribute ispitanika pitanjima vezana uz spol, dob, igraju li video igre ili ne. Ukoliko sudionici odgovore da igraju video igre, postavljena su im dodatna pitanja poput „Koliko vremena provodite za video igrama?“, „Koje žanrove preferirate?“, „Na kojoj platformi igrate videogre?“ i slično. Ako ispitanik na

pitanje „Da li igrate video igre?“ odgovori negativno, pitanja se za tog ispitanika nastavljaju u 4. dijelu upitnika, s obzirom na to da 2. i 3. dio anketnog upitnika sadrže pitanja za potrošače.

2. *Budžet za konzole i video igre*. Ukoliko je ispitanik odgovorio potvrdno na pitanje „Da li igrate video igre?“, u ovom dijelu anketnog upitnika postavljena su pitanja kako bi se utvrdilo koliko Hrvati troše na opremu i video igre, ali i na koji način. Na kraju 2. dijela upitnika nalazi se pitanje vezano uz kupnju, odnosno trošenje sredstava na mikrotranskacije. Ako sudionici odgovore negativno na postavljeno pitanje, anketni se upitnik za njih nastavlja u 4. dijelu.
3. *Mikrotransakcije*. Ispitanik prolazi kroz niz pitanja kako bi se procijenilo koliko je potrošio na mikrotransakcije, na koji ih je način platio, u koje je vrste mikrotransakcija najviše uložio i na koje je žanrove igara najviše potrošio sredstava. Naposljetku, završnim pitanjima u ovom dijelu nastoji se utvrditi ispitanikovo mišljenje o mikrotransakcijama.
4. *Stavovi*. Zaključni dio ankete služi za definiranje stavova hrvatskih ispitanika o industriji video igara, s obzirom na to da postoji specifična stigma u društvu kako su video igre za djecu i kako je to nepotreban i beskoristan medij. U zadnjem dijelu ankete propitkuje se mišljenje sudionika vezano za eSportove, moguće psihološke utjecaje video igara na čovjeka te moguće zakonske regulative u pogledu mikrotransakcija i kontroliranog nadzora video igara za maloljetne osobe, a završnim se pitanjem traži predviđanje sudionika o njihovim budućim kupovinama proizvoda i usluga iz industrije video igara.

4.1.2. Cilj istraživanja

Izradom anketnog upitnika za anketnog istraživanje cilj je bio prikupiti podatke iz primarnog izvora, kako bi se mogla približiti slika potrošnje unutar tržišta na hrvatskoj razini te slika samih navika potrošača. Također, dio je cilja bio prikazati sveukupno mišljenje i stavove sudionika bez obzira na to jesu li aktivni na tržištu kao potrošači ili ne, jer video igre rastu kao medij zabave, mijenjajući u nekim segmentima knjigu i/ili film, stoga je zanimljivo proučiti stajališta ljudi o novom načinu zabave koji je prisutan u svijetu već 50 godina.

4.1.3. Rezultati

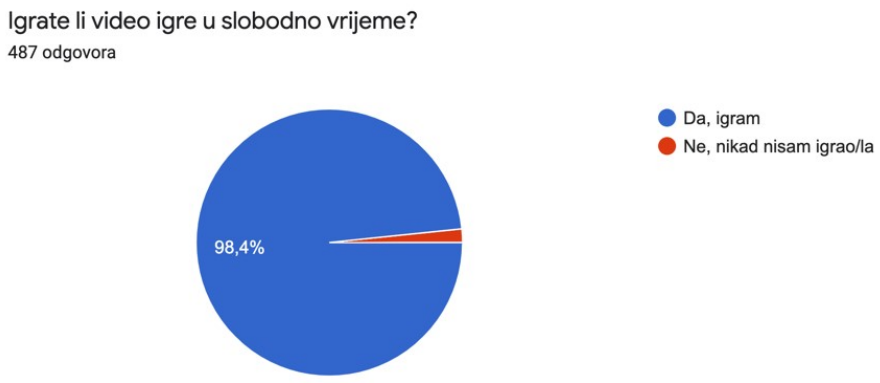
4.1.3.1. Uvodni dio

Od 487 ispitanih sudionika, 80% sudionika izjavilo je da su muškog spola, a 20% sudionika izjavilo je da su ženskog spola.

Najveći je dio ispitanika je u dobi od 18 do 24 godine, njih čak 50,6 %. Iza njih slijedi dobna skupina od 25 do 35 godina u koju pripada 202 ispitanik (41,5%), a zatim 27 ispitanika u dobi 35 do 40 godina te naposljetku 13 ispitanika koje je starije od 40 godina.

Iako je na pitanje „Igrate li video igre u slobodno vrijeme?“ pozitivno odgovorilo 98% ispitanika, ono što je zanimljivo kako od ostalih 8 ispitanika koji su odgovorili negativno na pitanje njih 4 i dalje je na idućem pitanju odgovorilo kako znaju provesti manje od sat vremena igrajući igre, i to na mobilnim uređajima. Moguće je da postoji semantička razlika u riječima video igre i video igrice, prve označavaju „veće“ igre na konzolama, a druge označavaju „manje“ igre na mobilnim uređajima ili tabletima. Ovakva bi razlika u korištenim izrazima mogla objasniti zašto je 4 sudionika dalo kontradiktorne odgovore. Također, moguće je da nisu dobro razumjeli pitanje ili da su slučajno pritisnuli potvrdan odgovor.

Slika 7. Prikaz postotka ispitanih koji igraju video igre

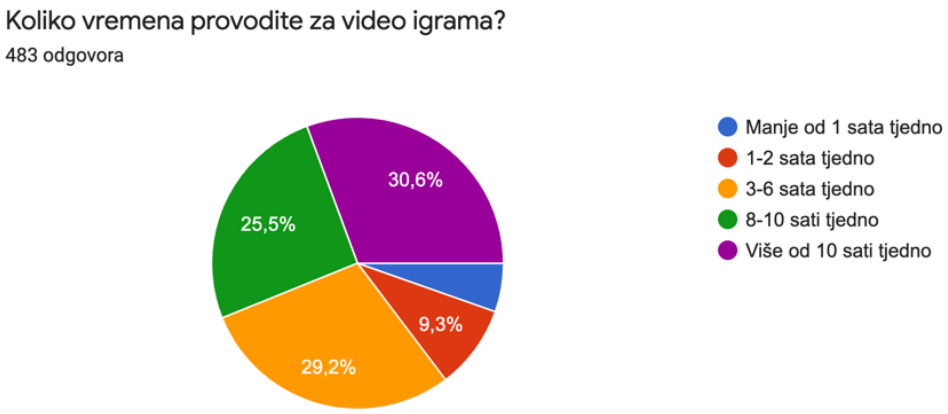


Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Najveći dio sudionika provodi više od 10 sati tjedno igrajući video igre, njih 30%. Prema istraživanju Limelighta igrači u prosjeku igraju 6 sati i 20 minuta tjedno, odnosno 8 sati i 17 minuta (Limelight, 2021). Čini se da hrvatski igrači u prosjeku igraju više od igrača diljem svijeta.

Slijedi ih 29,2 % ispitanika koji igraju 3 do 6 sati tjedno, zatim 25,5 % ispitanih koji provode 8 do 10 sati te naposljetku sat – dva tjedno igra 9,3 % ispitanika, odnosno manje od 6 % sudionika igra manje od sat vremena tjedno.

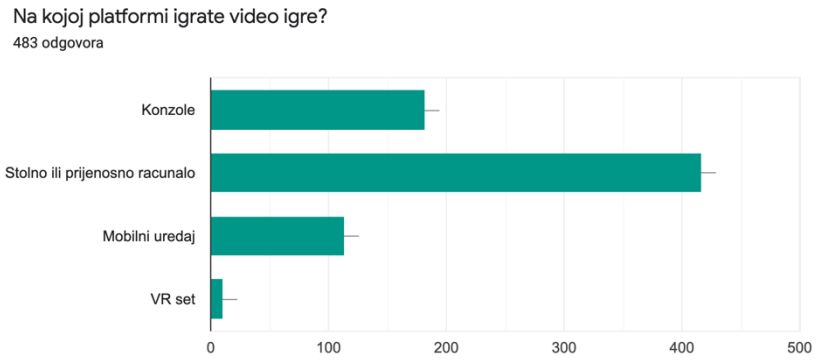
Slika 8. Prikaz koliko vremenski ispitanici provode za video igrama



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Što se tiče najpopularnije platforme za igranje video igara, Hrvatska se ne razlikuje od ostatka svijeta. U Hrvatskoj je najpopularnije osobno računalo (417 ispitanika je odgovorilo kako koristi osobno računalo), dok njih 182 igra preko konzola, 114 preko pametnih telefona, a njih 11 je odgovorilo kako posjeduju i igraju igre u VR.

Slika 9. Stupičasti prikaz na kojoj platformi Hrvati igraju video igre



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Na pitanje gdje kupuju video igre, gotovo 88% ispitanika je odgovorilo kako kupuju igre online, dok je njih 9,6 % odgovorilo kako kupuju igre fizički u dućanu. Ostali ispitanici (n< 3%) nabavljaju igre preprodajom, odnosno kupnjom preko Njuškala, Facebook Storea i sl. ili piratiziranjem. Uspoređujući sa svijetom, prema izvještaju Limelighta (2019) 63.6% ljudi kupuje igre preko online distribucijskih servisa, dok 26 % preferira kupnju u fizičkim dućanima.

Podjednaka je popularnost *single player* igara, kao i *multiplayer* igara. U postocima od 483 odgovora, njih 35,4 % igra *single player* igre, 30 % ispitanika igra samo *multiplayer* igre, a najveći dio odgovora 37,7 % odnosi se na jednako uživanje u obje vrste igara.

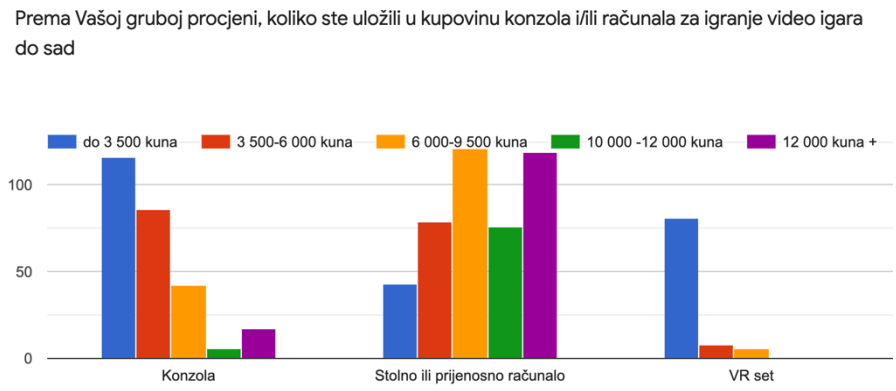
Najpopularniji su žanrovi kod Hrvata RPG, pucačine i akcijske avanture.

4.1.3.2. Budžet za konzole i video igre

Najveći dio ispitanika (52,6%) svoj je hardver platilo gotovinom, iza čega slijedi kupovina debitnim karticama (44,7%), kreditnim karticama (29%) i PayPalom (12%). Najmanje je popularno plaćanje digitalnim novčanicima i bankovnim transferima (4%) i prepaid karticama (3%).

Osobno računalo, kao najpopularnija platforma ujedno je dio hardvera, u koji je 120 ispitanika uložilo 6 000 – 9 500 kuna, a 119 anketiranih uložilo je više od 12 000 kuna. Za konzolu je 116 ispitanika izjavilo kako je uložilo do 3 500 kuna.

Slika 10. Stupičasti prikaz potrošnje na hardver



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Pri kupnji video igara, 51,1 % sudionika izjavilo je kako koristi debitne kartice, a 32,9% sudionika izjavilo je kako koriste PayPal. Kreditne kartice koristi 27,7 %, sudionika, gotovinu 23,4% sudionika i na kraju digitalne novčanice 9,7 %, prepaid kartice 8,3% i bankovne transfere 3,7 % sudionika.

Iako korisnici osobnih računala rado izdvoje puno novaca za novo računalo, malo ih plaća za igre. Pri pitanju „Koliko su dosada uložili na kupovinu video igara?“, kod njih, a i kod ostalih ispitanika najčešći je odgovor do 10 000 kuna. Ovakav bi podatak mogla objasniti informacija o tome posjeduju li sudionici neku vrstu pretplate na Steamu koja im nudi popuste, mjesečno besplatne igre ili slično, čime bi se ukupni trošak na video igre smanjio u usporedbi kada bi sudionici plaćali punu cijenu video igara.

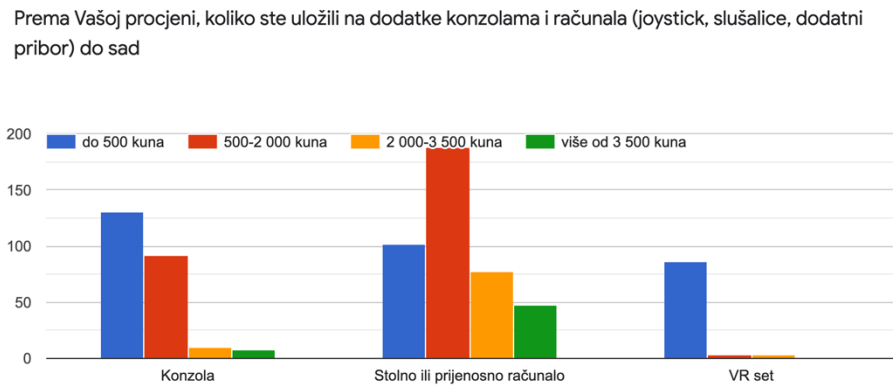
Slika 11. Stupičasti prikaz procjene potrošnje na video igre



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Što se tiče dodataka, ispitanici su najviše odvojili za konzolu do 500 kuna, za osobno računalo 500 do 2000 kuna, a za VR set do 500 kuna.

Slika 12. Stupičasti prikaz potrošnje na dodatke konzolama i osobnim računalima



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Osim igara, od 483 ispitanika, njih 37,3 % je kupilo *in-game* transakcije.

Slika 13. Prikaz udjela postotka odgovora za kupovinu unutar igara



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Ujedno, njih 86,7 % voljno je pričekati sniženja i posebne akcije pri kupovini video igara.

Slika 14. Prikaz udjela odgovora za čekanje promo akcija I sniženja prilikom kupnje



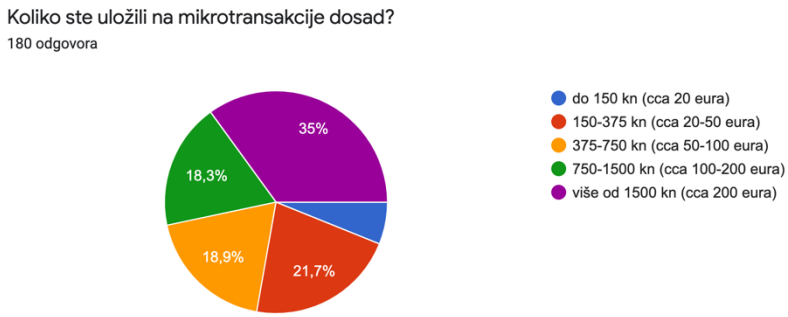
Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

4.1.3.3. Mikrotransakcije

180 ispitanika platilo je za mikrotransakcije unutar igre, od čega najviše pomoću debitne kartice (33.9% ispitanika). 28,9% ispitanika koristilo je PayPal, a 18,3% koristilo je kreditne kartice.

