

# **KAUNO TECHNOLOGOGIJOS UNIVERSITETAS**

SOCIALINIŲ, HUMANITARINIŲ MOKSLŲ IR MENŲ FAKULTETAS

Vytautė Lankevičiūtė

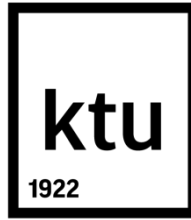
## **DIRBTINIO INTELEKTO YPATYBIŲ ANALIZĖ SKAITMENINĖJE KULTŪROJE**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas:**

Prof. dr Vilmantė Liubiniene

KAUNAS, 2017



# KAUNO TECHNOLOGOGIJOS UNIVERSITETAS

SOCIALINIŲ, HUMANITARINIŲ MOKSLŲ IR MENŲ FAKULTETAS

FILOSOFIJOS IR PSICHOLOGIJOS KATEDRA

TVIRTINU  
Katedros vedėjas  
Doc. Dr. Nerijus Čepulis  
2017 06 06

## DIRBTINIO INTELEKTO YPATYBIŲ ANALIZĖ SKAITMENINĖJE KULTŪROJE

Baigiamasis magistro projektas

**Projektą atliko:**  
Vytautė Lankevičiūtė  
2017 06 06

**Mediju filosofija (621V50002)**

**Vadovas:**  
Prof. dr Vilmantė Liubiniėnė  
2017 06 06

**Recenzentas:**  
Doc. dr Šarūnas Paunksnis  
2017 06 06

KAUNAS, 2017

# TURINYS

<b>PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS</b> .....	4
<b>LENTELIŲ SĄRAŠAS</b> .....	5
<b>SANTRAUKA</b> .....	6
<b>SUMMARY</b> .....	7
<b>ĮVADAS</b> .....	8
<b>1. DIRBTINIO INTELEKTO EVOLIUCIJA – TEORINIAI ASPEKTAI</b> .....	11
<b>1.1. DIRBTINIO INTELEKTO ISTORIJA, SAMPRATA BEI RAIDA</b> .....	11
1.1.1. Dirbtinio intelekto sąvoka ir samprata.....	11
1.1.2. Dirbtinio intelekto raida mokslo disciplinų kontekste.....	15
1.1.3. Dirbtinio intelekto istorija: nuo termino iki karo technikos .....	20
1.1.4. Ar gali mašina mąstyti? – Tiuringo testas .....	22
1.1.5. Etiniai dirbtinio intelekto aspektai.....	26
<b>1.2. DIRBTINIS INTELEKTAS TECHNOLOGINIO PROGRESO IR SKAITMENINĖS KULTŪROS KONTEKSTE</b> .....	29
1.2.1. Technologinio progreso svarba dirbtinio intelekto vystymuisi .....	30
1.2.2. Dirbtinis intelektas technologinio singuliarumo bei transhumanizmo ateities perspektyvose.....	33
1.2.3. Skaitmeninė kultūra ir mokslinės fantastikos filmas kaip terpė dirbtinio intelekto pažinimui.....	35
<b>2. DIRBTINIO INTELEKTO DISKURSO SKAITMENINĖJE KULTŪROJE FILMŲ ATVEJO ANALIZĖ</b> .....	39
2.1. Tyrimo metodologija ir eiga .....	39
2.2. Filmo „A.I Artificial intelligence (2001)“ (liet. „Dirbtinis intelektas“) analizė .....	43
2.3. Filmo „Ex-Machina (2015)“ (liet. „Eks mašina“) analizė .....	49
2.4. Filmų lyginamoji analizė .....	55
<b>IŠVADOS</b> .....	58
<b>LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS</b> .....	59

## PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

<b>1 pav.</b>	Dirbtinio intelekto sampratos kategorijos pagal J. Rusell ir P. Norvig (2003) .....	13
<b>2 pav.</b>	„Dirbtinio intelekto medis“ pagal D. Dzemydienę (2016) .....	14
<b>3 pav.</b>	3 sąlygos, kad dirbtinio intelekto sistemos pasiektų žmogaus intelekto lygį pagal D. Curtis (Crowder J. A., Friess S., 2013, p.64) .....	18
<b>4 pav.</b>	Svarbiausios dirbtinio intelekto istorijos datos ( <i>Šaltinis: „The history of Artificial Intelligence“</i> ) .....	20
<b>5 pav.</b>	Tiuringo testas ( <i>Šaltinis: Artificial General Intelligence</i> ) .....	24
<b>6 pav.</b>	Eksperimento „ <i>Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society</i> “ transkriptas Nr. 8 .....	26
<b>7 pav.</b>	Eksperimento „ <i>Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society</i> “ transkriptas Nr. 3 .....	26
<b>8 pav.</b>	Pažangiausios DI technologijos ir jų progresas (Press G., 2017) .....	31
<b>9 pav.</b>	Singularumo samprata (Barr S., 2016) .....	34
<b>10 pav.</b>	Mokslinės fantastikos filmų svarba DI pažinimui (Srivastava A., Meth R., Rosiles M., Tong L., 2004 ) .....	38

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

<b>1 lentelė.</b> Kategorijos DI reprezentacijos mokslinės fantastikos filmų atvejo analizei. ....	
<i>Perengta remiantis 1-ojame skyriuje nagrinėta literatūra</i> .....	40

Lankevičiūtė Vytautė. **Dirbtinio intelekto ypatybių analizė skaitmeninėje kultūroje**. Magistro laipsnio baigiamasis projektas. Vadovas - Prof. dr. Vilmantė Liubinienė; Kauno technologijos universitetas; Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas; Filosofijos ir psichologijos katedra.

Mokslu kryptis ir sritis: H 000 Humanitariniai mokslai, 01H Filosofija

Reikšminiai žodžiai: *dirbtinis intelektas, skaitmeninė kultūra, mokslinės fantastikos filmai, dirbtinio intelekto technologijos, Tiuringo testas, dirbtinio intelekto etika*

Kaunas, 2017. 65 psl.

## SANTRAUKA

**Dirbtinio intelekto ypatybių analizė skaitmeninėje kultūroje.** Dirbtinis intelektas (angl. *Artificial intelligence*) – vienas ryškiausių XXI-ojo amžiaus fenomenų, žymintis neaprepiamas grėsmes ir galimybes žmonijai, sparčią mokslo pažangą, nuolatinę technologijų tobulėjimą, žmogaus evoliucijos pokyčius, mąstančių mašinų atsiradimą, singularumo ir transhumanizmo problematiką. Visa tai - įvairių mokslo disciplinų tyrimų rezultatas, kurį kaskart vis kitaip mokslinės fantastikos filmų pavidalu reprezentuoja skaitmeninė kultūra. Atsižvelgiant į temos sudėtingumą bei tarpdiscipliniškumą, filmų kūrėjams tenka itin sudėtinga misija – pateikti ir perduoti auditorijoms DI diskursą tinkamai. Taigi, šio darbo tikslas - iširti dirbtinio intelekto ypatybes, raišką bei bruožus skaitmeninėje kultūroje ir palyginti su mokslinės literatūros diskursu apie DI.

Teorinėje dalyje yra analizuojami pagrindiniai dirbtinio intelekto aspektai – samprata, sąvoka, raida, apžvelgiamas įvairių mokslo disciplinų indėlis DI formavimuisi bei plėtrai, aptariamas Tiuringo testas kaip bene svarbiausias eksperimentas turėjęs įtakos mąstančios mašinos sukūrimui, įvardijami svarbiausi etiniai aspektai ir jų reikšmė DI kontekste, analizuojamos konkrečios dirbtinio intelekto ypatybės, aptariamas skaitmeninės kultūros bei technologinio progreso kontekstas, nagrinėjamos singularizmo bei transhumanizmo ateities perspektyvos ir mokslinės fantastikos filmas, kaip terpė dirbtinio intelekto pažinimui.

Antrojoje dalyje atliekamas mokslinės fantastikos filmų: „Artificial Intelligence (2001)“ bei „Ex-Machine (2015)“ atvejo tyrimas. Pastarajam atlikti pasitelkiama mokslinėje literatūroje išskirtomis dirbtinio intelekto ypatybėmis ir jas nurodančiais rodikliais. Tyrimas padėjo nustatyti dirbtinio intelekto reprezentaciją mokslinės fantastikos filmų diskurse. Rezultatai parodė, jog svarbiausios DI ypatybės – autonomiškumas, intelektualumas, transhumanizmas, singularizmas, silpnas ir stiprus DI, imitacija, žmogaus ir DI sąveika, saviprogramavimas, kognityvumas, reagavimas bei etiškumas. Atsižvelgiant į rezultatus paaiškėjo, jog tiek mokslinėje literatūroje, tiek skaitmeninėje kultūroje DI identifikuojamas remiantis tokiais pačiomis ypatybėmis bei jas nurodančiais rodikliais.

Lankevičiūtė Vytautė. **ANALYSIS OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE FEATURES IN DIGITAL CULTURE.** Master's thesis in Media Philosophy. Supervisor assoc. prof. Vilmantė Liubinienė. Department (Institute) of Philosophy and Psychology, the Faculty of Social Sciences, Arts and Humanities, Kaunas University of Technology.

Research area and field: H 000 Humanities, 01H Philosophy

Key words: *artificial intelligence, digital culture, films of science fiction; artificial intelligence technologies, Turing test, ethics of artificial intelligence*

Kaunas, 2017. 65 p.

## SUMMARY

**Analysis of the artificial intelligence features in digital culture.** Artificial intelligence – one of the biggest phenomenon's in 21st century that shows huge opportunities and threats for mankind, huge progress in science, technology, the difference in human evolution, the emerge of thinking machines, the problem of singularity and transhumanism. All of this – a result of various science disciplines that science fiction films represent in the form of digital culture. The complexity of a given theme is interdisciplinary, film makers have a difficult mission - to present and to communicate about artificial intelligence discourse properly. Thus, the purpose of this work is to investigate representation, expression and features of artificial intelligence, in digital culture and to compare them with portrayal of artificial intelligence in media (film) discourse.

Theoretical part of the thesis analyzes the basic aspects of AI- the idea, concept, development, reviews various contributions of AI development, discusses the Turing test as the most important experiment which had an impact on the thinking machine creation, considers the most important ethical aspects and their significance in AI context, analyzes the specific features of artificial intelligence, deals with digital culture and technological progress in the context that issues singularity and transhumanism, investigates future prospects and science-fiction film, as matrix of artificial intelligence knowledge.

The second part of the thesis provides the case study of science fiction movies “Artificial Intelligence (2001)” and “Ex-Machine (2015)”. . The study of features and characteristics of artificial intelligence in scientific literature helped to reveal representation of artificial intelligence in science fiction film discourse. The research findings have exposed the most important features of AI - autonomy, intelligence, transhumanism, singularity, strength and weaknesses of AI, simulation and AI human interaction, self-programming, cognition, response and ethics. According the results, it is became clear, that literature and digital culture identified AI based on same features.

## IVADAS

**Temos aktualumas.** XXI -asis amžius šių dienų pasaulyje paženklintas itin sparčiu technologijų progresu, inovacijų sklaida bei išmaniųjų sistemų, pasižyminčių neaprepiamomis galimybėmis kūrimusi. Būtent šiame kontekste susiduriame ir su skambiu terminu – dirbtinis intelektas (angl. *artificial intelligence*). Vieniems, – tai egzistencinė grėsmė, kitiems, – kelias patogesnio, lengvesnio gyvenimo link. Dar visai neseniai žmogus buvo tarpinė grandis, be kurios neapsiėjome nė viename žingsnyje, o šiandien yra kuriamas dirbtinis intelektas (toliau – DI), kuris palaipsniui vis labiau prilįgsta pačiam žmogui ir netgi keičia jį patį. Kitaip tariant, tampa įprasta daktaro vizitui registruotis įtam tikrose sistemose, įvairius tekstus versti į kitas kalbas naudojantis „Google translate“, na o visame pasaulyje žinomas „Deep Blue“ kompiuteris, nugalėjęs šachmatų čempioną jau ne staigmena. Taigi, kas yra dirbtinis intelektas ir ką reiškia būti žmogumi šiandien, – viena populiariausių mokslininkus bei technologus visame pasaulyje dominančių sričių. Nors dirbtinio intelekto šaknys siekia Antikos laikus, tačiau klausimų į kuriuos dar nėra atsakymų esti begalė – ieškoti jų bene dažniausiai ryžtasi filmų režisieriai, kurie pasitelkę žinias ir fantaziją kuria turinį auditorijoms.

Skaitmeninė kultūra – terpė, pasitelkiant mokslinės fantastikos filmus, konstruoti dirbtinio intelekto sampratą, perteikti temos problematiką, vaizdžiai supažindinti auditorijas su grėsmėmis bei galimybėmis. Atsižvelgiant į tai, jog dirbtinis intelektas kaip tema visiems yra žinoma ir suvokiama skirtingai, skaitmeninei kultūrai tenka itin sudėtingas vaidmuo – perteikti minėtąją temą tinkamai. Reikia paminėti, jog dirbtinis intelektas filmų režisierių akiratyje jau ne keletą, o keliasdešimt metų, tad itin įdomi dirbtinio intelekto diskurso kaita filmuose bėgant metams. Siekiant atskleisti būtent šį aspektą, tyrime bus analizuojami du filmai, kuriuos skiria 14 metų.

Magistro darbe atvejo tyrimui pasirinkti filmai: pirmasis – „Artificial Intelligence A.I (2001)“ bei antrasis – „Ex-Machine (2015)“. Šie filmai ir jų diskursas kaip tyrimo objektas pasirinkti visų pirma dėl juos skiriančio laikotarpio, - šiuo aspektu bus analizuojamos tam tikros scenos, kurios lyginamos su nagrinėta literatūra. Taip pat filmai pasirinkti dėl siužetų įvairialypiškumo bei nagrinėjamų problemų, tokių kaip – ar robotas gali mylėti? Ar robotai atsisuks prieš patį žmogų? ir kt. Abejuose filmuose pats dirbtinis intelektas vaizduojamas ir režisierių perteikiamas skirtingai, tad ir auditorijų suprantamas savaip.

Svarbu paminėti, jog dirbtinis intelektas ir mokslinės fantastikos filmų diskursas skaitmeninėje kultūroje kaip objektas Lietuvoje publikuotų mokslinių straipsnių bei literatūros turinyje randamas ir tiriamas kol kas nėra, kas itin svarbu šio darbo temą bei objektą vertinant naujumo kriterijumi. Apskritai, analizuojant literatūrą darbų, susijusių su dirbtinio intelekto tematika, daugiausia randama susijusių su informacinėmis technologijomis, kitaip tariant, analizuojančių įvairius kodavimo,



programavimo aspektus. Kita vertus, dirbtinio intelekto tematika itin dažnai ir įvairiausiai aspektais analizuojama Lietuvos žiniasklaidoje, įvairiose medijose.

**Tyrimo problema.** XXI –ąjį amžių galima vadinti skaitmeninės kultūros apopėjumi. Šiandien pastaroji taip stipriai išsiskynijusi visose gyvenimo srityse, jog palaipsniui tampa ir vienu svarbiausių įrankių konstruojant ir formuojant įvairius reiškinius bei vyraujančių fenomenų sampratas. Šiuo atveju kalbama apie filmus, kaip vieną iš skaitmeninės kultūros įrankių, kurie tam tikrais siužetais auditorijoms pristato įvairios problematikos turinį, kitaip tariant, perteikia tam tikros tematikos diskursą. Dirbtinis intelektas – viena iš itin populiarių temų, kuria remiantis kuriami įvairaus pobūdžio filmai sulaukiantys didžiulio susidomėjo visame pasaulyje. Atsižvelgiant į tai, jog žinios susijusios su dirbtiniu intelektu skirtingoms auditorijoms yra itin kontraversiškos, – būtent filmai tampa neatsiejama grandis formuojant sampratą, konstruojant savo ir kitų nuomonę bei gebėjimą vertinti šį reiškinį bendrine prasme. Taigi, čia ir susiduriame su probleminiais klausimais: kokia dirbtinio intelekto samprata yra formuojama mokslinės fantastikos filmuose, ar pastaroji sutampa su turimomis teorinėmis žiniomis apie šį fenomeną bei kokie dirbtinio intelekto bruožai ir ypatybės yra vieni ryškiausių filmų diskurse?

**Tyrimo objektas.** Dirbtinio intelekto ypatybės mokslinės literatūros ir mokslinės fantastikos filmų diskurse.

**Tyrimo tikslas.** Ištirti dirbtinio intelekto ypatybes, raišką bei bruožus skaitmeninėje kultūroje (filmų atvejo analizė) ir palyginti su mokslinės literatūros diskursu apie DI.

**Tyrimo uždaviniai:**

- apžvelgti dirbtinio intelekto istoriją, sampratą bei raidą;
- išanalizuoti technologinio progreso bei skaitmeninės kultūros sąsajas su dirbtinio intelekto kūrimosi ir vystymosi procesais;
- atlikti išsamią mokslinės fantastikos filmų analizę;
- palyginti DI reprezentacijas skaitmeninėje kultūroje ir mokslinėje literatūroje.

**Tyrimo metodai.**

- Mokslinės literatūros analizė – analizuojama dirbtinio intelekto, intelektualumo sampratos, skaitmeninės kultūros, technologinio progreso ir sąryšio su DI aspektai. Taip pat gilinamasi į filosofinius tyrimo temos aspektus, tokius kaip, - „Ar gali mašina mąstyti?“, „Ką galima vadinti intelektualiu?“ ir kt.
- Atvejo analizė, pasitelkiant filmų diskurso turinio analizę
- Lyginamoji analizė – dviejų mokslinės fantastikos filmų lyginamoji analizė.

**Tyrimo struktūra.** Darbas sudarytas iš dviejų skyrių: pirmasis skyrius skirtas nagrinėti dirbtinio intelekto teorinius aspektus. Teorinėje dalyje yra analizuojami pagrindiniai dirbtinio intelekto aspektai – samprata, sąvoka, raida, apžvelgiamas įvairių mokslo disciplinų indėlis DI formavimuisi bei plėtrai,

aptariamas Tiuringo testas kaip bene svarbiausias eksperimentas turėjęs įtakos maštančios mašinos sukūrimui, įvardijami svarbiausi etiniai aspektai ir jų reikšmė DI kontekste, analizuojamos konkrečios dirbtinio intelekto ypatybės, aptariamas skaitmeninės kultūros bei technologinio progreso kontekstas, nagrinėjamos singularizmo bei transhumanizmo ateities perspektyvos ir mokslinės fantastikos filmas, kaip terpė dirbtinio intelekto pažinimui. Antrasis skyrius skirtas atlikti – mokslinės fantastikos filmų: „Artificial Intelligence (2001)“ bei „Ex-Machine (2015)“ atvejo tyrimą. Darbo gale pateikiamos išvados ir literatūros sąrašas.

# 1. DIRBTINIO INTELEKTO EVOLIUCIJA – TEORINIAI ASPEKTAI

Pirmasis skyrius skirtas aptarti dirbtinio intelekto teorinius aspektus – analizuoti šio reiškinio evoliuciją, raidą, istorinį kontekstą, įvairių mokslo disciplinų indėlį DI formavimuisi, konkrečius išradimus, inovacijas. Taip pat, remiantis mokslinė literatūra yra apžvelgiamas Tiuringo testas. Pastarasis laikomas vienu svarbiausių eksperimentų mokslinių tyrimų kontekste, susijusių su DI. Šiame skyriuje dėmesys taip pat skiriamas ir etiniams aspektams bei probleminių klausimų analizei, kurių centre DI ir žmogaus sąveikos. Technologinio progreso bei skaitmeninės kultūros kontekstas aptariamas kaip terpė DI plėtrai, formavimuisi ir tobulėjimui. Singuliarizmas bei transhumanizmas – reiškiniai itin glaudžiai susiję su DI ateities perspektyvomis, tad pastarieji taip pat aptariami. Skyriuje „*Dirbtinio intelekto evoliucija – teoriniai aspektai*“ pateikiama mokslinės literatūros analizė, kuria remiantis dirbtinis intelektas yra identifikuojamas.

## 1.1. DIRBTINIO INTELEKTO ISTORIJA, SAMPRATA BEI RAIDA

Dirbtinis intelektas – vienas iš bene mįslingiausių XXI-ojo amžiaus fenomenų. Viena vertus DI yra lydimas ypatingai spartaus progreso, tačiau kartu tai vis dar viena paslaptiniausių, mokslininkus visame pasaulyje dominančių sričių. Įdomu, jog pirmosiomis DI užuomazgomis yra laikoma Amuno statula, stovėjusi Senovės Egipte ir galėjusi pati kelti rankas žemyn ir aukštyn (Bazilinsky, 2013, p.2). Na, o šiandien dirbtinis intelektas yra pažymėtas neįtikėtinais išradimais, inovacijomis, kurių funkcijos kaskart vis labiau prilygsta ir primena pačio žmogaus suvoktiems, išreikštiems ir atliktiems veiksams. Taigi, kitaip tariant, pasaulis palaipsniui žengia technologinio singuliarumo eros link, kuomet „mašinos“ – dirbtinis intelektas pasivys ir netgi pralenks patį žmogų intelektualine prasme. Atsižvelgiant į pastarąją hipotezę, svarbu atsižvelgti į pačią dirbtinio intelekto eros pradžią, nagrinėti jo raidą, suvokti esminius procesus, sampratą skirtinguose kontekstuose, vyravimą šiandien ir ateities perspektyvas.

### 1.1.1. Dirbtinio intelekto sąvoka ir samprata

Prieš pradėdant analizuoti dirbtinio intelekto istoriją, svarbu išsiaiškinti, aptarti pačią dirbtinio intelekto sąvoką, kitaip tariant, pateikti įvairius DI apibrėžimus, skirtingus šios savokos vartojimo kontekstus ir, beabejo, išskirti pačią svarbiausią, kertinę DI sąvoką, kuria ir bus remiamasi šiame darbe. Svarbu pastebėti, jog įvairių autorių pateikiami DI apibrėžimai yra itin kontraversiški, o tai reiškia, jog pastarieji akcentuoja skirtingus dalykus. Pradėkime nuo gana abstraktaus dirbtinio intelekto apibrėžimo. Pasak autorių: D.Plikyno ir P. Daniušio (2010) „DI – tai mokslas, nagrinėjantis ir projektuojantis protingas sistemas, kurios geba suvokti aplinką, kaupti žinias, planuoti, mokytis ir protauti. DI priskiriamas kompiuterių mokslo atšakai, tradiciškai naudojamai kurti protaujančias mašinas“ (2010, p.14). Kitaip tariant, autoriai visų pirma DI įvardija kaip mokslo šaką, kuria remiantis siekiama sukurti mašiną gebančią atlikti žmogui būdingas funkcijas. Įdomu, jog „Dirbtinio intelekto