35% ispitanika sveukupno je platilo više od 1500 kuna na transakcije unutar igre, 21,7 % njih platilo je 150 do 375 kuna, 18,9 % ispitanika izdvojilo je 375 – 750 kuna. 750 do 1500 kuna platilo je 18,3 % ispitanika, dok je 6 % sudionika odvojilo do 150 kuna za mikrotransakcije.

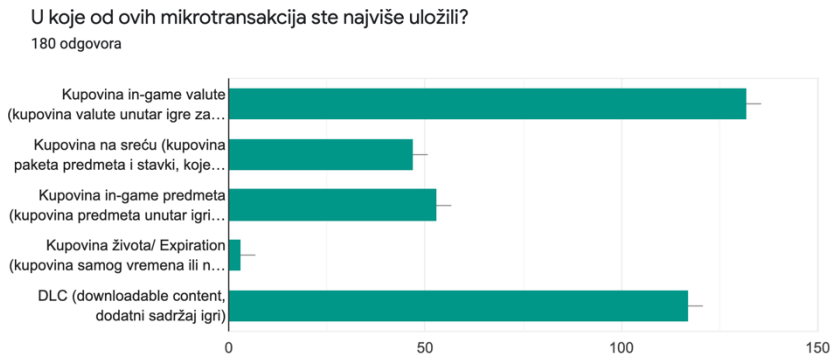
Slika 15. Prikaz udjela odgovora za ulaganje u mikrotransakcije



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Najviše je sudionika (n = 132) odvojilo sredstava na kupovinu *in-game* valute poput Vbucka u Fortniteu i slično. Njih 117 kupilo je DLC koji predstavlja dodatan sadržaj igre. Na trećem mjestu kupovina je *in-game* predmeta, u takvu se kupovinu upustilo 53 ispitanika. Zatim, 47 ispitanika potrošila su sredstava na kupovinu na sreću, tzv. kupovina *loot box*. Samo su 3 ispitanika platila za živote unutar igre.

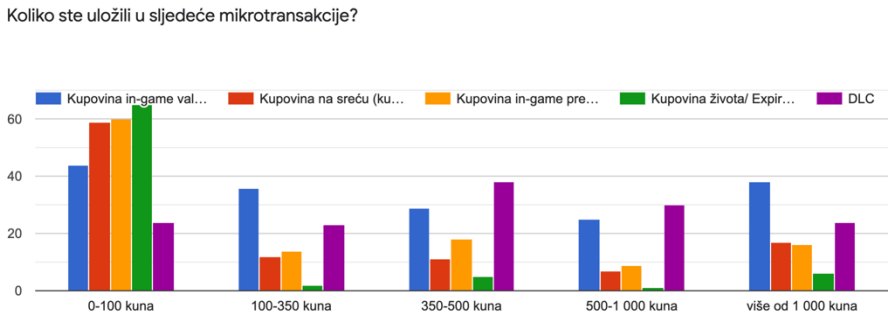
Slika 16. Stupičasti prikaz ispitanika u koje su vrste mikrotransakcija uložili



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Za dodatan prikaz količine sredstava koju su ispitanici potrošili na određene mikrotransakcije, ispitanici su odgovarali u rasponima cijena za mikrotransakcije koje su u prošlosti platili. Najveći broj ispitanika odvojio je do 100 kuna za mikrotransakcije, njih 187, s tim da su u svim rasponima cijena ispitanici najviše potrošili na *in-game* valute i DLC.

Slika 17. Stupičasti prikaz ulaganja u razne vrste mikrotransakcija po cjenovnom rangu

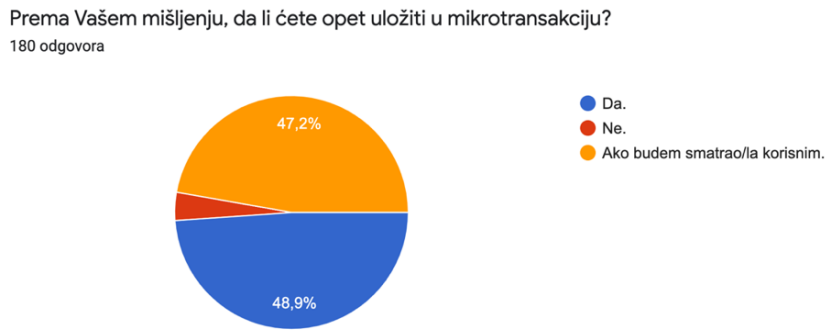


Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

U pogledu vrsta igara u kojima su ispitanici najviše potrošili, dobiveni rezultati istraživanja pokazuju kako je riječ o *in-game* valuti u igrama poput League of Legends, Battle Royale i popularni Fortnite. U RPG igrama popularno je plaćati za DLC, 41 ispitanik je odvojio novčana sredstva za takve igre. Kupovine na sreću najpopularnije su kod pucačina, što ne čudi jer je upravo to jedna od najpopularnijih *in-game* transakcija u svijetu video igara. Statista (2021) procjenjuje kako u 2020. godini kupovine na sreću generiraju zaradu od 15 milijardi dolara u svijetu.

Treći dio ankete zaključen je pitanjima vjeruju li ispitanici kako su se njihove mikrotransakcije isplatile, od čega njih 60% je odgovorilo potvrdno, 15 % je odgovorilo negativno, dok 25% ispitanika nema mišljenje. Pretposljednje pitanje odnosilo se na buduću potrošnju kod *in-game* transakcija, pri čemu je 48,9 % ispitanika uvjereno kako će opet uložiti u mikrotransakciju, 47,2% ispitanika ponovno će uložiti u mikrotransakcije ukoliko budu smatrali da će im ona donijeti korist.

Slika 18. Prikaz udjela odgovora za ponovno ulaganje u mikrotranskacije



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Zaključno, ispitanici su morali odgovoriti vjeruju li kako su općenito mikrotransakcije poštene prema potrošačima. 56 od 180 ispitanika misli kako su rijetko poštene, 55 od 180 ispitanih vjeruje kako su mikrotransakcije poštene u češćim situacijama, 35 njih nema mišljenje o pitanju. 24 sudionika vjeruje kako su mikrotransakcije negativna pojava kod video igara, dok njih 10 smatra kako su mikrotransakcije legitimne i poštene prema igračima, odnosno potrošačima.

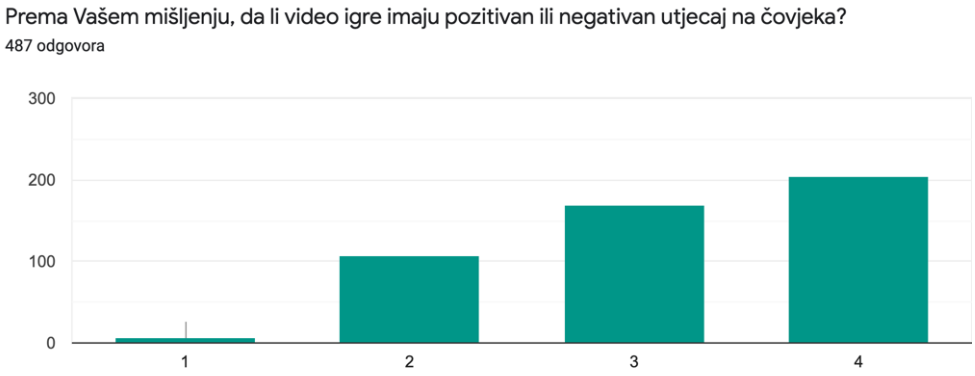
4.1.3.4. Stavovi

U zadnjem dijelu istraživanja, cilj ispitivanja bio je prepoznati stavove i mišljenja ispitanika vezanih uz industriju video igara, kao i same video igre. Na pitanje važnosti hobija, igranje video igara najviše sudionika stavlja na drugo mjesto točnije njih 112 od 487. 103 odgovora su treće mjesto, a za njih 92 anketiranih je igranje igara najvažniji hobi. Od 487 odgovora, 53 ispitanika smatra kako je igranje video igara beskoristan hobi, dok ostalih 91% ispitanih smatra suprotno.

Zanimljivo je kako veliki postotak ispitanih čak 41,9 % smatra da video igre imaju pozitivni efekt na čovjeka, dok 34,9 % je odgovorilo kako nema utjecaja. 22% sudionika smatra da video igre nemaju ni pozitivne ni negativne efekte, a veoma mali broj ispitanika vjeruje u negativne efekte video igara (1,2 %).

Slika 19. Stupičasti prikaz odgovora ispitanika o stavu utjecaja video igara na čovjeka

1-negativan utjecaj 2-pozitivan i negativan utjecaj 3-nema utjecaja 4-pozitivan utjecaj



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Svaka video igra ima ocjenu što se tiče sadržaja igre, bilo to zbog grafičkog nasilja ili zbog nekog drugog razloga. Ako europski odbor za ocjenjivanje igara PEGI ocijeni igru sa PEGI 18, to znači da se takve igre se ne bi smjele prodavati mlađima od 18 godina. S tim se slaže 29,2 % ispitanika, 49,2 % smatra kako nema potrebe za zakonskom regulacijom prodaja video igara maloljetnim osoba, a 21,6 % nema mišljenje o takvom slučaju ocjenjivanja. Međutim, više ispitanika ipak vjeruje kako bi se mikrotransakcije trebali regulirati zakonima, osobito kad se uzme u obzir kako *loot box* zapravo igra na sreću unutar igre, a poznato je da su takve igre zabranjene maloljetnim osobama, te bi se ista regulacija trebala provesti i na video igre. Od ispitanih, njih 73,9 % slaže se s tom tvrdnjom, dok njih 14 % vjeruje u suprotno, a 12 % ispitanika nema mišljenje.

Slika 20. Prikaz udjela odgovora o mišljenju ispitanika o zakonskoj regulaciji prodaje video igara maloljetnim osobama



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 21.Prikaz udjela odgovora o mišljenju ispitanika o zakonskim regulacijama kod mikrotransakcija



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Iako je 86,7 % ispitanika odgovorilo kako je upoznato sa svijetom eSporta, sveukupno njih samo 35,5 % prati natjecanja vezanih za eSportove. Za stanje u Hrvatskoj što se tiče eSporta, 50,5 % ispitanika vjeruje kako eSport ima budućnost u Hrvatskoj, za razliku od 19,1% koji smatraju suprotno, dok 30,4 % nema mišljenje.

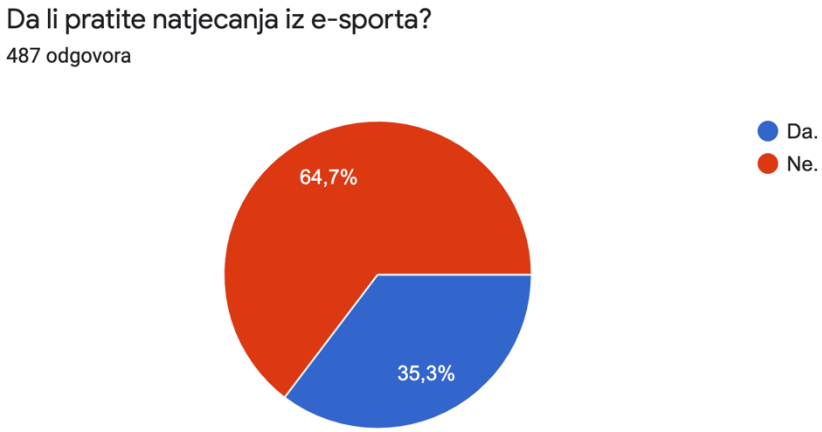
Ipak, kod pitanja investicije u eSport u Hrvatskoj, 330 ispitanika je odgovorilo kako bi prvotno trebali prepustiti mogućnost investiranja domaćim, dok su inozemni investitori na drugom mjestu sa 302 odgovora. Neki ispitanici smatraju kako nema potrebe za takvim investiranjem, tako je odgovorilo 76 anketiranih. Najmanji broj ispitanika, njih 47 je odgovorilo kako bi investiranje trebali prepustiti Vladi Republike Hrvatske (slika 25).

Slika 22.Prikaz udjela odgovora ispitanika koji su upoznati sa svijetom eSporta



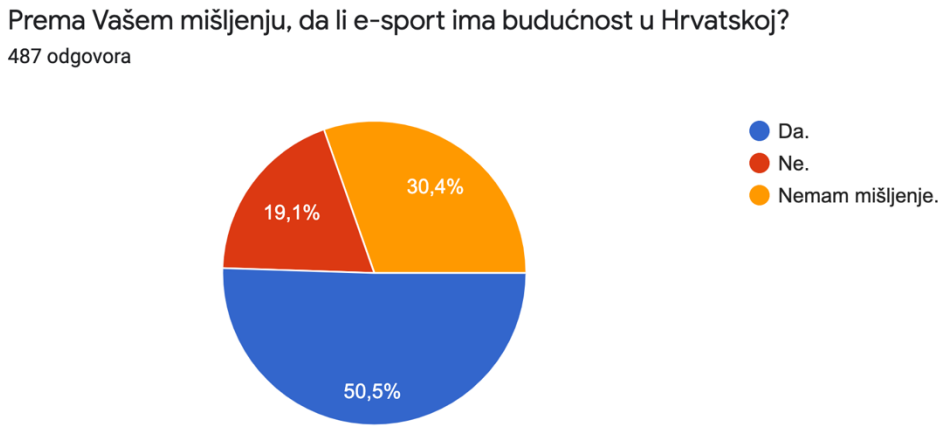
Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 23. Prikaz udjela odgovora ispitanika koji prate natjecanja u eSportu



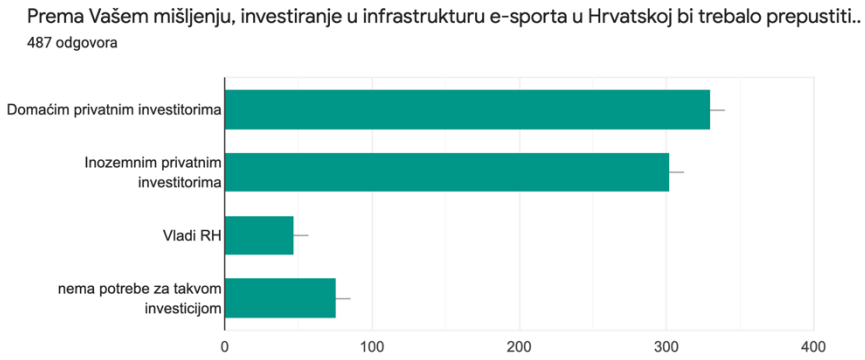
Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 24. Prikaz udjela odgovora ispitanika o budućnosti eSporta u Hrvatskoj



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 25. Stupičasti prikaz odgovora ispitanika o investiranju eSporta u Hrvatskoj

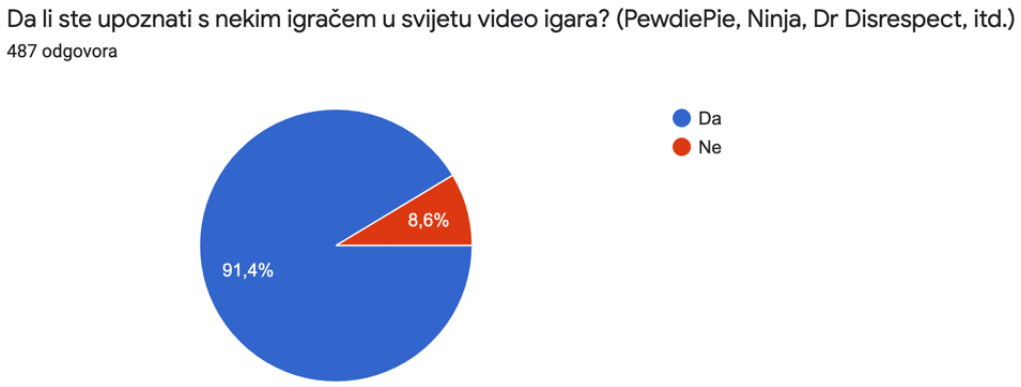


Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Popularan je način praćenja igara u svijetu preko streaming servisa, npr. Twitch. 91,4% anketiranih odgovorilo da su upoznati sa igračima, odnosno *streamerima*, a 62,1% sudionika izjavilo je kako ih aktivno prati na *streaming* platformama.