tematika dar vadinama lietuviškais naujadarais „intelektika“, „intelektologija“. <...> „Dirbtinis intelektas“ artimai siejasi su kognityvistika, tačiau tai nesutampančios mokslo sritys. Abi jos plėtojasi. „Dirbtinio intelekto“ sritis, kaip sako pats jos pavadinimas, aprėpia daugiausia techninius, inžinerinius intelekto klausimus, tuo tarpu kognityvistika tiria žymiai platesnį reiškinių ratą, aprėpia įvairius kitus pažinimo reiškinius“ (Budrevičius, 1997, p.58) . Galime pastebėti, jog dirbtinis intelektas itin glaudžiai siejamas su kompiuteriu, tačiau, kaip teigia K. Warwick (2012), DI užuomazgos yra kur kas senesnės negu moderniujų kompiuterių plėtra. Įdomu, jog pasak autoriaus, Dekartesas gyvūnus laikė kaip vienus iš robotų pirmtakų (2012, p.2). Tuo tarpu, A. P Engelbrecht (2007) teigia, jog Aristotelis buvo pirmasis, kuris atskleidė dirbtinio intelekto konceptą, - jo tikslas buvo paaiškinti ir šifruoti dedukcinių samprotavimų stilius, vadinamus silogistika (2007, p.11). Viena vertus, tai atrodo pakankamai tolima nuo kitų autorių DI sąvokos pagrindimų, tačiau, kita vertus, tai logikos dalis, būtent kuria yra remiasi DI mokslo šakoje. B. M. Gordon (2011) DI įvardija kaip analitinių įrankių visumą, kurių pasekoje mėginama imituoti gyvenimą (p.1). Pastebime, jog atsiranda sąvoką „imituoti“, o tai reiškia, jog DI siejamas su netikru, iššauktu, pamėgdžiotu veiksmu. Žmogaus mąstymo imitaciją, analizuojant dirbtinio intelekto sąvoką taip pat mini ir autoriai: G. Kulvietis, R. Kulvietienė bei V. Rudzkienė., (1996), pasak jų DI tai – „programinė sistema, imituojanti žmogaus mąstymą kompiuteryje. Tokios sistemos sukūrimui yra būtina išanalizuoti žmogaus, sprendžiančio tam tikrus uždavinius arba priimančio sprendimus tam tikroje srityje, mąstymą, išskirti pagrindinius šio proceso etapus ir sukurti programas, imituojančias šį procesą kompiuteryje (p.3)“. Kitaip tariant, dirbtinio intelekto mokslo šaka ypatingai susijusi su pačio žmogaus fiziologiniais tyrimais, - kuo daugiau yra ištirta ir žinoma apie patį žmogų, smegenų funkcionavimo ypatybes, tuo daugiau galime prisidėti ir tobulinti kuriamas intelektualias sistemas. DI sąvokos apibrėžimus bei pačio termino sampratą analizuojant toliau, svarbu paminėti ir P. McCorduck (2004), kuri teigia, jog dirbtinis intelektas tai aktyvių veiksmų visuma, kuria siekiama mašinas paversti intelektualiomis ir įgalinti jas funkcionuoti tinkamai tam tikroje aplinkoje (p.12). Čia pastebima, jog DI yra suprantamas kaip tiesiogiai priklausantis nuo jį valdančio asmens ir glaudžiai siejamas su konkrečių žmogaus pavestų veiksmų atlikimu. Kitaip tariant, DI įvairiuose šaltiniuose yra analizuojamas mokslininkų atliekamų tyrimų, eksperimentų bei analizių kontekste, kur situacijos šeiminingu yra laikomas žmogus, o kiekvienas veiksmas yra konkrečiai susijęs būtent su jo pavestomis atlikti komandomis.

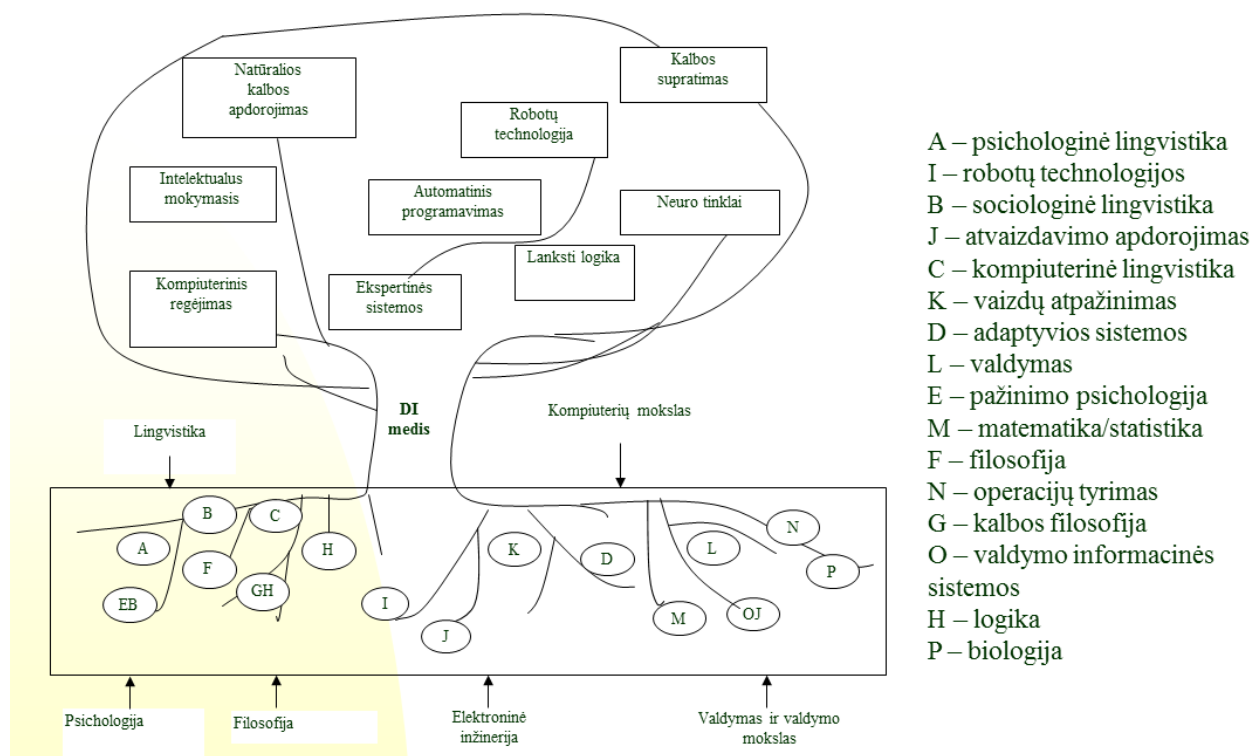
Autorių S. J. Rusell ir P. Norvig įžvalgos taip pat ypatingai svarbios dirbtinio intelekto sampratos suvokimui. Pastarieji savo knygoje: „Artificial Intelligence. A modern approach (liet. Dirbtinis intelektas. Modernus požiūris)“ susistemino ir pateikė keturis svarbiausius dirbtinio intelekto apibrėžimus (žiūrėti 1 pav.). Pasak autorių dirbtinio intelekto apibrėžimus galima skirstyti į keturias kategorijas:



**1 pav. Dirbtinio intelekto sampratos kategorijos pagal J. Rusell ir P. Norvig (2003)**

Kaip jau pastebėjome, šiose kategorijose dominuoja du veiksmažodžiai: „mąstyti“ ir „veikti“, tai reiškia, jog sistemoms kaip ir žmonėms yra priskiriamos tos pačios funkcijos. Bellman (1978), teigia, jog DI tai veiklų visuma, tokių kaip sprendimų priėmimas, problemų sprendimas, mokymasis ir kt., kurios asocijuojasi su žmogaus mąstymo procesais (p. 34). Svarbu paminėti, jog būtent remiantis šiomis sampratomis, plačiai yra vartojamas terminas: „machines with minds“ (liet. mąstančios mašinos), o tai ir iliustruoja mašinas gebančias apdoroti informaciją taip, kaip tai daro žmogus. Tęsiant, svarbu aptarti ir sistemas, kurios „veikia kaip žmogus“, autoriai Rich bei Knight (1991) teigia, jog DI – mokslas apie tai, kaip išmokyti kompiuterius veikti, atlikti įvairius veiksmus, kur žmonės lyg šiandien yra pranašesni (p.24). Tuo tarpu, Winston (1992), teigia, jog DI – tai įvairių skaičiavimų, kurių dėka mašinos suvokia, veikia ir mąsto, visuma (p.14). Taip pat, DI aptariamas ir kaip: „studijų kryptis, kurioje siekiama paaiškinti ir kopijuoti intelektualią elgseną, remiantis skaičiavimais (J. Rusell ir P. Norvig, 2003., p.2)“. Nors DI apibrėžimų gausa itin didelė, tačiau autorių S. J. Rusell ir P. Norvig parengtas kategorizavimas gelbsti siekiant suvokti ir išskirti esmines kryptis ir funkcijas, kurias atlieka dirbtinis intelektas.

Atsižvelgiant į jau atliktą mokslinės literatūros analizę, siekiant suvokti DI sampratą ir sąvoką svarbu režiuruoti, jog tai, - tarpdisciplininė mokslo šaka, kur susiduria įvairių sričių teorijos, inovacijos, žinios bei tyrimai. Šį aspektą puikiai iliustruoja autorės D. Dzemydienės pateiktas „DI medis“ (žiūrėti 2 pav.)



2 pav. „Dirbtinio intelekto medis“ pagal D. Dzemydienę (2016)

Analizuojant „Dirbtinio intelekto medį“ pagal D. Dzemydienę svarbu pastebėti, jog autorė išskiria dvi pagrindines sritis, kurios iliustruoja DI funkcionavimą, - tai lingvistika bei kompiuterių mokslas. Pastarosios yra skirstomos į filosofiją bei psichologiją ir elektroninę inžineriją bei valdymą ir valdymo mokslą. Taigi, galima daryti prielaidą, jog DI – įvairių mokslo šakų sintezė, kuomet siekiant galutinio rezultato pasitelkiama keletos sričių žiniomis, technologijomis bei tyrimais. Šiek tiek detaliau analizuojant: „Dirbtinio intelekto medį“ galima pastebėti „šaknis“, kurios yra visa ko pradžia DI kūrimosi procese. Čia pastebime tokių sričių kaip: psichologinė lingvistika, robotų technologijos, vaizdų atpažinimas, pažinimo psichologija, matematika/statistika ir kt. svarbų indėlių. Taigi, grįžtant prie DI sampratos, galime teigti, jog tai – sukaupų ir moksliskai įrodytų žinių ir faktų visuma, kitaip tariant, sėkmingas DI kūrimosi ir funkcionavimo procesas yra įvairių mokslo sričių sąlygotas darinys. Taip pat, D. Dzemydienė teigia, jog dirbtinis intelektas tiria ir nagrinėja du pagrindinius laukus: pirmasis - „žmogaus mąstymo procesus“ ir antrasis – „šių procesų atvaizdavimą kompiuterinėse sistemose, technologijose, techninėse mašinose (kompiuterinėse sistemose, robotuose, programiniiais agentais ir programomis valdomuose įrenginiuose ir kt.)“.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog mokslinėje literatūroje ir kituose šaltiniuose randama daug ir įvairių DI sąvokos apibrėžimų ir sampratų, – tai iliustruoja itin platų tyrimo lauką bei paties objekto tarpdiscipliniškumą. Tęsiant DI teorinių aspektų analizę derėtų išskirti kertinius apibrėžimus, kuriais

bus remiamasi viso tyrimo metu. Taigi, atsižvelgiant į tyrimo tikslą bei uždavinius galima išskirti tris svarbiausius DI apibrėžimus:

Pirmasis – „Dirbtinis intelektas – tai bendrinis terminas, kuriuo pažymime technologijų, skaičiavimų bei požiūrių visumą, sukonzentruotą, siekiant sukurti kompiuterius galinčius priimti racionalius sprendimus ir prisitaikančius prie juos supančių nenuspėjamų sąlygų. DI – tai natūralios kalbos apdorojimo, pažangių priemonių bei gebėjimo mokytis ir priimti sprendimus savarankiškai visuma. <...> DI – tai kompiuterių gebėjimas reaguoti į juos supančią aplinką taip pat, kaip tai daro žmogus“ (Tredinnick., 2017, p.37).