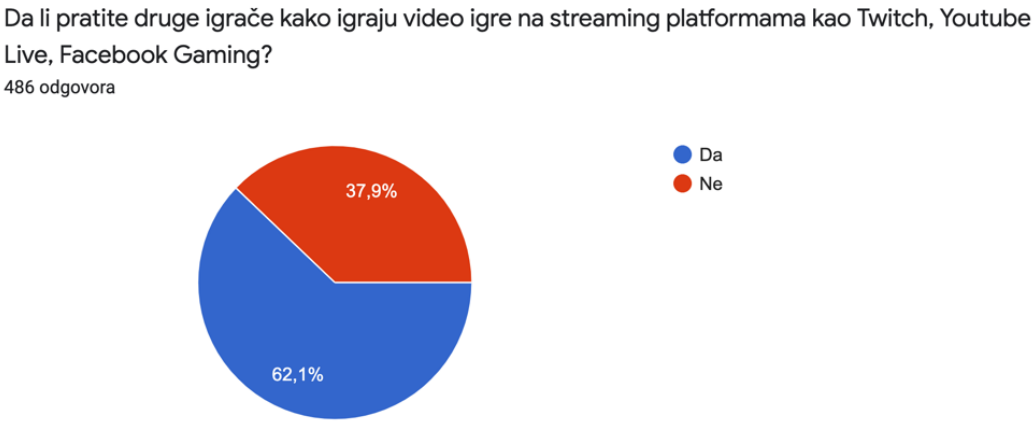
Što se tiče aktualnosti iz industrije, veliki broj anketiranih (82,3 %) prati novosti vezano uz nove tehnologije, konzole i video igre.

Slika 26. Prikaz udjela odgovora ispitanika o poznatim igračima ili streamerima



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 27. Prikaz udjela odgovora ispitanika da li prate igrače na streaming servisima



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 28. Prikaz udjela odgovora ispitanika o informiranosti o industriji video igara

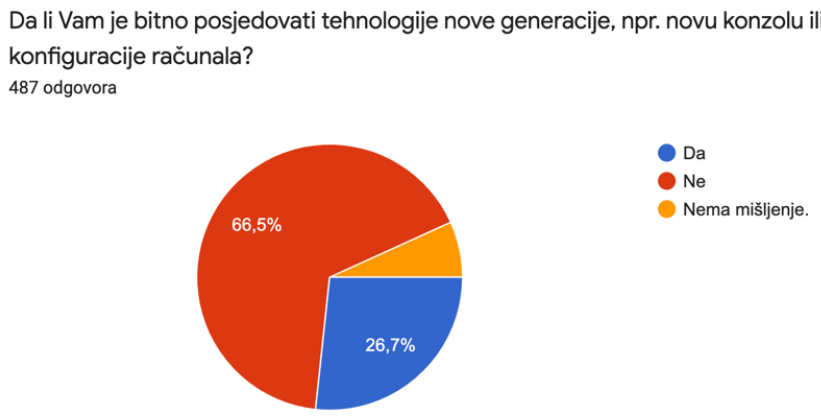


Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Hrvatima nisu bitne nove konzole ili nova računala, više od pola anketiranih (66,5%) odgovorilo je kako im nije bitno posjedovati tehnologije nove generacije kako bi igrali video igre. Dok 26,7% sudionika smatra kako im je to bitna stavka.

Ipak, na posljednjem pitanju ispitanici su imali varijabilitet odgovora od 1 do 5 (1 – Ne, 2 – Vjerojatno neću, 3 – Ne znam, 4 – Vjerojatno hoću, 5 – Da, sigurno) na pitanju o kupovini novih konzola i video igara u budućnosti. Velik je broj anketiranih odgovorilo kako će vrlo vjerojatno sudjelovati u kupnji novih konzola i video igara. 144 ispitanika dalo je odgovor 4, odnosno odgovorilo je kako je veoma vjerojatno da će kupiti tehnologije novije generacije uključujući video igre. 215 sudionika odgovorilo je kako će sigurno kupiti tehnologije nove generacije (5). 72 ispitanika nije sigurno u nove kupnje (3), 35 anketiranih smatra kako vjerojatno neće kupiti ništa vezano uz video igre (2), a 21 je ispitanik uvjeren kako sigurno neće kupiti nove konzole i/ili nove igre (1).

Slika 29.Prikaz udjela odgovora ispitanika o posjedovanju novih tehnologija



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

Slika 30. Stupičasti prikaz odgovara ispitanika o budućoj kupnji konzola, video igara i slično

1- Ne 2-Vjerojatno neću 3-Ne znam 4-Vjerojatno hoću 5-Da, sigurno



Izvor: rad autora, Rezultati anketnog ispitivanja

4.1.4. Zaključak istraživanja

Uspoređujući podatke u vezi potrošača i igrača video igara prikupljene na uzorcima sudionika iz drugih zemalja te podatke dobivene ovim istraživanjem, moguće je izvući više zaključaka. Većina Hrvata provede više vremena igrajući video igre od svjetskog prosjeka, a slična se usporedba može zapaziti i kod mikrotransakcija. Prema Colagrossiju (2021), postotak igrača koji plaća za mikrotransakcije varira od 5 % do 20 %, a rezultati ankentnog istraživanja za hrvatske igrače ukazuju na to da više od 30 % sudionika plaća mikrotransakcije i većina

prikazuje tendenciju održavanja te navike kupovina, osobito ako će prepoznati svrhu takve kupovine.

Isto kao i u svijetu, u Hrvatskoj je osobno računalo najpopularnija platforma za igranje, što ne čudi jer je puno više F2P (free to play) igara kompatibilno za računalo nego za konzole. Stoga ne čudi podatak kako je dio ispitanika spreman platiti skuplje računalo jer, u smislu korištenosti, računalo će ih duže služiti od konzola. Nadalje, još je uvijek popularno piratiziranje igara u Hrvatskoj, što objašnjava sniženu potrošnju sredstava na računalne video igre nego na video igre na konzolama. Naime, kod konzola sedme generacije i nadalje piratizacija nije moguća. Također, ne postoji regulacija za piratiziranje, a osobna su računala korištena duže i više ih ljudi koristi. Konačno, VR u Hrvatskoj, kao i ostatku svijeta, tek čeka priliku za razvoj i nametanje na tržištu kao konkuretni hardver za igranje video igara.

Igrači pri kupnji video igara prate akcije i sniženja kako ne bi platili puni iznos igre.

Generalni stav Hrvata o video igrama i njezinoj je industriji pozitivan. Većina ispitanika vjeruje da video igre imaju pozitivan efekt na čovjeka; eSport ima priliku razvoja u Hrvatskoj; a u budućnosti će i dalje kupovati konzole i video igre.

Opisani rezultati vode do krajnjeg zaključka kako Hrvati poput ostatka svijeta prihvaćaju video igre kao novi medij zabave, iako je trenutno dosta vezan za muški rod. Ipak, mobilne igre npr. uključuju i ženski dio populacije u širenje tržišta. Takav trend rasta značaja video igara povećava se iz generacije u generaciju. Imajući u vidu kako su većina mladih ljudi dio tržišta video igara, rast će nastaviti s njima i ponovo se razvijati upravo u tim dobnim razdobljima potrošača. Pritom je velika mogućnost kako će igrači, upravo jer su sami tako iskazali, ostati vjerni industriji i tržištu, te dalje nastaviti kupovati i uživati u video igrama.

5. Industrija video igara za vrijeme pandemije COVID-19

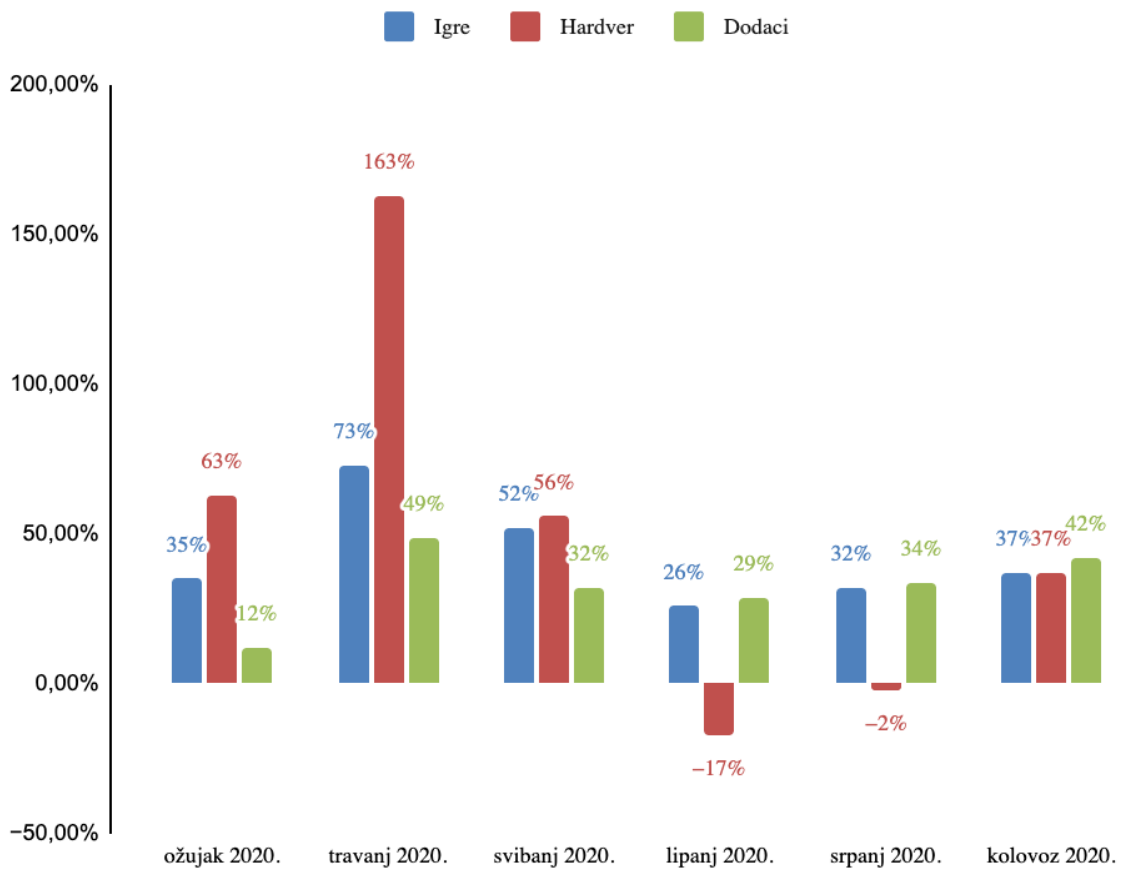
Pojavom globalne pandemije 2020. godine, dogodio se niz promjena kao rezultat provedbe regulativnih mjera kako bi se spriječila daljnja zaraza virusom SARS-CoV-2. Niz promjena uključivao je odredbe poput karantene, nošenje zaštitnih maski, nužna udaljenost u zatvorenim prostorima između osoba tzv. socijalna distanca, itd., što je dovelo do načina života gdje su ljudi provodili dobar period vremena zatvoreni u sobi, stanu ili kući. Takav način života imao je negativan utjecaj na velik broj industrija, s obzirom na to da su radnici bili primorani ostati doma, a mnogo ih je i bilo otpušteno kako bi tvrtke snizile troškove, međutim za industriju video igara efekt pandemije bio je drugačiji.

Iako je i prije same pandemije potražnja za igrama rasla kao i čitava industrija, upravo se značajan rast dogodio 2020. godine za vrijeme pandemije kako je porasla prodaja digitalnih verzija igara i mobilnih igrica. Osobito je porastao broj korisnika, odnosno igrača *online multiplayer* igara, s obzirom na to da je za vrijeme karantene *online multiplayer* igranje bio novi način socijaliziranja i druženja između prijatelja. (Clement, 2021)

U SAD-u je prema podacima s Statista.com (2020), od ožujka do kolovoza 2020. godine u SAD-u u prosjeku za 42,5% je porasla potrošnja na video igre. Taj je postotak i veći kod potrošnje na hardware vezan uz video igre poput računala, konzola, ručnih konzola, itd., u iznosu od 50%. Najveći je porast u travnju kada je za razliku od prošle godine prodano 163% više hardwarea, a u lipnju bilježi se čak i pad od 17% s obzirom na proteklu godinu (slika 31.).