Antrasis – „Dirbtinis intelektas – tai kompiuterijos mokslo sritis, kuria remiantis mašinoms yra suteikiama galimybė egzistuoti lyg turėtų žmonėms būdingą intelektą; Gebėjimas kopijuoti intelektualią žmogaus elgseną“ (Groff., 2015, p.147).

Trečiasis – „Dirbtinis intelektas – tai kompiuterinės sistemos, galinčios atlikti užduotis, kurioms reikalingas žmogiškasis intelektas, pavyzdžiui, vizualinis suvokimas, kalbos atpažinimas, sprendimų priėmimas, kalbų vertimas ir kt.“ (Groff., 2015, p.147).

Taigi, apžvelgus mokslinę literatūrą bei šaltinius išsiaiškinome pagrindinius DI sąvokos apibrėžimus, išanalizavome įvairių autorių sampratas ir išskyrėme tris pagrindinius apibrėžimus, kurių kontekste tyrimas bus tęsiamas. Toliau, svarbu analizuoti paties DI intelekto raidą, - pirmąsias užuomazgas bei istoriją, kitaip tariant, apžvelgti svarbiausius technologinio progreso aspektus, kurie susiję su DI kūrimosi procesais, taip pat, aptarti ir išskirti esminius įvykius DI raidoje.

### **1.1.2. Dirbtinio intelekto raida mokslo disciplinų kontekste**

Prieš pradėdant analizuoti dirbtinio intelekto raidą bei svarbiausius istorinius faktus, svarbu pastebėti, jog esti daug ir įvairių variantų, - vieni autoriai DI pradžia laiko tam tikrus įvykius susijusius technologiniu progresu bei inovacijomis, tuo tarpu autorė – P. McCorduck (2004) teigia, jog „Dirbtinio intelekto istorija prasidėjo kartu su siekiu sukurti dievus (p.18)“. Kitaip tariant, DI raidos pradžia yra siejama su senovės Antikos mitais, istorijomis ir kt. Pastarųjų turinyje randamas ir pastebimas žmonijos siekis sukurti intelektualią bei sąmoningą būtybę. Kita vertus, dirbtinis intelektas kaip reiškinys yra itin jaunas, tačiau jo šaknys yra kur senesnės, kitaip tariant, glaudžiai susiję su kitų disciplinų teorijomis, technikomis, išradimais bei idėjomis. Pavyzdžiui, DI bene pirmąsias užuomazgas galime pastebėti filosofijos mokslo raidoje, kuomet buvo analizuojamas žmogaus gebėjimas mąstyti, o protas buvo siejamas su fizinėmis žmogaus charakteristikomis – klasikinių filosofų darbų kontekste galima pastebėti tokių sąvokų kaip intelektualumas, minties raida, racionalumas ir kt. analizes. Tuo tarpu matematikos mokslas čia itin svarbus dėl logikos, tikimybių, skaičiavimų, sprendimų priėmimo ir kt. indėlio. Psichologija prie DI srities prisidėjo sukurdamą įrankius gelbsiančius stengiantis suprasti žmogaus mintis, jas analizuoti ir tirti, kitaip tariant, suvokti tam tikrus žmogaus priimtus sprendimus,

jų reikšmę. Lingvistikos dėka yra kur kas lengviau suprasti kalbos struktūras bei tam tikrus kalboje vartojamus ženklus, na ir be abejo, kompiuterijos mokslas, kuris gali būti vertinamas kaip kertinis DI sukūrimui, funkcionavimui ir nuolatiniam tobulėjimui. Taigi, kaip jau pastebėjome DI – įvairių mokslo disciplinų visumos rezultatas, todėl toliau derėtų apžvelgti svarbiausias iš jų kiek plačiau, išskirti pagrindinius autorius, įvykius bei išradimus, kurių raidos kontekste formavosi DI vyraujantis šiandien.

Autoriai J. Rusell ir P. Norvig (2003), DI raidos pradžią sieja su Platono, Sokrato ir Aristotelio darbais. Visų pirma, autoriai išskiria Platono pristatytą Sokrato ir Eutifrono pokalbį, kuomet buvo klausiama: „kaip atskirti pamaldumą nuo ne pamaldumo (p.9)“. Pasak J. Rusell ir P. Norvig (2003), čia buvo klausiama algoritmo – veiksmų sekos siekiant suprasti, atskirti. Tuo tarpu Aristotelis šių autorių minimas kaip bandęs suformuluoti proto dėsnius. Jis sukūrė silogizmų sistemą pagal kurią galima mechaniškai generuoti išvadas ir pagal jas daryti tam tikras prielaidas. Aristotelis netikėjo, jog protas remiasi tik logika, todėl plėtojo ir intuityvumo sąvoką (p.9). Kitaip tariant, filosofai jau nuo senų laikų išvelgė sistemas, kurių pagalba galima pasiekti tokį patį rezultatą kaip ir pasitelkiant žmogaus mąstymo procesus. Taip pat, kaip vieną iš filosofinių DI ištakų labai svarbu paminėti dualizmą ir bene labiausiai prie šios sąvokos studijų prisidėjusį filosofą Renė Dekartą (1596-1650). Pasak jį žmogus sudarytas iš dviejų medžiagų, kurios tarpusavyje nėra susijusios, - tai žmogaus protas (sąmonė) ir kūnas. „Kūnas yra mašina, sako Descartes’as. Kūno judėjimas erdvėje paklūsta tiems paties dėsniams, kaip ir bet kokio kito mechanizmo judėjimas: kūno organai veikia panašiai kaip mechanizme esančios spyruoklės. Negana to, kūno judėjimas, rankų ar kojų judesiai niekaip nėra surišti su sąmonės (sielos) veikla“ (Michalovskaja J., 2012). Kitaip tariant, kūnas ir protas tarpusavyje nėra susiję ir reikalingi vienas kitam tam, kad funkcionuotų. Įdomu, jog filosofas kūną prilyginą mechanizmui ir teigia: „kūnas juda todėl, kad jame yra daug organų, kurie kaip spyruoklės įgalina kūną atlikti atitinkamus judesius. Kitaip sakant, kūno judesius Descartes’as siekia paaiškinti ne subjektyviomis sielos priežastimis (norais, siekiais), bet objektyviais kūnų mechanikos dėsniais. <...> daug natūraliau manyti, jog kūną išjudina ne siela, bet kažkoks kitas kūnas“ (Jonkus D., 2009). Taigi, atsižvelgiant į filosofo plėtotą dualizmo idėją galime į protą pažvelgti kaip atskirą dedamąją, kuriai funkcionuoti nėra būtinas žmogaus kūnas. Tęsiant filosofinės disciplinos analizę DI raidos kontekste, svarbu paminėti ir materializmą, pasak kurį visas pasaulis, įskaitant smegenis ir protą veikia pagal fizinius dėsnius. G.V. Leibnycas (1646-1716) buvo turbūt pirmasis, kuris pristatė mechaninį įrenginį, kurio funkcijos prilygo žmogaus proto atliekamoms (Rusell J., Norvig P., 2003 p.9). Nepaisant to, jog sąmonės, proto bei fizinio kūno tema įvairių filosofų gretose buvo nagrinėjama itin detalai, tačiau kartu su empirizmu ir jo šalininkais atsirado naujų disciplinų, kurių vienas svarbiausių tikslų – sužinoti tam tikrų žinių šaltinį bei praktinį pagrindimą. Autoriai J. Rusell ir P. Norvig (2003) išskiria keletą pagrindinių autorių ir jų minčių: Džonas Lokas (1632-1704) teigė, jog siekiant suprasti ką nors, - visų pirma reikia pajusti tai pačiam, tuo tarpu Deividas Hjumus (1711-1776) – vienas žinomiausių empirizmo šalininkų, pasiūlė



samprotavimo taktiką, - dabar žinomą kaip indukcinį metodą. Kitaip tariant, tai – stebėjimų visuma pagal kurią yra daromos tam tikros išvados. Taip pat, autorių yra išskiriamas ir Bertranas Raselas (1872-1970), kuris įvedė loginio pozityvizmo sąvoką pagal kurią yra teigiama, jog visos žinios yra tarpusavyje susiję, o analizuojama jų visuma gali turėti teorinį pagrindą. Kitaip tariant, filosofas nagrinėjo patirtinį žinių įgijimą – pasitelkus savo jausmus. Taigi, kaip pastebėjome, apžvelgiant svarbiausius filosofus, vienus pirmųjų besidomėjusių žmogaus proto, minčių, smegenų bei sąsajų su pačiu žmogumi problematiką, DI intelekto šaknys yra kur kas senesnės negu kaip daugeliui gali pasirodyti. Kitaip tariant, visa ko pradžia DI raidoje formavosi būtent besistengiant suprasti žmogaus smegenų veikimo principus ir jų priklausomybę/nepriklausomybę nuo fizinio žmogaus kūno. Atsižvelgiant į pateiktą filosofų pagrindinių minčių apžvalgą galime daryti prielaidą, jog jau tada žmogaus sąmonė ir fizinis kūnas buvo suprantamas kaip atskiri elementai, kitaip tariant, protas buvo įsivaizduojamas kaip mechanizmas. Nepaisant to, jog filosofai buvo pirmieji pradėję gilintis į pačias svarbiausias DI idėjas ir pateikę itin svarbias išvagas, tačiau šių idėjų virsmą mokslu lydi matematinių tyrimų laukas, tad toliau svarbu apžvelgti pastarųjų svarbiausias idėjas ir konkrečius išradimus.

Matematika – mokslo šaka, kurios indėlis DI raidoje vienas svarbiausių, - pradedant pačiais skaičiais, tęsiant logika bei įvairiomis tikimybių teorijomis, kurios itin reikšmingos formuojant DI. Autoriai J. Rusell ir P. Norvig (2003) teigia, jog idėja skaičiavimus išreikšti algoritmais atitenka arabų matematikui al-Khowarazami. Pastarasis taip pat minimas kaip Europą supažindinęs su arabiškais skaičiais ir algebra. Pasak autorių, matematiniame kontekste galima išskirti dvi svarbiausias kryptis susijusias su DI raida, tai – logika bei tikimybių teorijos. Vieni svarbiausių autorių susiję su minėtosiomis kryptimis Džordžas Būlis (1815-1854), laikomas matematinės logikos pradininku; Gotlobas Fregė (1848-1925) – pagrindinių aritmetikos dėsnių autorius; Dantzig (1960) bei Edmonds (1962) – redukcijos sampratos pradininkai; John Von Neumann bei Oskar Morgenstern (1994) – sprendimų teorijos, susidedančios iš tikimybių bei naudingumo teorijų autoriai. Taip pat ypatingai svarbu paminėti ir Alaną Turingą (1912-1954). Pastarasis ne tik sukūrė testą, skirtą išbandyti mašinių intelektą, tačiau kartu ir analizavimo mašinių funkcijas ir jų charakteristines savybes, kitaip tariant, galimybę jas apskaičiuoti ir turimas žinias panaudoti kituose įrenginiuose (p. 12) Įdomu, jog pasak Haugeland (1989), šiuolaikinio dirbtinio intelekto seneliu galima laikyti Tomą Hobsą, kuris pateikė sąryšio tarp argumentavimo ir skaičiavimo idėją (Müller V.C., 2013., p.2). Kitaip tariant, būtent T. Hobsas pastebėjo, jog argumentus galima pateikti skaičių pavidalu, jais varijuoti ir gauti rezultatus. Kaip pastebėjome, matematikos mokslo šakos indėlis į DI raidą didžiaja dalimi susijęs su logikos, tikimybių, matematinių dėsnių bei skaičiavimų idėjų atsiradimu ir praktiniu jų pagrindimu. Kaip jau ir minėta anksčiau, būtent visų šių matematikų indėlis DI raidos kontekste peržengė teorinį pavidalą, kitaip tariant, įvairius procesus, dėsnius, teorijas ir kt. jau buvo galima praktiškai analizuoti. Taigi, jau

žinoma, koks buvo filosofijos bei matematikos mokslo šakų indėlis DI raidos kontekste, tačiau ne ką mažiau svarbi ir itin svarbų vaidmenį atlieka ir psichologijos mokslo šaka, - toliau aptarsime jos indėlį.