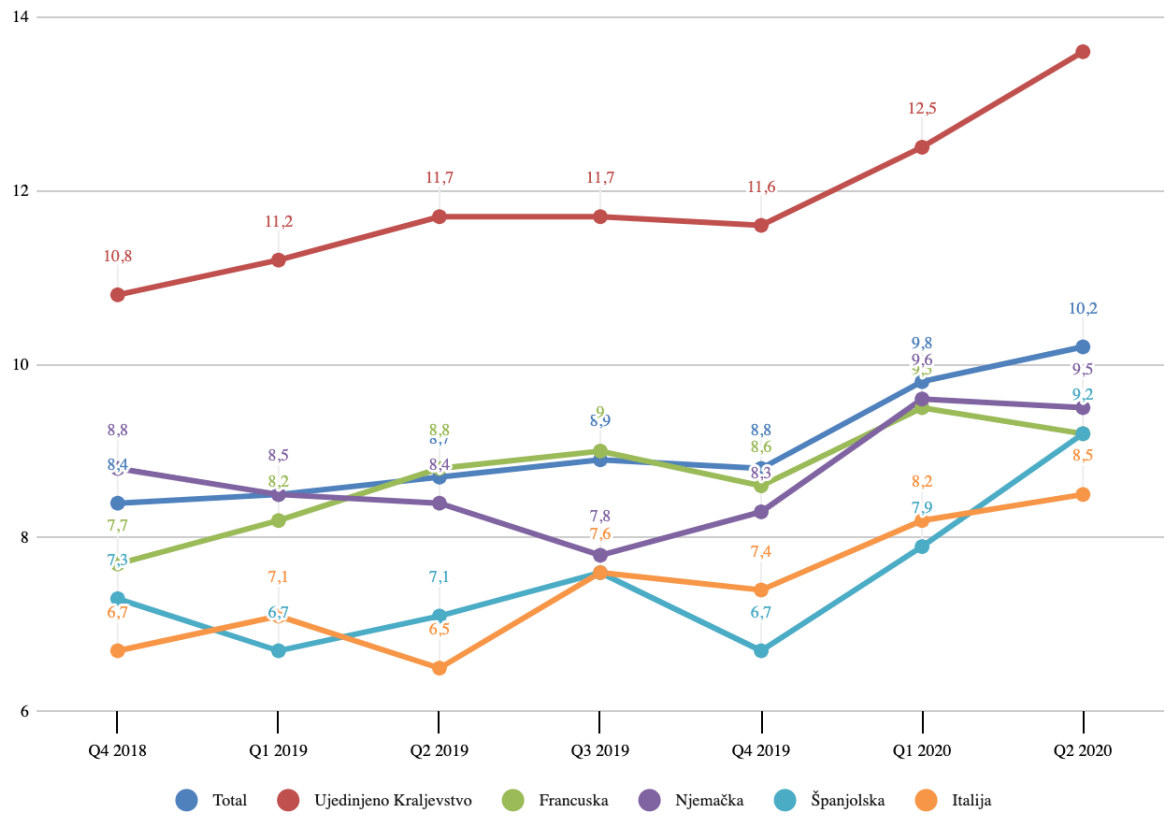
U Europi je vidljiv trend rasta vremena igranja video igara, trend je grafički prikazan u periodu od 2018. godine do drugog kvartala 2020. godine. Tako Britanci provedu prosječno 13.6 sati tjedno igranjem video igara, a najmanje to čine Talijani, samo 8.5 sati tjedno (slika 32.).

Slika 31. Prikaz promjene potrošnje za vrijeme pandemije COVID-19 u SAD-u s obzirom na prošlu godinu



Izvor: rad autora prema podacima NPD Group; gamesindustry.biz

Slika 32. Prikaz prosječnog provedenog vremena za video igrama u državama u EU



Izvor: rad autora prema podacima ISFE; Ipsos MORI; Video gaming in lockdown str.5

Na drugu stranu, pandemija je također imala i negativne efekte na industriju, osobito u pogledu održavanja događaja poput sajmova, konferencija i eSportskih događaja. Sajmovi su ključni dio kulture video igara jer se upravo na sajmovima predstavljaju noviteti industrije, poput novih igara, novih konzola i inovacija, ali ujedno služe kao prilika malim tzv. *indie* tvrtkama da se upoznaju s novom publikom i ostvare poslovne suradnje s dizajnerima i developerima iz industrije. Mnogi su eSport događaji bili odgođeni ako se nisu mogli odgoditi vremenski ili na daljinu u online formatu. Međutim, kako je pandemija imala efekt i na regularne sportske događaje, npr. Olimpijske su igre bile odgođene za ljeto 2021. godine, mnogi su se programi poput BBC-a okrenuli prijenosu virtualnih natjecanja kako bi upotpunili program. Sličnu su taktiku primijenili NASCAR i NFL, zamijenivši uobičajene formate virtualnim, pa su se tako

NASCAR-ovi vozači natjecali putem iRacing igre.[8788] Dok su u NFL-u za svoju *all-star* utakmicu iskoristili poznatu Madden NFL 21 igru i održali utakmicu sa igračima koje su izabrali fanovi lige.[89]

Još jedan od negativnih efekata koje je uzrokovala pandemija nedostatak je mikročipova na tržištu, zbog čega je nakon inicijalnog plasiranja PS5 nastao manjak ponude iste konzole, pa su mnogi kupci morali čekati po nekoliko mjeseci za isporuku konzole. (Patel, 2021)

[87]Morris, C., (2020), "From NBA2K to eNASCAR, are e-sports the new, well, sports?", https://fortune.com/2020/04/09/coronavirus-esports-surge-nascar-nba-indycar/

[88] Rose, G., (2020), "F1 and other esports: decoding the impact of virtual races during lockdown", https://www.bbc.com/sport/formula1/52966320

[89]ESPN News Services, (2020), "Pro Bowl goes virtual, as innovative game will play out on Madden NFL 21 this season". ESPN, https://www.espn.com/nfl/story/_/id/30337769/pro-bowl-goes-virtual-innovative-game-play-madden-nfl-21-season

6. Budućnost industrije video igara

Analitičarka Clement (2021) na Statisti predviđa kako će cjelokupna industrija video igara 2025. zaraditi približno 257 milijardi dolara, s porastom od čak 3 milijardi igrača do 2023. godine. Daljnje razvijanje tehnologije omogućava i daljnji rast industrije, tako da nove tehnologije poput umjetne inteligencije, virtualne stvarnosti i tehnologije u oblaku nude industriji razvoj u novim smjerovima. To ujedno znači da postoji mogućnost da će slika industrije uskoro izgledati veoma drugačije, s novim poduzećima kao velikim snagama u industriji i novim tehnologijama kao novim standardima.

6.1. Cloud tehnologija

Prema istraživanju *Grand View Researcha* (2021), prihod zarade cloud tehnologije ili tehnologije u oblaku u industriji video igara je 0.47 milijardi dolara u 2020., te se procjenjuje kako će prihod narasti u 2021. godini do 0.68 milijardi dolara, a u narednih šest godina isti prihod bi mogao narasti za 47,9% te će iznositi 7.24 milijardi dolara.

Razne investicije u 5G mrežu, kao i u tehnologiju koja će ubrzati procesore do brzine gdje će se bez poteškoća moći igrati visoko rezolucijske igre na uređajima poput novih pametnih mobitela, novih konzola, pametnih televizija i sl., omogućuju rast važnosti *cloud* tehnologije unutar industrije video igara. Također, važno je provesti digitalizaciju sustava unutar industrije zabave i medija, kako bi se implementirala *cloud* tehnologija na tzv. pametne uređaje. Igre, koje su prema specifikacijama trenutno nemoguće za pokrenuti na mobilnim uređajima, bit će moguće pokrenuti na navedenim uređajima, jer će tehnologija u oblaku omogućiti vršenje procesa aplikacije na *cloudu*, dakle neće biti potrebna „snažna“ konzola za igranje igra visoke rezolucije.

Svi sustavi koji će nuditi uslugu cloud servisa ujedno će nuditi i pretplate za svoje usluge i sadržaj, što će zamijeniti sadašnji način kupovine igara.

Medu prvima tko je shvatio važnost cloud tehnologije kao idući korak u tehnološkoj evoluciji je Sony. Japanska je tvrtka već 2014. pokrenula *PlayStation Now*, sustav cloud igranja koji omogućuje igranje igara s posljednjih 3 konzole, PS4, PS3 i PS2, na novim konzolama, PS5 i PS4, te na osobnim računalima. Ovo je velika stvar u svijetu igara jer omogućuje igranje PlayStation ekskluzivnih naslova na drugoj platformi, odnosno na osobnom računalu, što je do tada bilo nemoguće. Pretplata *PlayStation Now* iznosi za 1 mjesec 9,99$, za 3 mjeseca 24,99$

i za 12 mjeseci 59,99$.[90] Nekoliko godina kasnije, Microsoft je najavio Project xCloud koji se razvio u Xbox Game Pass Ultimate. Microsoftov cloud sustav pušten je kao beta verzija na 22 tržišta, nudeći preko 100 igara dostupnih na cloudu. Microsoft nudi pretplatu za Xbox Pass, za konzole i osobna računala po cijeni od 14,99$ mjesečno, odnosno pojedinačno za konzole i osobna računala po 9,99$ mjesečno.[91]

Od novijih poduzeća koji pokazuju da su spremni zakoračiti u svijet cloud tehnologije su: 1. Google koji ima platformu Stadia; 2. NVIDIA je razvio sustav GeForce NOW; 3. Amazonova Luna i Electronic Arts trenutno su u procesu tehničkih testiranja projekta Atlas. (Bajpai, 2021)

6.2. Umjetna inteligencija

Umjetna inteligencija ključni je dio video igara jer upravo ona diktira način na koji likovi unutar igara reagiraju na poteze igrača. Cilj razvijanja umjetne inteligencije unutar video igara stvoriti je što uvjerljiviji otvoreni svijet u kojem bi svaki igrač imao jedinstvenu avanturu, kreiranu kao rezultat vlastitih akcija i radnji unutar svijeta u kojem se igrač nalazi.

Unazad 10 godina nije se dogodila revolucionarna promjena kod ponašanja likova unutar igre, većina igara koncipira ponašanje likova pomoću *drva ponašanja* ili dosljednih stanja strojeva, koju Stuart (2021) opisuje kao ponašanje u kojoj likovi prate dijagram toka s preprogramiranim akcijama. Napredniji oblik umjetne inteligencije strojno je učenje, gdje likovi prikupljaju podatke iz svijeta oko njih, interpretiraju ih i zatim odluče učiniti odgovarajuću akciju prema primljenim podacima. (Stuart, 2021)

Ubisoft je jedan od poduzeća koji shvaća važnost razvijanja umjetne inteligencije, te svakom novom igrom pomiču granice ponašanja neigrivih likova u igrama. U suradnji s raznim institucijama, Ubisoft ima studije koji su upravo usmjereni na razvoj umjetne inteligencije kako bi stvorili svijet koji je vizualno foto realističan i likove unutar svijeta koji su reaktivni, inteligentni pa čak i emocionalni (ili barem dovoljno dobro isprogramirani da ostave dojam emocionalnosti i vežu igrače za likove i sami svijet u kojem provode svoje vrijeme). Jedan takav studio je Ubisoft China's AI & Data Lab koji je zadužen za umjetnu inteligenciju životinja i okoline u divljini.[92]

[90] Playstation, (2021), "Playstation Now", https://www.playstation.com/en-us/ps-now/
[91] Xbox, (2021), "Xbox Game Pass", https://www.xbox.com/en-IN/xbox-game-pass#join
[92] Ubisoft, (2020), "UBISOFT CHINA AI & DATA LAB TO UNVEIL AI-DRIVEN PROJECT ZOOBUILDER AT SCA 2020 SHOWCASE", https://www.ubisoft.com/en-us/company/careers/locations/articles/ubisoft-china-ai-data-lab-to-unveil-ai-driven-project-zoobuilder-at-sca-2020-showcase

Umjetna inteligencija osim inteligentnih likova unutar igre, nudi mogućnost da ljudima odnosno samim autorima pomogne pri izradi igara u pogledu pisanja kodova ili rješavanja problema i bugova. Sama primjena umjetne inteligencije kada se razvije do razine gdje će aktivno pomagati ljudima je nemjerljivog potencijala.

6.3. VR i AR

VR kao tehnologija za video igre postoji od 1995. godine kada je Nintendo pustio u prodaju Virtual Boya koji veoma nalikuje na današnje VR setove. Za razliku od današnjih setova bio je komercijalni neuspjeh s obzirom na to da je primio negativne recenzije zbog toga što je bio izrazito skup i neugodan za nositi.[93] Istu je tehnologiju prikazao i Atari sa još manje uspješnim Jaguar VR. Tada je bilo jasno kako je to tehnologija kojoj je potrebno još razvijanja.

Danas, igre poput *Half Life: Alyx* i *The Walking Dead: Saints & Sinners* su AAA naslovi igara koji su u potpunosti dizajnirani za igranje s VR setovima, poput *Oculus Rifta (Questa)*, PlayStation VR i također su naslovi koji su pojedinačnu zaradili vise od milijun dolara, što je odličan pokazatelj kako igre za VR mogu biti konkurentne igrama za konzole ili računala. Entertainment Software Association (2020) izvještava kako od 4000 samo 29% potrošača na američkom tržištu posjeduje VR sustav. U pogledu prihoda, prema podacima Statista.com (2021), prihod VR sustava u industriji 2019. iznosi 0.8 milijardi američkih dolara, te je prognoziran trend rasta iz godine u godinu u prosjeku od 0.325 milijardi dolara do 2024. godine kada će iznositi 2,4 milijardi dolara prihoda.

Razlika je već zamjetna između Oculusu Rifta i novog modela Oculusa Quest 2 u pogledu boljih performansi, ali i same cijene. Što će naposljetku, čak i najviše utjecati na rast popularnosti VR sustava kada dostignu cijenu dovoljnu za potrošača kako bi kupio VR set uz konzolu ili osobno računalo koje već posjeduje. Cijena za Oculus Quest 2 iznosi 299 dolara, što je jeftinije od Valve Indeksa koji ima cijenu od 999 dolara, a kojem je ujedno potreban snažan PC za rad i pokretanje igara. Također, Quest 2 nema problem s mnoštvom kablova te za njegov rad nije potrebno snažno računalo. Drugi sustavi nalaze se u tom cjenovnom rangu, poput Rifta koji košta 400 dolara, HTC Vive od 750 dolara i najboljeg VR seta za konzole PS VR po cijeni od 350 dolara.[94]

[93] Semrad, E. (1995). "Nintendo Stumbles with Virtual Boy Intro!" (PDF). Electronic Gaming Monthly. No. 66. Str. 6 https://archive.org/details/nextgen-issue-003/page/n21/mode/2up

[94] Stein, S. (2021), "Best VR headsets to buy in 2021", https://www.cnet.com/tech/computing/best-vr-headsets/

Daljnja implementacija VR sustava u druge industrije poput obrazovanja, medicine i slično bi posljedično moglo rezultirati većim investicijama u VR tehnologiju, što bi naposljetku moglo donijeti nove inovacije i postignuća, ali ujedno snižene troškove razvoja i proizvodnje, a to bi rezultiralo manjom cijenom i većom pristupačnosti sustava. Budući da velike tvrtke pokazuju interes u tehnologiju, poput Facebooka koji je kupio Oculus 2014. godine, njezin je razvoj u idućim godinama neminovan.

Na drugoj strani stvarnosti, nalazi se *augmentirana realnost* ili proširena stvarnost koja je porasla na popularnosti nakon što je *Pokemon Go* zaludio svijet i prikazao iz prve ruke što nudi AR. Proširena stvarnost je prema Sutherlandu (1986) kombinacija tri karakteristike: „1) spaja stvarnost i virtualni sadržaj; 2) interakcija je moguća u pravom vremenu; 3) koristi 3D prostor." Ovom kombinacijom AR tehnologija pruža novi pristup zabave koji je dosad još podosta neistražen. Trenutno se ponajviše koriste pametni telefoni kao uređaji koji omogućavaju prikaz virtualnih likova i objekata u stvarnosti. Međutim razvoj npr. pametnih naočala mogao bi ponuditi novu dimenziju iskoristivosti mobilnosti u stvarnom svijetu unutar virtualnog svijeta. Poduzeća poput Googlea, Vuzixa i Applea rade upravo na razvoju takvih naočala, te će biti veoma zanimljivo vidjeti kako će daljnji razvoj izgledati ukoliko se uključe tvrtke poput Sonyja ili Microsofta u implementaciju AR tehnologije s vlastitim hardwareom.

6.4. eSportovi

Kompetitivno natjecanje u video igrama započelo je još u 70-ima, kada su se prvotno pojavile video igre. Prvi takav događaj održao se na Sveučilištu Stanford pod imenom „International Spacewar Olympics“ 1972. godine kada se natjecalo 10 studenata za nagradu od godišnje članarine časopisa *Rolling Stone*. Da je eSport napredovao, to pokazuje najveći događaj u eSportskoj povijesti, Free Fire World Series 2021. godine u Singapuru kada je događaj na vrhuncu brojio 5.4 milijuna gledatelja s nagradom od 500 tisuća dolara za prvo mjesto, odnosno ukupno je nagradni fond iznosio 2 milijuna dolara za 18 momčadi (Esports Charts, 2021). Dosada su rekord za najviše gledatelja brojala dva svjetska prvenstva u League of Legends 2019. i 2020. godine, brojeći po 3.99 milijuna, odnosno 3.88 milijuna gledatelja. Također, ESC (2021) bilježi i velike nagradne fondove za spomenute događaje u iznosu 8.1 milijuna dolara za 2020. godinu, što je manje od 9.15 milijuna dolara za 2019. godinu.

Međutim, bez obzira na rast popularnosti samih natjecanja i velikih brojki gledanosti, isplativost natjecanja nije velika. Troškovi su najmova stadiona ili izgradnja istih veliki, što

često predstavlja izazov organizatorima bez obzira na sponzorstva koja su uključena u natjecanje. S druge strane, eSport organizacije imaju velike troškove u obliku plaća igračima, kao i plaćanje samih kotizacija u turnire, odnosno lige znaju dosezati do desetaka milijuna dolara za igre poput Call of Dutya ili League of Legends. Stoga ne čudi kako organizacije vrše pritisak na igrače, tretirajući ih kao prave sportaše s obavezom da moraju trenirati, poštivati potpisani ugovor i riskirati naposljetku sve ukoliko se dogodi nešto s igrom ili samim načinom kako se igra zapravo igra. Posljedično, to dovodi do raskida ugovara i igrači odlaze u solo karijeru promovirajući se na YouTubeu ili Twitchu kao zasebna ličnost bez ugovora. Neke su organizacije doduše primijetile takav problem i doskočili rješenju da se igrača podrži kroz takvu karijeru, pri čemu organizacija služi kao menadžment koji donosi sponzorske ugovore, razne poslovne prilike i slično. Takva gradnja igrača može pridonijeti i izgradnju publike, što može dovesti do rasta popularnosti samih natjecanja jer će publika biti više vezana za igrača nego do same igre ili natjecanja.

Situacija s pandemijom uzrokovana COVID-19, kao i nedavne promjene unutar same organizacije, zasigurno su otežale stvari za eSport. Međutim, i dalje se prognozira rast eSporta, toliko da Newzoo (2021) predviđa prema svojim podacima kako će 2024. prihod iznositi 1.62 milijardi dolara. Kako su Azija i Sjeverna Amerika najveći dio kolača, bit će zanimljivo vidjeti daljnji razvoj eSporta kada Europa počne više sudjelovati u natjecanjima i organizaciji događaja, kao i kada se stabilizira situacija unutar organizacije i pronađe optimalno rješenje za samofinanciranje unutar eSporta.

7. Zaključak

Industrija video igara se od svog začetka do danas razvila na mnogo načina. Tehnološki; od primitivnih strojeva poput uređaja s katodnom cijevi i prvih pokušaja računalnih igara koje su radile na računalnim sustavima veličine ormara do virtualnih svijetova koje istražujemo danas. Kulturološki: prateći tehnološki razvoj, vidljiv je i sve veći rast značaja koji je industrija imala na popularnu kulturu kroz igre, oglašavanje konzola i sajmove koji su i danas velike važnosti za samu industriju i njeno tržište. Brojne konzole poput Nintenda 64, PlayStation 1 i Xbox imaju kultni status među zajednicom i postavile su standarde za nove generacije u pogledu uspješne prodaje, tehnoloških postignuća i klasičnih priča koje su igrači doživjeli kroz video igre.

Ponajviše je impresivno koliko drugih industrija i na koji način koriste tehnologiju koja je prvotno bila osmišljena i razvijena radi unapređenja konzola s tehnoloških aspekata kako bi video igre bile i izgledale bolje. Zanimljivo je osobito kada se promotri kako su poduzeća znala konzole obilježiti kao igračke za djecu, bez ozbiljne koristi za ljudski život. Dok danas postoji žanr „ozbiljnih igara“ koje su i dalje u fazu razvoja koji kada dođe do trenutka implementacije u obrazovni sustav, revolucionizirati način na koji djeca uče gradivo, stiču nova iskustva, znanja i vještine. Dok doktori u operacijskim sala uz Kinect obavljaju operacije na drugačiji način, a studenti medicine kao i naučnik pronalaze nove načine simulacije treninga kroz virtualnu stvarnost i uporabu video igara.

Pandemija COVID-19 2020. godine, iako je imala negativnih efekata u pogledu otkazanih natjecanja i sajmova, kao i mnogih odgoda igara, ipak je na neki način ubrzala rast industrije kroz veću prodaju igara, više provedenog vremena za igrama a i kroz samo praćenje Twitcha koji je zabilježio također rast gledanosti i pretplatnika kao i broj aktivnih kanala.

Provedeno istraživanje, čiji je cilj bio prikazati navike potrošnje rezultiralo s jasnijim preferencijama hrvatskih potrošača kao i njihove navike te stavove o kupnji proizvoda poput konzole i slično. Iz samih rezultata istraživanja je vidljivo kako smo u koraku sa ostatkom svijeta što se tiče potrošnje na proizvode poput video igara, konzola, uz mikrotransakcije koje kada ostvarene, postanu uključene u dio potrošnje koje ostvaruju Hrvati. Takva situacija ipak ne čudi, s obzirom da poduzeća izbacuju igre na način da se kupcu u nekom trenutku i isplati dodatno platiti za bonus sadržaj ili neku drugu pogodnost koju plaćena mikrotransakcija donosi igraču u igri. Ujedno pozitivan stav potrošača oko video igara i eSporta daju naslutiti kako na hrvatskom tržištu možemo očekivati daljnji razvoj industrije video igara u pozitivnom smjeru. Hrvatska odnosno njeni igrači video igara prate trendove industrije, prema rezultatima ankete

vidljivo je kako i oni ulaze u svjetsku statistiku po vremenu provedenom za konzolom kao i koliko potroše na igre, konzole ili neki drugi dio hardvera. Dok općeniti stav prema video igrama je pozitivan, te će se s mlađim naraštajima vrlo vjerojatno taj stav i nastaviti, osobito ako eSport kao vrsta natjecanja postane popularniji do razine da bude praćen kao i neki drugi sport.

Prema svim prikupljenim i na kraju prikazanim podacima, industrija video igara ne nudi naznaku skorog stajanja u smislu rasta industrije i rasta moguće zarade. Utjecaj je vidljiv na ostale sfere života i granama poslovanja, gdje su se implementirale ili se radi na implementaciji tehnologija razvijenih unutar industrije kako bi doživjele novu funkciju, novu misiju. Zavidna razina zarade, a i značaja koje ima industrija, otežava skepticima da i dalje smatraju konzolu nove generacije igračkom za djecu. Očigledno je kako se vremena mijenjaju, informatička pismenost iz generacije u generaciju je sve veća, video igre nisu više samo sredstvo zabave već polagano dobivaju novo značenje kako u obrazovanju, odgoju ili usavršavanju novih vještina, tako kao medij koji je za vrijeme pandemije pomogao ljudima da se osjećaju povezano, bez obzira što su bili „zatočeni“ u prostorima vlastitog doma. Daljnji razvoj novih tehnologija će zasigurno u narednim godinama otvoriti vrata novih prilika i novih načina kako iskoristiti virtualni svijet u korist dobrobiti ljudi i samog pojedinca.

LITERATURA

1. Admin, “Xbox Kinect Introduced to the healthcare center”, (2021) https://healthcareglobal.com/technology-and-ai-3/xbox-kinect-introduced-healthcare-sector
2. Ahl, D. (1978). BASIC Computer Games (2nd ed.). Workman Publishing. ISBN 978-0-89480-052-8
3. Anderton, K. (2018). “The Impact Of Gaming: A Benefit To Society”, Forbes.com
4. Atari Corporation (1996), „Item 7. Management's discussion and analysis of financial condition and results of operations. Securities and Exchange Commission Form 10-K (Report)“
5. Atari Corporation Annual Report, (1993), https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/802019/0000891618-96-000213.txt
6. Atari Musem (2013), “The Atari 7800 Prosystem”, https://archive.ph/qRdi2
7. Baer, R. H. (2005). “Videogames: In the Beginning” Rolenta Press. ISBN 978-0-9643848-1-1
8. Baer, R. H. (2014) "How Video Games Invaded The Home TV Set". Ralph H. Baer Consultants.
9. Bajpai P., (2021), „How Cloud Computing is Chaning the World of Games and Gaming“, https://www.nasdaq.com/articles/how-cloud-computing-is-changing-the-world-of-games-and-gaming-2021-02-24
10. Baltezarevic, R., Baltezarevic, B., Baltezarevic, V. (2018.) “THE VIDEO GAMING INDUSTRY (from play to revenue)”
11. Baltrusaitis, J. (2021), „Over 1.56 billion game consoles sold globally with PS2 remaining dominant“, https://learnbonds.com/news/over-1.56-billion-game-consoles-sold-globally-with-ps2-remaining-dominant/
12. Bergeron, B. (2005). Developing Serious Games (Game Development Series).
13. Blitz, M. (2016). "The Unlikely Story of the First Video Game". Popular Mechanics. Hearst Corporation, https://www.popularmechanics.com/culture/gaming/a20129/the-very-first-video-game/
14. Blumberg F. C., Blumberg F. , “Learning by Playing: Video Gaming in Education”, DOI:10.1093/acprof:osobl/9780199896646.001.0001

15. Boris D., “System Specs”, atarihq.com, https://atarihq.com/danb/a7800.shtml#specs
16. Brookhaven National Laboratory (2013), „Tennis For Two come appariva nel 1958“, preuzeto s: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tennis_For_Two_on_a_DuMont_Lab_Oscilloscope_Type_304-A.jpg
17. Burns, J. (2004). "Profile: Satoru Iwata", IGN, https://www.ign.com/articles/2004/07/16/profile-satoru-iwata?page=3
18. Business Library, (1999), Sega Dreamcast Sales Outstrip Expectations in N. America, Arhivirano 14.06.2012.: https://archive.ph/20120714201420/http://findarticles.com/p/articles/mi_m0WPB/is_1999_Oct_6/ai_56177488#selection-405.0-405.56
19. Campbell M., (2012) „Kinect imaging lets surgeon keep their focus“, https://www.newscientist.com/article/mg21428655-200-kinect-imaging-lets-surgeons-keep-their-focus/
20. Chambers, A. (2020), “Is the Atari Jaguar 64-bit?”, Engineer81
21. Chikhani R., (2015), “The History Of Gaming: An Evolving Community”, techcrunch.com
22. Clement J. (2021), „Global virtual reality gaming revenue 2017-2024“, https://www.statista.com/statistics/499714/global-virtual-reality-gaming-sales-revenue/
23. Clement, J. (2021), “COVID-19 impact on the gaming industry worldwide - statistics & facts”, https://www.statista.com/topics/8016/covid-19-impact-on-the-gaming-industry-worldwide/#topicHeader__wrapper
24. Clement, J. (2021), “COVID-19: Twitch and YouTube Gaming viewership increase March 2020”
25. Clement, J. (2021), „Global video game loot box market value 2020-2025“, https://www.statista.com/statistics/829395/consumer-spending-loot-boxes-skins/
26. Clement, J. (2021), „Growth in consumer spending on video games in the United States due to COVID-19 from March to August 2020, by segment“, https://www.statista.com/statistics/282558/quarterly-consumer-spend-on-video-games-in-the-us/

27. Clement, J., (2021), „Mean time spent playing video games per week in select European countries from 4th quarter 2018 to 2nd quarter 2020“, https://www.statista.com/statistics/1221872/mean-time-video-games-europe/
28. Clement, J., (2021), „Video gaming market size worldwide 2020-2025“, https://www.statista.com/statistics/292056/video-game-market-value-worldwide/
29. Cohen, D. S. (2014) "OXO aka Noughts and Crosses - The First Video Game". About.com. IAC..
30. Cohen, D. S. (2019) "Cathode-Ray Tube Amusement Device", https://www.lifewire.com/cathode-ray-tube-amusement-device-729579
31. Cohen, D.S. (2021) “The Histroy of ColecoVision Game System”, https://www.lifewire.com/history-of-colecovision-729731
32. Colagrossi, M. (2021), „How Microtransactions Impact the Economics of Gaming“, https://www.investopedia.com/articles/investing/022216/how-microtransactions-are-evolving-economics-gaming.asp
33. Coleco Industries, Inc. (1983) “Coleco Annual Report 1983”, Coleco, str. 3
34. colecovision.dk (2015), "Coleco Industries. -ColecoVision History", http://www.colecovision.dk/history.htm
35. Computer Entertainer, (1987), str 13
36. Copetti, R. (2021) “Super Nintendo Architecture”, https://www.copetti.org/writings/consoles/super-nintendo/
37. Copetti, R. (2021), “Mega Drive Architecture”, https://www.copetti.org/writings/consoles/mega-drive-genesis/
38. Copetti, R. (2021), „Nintendo 64 Architecture“, https://www.copetti.org/writings/consoles/nintendo-64/
39. Copetti, R. (2021), „PlayStation Architecture“, https://www.copetti.org/writings/consoles/playstation/
40. Derby, J. (2016). “Virtual realities: The use of violent video games in US military recruitment and treatment of mental disability caused by war”, Disability Studies Quarterly, https://doi.org/10.18061/dsq.v36i1.4704
41. Discovery Magazine, (1951), „Nimrod“, Dostupno na: https://www.mobygames.com/game/arcade/nimrod/promo/promoImageId,204892/
42. Donovan, T. (2010). Replay: The History of Video Games. Yellow Ant. str. 1–9.