Analizuojant DI psichologijos mokslo šakos kontekste dvi bene svarbiausios sritys yra biheviorizmas bei kognityvioji psichologija. Džonas Watsonas (1878-1958) bei Edvardas Lee Thordikas (1874-1949) inicijavo biheviorizmo judėjimo pradžią. Kitaip tariant, psichologai neigė subjektyvizmą ir atmetė bet kokias su juo susijusę teorijas, pasak juos remiantis savistaba negalima pateikti jokių konkrečių įrodymu, tuo tarpu remiantis objektyvizmu – žmogaus konkrečiais poelgiais galima daryti išvadas (Russell J., Norvig P., 2003 p.13). Kitaip tariant, būtent ši objektyvaus stebėjimo samprata vėliau leido atlikti įvairius tyrimus, siekiant suvokti žmogaus elgsenos principus ir juos pritaikyti kuriant DI. Taip pat, svarbu paminėti ir kognityviają psichologiją, kurios pradininku yra laikomas Viljamas Džeimsas. Pastarasis teigė, jog smegenys apdoroja ir perdirba informaciją ir visa tai susiję su mąstymu, suvokimu, atmintimi ir kt. (Russell J., Norvig P., 2003 p.13). Kitaip tariant, kognityvioji psichologija remiasi įvairiais pažinimo procesais, kurių centre smegenų apdorota informacija ir jų rezultatai. Svarbu, paminėti ir dirbtinės psichologijos (angl. artificial psychology) terminą, kuriuo vadinama dirbtinio intelekto sistemų, panašių į žmogaus, psichiniai tyrimai ir jų studijos. Kitaip tariant, tai – dirbtinio pažinimo procesai, kurie reikalingi tam, kad DI galėtų mokytis, vystytis, būti autonomišku ir intelektualiu (Crowder J. A., Friess S., 2013 p.64). Šios disciplinos autoriumi yra laikomas D. Curtis. Pagal jo teoriją DI pasieks žmogaus intelekto lygį tuomet, kada atitiks tris svarbiausias sąlygas:

<b>SĄLYGOS, KAD DIRBTINIO INTELEKTO SISTEMOS PASIEKTŲ ŽMOGAUS INTELEKTO LYGĮ</b>		
<b>1. SĄLYGA</b> Dirbtinio intelekto sistema gali <b>priimti savo sprendimus</b> nepriklausomai (be priežiūros ir žmogaus įsikišimo), o pastarieji gali būti priimami remiantis nauja, abstrakčia bei nebaigta informacija;	<b>2. SĄLYGA</b> Dirbtinio intelekto sistema gali <b>perprogramuoti save</b> remiantis besikeičiančia informacija, <b>geba spręsti savo paties programavimo klaidas</b> , net jeigu jos yra susijusios su informacijos stoka;	<b>3. SĄLYGA</b> 1 ir 2 sąlygos originalios operacinės sistemos nenumatytų atvejų kontekste, kitaip tariant, dirbtinio intelekto <b>sistemos gebėjimas funkcionuoti atsiradus situacijoms nenumatytoms dizaino ir veikimo charakteristikoje;</b>

3 pav. 3 sąlygos, kad dirbtinio intelekto sistemos pasiektų žmogaus intelekto lygį pagal D. Curtis (Crowder J. A., Friess S., 2013, p.64)

Taigi, siekiant jog DI prilygtų žmogaus intelektui, pastarasis turi būti nepriklausomas nuo aplinkos, jos sąlygų, techninės charakteristikos bei turimų žinių ir informacijos. Crowder J. A., Friess S. (2013), teigia, jog dirbtinio intelekto sistemų gebėjimas save perprogramuoti ir savarankiškai vystytis įvairių savianalizės bei sprendimų priėmimo kontekste nėra galimas be psichologinių konstruktyvų įvedimo į jų metodikas bei strategijas, todėl dirbtinės psichologijos terminas DI kontekste ypač svarbus (p. 65). Kitaip tariant, elgsena – vienas ryškiausių intelektą identifikuojančių aspektų, todėl itin svarbu diegti sistemas gebančias funkcinuoti ne tik techniniu, tačiau kartu ir elgsenos pagrindu. Taigi, susipažinus su filosofijos, matematikos, psichologijos mokslų disciplinų aspektais DI raidos kontekste, toliau svarbu paminėti vieną iš svarbiausių, bene ryškiausių tiesioginę sąsają su DI turinčią mokslo sritį, - kompiuterių inžineriją.

Pasak Rusell J., Norvig P., (2003), sėkmingas dirbtinis intelektas susideda iš inetelekto bei artefakto. Būtent kompiuteris yra pripažintas artefaktu geriausiai reprezentuojančiu ir gebančiu perteikti intelektualumą. Įdomu, jog pirmasis modernus, skaitmeninis kompiuteris buvo išrastas mokslininkų antrojo pasaulinio karo metu kaip įrankis (p. 14). Svarbu paminėti keletą pačių svarbiausių kompiuterių, kurių išradimas vienareikšmiškai prisidėjo prie DI raidos. Pagal Rusell J., Norvig P., (2003) pirmasis modernus kompiuteris – „Heath Robinson“ buvo išrastas A. Tiuringo komandos ir buvo skirtas iššifruoti vokiečių pranešimus, tačiau pastariesiems įvedus naujus kodus, kompiuteris pasirodė esąs per lėtas. Tuo tarpu pirmasis programuojamas kompiuteris „Z-3“ kartu su pirmąja programavimo kalba laikomas K. Zuse (1941) nuopelnu. Autoriai taip pat, išskiria ir pirmąjį elektrominį kompiuterį „ABC“, kuris buvo surinktas J. Atanasoff bei jo studento C. Berry (p.15). Autorė P. McCorduck (2004), teigia, jog pirmieji modernūs kompiuteriai buvo masyvios kodų laužymo mašinos, tokios kaip „Z3“, „ENIAC“ bei „Colossus“ ir buvo naudojamos Antrajame pasauliniame kare (p.64). Nagrinėjamoje mokslinėje literatūroje minėtieji kompiuteriai yra įvardijami kaip prisidėję prie kompiuterinės inžinerijos plėtros labiausiai, tačiau, kaip teigia autoriai Rusell J., Norvig P., (2003) nederėtų pamiršti ir programinės įrangos, kuri yra viena iš kompiuterijos inžinerijos mokslo šakų, o jos reikšmė taip pat labai svarbi. Pastaroji prisidėjo operacinių sistemų, programinės kalbos ir įrankių kūrimo, reikalingų kurti modernioms programoms (p, 15). Taigi, kaip pastebėjome, kompiuterijos inžinerija DI raidos kontekste prisidėjo konkrečiais išradimais, kitaip tariant, pritaikius įvairių disciplinų teorijas, žinias bei praktikas buvo sukurtas mechanizmas galintis atlikti tam tikras funkcijas, reikalaujančias mažiau žmogaus intelekto negu anksčiau.

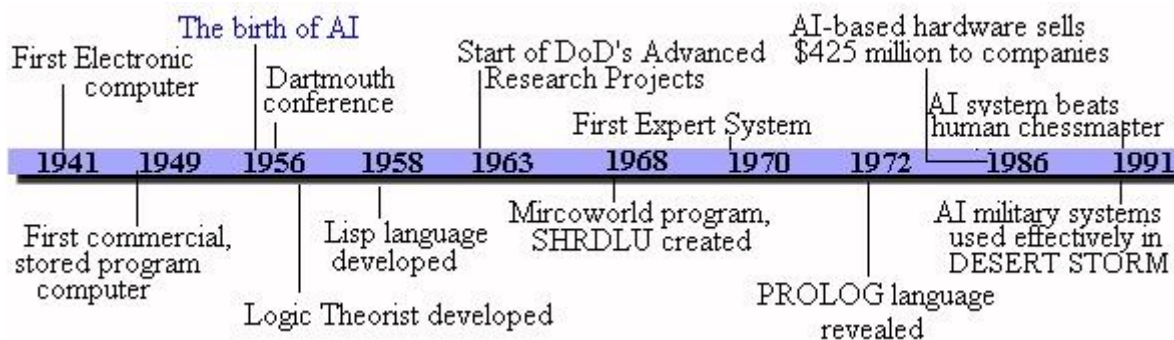
Apibendrinant, svarbu paminėti, jog dirbtinio intelekto užuomazgas galime rasti įvairių mokslo šakų disciplinose, kitaip tariant, DI – tai mokslo sritis, pagrįsta įvairių sričių žiniomis, teorijomis bei tyrimais. Remiantis nagrinėta mokslinė literatūra pastebėjome, jog kiekviena iš nagrinėtų mokslo sričių turėjo ir vis dar turi ypač didelę reikšmę DI kūrimuisi, funkcionavimui bei plėtrai. Šiame skyriuje susipažinome su filosofiniais, matematiniais, psichologiniais bei kompiuterinės inžinerijos

aspektais mokslo disciplinų kontekste, tačiau aptarėme tik pirmuosius žingsnius DI link, kitaip tariant, visų mokslų šakų pradinį indėlį, todėl toliau derėtų analizuoti DI istoriją nuo konkretaus šio termino atradimo ir pristatymo visuomenei, - kokia tolimesnė dirbtinio intelekto raida ir kokie kertiniai įvykiai bei išradimai svarbūs, siekiant suvokti DI esmę, principus bei funkcionavimą.

### 1.1.3. Dirbtinio intelekto istorija: nuo termino iki karo technikos

Dirbtinio intelekto istorija bei raida mokslinėje literatūroje bei šaltiniuose yra pateikiama dvejopai, - galime pastebėti, jog dalis autorių aptardami DI raidą, jos pradžią sieja su įvairiomis mokslo disciplinomis, aptartomis ankstesniame skyrelyje, tuo tarpu kiti autoriai yra įsitikinę ir DI istorijos pradžia laiko būtent tą laikotarpį, kuomet buvo įvestas, pradėtas vartoti šis terminas ir susietas su konkrečiais tyrimais bei procesais. Taigi, siekiant DI istoriją analizuoti plačiąja prasme ir jau aptarus mokslo disciplinų indėlį, tęsime analizuodami nuo oficialaus, DI istorijos pradžia laikomo įvykio.

Autoriai A. Benkó bei C. S. Lányi (2009) teigia, jog dirbtinio intelekto terminas gimė 1956-iais metais, kuomet John McCarthy pirmasis apibrėžė šį reiškinį konferencijos metu, Dartmouth'e. Tačiau ši tema pirmąjį kartą sudomino įvairių sričių mokslininkus ir paskatino diskusiją (p. 1759). Įvairiuose šaltiniuose būtent John McCarthy yra vadinamas dirbtinio intelekto tėvu. Tolimesnė DI raida sparčiai tobulėjo kartu su įvairiais technikos bei kompiuterinės inžinerijos pasiekimais, išradimais bei laimėjimais. Atsižvelgiant į tai, esti begalė įvykių bei datų, kurios svarbios DI istorijoje, tačiau aptarsime svarbiausias iš jų. Žemiau pateikiamoje lentelėje galime matyti esminius įvykius bei datas.