43. Dornbush, J. (2020). "Update: Comparing the Price of Every Game Console, With Inflation". IGN, https://www.ign.com/articles/comparing-the-price-of-every-game-console-with-inflation
44. E. Olszewski, A., MD; A. Wolbrink, T., MD, MPH, (2017), "Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare" Volume 12 - Issue 4 - p 240-253
45. Edwards, B. (2015). "The Untold Story Of The Invention Of The Game Cartridge". Fast Company
46. Ellis, D. (2004). "A Brief History of Video Games". Official Price Guide to Classic Video Games. Random House. pp. 3–4. ISBN 0-375-72038-3.
47. ES Charts, (2021), „League of Legends (LoL) Tournaments Statistics", https://escharts.com/tournaments/lol?order=peak
48. ESA, (2020), „2020 Essential facts about the video game industry", https://www.theesa.com/wp-content/uploads/2021/03/Final-Edited-2020-ESA_Essential_facts.pdf,
49. ESPN News Services, (2020), "Pro Bowl goes virtual, as innovative game will play out on Madden NFL 21 this season". ESPN, https://www.espn.com/nfl/story/_/id/30337769/pro-bowl-goes-virtual-innovative-game-play-madden-nfl-21-season
50. Farris, J. (2020), "Forging new paths for filmmakers on "The Mandalorian"", https://www.unrealengine.com/en-US/blog/forging-new-paths-for-filmmakers-on-the-mandalorian
51. Fleming, D. (1996). Powerplay. Manchester University Press ND. p. 180. ISBN 978-0-7190-4717-6
52. Fujita, N. (1999). 「ファミコン」登場前の日本ビデオ・ゲーム産業 —現代ビデオ・ゲーム産業の形成過程(2)— [Japanese Video Game Industry Before the "Famicom": The Rise of the Modern Video Game Industry (2)]. 經濟論叢 (in Japanese). 163: 69. doi:10.14989/45271
53. Fulton, S. (2007), "The History of Atari: 1971-1977". https://www.gamedeveloper.com/business/the-history-of-atari-1971-1977
54. Gardner E., (2018) "Unreal Engine: from gaming to ground-breaking cures", Pharmaceutical Technology, https://www.pharmaceutical-technology.com/features/unreal-engine-gaming-ground-breaking-cures/

55. Gardner, M. (2020), “What’s The Future Of Gaming? Industry Professors Tell Us What To Expect”, Forbes.com
56. Gatenbein, D., (2012) „Kinect Launches a Surgical Revolution“, https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/kinect-launches-surgical-revolution/
57. Giantbomb, “Odyssey 2”, https://www.giantbomb.com/odyssey-2/3045-60/
58. Giantbomb, “Odyssey 2”, https://www.giantbomb.com/odyssey-2/3045-60/
59. Goldsmith, Jr T., „US Patent 2455992“ Dostupno na https://patents.google.com/patent/US2455992A/en
60. Gough Christina (2021), „Annual LoL global tournaments prize pool 2016-2020“
61. Gough Christina (2021), „Leading eSports tournaments worldwide 2021, by peak viewers“
62. Graetz, J. M. (1981). "The origin of Spacewar". Creative Computing. 6 (8). ISSN 0097-8140
63. Grand View Research, (2021), „Cloud Gaming Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (File Streaming, Video Streaming), By Device, By Gamer Type, By Region, And Segment Forecasts, 2021 – 2027“, https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cloud-gaming-market
64. Greene J., (2011), „Microsoft sees a role for Kinect in health care“, Cnet.com, https://www.cnet.com/news/microsoft-sees-a-role-for-kinect-in-health-care/
65. Harmetz, A. (1983). "New Faces, More Profits For Video Games". Times-Union, str. 18
66. Hatfield, D. (December 20, 2007). "GDC 2008: Ralph Baer Receiving Pioneer Award". IGN. Ziff Davis
67. Hayes, T. C., (1984), “Mattel is counting on its toys”, New York Times, https://www.nytimes.com/1984/02/04/business/mattel-is-counting-on-its-toys.html
68. Hayes, T. C., (1984), “Mattel is counting on its toys”, New York Times
69. Herman, L. (1997). Phoenix: the fall & rise of videogames (2nd ed.). Union, NJ: Rolenta Press. p. 20. ISBN 0-9643848-2-5.
70. Howley, D. (2020) "The world is turning to video games amid coronavirus outbreak". Yahoo!.
71. In-Stat (NPD Group), (2001) "New Versatility in Video Game Consoles Helps Boost Sales”,

https://web.archive.org/web/20050219220223/http://www.instat.com/pr/2001/mm0019st_pr.htm

72. Intellivision, (2020), “Legacy”, https://intellivision.com/legacy
73. Intellivision, (2020), “Legacy”, intellivision.com
74. IPSOS, ISFE (2020) Gaming in Lockdown https://www.isfe.eu/wp-content/uploads/2020/09/IpsosMori-Gaming-during-Lockdown-Q1-Q2-2020-report.pdf
75. Jhon, F. , “A Literature Review of Gaming in Education Research Report”
76. Johnston B. et al (2013) “The role of technology and digital gaming in nurse education.” Nursing Standard
77. Johnston, C. (2000). "Atari Goes to Hasbro", https://www.gamespot.com/articles/atari-goes-to-hasbro/1100-2462915/
78. Kemeny, J. G.; Kurtz, T. E. (1968). "Dartmouth Time-Sharing". Science. American Association for the Advancement of Science. 162: 223–228. doi:10.1126/science.162.3850.223
79. Kent, L.S (2001), The ultimate history of video games: from Pong to Pokémon and beyond : the story behind the craze that touched our lives and changed the world, p. 64, Prima, ISBN 0-7615-3643-4
80. Kent, Steven L. (2001)” The Ultimate History of Video Games: The Story Behind the Craze that Touched our Lives and Changed the World.” Roseville, California
81. Kent, Steven L. (2004). "PlayStation 2 Timeline", IGN, https://www.psu.com/forums/threads/the-ps2-timeline.6289/
82. Kettner, J. et al, (2011) Introduction to the New Mainframe, str. 4–6, https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246366.pdf
83. Kirriemuir, J. (2003), “The relevance of video games and gaming consoles to the Higher and Further Education learning experience”
84. Koss, H. (2020), “WHAT DOES THE FUTURE OF THE GAMING INDUSTRY LOOK LIKE?”, bulitin.com
85. Lambert, B. (2008). "Brookhaven Honors a Pioneer Video Game". The New York Times. p. LI1.
86. Limelight Networks (2019) „The state of online gaming“
87. Limelight Networks (2021) „The state of online gaming-2021“
88. Maheu-Cadotte MA, Cossette S, Dubé V, Fontaine G, Lavallée A, Lavoie P, Mailhot T, Deschênes MF. (2021), „Efficacy of Serious Games in Healthcare

Professions Education: A Systematic Review and Meta-analysis“, Simul Healthc. 2021 Jun 1;16(3):199-212. doi: 10.1097/SIH.0000000000000512. PMID: 33196609.ES Charts, (2021), „Free Fire Tournameunts Statistics“, https://escharts.com/tournaments/free-fire?order=peak

89. Makuch, E. (2014), „E3 2014: $399 Xbox One Out Now, Xbox 360 Sales Rise to 84 million„, https://www.gamespot.com/articles/e3-2014-399-xbox-one-out-now-xbox-360-sales-rise-to-84-million/1100-6420231/
90. Marley, S. (2016). "SG-1000". Retro Gamer. No. 163. Future Publishing. Str. 56–61.
91. McCracken, Harry (2014). "Fifty Years of BASIC, the Programming Language That Made Computers Personal". Time..
92. McFerran, D. (2019) “Feature: The Making Of The PC Engine, The 8-Bit Wonder That Took On Nintendo”, nintendolife.com
93. Microsoft (2006) "Gamers Catch Their Breath as Xbox 360 and Xbox Live Reinvent Next-Generation Gaming", https://news.microsoft.com/2006/05/09/gamers-catch-their-breath-as-xbox-360-and-xbox-live-reinvent-next-generation-gaming/
94. Morris, C., (2020), “From NBA2K to eNASCAR, are e-sports the new, well, sports?”, https://fortune.com/2020/04/09/coronavirus-esports-surge-nascar-nba-indycar/
95. Newzoo, (2021) Global Games Market Report
96. Newzoo.com (2021), „Global Esports & Live Streaming Market Report“
97. Next Generation (1996) "The Next Generation 1996 Lexicon A to Z: Coleco". No. 15. Imagine Media, str. 31.
98. Nintendo (2010, 2011, 2020) Consolidated Sales Transition by Region" (PDF).
99. Nintendo, (2021), “Dedicated Video Game Sales Units”, https://www.nintendo.co.jp/ir/en/finance/hard_soft/index.html
100. Oskay, W. (2008), „ Resurrecting Tennis for Two, a video game grom 1958“, https://www.evilmadscientist.com/2008/resurrecting-tennis-for-two-a-video-game-from-1958/
101. OSTI, (1981)"Video Games—Did They Begin at Brookhaven?". Office of Scientific and Technical Information. Arhivirano: https://web.archive.org/web/20151103104553/http://www.osti.gov/accomplishments/videogame.html

102. Oxford Economics, (2008) “The economic contribution of the UK Games Development industry”,
103. Parish, J. (2014). "35 Years Ago, Nintendo's First Brush With Video Disaster". USGamer.
104. Patel, N., (2021), „WHY THE GLOBAL CHIP SHORTAGE IS MAKING IT SO HARD TO BUY A PS5“, https://www.theverge.com/2021/8/31/22648372/willy-shih-chip-shortage-tsmc-samsung-ps5-decoder-interview
105. Piralova F., O., Gerasimenko A., S., Kuznetsov V., V., Popova V., O., Subbotin V., G., Kolomyts G., O., Mashkin A., N. (2020) “Gaming Industry Trends in new Generation Specialist Training in University Environment”,
106. Playstation, (2021), “Playstation Now”, https://www.playstation.com/en-us/ps-now/
107. Pubnative, (2020), “From Tetris to Candy Crush: The History of Mobile Gaming”, https://pubnative.net/blog/from-tetris-to-candy-crush-the-history-of-mobile-gaming/
108. Redheffer, R. (1948). "A Machine for Playing the Game Nim". American Mathematical Monthly. 55 (6 (June/July 1948)): 343–349. doi:10.2307/2304959
109. Redmon, W. (2018), “Nintendo is the Fastest-Selling Video Game System of This Generation”, businesswire.com, https://www.businesswire.com/news/home/20181218005282/en/Nintendo-Switch-Fastest-Selling-Video-Game-System-Generation
110. Richter, F. (2019) “Best-selling Game Consoles Return from the Dead”, https://www.statista.com/chart/7146/best-selling-video-game-consoles/
111. Rodgers R., (2019) Understanding Esports: An Introduction to the Global Phenomenon, str. 32
112. Rogers, E. (2014), „A Dolphin's Tale: The Story of GameCube“ https://www.gwern.net/docs/technology/2014-rogers-adolphinstalethestoryofgamecube.html
113. Rohde, Mitchell M., Crawford, J., Toschlog, M., Iagnemma D., K., Kewlani, G., Cummins L., C., Jones Randolph, A. i Horner A., D., (2009) "An interactive physics-based unmanned ground vehicle simulator leveraging open source gaming technology: progress in the development and application of the virtual autonomous navigation environment (VANE) desktop", Proc. SPIE 7332, Unmanned Systems Technology XI, 73321C Clark A. & Ernst J., (2009). Gaming Research for

Technology Education. Journal of STEM Education, 10(1),. Laboratory for Innovative Technology in Engineering Education (LITEE)

114. Sanders, K.; Casamassina, M. (2006). "US Wii price, launch date revealed". IGN https://www.ign.com/articles/2006/09/14/us-wii-price-launch-date-revealed
115. Sears Božićni katalog (1975), „Home Pong“, promo slika str 410, Dostupno na:https://www.metv.com/stories/the-atari-home-pong-console-is-40-years-old
116. Semrad, E. (1995). "Nintendo Stumbles with Virtual Boy Intro!" (PDF). Electronic Gaming Monthly. No. 66. Str. 6 https://archive.org/details/nextgen-issue-003/page/n21/mode/2up
117. Shea, C., (2020), “The Games Industry on What Gaming Might Be Like in 2030”, ign.com
118. Shea, B. (2020) „How a series of bad decisions led to the Sega Saturn Failure“, https://www.gameinformer.com/b/features/archive/2017/07/03/gi-classic-the-saturn-spiral.aspx
119. Shea, Cam (2008). "Al Alcorn Interview". IGN, https://web.archive.org/web/20170727190507/http://www.ign.com/articles/2008/03/11/al-alcorn-interview
120. Shea, R., Liu J., Ngai, E.C. and Cui Y., (2013), "Cloud gaming: architecture and performance," in IEEE Network, vol. 27, no. 4, str. 16-21, doi: 10.1109/MNET.2013.6574660Richter F., (2020) „Gaming: The most lucrative entertainment industry by far“ https://www.statista.com/chart/22392/global-revenue-of-selected-entertainment-industry-sectors/
121. Sibley, C., (2020), “HOW VIDEO GAME TECHNOLOGY IS BREAKING INTO OTHER INDUSTRIES”, realtimeuk.com
122. Simmons, M. (1975). "Bertie the Brain programmer heads science council". Ottawa Citizen, Arhivirano: https://news.google.com/newspapers?id=rKYyAAAAIBAJ&sjid=pe0FAAAAIBAJ&pg=916,3790974&dq=josef-kates&hl=en
123. Simmons, M. (1975). "Bertie the Brain programmer heads science council". Ottawa Citizen
124. Singer, P. (2009). Video game veterans and the new American politics. The Washington Examiner.
125. Smith, A. (2014). "The Priesthood At Play: Computer Games in the 1950s". They Create Worlds.