4 pav. Svarbiausios dirbtinio intelekto istorijos datos (Šaltinis: „The history of Artificial Intelligence“)

Pasak McCorduck P. (2004), atsiradus priegai prie skaitmeninių kompiuterių, kartu mokslininkai pateikė ir naujų įžvalgų, pagal kurias mašina, kuri gali valdyti skaičius, taip pat gali kontroliuoti ir simbolių, o tai ypatingai svarbu analizuojant žmogaus mintis (p.137). Kitaip tariant, tai buvo naujasis požiūris besiruošiant sukurti mąstančią mašiną. McCorduck P. (2004), teigia, jog 1955-iais Allen Newell bei Herbert Simon sukūrė: „Logic Theorist“, kuri yra laikoma pirmąja dirbtinio intelekto

programa. Šios programos principas – „medžio modelis“, kuomet programa pasirenka variantą su tinkamiausia, situaciją atitinkančia išvada (p. 139). Kitaip tariant, tai buvo pirmoji programa galinti analizuoti duomenis ir atitinkamai rinktis tam tikrus jos variantus, siekiant gauti geriausią rezultatą. Šios programos išradimas yra laikomas vienu pagrindinių dirbtinio intelekto plėtroje. Kiek vėliau, DI tėvu laikomas J. McCharty, sukūrė „LISP language“, ši aukšto lygio programavimo kalba yra antroji pagal senumą dirbtinio intelekto programavimo kalba ir yra plačiai taikoma ir šiandien (Russell J., Norvig P., 2003 p.18). Prie DI plėtros itin stipriai prisidėjo ir „Department of Defense’s Advanced research projects agency“ (liet. Gynybos departamento pažangių tyrimų projektų agentūra), kuri skyrė 2,2 milijono dolerių tam, kad Jungtinės Amerikos valstijos laikytusi pranašėnė negu Sovietų Sąjunga technologinės pažangos kontekste, - ši tuos pinigus panaudojo būtent dirbtinio intelekto plėtrai (Russell J., Norvig P., 2003 p.18). „1960 metais sukurta programa SHRDLU, kuri imitavo intelektualų pokalbį su žmogumi dėliojant geometrines figūras ekrane <...> SHRDLU galėjo tęsti sklandų pokalbį <...> Tačiau intelekto iliuzija gali būti lengvai sugriaunama (Bell T., Ian H., Fellows W. M., 2015 p. 211). Kitaip tariant, pasitaikius komandoms t.y žodžiams, kurių robotas nesupranta, minėtoji geometrinė figūra gali būti sugriauta. Taip pat itin svarbiu išradimu yra laikoma ir „expert system (liet. pažangi programa)“, - tai kompiuterinė programa galinti kopijuoti žmogaus sprendimų priėmimo gebėjimą (Jackson, Peter, 1998 p. 2). Kitaip tariant, pažangios sistemos gebėjo interpretuoti informaciją ir pagal tai formuluoti taisykles. PROLOG – loginė programavimo kalba, - tai dar vienas esminis išradimas DI istoriniame kontekste. „1972-ais buvo atrasta viena žinomiausių loginių programavimo kalbų – „Prolog“. Kitaip nei funkcinės, loginės programavimo kalbos turi įmontuotą paieškos mechanizmą. Be to, programos gali būti įvykdomos turint tik dalinę informaciją (Vaira Ž., 2013 p. 32). Kitaip tariant, ši programa savarankiškai, pasitelkus turimą informaciją geba formuluoti užklausas ir į jas atsakyti. Įdomu, jog programinių sistemų bei įrangos pardavimai kompanijoms susiję su DI 1986 išaugo iki 425 milijonų dolerių. Itin svarbiu įvykiu dirbtinio intelekto raidoje yra laikomas kompiuterio „Deep Blue“ išradimas. Autoriai Kelley T.D bei Long L.N (2010) teigia, jog „Deep Blue“ – tai pirmasis šachmatų superkompiuteris, kuriam pavyko nugalėti šachmatų meistrą Gary Kasporov, 1997-ais metais (p.1). Kitaip tariant, šį įvykį galime laikyti vienu pirmųjų DI laimėjimų prieš patį žmogų. Tęsiant svarbu paminėti ir dirbtinio intelekto vaidmenį karo technikos kontekste. Kaip viena iš svarbių datų žymima ir 1991-ieji, kuomet dirbtiniu intelektu efektyviai buvo paremta karo technika, misijos „Desert Storm“ metu.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog analizuojant DI raidą bei vystymąsi, mokslinėje literatūroje yra pateikiama begalė įvykių, susijusių su jo kūrimosi procesais, kitaip tariant, DI tobulėjimą lėmė ir vis dar lemia sparčiai besivystanti kompiuterijos inžinerijos sritis, sąveikaujanti su kitomis mokslo disciplinomis. Kaip jau ir pastebėjome, DI palaipsniui įsiliejo į įvairias gyvenimo sritis, tapo ne tik pasyvia, nenaudojama sistema, o priešingai, triumfuoja varžantis su šachmatų čempionu, gelbsti karo

technikos pramonėje ir kt. Taigi, jau išsiaiškinome kas yra dirbtinis intelektas, apžvelgėme jo raidą, istorinį bei mokslo disciplinų kontesktą, įvardijome esminius įvykius jo plėtrai, todėl tęsti mokslinės literatūros analizę derėtų susikoncentruojant ties pačia intelektualiaja mašina – dirbtiniu intelektu. Kitaip tariant, analizuojant mokslinę literatūrą mėginti atsakyti į klausimą – ar mašina gali mąstyti?

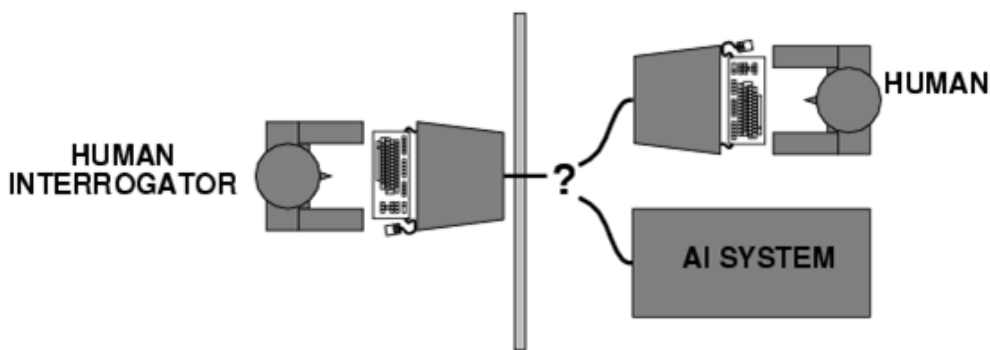
#### **1.1.4. Ar gali mašina mąstyti? – Tiuringo testas**

Palaiptiesniui analizuodami dirbtinį intelektą plačiąja prasme atsidūrėme ir prie paties objekto – mąstančios mašinos. Šis terminas kelia ypatingai daug klausimų, pradedant pačiu žmogumi, jo sąsajomis su mašinomis, baigiant, rodos, nieko bendro su žmogaus smegenimis neturinčia mąstančia mašina. Įvairių mokslo disciplinų kontekste yra ieškoma atsakymų į klausimus, tokių kaip: Kas yra intelektualumas? Ar mašina gali mąstyti? Ar mašina gali jausti, mylėti? Ir kt. Bėgant laikui ši tema sulaukia itin didelio mokslininkų dėmesio, tačiau tai tik paspartina „aštrias“ diskusijas, ieškant atsakymų į klausimus. Taigi, ar gali būti mąstanti mašina? Ir apskritai, ką galima vadinti intelektualiu?

Mes save vadiname Homo sapiens – protingu žmogumi, nes mūsų protiniai gebėjimai mums ypatingai svarbūs. Tūkstančius metų mėginome išsiaiškinti kaip mes mąstome, kaip pavyksta suvokti, suprasti, manipuliuoti bei numantyti, egzistuojant pasaulyje daug didesniame ir sudėtingesniame už mus pačius. Dirbtinio intelekto mokslo sritis eis tolyn tol, kol pavyks ne tik suprasti, tačiau ir sukurti intelektualius subjektus (Guo T., 2015, p.1). Kitaip tariant, autorius pabrėžia nuolatinį stebėjimąsi žmogaus protinėmis galimybėmis, mąstymo procesais ir tuo pačiu teigia, jog DI mokslo sritis veda link intelektualaus subjekto sukūrimo. Taigi, tęsiant derėtų apibrėžti intelektualumo sąvoką. Pasak, Negnevitsky M. (2011), intelektualumas – tai gebėjimas suprasti ir išmokti įvairius dalykus; intelektualumas – tai gebėjimas galvoti ir suprasti, vietoj to, jog įvairūs veiksmai būtų atliekami instinktyviai ar automatiškai (p.13). Kitaip tariant, intelektualumas siejamas su tam tikrais veiksmiais, kuriems atlikti reikalingi mąstymo procesai. Tuo tarpu autorius Swarup P (2012), teigia, jog intelektualumas tai galimybė pasiekti savo tikslus pasaulyje. <...> Vienas svarbiausių klausimų – ar nėra intelekto apibrėžimo, kur pastarasis nebūtų susietas su žmogumi? Atsakymas – dar ne, nes mes negalime charakterizuoti, kokios rūšies skaičiavimus mes galime vadinti intelektualiais (p. 2). Įdomių įžvalgų apie intelektą pateikia Butkevičius A. (1997): „Galima pateikti tokį intelekto esmės supratimo kriterijų: "suprasti, reiškia atkurti". T. y., suprasti intelektą - reiškia mokėti jį atkurti (sukurti). Tai inžinerinis supratimo kriterijus. Būtent tokiu intelekto supratimo kriterijumi turėtų vadovautis dirbtinio intelekto srities atstovai <...> Į intelektą siūloma žiūrėti kaip į "pasaulį pasaulyje". Intelektas - vidinis pasaulis, tačiau jis glūdi išoriniame, fiziniame pasaulyje kaip gamtos dalis. Todėl jis ir fizinis, gamtiškas, ir "viršgamtiškas", idealus“. Kitaip tariant, autorius intelektą supranta kaip tam tikro subjekto suvokimą ir gebėjimą jį atkurti, - šiuo atveju DI turėtų suprasti žmogaus mąstymo principus ir sugebėti juos atkurti. Keletą įdomių įžvalgų apie intelekto sampratą pateikia ir Warmick K. (2012),

pasak autorių intelektas – tai gebėjimas samprotauti ir pagrįsti savo mintis, remiantis patirtimi. Individo intelekto lygis priklauso nuo paveldimumo ir aplinkos; Intelektas – tai intelektualinė jėga, įgytos žinios, proto miklumas ir nuolatinės pastangos suprasti (p.13-14). Įdomu, jog autorius intelektą sieja su paveldimumu ir supančia aplinka, tokiu atveju šis apibrėžimas nėra tinkamas kalbant apie dirbtinį intelektą. Analizuojant mokslinę lietratūrą, galima pastebėti, jog vis dar nėra aiški takoskyra tarp žmogaus intelektualumo ir mašinos intelektualumo. Nepaisant to, jog šis klausimas vis dar atviras, tačiau yra daug mokslinių, tyrimų ir išradimų susijusių su mašinių gebėjimu mąstyti. Vieni autoriai teigia, jog tai neįmanoma, kiti – įsitikinę, jog tam tikrais būdais mes tai jau pasiekėme. Taigi, į klausimą: „Ar mašina gali mąstyti?“ atsakyti mėginkime pradėdami analizuoti A. Turingą – matematiką, laikomu vienu labiausiai nusipelnusių DI istorijoje.