126. Smith, A. (2019) They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. 1: 1971 – 1982. CRC Press. str. 31–33.
127. Smith, A. (2019). They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. 1: 1971 – 1982. CRC Press. str. 39–42
128. Smith, Alexander (2014). "Tennis Anyone?". They Create Worlds. Arhivirano 2015.
129. Sobolev, J. (2019), "How Much Money Does The Average Person Spend On Video Games?", https://gamingshift.com/how-much-money-does-the-average-person-spend-on-video-games/
130. Sony (2021) "SIE Business Development". https://www.sie.com/en/corporate/data.html
131. Sony, (2020) "PLAYSTATION™NETWORK MONTHLY ACTIVE USERS REACHES 103 MILLION" (Press release), https://www.sie.com/en/corporate/release/2020/200107.html
132. Stein, S. (2021), "Best VR headsets to buy in 2021", https://www.cnet.com/tech/computing/best-vr-headsets/
133. Strickland, D. C., McAllister, D., Coles, C. D., & Osborne, S. (2007). An Evolution of Virtual Reality Training Designs for Children With Autism and Fetal Alcohol Spectrum Disorders. Topics in language disorders, 27(3), 226–241. https://doi.org/10.1097/01.tld.0000285357.95426.72
134. Stuart K., (2015) „Sega Saturn: how one decision destroyed PlayStation's greatest rival", The Guardian
135. Stuart K.,(2021), "More human than human? How the future of video game AI will change the way that we play", https://www.gamesradar.com/the-future-of-artificial-intelligence-ai-in-video-games/
136. Sutherland, I.E., (1968) : A head-mounted three dimensional display. Proc. AFIPS. 68, 757–764
137. Takano M., (1994), "How the Famicom Was Born-part 7", Nikei Electronics Publishing
138. The Associated Press (2014), "Diggers Find Atari's E.T. Games In Landfill", NPR; Arhivirano: https://web.archive.org/web/20140426232656/http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=307031037

139. The Atlanta Journal-Constitution (1989) "Video Games Are an Exercise In Annihilation”
140. The Computer Museum Report, (1984) "The TX-0: Its Past and Present", The Computer Museum.
141. The NPD Group, (2020) „NPD Repost 2020“
142. Tiret B., H. (2012), Michigan State University, “Do video games help or harm children?”
143. Ubisoft, (2020), “UBISOFT CHINA AI & DATA LAB TO UNVEIL AI-DRIVEN PROJECT ZOOBUILDER AT SCA 2020 SHOWCASE”, https://www.ubisoft.com/en-us/company/careers/locations/articles/ubisoft-china-ai-data-lab-to-unveil-ai-driven-project-zoobuilder-at-sca-2020-showcase
144. Unity Report, (202)“COVID-19’s Impact on the Gaming Industry: 19 Takeaways”,
145. University of Cambridge (1952), „EDSAC Control Desk“, Copyright Computer Laboratory, Dostupno na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EDSAC_(23).jpg
146. Videogamecritic, “The Video Game Critic’s Console Reviews, Odyssey 2 (1978-1979), https://videogamecritic.com/oddinfo.htm
147. Videogamecritic, “The Video Game Critic’s Console Reviews, Odyssey 2 (1978-1979)”, https://videogamecritic.com/oddinfo.htm
148. Von Itzstein G. Stewart et al, (2017) „Augmented Reality Entertainment: Taking Gaming Out of the Box“
149. Voskuil, E. (2011). "Nintendo Color TV Game Series (カラー テレビゲーム シリーズ, 1977-1979)". Before Mario.
150. Wallach O, (2020), “The history of the gaming industry in one chart”, weforum.com
151. Wang, R. BA; DeMaria, S. Jr MD; Goldberg, A. MD; Katz, D.MD (2016) “A Systematic Review of Serious Games in Training Health Care Professionals, Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare” Volume 11 - Issue 1 – str .41-51
152. Whirpool, (2021), “Playstation 1 and Playstation 2 Compatibility”, https://whirlpool.net.au/wiki/ps2_faq_compatibility
153. Whittaker, J. (2004), The cyberspace handbook, Routledge, p. 122, ISBN 0-415-16835-X

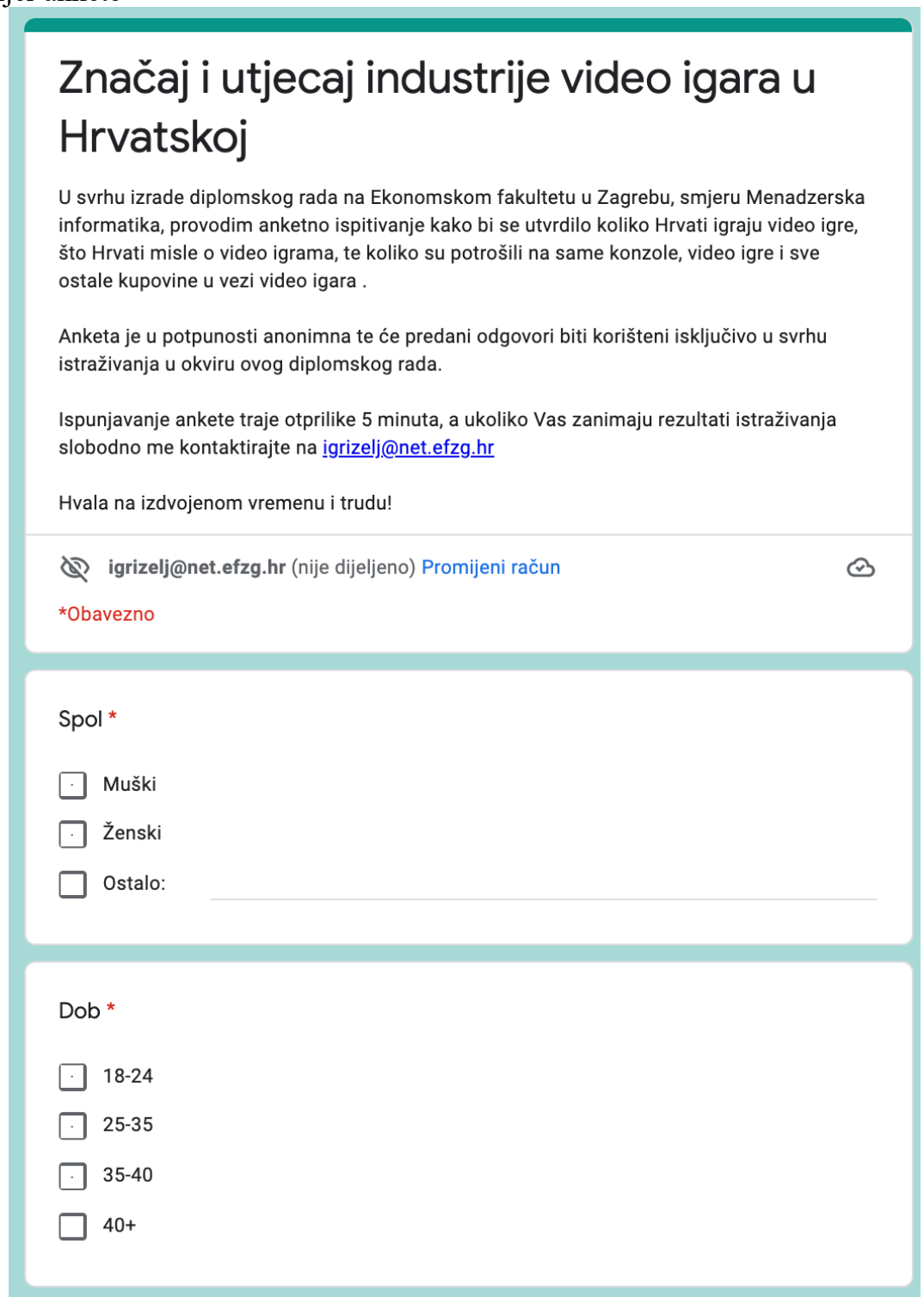
154. Whittaker, J. (2004), The cyberspace handbook, Routledge, p. 122, ISBN 0-415-16835-X
155. Wijman T., (2021) „Global Games Market to Generate $175.8 Billion in 2021; Despite a Slight Decline, the Market Is on Track to Surpass $200 Billion in 2023“, newzoo.com
156. Wilkes, M.V. (1997). "Arithmetic on the EDSAC". IEEE Annals of the History of Computing. IEEE. 19 (1): 13–15. doi:10.1109/85.560726
157. Williams, A. (2020), "SSD vs HDD - What does switching to SDD mean for next-gen gaming?". Gamesradar, https://www.gamesradar.com/ssd-vs-hdd/
158. Williams, A. (2020), "What is frame rate? And how will it change for next-gen consoles?", gamesradar
159. Wolf J. P. M. (2008), "The Video Game Explosion: A History from PONG to PlayStation and Beyond", ABC-CLIO
160. Wolf, J. P. M. (2012). Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming. Greenwood Publishing Group.
161. Wolf, Mark J. P. (2012-08-16). Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming. Greenwood Publishing Group. pp. XV–7. ISBN 978-0-313-37936-9
162. Xbox, (2021), "Xbox Game Pass", https://www.xbox.com/en-IN/xbox-game-pass#join
163. Zyga, L., (2010), "US Air Force connects 1,760 PlayStation 3's to build supercomputer", https://phys.org/news/2010-12-air-playstation-3s-supercomputer.html

POPIS SLIKA

Slika 1: Prikaz dijagrama stroja za zabavu sa katodnom cijevi 3
Slika 2: Promotivni prikaz Nimrod 5
Slika 3: Thorpe i EDSAC, Sveučilište Cambridge 1952. 6
Slika 4. Tennis for Two na osciloskopu 7
Slika 5. Moderna replika kontrolera za Tennis for Two 7
Slika 6. Promocijska strana Home Ponga u Sears Božićnom katalogu 1975. 15
Slika 7. Prikaz postotka ispitanih koji igraju video igre 45
Slika 8. Prikaz koliko vremenski ispitanici provode za video igrama 46
Slika 9. Stupičasti prikaz na kojoj platformi Hrvati igraju video igre 46
Slika 10. Stupičati prikaz potrošnje na hardver 47
Slika 11. Stupičasti prikaz procjene potrošnje na video igre 48
Slika 12. Stupičasti prikaz potrošnje na dodatke konzolama i osobnim računalima 49
Slika 13. Prikaz udjela postotka odgovora za kupovinu unutar igara 49
Slika 14. Prikaz udjela odgovora za čekanje promo akcija I sniženja prilikom kupnje 50
Slika 15. Prikaz udjela odgovora za ulaganje u mikrotransakcije 50
Slika 16. Stupičasti prikaz ispitanika u koje su vrste mikrotransakcija uložili 51
Slika 17. Stupičasti prikaz ulaganja u razne vrste mikrotransakcija po cjenovnom rangu 51
Slika 18. Prikaz udjela odgovora za ponovno ulaganje u mikrotranskacije 52
Slika 19. Stupičasti prikaz odgovora ispitanika o stavu utjecaja video igara na čovjeka 53
Slika 20. Prikaz udjela odgovora o mišljenju ispitanika o zakonskoj regulaciji prodaje video igara maloljetnim osobama 54
Slika 21.Prikaz udjela odgovora o mišljenju ispitanika o zakonskim regulacijama kod mikrotransakcija 54
Slika 22.Prikaz udjela odgovora ispitanika koji su upoznati sa svijetom eSporta 55
Slika 23. Prikaz udjela odgovora ispitanika koji prate natjecanja u eSportu 55
Slika 24. Prikaz udjela odgovora ispitanika o budućnosti eSporta u Hrvatskoj 56
Slika 25. Stupičasti prikaz odgovora ispitanika o investiranju eSporta u Hrvatskoj 56
Slika 26. Prikaz udjela odgovora ispitanika o poznatim igračima ili streamerima 57
Slika 27. Prikaz udjela odgovora ispitanika da li prate igrače na streaming servisima 57
Slika 28. Prikaz udjela odgovora ispitanika o informiranosti o industriji video igara 58
Slika 29.Prikaz udjela odgovora ispitanika o posjedovanju novih tehnologija 59
Slika 30. Stupičasti prikaz odgovara ispitanika o budućoj kupnji konzola, video igara i slično 59
Slika 31. Prikaz promjene potrošnje za vrijeme pandemije COVID-19 u SAD-u s obzirom na prošlu godinu 62
Slika 32. Prikaz prosječnog provedenog vremena za video igrama u državama u EU 63

PRILOZI

Primjer ankete



Značaj i utjecaj industrije video igara u Hrvatskoj

U svrhu izrade diplomskog rada na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu, smjeru Menadzerska informatika, provodim anketno ispitivanje kako bi se utvrdilo koliko Hrvati igraju video igre, što Hrvati misle o video igrama, te koliko su potrošili na same konzole, video igre i sve ostale kupovine u vezi video igara .

Anketa je u potpunosti anonimna te će predani odgovori biti korišteni isključivo u svrhu istraživanja u okviru ovog diplomskog rada.

Ispunjavanje ankete traje otprilike 5 minuta, a ukoliko Vas zanimaju rezultati istraživanja slobodno me kontaktirajte na igrizelj@net.efzg.hr

Hvala na izdvojenom vremenu i trudu!

igrizelj@net.efzg.hr (nije dijeljeno) Promijeni račun

*Obavezno

Spol *

- Muški
- Ženski
- Ostalo:

Dob *

- 18-24
- 25-35
- 35-40
- 40+

Igrate li video igre u slobodno vrijeme? *

- ◯ Da, igram
- ◯ Ne, nikad nisam igrao/la

Koliko vremena provodite za video igrama?

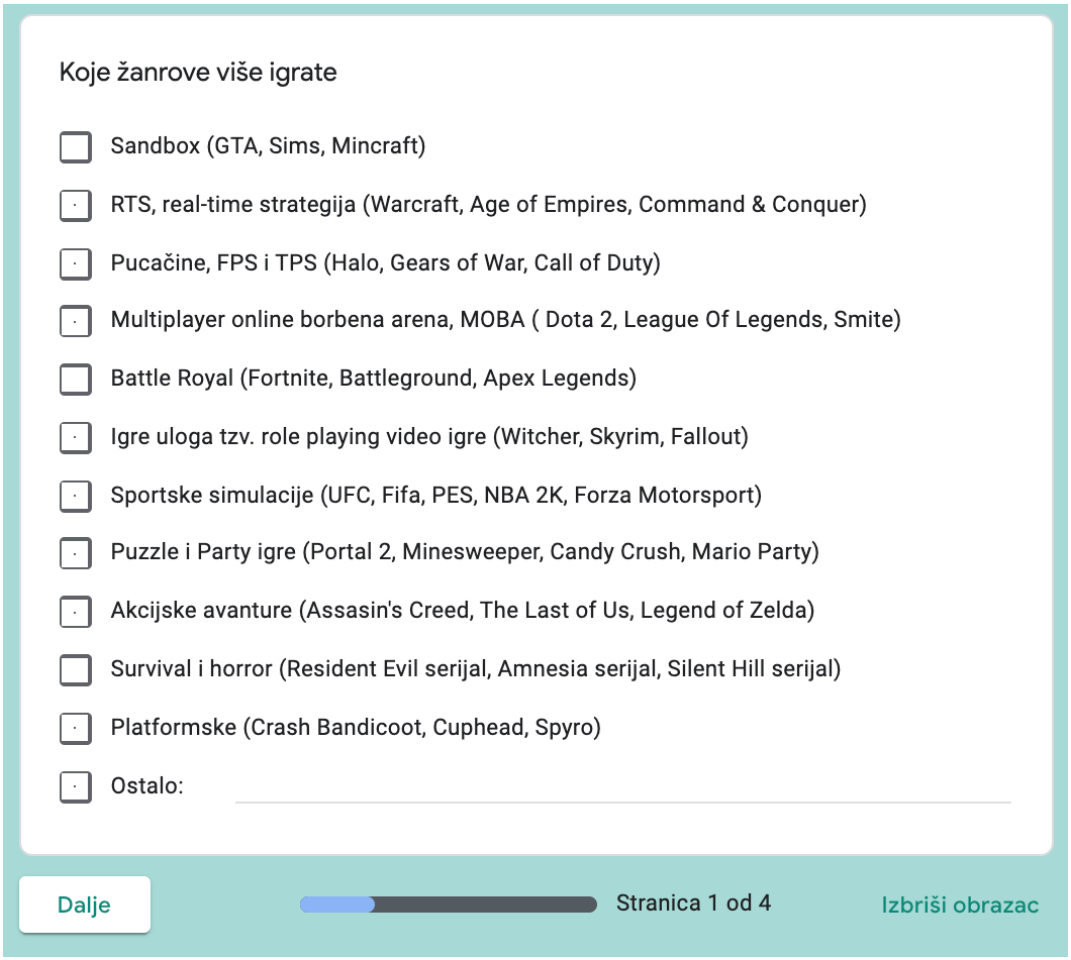
- ◯ Manje od 1 sata tjedno
- ◯ 1-2 sata tjedno
- ◯ 3-6 sata tjedno
- ◯ 8-10 sati tjedno
- ◯ Više od 10 sati tjedno

Na kojoj platformi igrate video igre?

- ☐ Konzole
- ☐ Stolno ili prijenosno racunalo
- ☐ Mobilni uredaj
- ☐ VR set

Kupujete li video igre...