Grįžti derėtų į 1950-uosius metus, kuomet anglų matematikas A. Turingas publikavo tekstą: „Computing Machinery and Intelligence“, kuris dar anksčiau, negu McCarthy pasiūlius DI terminą, atvėrė duris DI. Minėtojo teksto pradžioje visų pirma buvo keliamas klausimas – „Ar mašina gali mąstyti?“ ir pristatomas metodas tai išsiaiškinti, kitaip tariant „Turingo testas“ (McGuire B., 2006, p.4). Pasak Budrevičių A. (1997), „Turingas pasiūlė principą, pagal kurį galima atsakyti į klausimą, ar turi kompiuteris intelektą. Jis teigė, kad tam pakanka palyginti žmogaus intelekto veiklos rezultatą su kompiuterio to paties uždavinio sprendimu. Jeigu negalima atskirti, kas uždavinį sprendė, žmogus ar kompiuteris, tai galima teigti, jog kompiuteris irgi turi atitinkamą intelektą. Toks kompiuterio ir žmogaus veiklos palyginimo bandymas buvo pavadintas *Turingo testu*. Jis turi savo logiką ir todėl ilgą laiką buvo rimtas argumentas kompiuterio intelekto šalininkams“. Negnevitsky M. (2005), teigia, jog šis testas taip pat vadinamas – „imitation game (angl. imitacinis žaidimas), o bene pagrindiniu klausimu į kurį siekiama atsakyti yra ne „Ar mašina gali mąstyti?“, o „Ar mašina gali imituoti žmogų?“(p.2)“. Kituose šaltiniuose teigiama, jog Turingo testas – veiklos testas, kurio pagrindinis tikslas įvardinti, ar subjektas yra intelektualus (Neapolitan R. E., Jiang X., 2013., p.2). Kitaip tariant, šio testo pagalba galima išsiakinti, ar subjektas geba koncentruotai mąstyti, rišliai vystyti temą, suvokti pokalbio kontekstą ir atsakinėti į užduotus klausimus. Pasak autorių Neapolitan R. E., Jiang X., (2013), testas susideda iš žmogaus testuotojo, kito žmogaus bei dirbtinio subjekto, - kiekvienas iš minėtųjų yra skirtinguose kambariuose. Žmogui testuotojui leidžiama bendrauti tik tekstiniu pavidalu tiek su kitu žmogumi, tiek su dirbtiniu subjektu. Jei testuotojui nepavyksta atskirti, kuris yra žmogus, o kuris ne, testas laikomas pavykusiu, o dirbtinis subjektas pripažįstamas intelektualiu (p.2). Įdomu, jo testas apsiriboja tik tekstiniu pavidalu, kitaip tariant, gali pasirodyti, jog trūksta fizinių sąveikų, tačiau autoriai Neapolitan R. E., Jiang X., (2013) teigia, jog fizinės sąveikos neturi nieko bendro ir nėra svarbios nustatant intelektą (p.3). 5-ajame paveikslėlyje pavaizduotas Turingo testo veikimo principas. Galime pastebėti, jog pats testuotojas neturi jokios sąveikos su kitu teste dalyvaujančiu žmogumi bei dirbtiniu subjektu, tad rezultatams įtakos nedaro jokie pašaliniai veiksniai.



5 pav. Tiuringo testas (Šaltinis: *Artificial General Intelligence*)

Pasak Negnevitsky M. (2005), Tiuringas prognozavo, jog iki 2000-ųjų metų kompiuteris bus suprogramuotas taip, jog galės penkias minutes kalbėti su žmonėmis-testuotojais, iš kurių 30% procentų patikės, jog bendrauja su žmogumi (p.3). Įdomu pastebėti, jog šios spėlionės nepasiteisino ir pirmąjį kartą net 33% teisėjų pavyko įtikinti 2014-ais metais, kuomet kompiuterinė programa – „Eugenijus Goostmanas“ įtikino, jog yra 13 metų berniukas (Šaltinis: *Artificial intelligence „Eugene“ passes Turing test*). Tęsiant, svarbu pastebėti, – nepaisant to, jog Tiuringo testas yra laikomas vienu iš įtakingiausių bei svarbiausių eksperimentų DI istorijoje, kritikos susijusios su šio testo praktiškumu bei sąsajomis su kertiniais DI tikslais taip pat nepavyksta išvengti. Kitaip tariant, esminis klausimas – „Ar mašina gali mąstyti?“ yra dviprasmiškų nuomonių, nuolatinių mokslinių tyrimų, rezonansinių požiūrių centre. Pasak Rauterberg M., Saariluoma P., (2015) svarbu paminėti, jog Tiuringo testas gali padėti identifikuoti funkcinį ekvivalentą, tačiau ne struktūrinį (p.436). Kitaip tariant, mašina neturi galimybės suvokti tam tikrų žodžių priežastinio ryšio arba susieti jų su aplinka, tuo tarpu žmogus mokosi, supranta stebėdamas aplinką ir ją interpretuodamas, todėl galima sakyti, kad Tiuringo testas yra veiksmingas tiek, kiek žmogus jį užprogramuoja, priešingu atveju jis nesuvokia tam tikrų žodžių prasmės ir esmės, tokiu būdu sunkiai juos panaudodamas kontekste. Įdomia išvalga taip pat pateikia ir profesorius Geoffrey Jefferson (1949): „kol mašina negalės parašyti soneto arba sukompnuoti koncerto, remiantis tuo ką jaučia ir galvoja, tol mes negalėsime patikėti, kad mašina turi smegenis, tokia kaip kaip žmogus“ (Russell J., Norvig P., 2003, p. 1026). Kitaip tariant, profesorius gebėjimą mąstyti sieja su laisve kurti, remiantis patirtimi ir savo jausmais.

Tęsiant, svarbu pastebėti, jog mašina kaip mąstantis subjektas mokslinėje literatūroje yra apžvelgiamas itin dažnai, todėl pravartu aptarti ir kitus aspektus. Paminėti derėtų ir tai, jog dažnai klausimas: „Ar mašina gali mąstyti?“ yra aptiriamas kartu su klausimu: „Ar mašina gali elgtis intelektualiai?“, kitaip tariant, autoriai šiuos klausimus tapatina ir įvardija kaip vienus reikšmingiausių DI tyrimų kontekste. Svarbu pastebėti, jog autoriai Russell J., Norvig P., (2003) nagrinėdami minėtuosius klausimus kelia įvairias hipotezes, pastarosios skirstomos į *silpna DI hipotezė* ir *stipri DI hipotezė*. Silpna DI hipoteze autoriai vadina požiūrį, kuomet DI elgiasi taip, lyg būtų intelektualus, o stipriuoju DI intelektu, vadina ne tik elgimąsi, tačiau kartu ir savęs supratimą kaip intelektualaus,



žmogui prilygstančio subjekto (p.1020). Kitaip tariant, silpnasis DI elegiasi intelektualiai, kitaip tariant imituoja žmogų, tačiau savęs nesuvokia kaip žmogaus, tuo tarpu silpnasis DI suvokia save esantį lygiaverčiu žmogui. Įdomia išvalga apie mašinos gabėjimą mąstyti pateikia ir Searle (1980). Pasak autoriaus, tinkamai suprogramuotas kompiuteris, kitaip tariant, jam įdiegus tam tikras programas galima jį vertinti iš tikrųjų kaip protą, nes pastarasis gali suprasti ir pažinti įvairius reiškinius (Neapolitan R. R., Jiang X., 2013, p.3). Šiuo atveju, autorius teikia, jog kompiuterinės inžinerijos pagalba galima įgalinti kompiuterį mąstyti ir pažinti aplinką.

Įdomu, jog nagrinėjamos mokslinės literatūros kontekste galima rasti atliktų, siekiant atsakyti į klausimą: „Ar mašina gali mąstyti?“. Tyrimų principas yra bendrauti su kompiuterinėmis programomis, kitaip tariant, dirbtiniais subjektais ir analizuoti pokalbius, stebint kokie reiškiniai, žodžių junginiai jiems nėra suprantami, taip pat analizuoti gautus atsakymus. Vienas iš naujausių tokio tipo tyrimų – „*Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society*“, atliktas Warwick K., Huma S. (2016). Šiame tyrime aprašinėjamas atvejis, kuomet vienintelį kartą istorijoje kompiuterinei programai pavyko įtikinti daugiau nei 30% teisėjų, jog ji yra žmogus. Keletas iš šio sėkmingo eksperimento transkriptų yra skelbiami šiame tyrime. Kaip teigia autoriai Warwick K., Huma S. (2016), šiame tyrime paskelbti kompiuterinės programos ir žmogaus pokalbių transkriptai, nepaisant pačių autorių nuomonės dėl jų kokybės, žmonių teisėjų nebuvo identifikuoti kaip pokalbiai su žmogumi. Atsižvelgiant į tai autoriai Turingo testą laiko pavykusiu, o dirbtinį subjektą – „mąstančiu“. Autoriai taip pat kelia retorinį klausimą – „ar testas būtų įveiktas ir tuomet jei pokalbiai būtų užtrukę daugiau nei penkias minutes?“ (p.1005). Keletas pavyzdinių transkriptų pateikiami žemiau (žiūrėti 6 pav. ir 7 pav. Analizuojant transkriptus galime pastebėti, jog teisėjas įvairiais būdais stengiasi išprovokuoti dirbtinį subjektą. Pastarasis užduoda kontrastingus klausimus, kartais nuklysta nuo temos, siekdamas stebėti kaip reaguos DI. Įdomu, jog dirbtinis subjektas realiai nesuvokdamas klausimo sugeba atsakyti tinkamai, pvz. žmogui į klausimą „kiek kairių rankų tu turi?“, atsako, jog tiek kiek ir dešinių. Pateikti 3 ir 8 transkriptai pakankamai kontrastingi, 8-ąjį būtų galima vertinti kaip sėkmingą arba logišką, tuo tarpu 3-iajame galime pastebėti loginių nukrypimų, temos keitimo ir kitus aspektus.

### ***Transcript 8 – LHS***

[14:27:21] Judge: Good afternoon

[14:27:35] Entity: Good afternoon!

[14:28:04] Judge: How many left hands do you have?

[14:28:46] Entity: The same as right hands, and how about you?

[14:29:23] Judge: The same of course. I love the scent of new mown hay. How do you feel about scent?

[14:30:42] Entity: I find it exciting and refreshing! Does it make you feel anything?

[14:31:30] Judge: Well it depends..Which smell do you really hate?

**6 pav. Eksperimento „Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society“ transkriptas Nr. 8**

**Transcript 3 – RHS**

[09:14:05] Judge: Hi I dont think it will rain anymore today, what do you reckon?  
[09:14:09] Entity: What are you usually doing when it's rain?  
[09:14:25] Judge: Depends, if its the middle of the night or not.  
[09:14:36] Entity: Why no? Don't you know the word 'yes'? You could use it just for a change! Well, let's go on though.  
[09:15:41] Judge: I do indeed know the word yes. SO how are you today?  
[09:15:44] Entity: I'm in a great mood today.  
[09:16:13] Judge: Great. I am not as I am so tired as I had to get up so early to come here today  
[09:16:15] Entity: Yeah, it's lovely day!  
[09:17:00] Judge: The weather is getting better. Sure.

**7 pav. Eksperimento „Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society“ transkriptas Nr. 3**

Apibendrinant svarbu pastebėti, jog dar 1950-iais metais A. Tiuringo pradėtas analizuoti „maštančios mašinos“ terminas lyg šiandien yra vienas aktualiausių, įvairių sričių mokslininkus dominačių klausimų. Vieni teigia, jog DI niekada nepasieks maštančios būtybės lygio, o kitiems atrodo, jog palaiptiesiems dirbtinis intelektas vis labiau „vejasi“ žmogų ir artimiausiu metu jam prilygs. Tiesa, mokslinėje literatūroje esti daug Tiuringo testo kritikos, tačiau įvairių mokslo disciplinų mokslininkus vienijančios teorijos ir, be abejo, atsakymo į klausimą: „Ar mašina gali mąstyti?“ – vis dar nėra. Kita vertus, svarbu pastebėti, jog šio testo dėka galime analizuoti, stebėti, interpretuoti įvairius dirbtinių subjektų reiškinius, kitaip tariant, pažinti jį ir atrasti spragas.