- ☐ online
- ☐ u dućanu
- ☐ Ostalo: _____


Koje žanrove više igrate
Sandbox (GTA, Sims, Mincraft)
RTS, real-time strategija (Warcraft, Age of Empires, Command & Conquer)
Pucačine, FPS i TPS (Halo, Gears of War, Call of Duty)
Multiplayer online borbena arena, MOBA (Dota 2, League Of Legends, Smite)
Battle Royal (Fortnite, Battleground, Apex Legends)
Igre uloga tzv. role playing video igre (Witcher, Skyrim, Fallout)
Sportske simulacije (UFC, Fifa, PES, NBA 2K, Forza Motorsport)
Puzzle i Party igre (Portal 2, Minesweeper, Candy Crush, Mario Party)
Akcijske avanture (Assasin's Creed, The Last of Us, Legend of Zelda)
Survival i horror (Resident Evil serijal, Amnesia serijal, Silent Hill serijal)
Platformske (Crash Bandicoot, Cuphead, Spyro)
Ostalo:
Dalje
Stranica 1 od 4
Izbriši obrazac

Značaj i utjecaj industrije video igara u Hrvatskoj

igrizelj@net.efzg.hr (nije dijeljeno) Promijeni račun

*Obavezno

Budžet za konzole i video igre

Svrha ovog dijela ankete je utvrditi koliko su Hrvati spremni potrošiti na konzole i video igre, kao i informacije na koji način plaćaju svoje konzole i video igre.

Na koji način plaćate za konzole/PC/laptop/ VR set? *

- [ ] Gotovina
- [ ] Debitne kartice
- [ ] Kreditne kartice
- [ ] Prepaid kartice
- [ ] Digitalni novčanici (Apple Pay, Android Pay, Google Wallet)
- [ ] PayPal
- [ ] Bankovni transferi
- [ ] Ostalo: _____

Prema Vašoj gruboj procjeni, koliko ste uložili u kupovinu konzola i/ili računala za igranje video igara do sad

	do 3 500 kuna	3 500-6 000 kuna	6 000-9 500 kuna	10 000 -12 000 kuna	12 000 kuna +
VR set	◯	◯	◯	◯	◯
Stolno ili prijenosno računalo	◯	◯	◯	◯	◯
Konzola	◯	◯	◯	◯	◯

Na koji način plaćate za video igre? *

- [ ] Gotovina
- [ ] Debitne kartice
- [ ] Kreditne kartice
- [ ] Prepaid kartice
- [ ] Digitalni novčanici (Apple Pay, Android Pay, Google Wallet)
- [ ] PayPal
- [ ] Bankovni transferi
- [ ] Ostalo: _____

Prema Vašoj gruboj procjeni, koliko ste do sad uložili na kupovinu video igara

	do 10 000 kuna	10 000-15 000 kuna	15 000-25 000 kuna	25 000 -35 000 kuna	više od 35 000 kuna
VR set	◯	◯	◯	◯	◯
Konzola	◯	◯	◯	◯	◯
Stolno ili prijenosno računalo	◯	◯	◯	◯	◯

Prema Vašoj procjeni, za zadnju kupljenu konzolu ili za zadnje kupljeno računalo, uložili ste

	do 3 500 kuna	3 500-6 000 kuna	6 000-9 500 kuna	10 000 -12 000 kuna	više od 12 000 kuna
Konzola	◯	◯	◯	◯	◯
VR set	◯	◯	◯	◯	◯
Stolno ili prijenosno računalo	◯	◯	◯	◯	◯

Prema Vašoj gruboj procjeni, koliko ste do sad uložili na kupovinu video igara

	do 10 000 kuna	10 000-15 000 kuna	15 000-25 000 kuna	25 000 -35 000 kuna	više od 35 000 kuna
VR set	◯	◯	◯	◯	◯
Konzola	◯	◯	◯	◯	◯
Stolno ili prijenosno računalo	◯	◯	◯	◯	◯

Prema Vašoj procjeni, za zadnju kupljenu konzolu ili za zadnje kupljeno računalo, uložili ste

	do 3 500 kuna	3 500-6 000 kuna	6 000-9 500 kuna	10 000 -12 000 kuna	više od 12 000 kuna
Konzola	◯	◯	◯	◯	◯
VR set	◯	◯	◯	◯	◯
Stolno ili prijenosno računalo	◯	◯	◯	◯	◯

Osim kupovine video igara i konzola, trošite li novčana sredstva i na tzv. in game transakcije (mikrotransakcije)? *

- ◯ Da
- ◯ Ne

Pri kupovini video igara, da li čekate promotivne akcije i posebna sniženja? *

- ◯ Da
- ◯ Ne

Natrag | Dalje | Stranica 2 od 4 | Izbriši obrazac

Značaj i utjecaj industrije video igara u Hrvatskoj

igrizelj@net.efzg.hr (nije dijeljeno) Promijeni račun

*Obavezno

Mikrotransakcije

Svrha ovo dijela ankete je utvrditi koliko su igrači u Hrvatskoj spremni izdvojiti za in game transakcije, odnosno mikrotransakcije.

Na koji način plaćate za in game transakcije (mikrotransakcije)? *

- Gotovina
- Debitne kartice
- Kreditne kartice
- Prepaid kartice
- Digitalni novčanici (Apple Pay, Android Pay, Google Wallet)
- PayPal
- Bankovni transferi
- Ostalo: _____

Koliko ste uložili na mikrotransakcije dosad? *

- ◯ do 150 kn (cca 20 eura)
- ◯ 150-375 kn (cca 20-50 eura)
- ◯ 375-750 kn (cca 50-100 eura)
- ◯ 750-1500 kn (cca 100-200 eura)
- ◯ više od 1500 kn (cca 200 eura)

U koje od ovih mikrotransakcija ste najviše uložili? *

- ☐ Kupovina in-game valute (kupovina valute unutar igre za razne sadržaje, predmete)
- ☐ Kupovina na sreću (kupovina paketa predmeta i stavki, koje mogu varirari od čestih do rijetkih pogodnosti)
- ☐ Kupovina in-game predmeta (kupovina predmeta unutar igrice koje vam znatno pomažu u igri)
- ☐ Kupovina života/ Expiration (kupovina samog vremena ili novih života u igri kako bi mogli nastaviti igrati)
- ☐ DLC (downloadable content, dodatni sadržaj igri)

Koliko ste uložili u sljedeće mikrotransakcije?

	Kupovina in-game valute (kupovina valute unutar igre za razne sadržaje, predmete)	Kupovina na sreću (kupovina paketa predmeta i stavki, koje mogu varirari od čestih do rijetkih pogodnosti)	Kupovina in-game predmeta (kupovina predmeta unutar igrice koje vam znatno pomažu u igri)	Kupovina života/ Expiration (kupovina samog vremena ili novih života u igri kako bi mogli nastaviti igrati)	DLC
0-100 kuna	☐	☐	☐	☐	☐
100-350 kuna	☐	☐	☐	☐	☐
350-500 kuna	☐	☐	☐	☐	☐
500-1 000 kuna	☐	☐	☐	☐	☐
više od 1 000 kuna	☐	☐	☐	☐	☐

Kod kojih vrsta igara ste najviše uložili u mikrotransakcije?

	Kupovina in-game valute (kupovina valute unutar igre za razne sadržaje, predmete)	Kupovina na sreću (kupovina paketa predmeta i stavki, koje mogu varirari od čestih do rijetkih pogodnosti)	Kupovina in-game predmeta (kupovina predmeta unutar igrice koje vam znatno pomažu u igri)	Kupovina života/ Expiration (kupovina samog vremena ili novih života u igri kako bi mogli nastaviti igrati)	DLC (downloadeble content, dodatni sadržaj igri)
Sandbox (GTA Online, Sims, Minecraft i slično)	○	○	○	○	○
Real time strategija (Warcraft, Age of Empires)	○	○	○	○	○
Pucačine (Call of Duty, Counter Strike, Gears of War)	○	○	○	○	○
Multiplayer online borbena arena (LoL, Dota2, Raid of Legends)	○	○	○	○	○
Battle Royal (PUBG, Fortnite, Apex Legends, COD Warzone)	○	○	○	○	○
Igre uloga, RPG (Witcher, Skyrim, Fallout)	○	○	○	○	○
Sportske simulacije (Fifa, PES, NBA 2K)	○	○	○	○	○
Puzzle i Party igre (Candy Crush, Mario Party)	○	○	○	○	○
Akcijske avanture	○	○	○	○	○

Prema Vašoj procjeni, da li su Vam se isplatile mikrotransakcije? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.
- ◯ Nemam mišljenje.

Prema Vašem mišljenju, da li ćete opet uložiti u mikrotransakciju? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.
- ◯ Ako budem smatrao/la korisnim.

Prema Vašem mišljenju, da li su općenito mikrotransakcije poštene prema potrošačima? *

1- Da 2- Ponekad, u nekim slučajevima 3-Nemam mišljenje 4-Rijetko su poštene 5-Ne

	1	2	3	4	5	
Da	◯	◯	◯	◯	◯	Ne

Natrag Dalje Stranica 3 od 4 Izbriši obrazac

Značaj i utjecaj industrije video igara u Hrvatskoj

igrizelj@net.efzg.hr (nije dijeljeno) Promijeni račun

*Obavezno

Stav prema video igrama

U ovom dijelu ankete, svrha ispitivanja je utvrditi kakav je stav prema video igrama u Hrvatskoj.

Prema Vašoj procjeni, poredajte po važnosti hobije koje obavljate u slobodno vrijeme. *

1-izuzetno važno (svakodnevni hobi) do 7-nevažno (obavljate veoma rijetko)

	1	2	3	4	5	6	7
Gledanje filmova i serija	○	○	○	○	○	○	○
Slušanje glazbe	○	○	○	○	○	○	○
Čitanje knjige	○	○	○	○	○	○	○
Izlet u prirodu	○	○	○	○	○	○	○
Sport i rekreacija	○	○	○	○	○	○	○
Igranje video igara	○	○	○	○	○	○	○
Društveni izlazak	○	○	○	○	○	○	○

Prema Vašem mišljenju, da li je igranje video igara beskoristan hobi? *

- [ ] Da
- [ ] Ne

Prema Vašem mišljenju, da li video igre imaju pozitivan ili negativan utjecaj na čovjeka? *

1-negativan utjecaj 2-pozitivan i negativan utjecaj 3-nema utjecaja 4-pozitivan utjecaj

	1	2	3	4	
Negativan utjecaj	◯	◯	◯	◯	Pozitivan utjecaj

Prema Vašem mišljenju, da li je potrebno uvesti zakonske regulacije za prodaju video igara maloljetnim osobama? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.
- ◯ Nemam mišljenje.

Prema Vašem mišljenju, da li je potrebno uvesti zakonsku regulaciju za mikrotransakcije u video igrama? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.
- ◯ Nemam mišljenje.

Da li ste upoznati sa svijetom e-sporta? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.

Da li pratite natjecanja iz e-sporta? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.

Da li ste upoznati sa igračima koji se natječu u e-sport video igrama? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.

Prema Vašem mišljenju, da li e-sport ima budućnost u Hrvatskoj? *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.
- ◯ Nemam mišljenje.

Prema Vašem mišljenju, da li bi se trebao poticati razvoj e-sportova u Hrvatskoj *

- ◯ Da.
- ◯ Ne.
- ◯ Nemam mišljenje.

Prema Vašem mišljenju, investiranje u infrastrukturu e-sporta u Hrvatskoj bi trebalo prepustiti.. *

- [ ] Domaćim privatnim investitorima
- [ ] Inozemnim privatnim investitorima
- [ ] Vladi RH
- [ ] nema potrebe za takvom investicijom

Da li ste upoznati s nekim igračem u svijetu video igara? (PewdiePie, Ninja, Dr Disrespect, itd.) *

- ◯ Da
- ◯ Ne

Da li pratite druge igrače kako igraju video igre na streaming platformama kao Twitch, Youtube Live, Facebook Gaming?

- ◯ Da
- ◯ Ne

Da li pratite novosti iz svijeta industrije video igara? *

- ◯ Da
- ◯ Ne

Da li Vam je bitno posjedovati tehnologije nove generacije, npr. novu konzolu ili novu komponentu konfiguracije računala? *

- ◯ Da
- ◯ Ne
- ◯ Nema mišljenje.

Ako ste dosad sudjelovali u kupovini konzola, video igara i slično, smatrate li da ćete nastaviti i dalje kupovinom novih generacija konzola i video igara? *

1- Ne 2-Vjerojatno neću 3-Ne znam 4-Vjerojatno hoću 5-Da, sigurno

	1	2	3	4	5	
Ne	◯	◯	◯	◯	◯	Da

Natrag | Podnesi | Stranica 4 od 4 | Izbriši obrazac

ŽIVOTOPIS

Ivan Grizelj

(+385) 0917684694 | i.grizelj@hotmail.com | DONJA BISTRA, BISTRANSKA 18, 10298, Bistra, Croatia

WORK EXPERIENCE

04/07/2014 – 06/09/2014
STORAGE WORKER – KVASAC D.O.O.

-transporting goods
-storaging goods
-packaging goods

Prigorje Brdovečko, Croatia

15/07/2015 – 27/07/2015
LOGISTICS

-equipment transport
-equipment maintenance

Umag, Croatia

10/08/2015 – 30/09/2015
STORAGE WORKER – KVASAC D.O.O

-transporting goods
-storaging goods
-packaging goods

Prigorje Brdovečko, Croatia

13/06/2016 – 01/04/2018
SALESMAN – COLOR-CHEM D.O.O.

-customers relations
-cleaning and maintaning shop
-cleaning and maintaning warehouse
-retail
-wholesale

Croatia

20/12/2018 – 10/06/2019
LOGISTICS – ZAGREB BREWERY

Zagreb, Croatia

TICKET ISSUING CLERK – EVENT MASTERS DOO

- access control
- public relations
- quick decisions
- crowd management

various events
SeaStar Festival 2018,
MTV Summerblast 2017

Zagreb, Croatia

01/03/2020 – 30/05/2021 – Zagreb, Croatia
INTERNET ORDER MANAGER – KRUNA 2011 D.O.O.

-webshop
-order management
-shop logistics

EDUCATION AND TRAINING

2010 – 2014 – Zaprešić, Croatia
OPĆA GIMNAZIJA – "Ban Josip Jelačić" High School

2014 – CURRENT – Zagreb, Croatia
BUSINESS ECONOMICS – Faculty of Economics and Business Zagreb

Major:
Managerial Informatics

LANGUAGE SKILLS

Mother tongue(s): CROATIAN

Other language(s):

	UNDERSTANDING		SPEAKING		WRITING
	Listening	Reading	Spoken production	Spoken interaction	
ENGLISH	B2	B2	B2	B2	B2
GERMAN	A1	A1	A1	A1	A2

Levels: A1 and A2: Basic user; B1 and B2: Independent user; C1 and C2: Proficient user

COMMUNICATION AND INTERPERSONAL SKILLS

Communication and interpersonal skills

-good communication skills
-prepared for the teamwork
-on-foot problem solving

OTHER SKILLS

Other skills

Summer 2019.
Work&Travel participant