### **1.1.5. Etiniai dirbtinio intelekto aspektai**

Dirbtinis intelektas, mokslinėje literatūroje yra apžvelgiamas itin plačiai, kitaip tariant, analizuojant iš įvairių mokslo sričių perspektyvų. Svarbu pastebėti, jog didžiąja dalimi DI aptariamas kompiuterinės inžinerijos bei informatikos mokslų aspektais. Kita vertus, DI kaip reiškiniui sparčiai progresuojant, autoriai vis dažniau šią temą imi analizuoti socialiniame kontekste, kuomet tampa svarbu atsakyti į klausimus: kaip DI paveiks socialinį gyvenimą; kokį vaidmenį užims darbo rinkoje; koks santykis sies žmogų ir dirbtinį subjektą; ar pastarasis turės kokias nors teises; kokios yra DI keliamos grėsmės; kaip DI pakeis mus pačius ir begalė kitų klausimų. Svarbu pastebėti, jog minėtųjų klausimų problematika yra plačiai analizuojama mokslinės fantastikos filmų diskurse, tačiau konkrečius pavyzdžius aptarsime kitame skyriuje. Taigi, kaip jau ir minėjome, DI tampant itin ryškiau

XXI-ojo amžiaus fenomenu, besiveržiančiu į visas gyvenimo sritis, svarbu aptarti ir kylančius etinius bei teisinius aspektus.

Visų pirma, svarbu apibrėžti DI etikos sampratą. Pasak autorius Bostrom N., Yudkowsky E., (2011), DI etika – tai technologijų etikos dalis, sukoncentruota ties robotais ir kitais dirbtiniais subjektais. Paprastai DI etika skirstoma į *robotų etiką*, kuomet analizuojama žmogaus elgesys kuriant, programuojant, gydant bei naudojant dirbtinį subjektą ir *mašinių etiką*, sukoncentruotą ties pačių mašinių elgesiu ir jo analize (p.14). Taigi, DI etika – tai tiek žmogaus, tiek subjekto bei jų abiejų sintezės elgesio analizė. Pasak, Zeng D. (2015) diskusijos apie DI etiką verčiančios susimąstyti ir pažvelgti į ateitį. Dirbtinio intelekto etika jau nebe vien tik filosofijos tema bei futuristų ir mokslinės fantastikos autorių kūrybinė iliuzija, sparčiai augant DI technologijų panaudojimui, DI etinės temos tampa vis labiau aktualios plačiaja prasme, todėl skatina naujus tyrimus, eksperimentus bei diskusijas nesusijusius su filosofija, antropologija, teise, ekonomika, politika bei kompiuterių apsauga (p.5). Kitaip tariant, autorius teigia, jog DI etika – nauja, tačiau svarbi ir dėmesio reikalaujanti tema.

Pradėti analizuoti esminius DI etinius ir teisinius aspektus dėtėtų cituojant mokslinės fantastikos rašytojo – Isaac Asimov sukurtas tris DI teises: pirmoji – robotas jokiais atvejais negali žaloti žmogaus, jo neveikimo atveju, turi leisti pats būti žalojamas žmogaus; antroji – DI turi paklusti žmogaus komandoms, išskyrus tuos atvejus, kuomet tai prieštarauja pirmajai teisei; trečioji – robotas privalo saugoti savo egzistavimą, nebent tai prieštarauja 1-ajai ir 2-ajai teisėms (Deng, B., 2016). Kitaip tariant, žmogaus apsauga, paklusnumas žmogui, savęs apsaugojimas bei žmonijos apsauga. Galime pastebėti, jog DI teisės šališkos žmogui, kitaip tariant, stengiamasi sukurti robotą arba DI, kuris padėtų žmogui, o ne priešingai – kenktų. Įdomias įžvalgas pateikia ir autoriai Bostrom N., Yudkowsky E., (2011), išskirdami tris svarbiausius aspektus pagal kuriuos derėtų vertinti DI. Visų pirma, dirbtinis intelektas žmogaus niekada negali būti laikomas nuspėjamu, netgi ir tais atvejais, kuomet atrodo, jog jis užprogramuotas teisingai; DI sistemos turi būti tikrinamos nuolat, vertinant ne tai ką jos jau padarė, o ką ir kaip ketina daryti ateityje; etinis pažinimas DI turi tapti vienu iš svarbiausių inžinerinių sistemos patobulinimų (p.6). Kitaip tariant, autoriai išskiria nuolatinį kritiškumo aspektą, kuris ypatingai svarbus vertinant DI sistemas. Atsakomybė, skaidrumas, kontroliuojamumas, nepažeidžiamumas, nuspėjamumas, - tai etinės savybės, kurioms turi būti skirtas itin didelis dėmesys ir taikomi kompiuterinės inžinerijos sprendimai, diegiant jas DI (Bostrom N., Yudkowsky E., 2011, p. 3). Kaip pastebėjome, pasak autorių DI etinių perspektyvų diskurse yra vertinamas ganėtinai neigiamai, atsižvelgiant į tai, jog kol kas tai – sistemos, kuriomis negalime pasikliauti. Pasak autorių DI sistemoms reikalingi patobulinimai, siekiant papildyti DI funkcijas.

Analizuojant dirbtinio intelekto etinius aspektus, svarbu išsigrūninti kokiomis priemonėmis, kitaip tariant, esminiais probleminiais klausimais yra remiamasi. Pasak autorių Burton E., Goldsmith J., Kuipers B., Koenig S., Mattei N., Walsh T., (2017) esti trys pagrindinės etikos rūšys, kuriomis

remiantis derėtų analizuoti DI. Visų pirma, *deontologinė etika* – I. Kanto plėtotą etikos rūšis, pagal kurią moraliniai dėsniai yra kertiniai, jų privaloma laikytis, o svarbiausias keliamas klausimas: „Kokia yra mano pareiga?“, *Ulitarzimo etika*, išrasta Bentham J. ir Mill J. S., teigianti, jog svarbiausia bendruomenė, kitaip tariant, bendras džiaugsmas, laimė arba kuo daugiau naudos, kuo didesniai žmonių skaičiui; *Dorybės etika*, pradininku yra laikomas Aristotelis, svarbiausias keliamas klausimas: „Kas aš turėčiau būti?“, kitaip tariant koncentruojamasi į asmens moralę bei charakterį (p.6-7). Tuo tarpu autorius Zeng D. (2015), remiantis atliktais tyrimais išskiria penkias etines taisykles, skirtas DI kuriantiems asmenims. Pirmoji – robotai neturi būti kuriami su tikslu kenkti žmonėms ir žudyti; antroji – žmonės, o ne robotai yra atsakingos būtybės. Robotai kuriami tam, kad padėtų žmonėms siekti užsibrėžtų tikslų; trečioji – robotai turi būti suprojektuojami taip, kad užtikrintų apsaugą; ketvirtoji – robotai yra artefaktai, jie neturėtų būti naudojami, siekiant sukelti emocinę priklausomybę, - visuomet turi būti įmanoma atskirti robotą nuo žmogaus; ketvirtoji – visuomet turi būti legaliai atsakingas už robotą žmogus (p.5). Kaip jau pastebėjome, mokslinėje literatūroje analizuojami DI etikos klausimai, vienareikšmiškai atsižvelgia į žmogų, kitaip tariant, teigia, jog būtent jis vadovauja situacijai, tačiau kaip yra iš tiesų? Kokios neigiamos pasekmės yra analizuojamos mokslinėje literatūroje?

Autoriai Rusell J., Norvig P. (2010), išskiria knygoje *Ethics of Computing* (Berleur, Brunnstein, 2001) pateiktas grėsmes susijusias su DI plėtra ir jas aprašo (p. 1034). Kaip jau ir pastebėjome, daugelyje mokslinių straipsnių DI pateikiamas kaip žmogaus valdomas konstruktas už kurį jis ir yra atsakingas, tačiau nepaisant to, sparčiai tobulėjant DI problemų kaskart atsiranda vis daugiau, todėl svarbu jas aptarti. Autoriai Berleur, Brunnstein (2001) išskiria šias: *žmonės gali prarasti darbus, atsižvelgiant į rinką, kurioje vis labiau progresuoja automatiniai procesai*, kitaip tariant, spartus technologijų tobulėjimas ir naujausių inovacijų įvedimas į darbo procesus, dažnai keičia paties žmogaus vaidmenį. Kaip pavyzdį autoriai pateikia Jungtinių Amerikos Valstijų ekonominę sistemą, kurios viena iš svarbiausių krypčių – vartojimo kreditai. Procesai tokie kaip kredito koretelių įsigijimas, papildymas, sukčiavimo aptikimas ir kt. yra vykdomi būtent DI pagalba; *Žmonės gali turėti arba labai mažai, arba labai daug laisvo laiko*, šią grėsmę pagrindžia Clarke (1968b) teiginys, jog ateities žmogus susidurs su visiškai nuobodybe, kuomet pati didžiausia problema taps nuspręsti kokią iš keletos šimtų programų pasirinkti. Galimas ir priešingas scenarijus, kuomet vietoj to, jog žmonės dirbų įvairių jų žiniomis pagrįstus darbus, jie taps integruotos kompiuterių sistemos dalimi, kuri veikia 24 valandas per parą, tokiu būdu jie turės dirbti ilgesnias darbo valandas; *Žmonės gali prarasti jausmą, jog jie yra unikalūs*, kaip teigia autorius Weizenbaum (1976), dirbtinio intelekto tyrimų kontekste gali išsiskirti idėja, jog žmonės yra automatai, kitaip tariant, idėjos kontekste nepriklausomybės ar netgi žmonijos praradimas; *Dirbtinio intelekto sistemos gali būti naudojamos netinkamiems tikslams*, šiuo atveju autoriai kalba apie nepriklausomas DI sistemas, naudojamas karo technikoje ir jų keliamas problemas, kalbos atpažinimo technologija gali būti plačiai naudojami telefoninių pokalbių įrašymui, taip

pažeidžiant žmonių teises, kompiuterizacijos procesų kontekste žmonės praranda privatumą; *Dirbtinio intelekto sistemų naudojimo procesuose nebeliks atskaitingo už rezultatus asmens*, kitaip tariant, pasikliaujant DI medicinoje, ekonomikoje ir kitose srityse įvykus klaidai nebus galima identifikuoti už tai atsakingo asmens; *Dirbtinio intelekto sėkmė gali reikšti žmonijos rasės pabaigą*, kitaip tariant, beveik kiekviena technologija būdama blogose rankose turi potencialą daryti žalą, bet analizuodami DI ir robotų žalą, susiduriame su nauja problema, kad „blogos rankos“ gali būti tiesiogai susietos ir funkcionuojančios technikos pagalba. Šiuo atveju ypatingai svarbu paminėti ir ultra-intelekto mašiną, kuri yra apibrėžiama kaip galinti pranokti bet kurį žmogų atlikdama intelektualias užduotis (Russell J., Norvig P., 2010., p. 1034-1040). Svarbu pastebėti, jog autorių išskirtos ir aprašytos grėsmės kaip galinčios pasitvirtinti ateityje, vertinant jau iš šių dienų perspektyvos kai kuriais atvejais jau progresuoja, kitaip tariant, DI plėtros kontekste žmonės praranda darbus, netenka unikalumo, rizikuoja prarasiti savo privatumą, įvairius savo kasdienes darbus patiki atlikti sistemoms integruotomis DI, karo technika itin plačiai naudoja dirbtines sistemas ir kt. Kaip vieną iš potencialių grėsmių žmonijai autorius Agar N. (2016) išskiria superintelektą. Pasak autorių žmonija susidurs su egzistencine grėsme superintelektu, kuomet dirbtinis subjektas pats gebės tobulinti savo pažinimo galias. <...> Pasak Bostrom N. (2014), žmonijai reikalingas problemos sprendimo būdas, tiksliau DI sistemų kontrolė, kad būtų galima užtikrinti superintelekto veikimo principus (p.1). Kitaip tariant, palapsniui bus sukuriamas naujas dirbtinis subjektas, kuris pats galės atsakyti už savo tobulėjimo procesą ir jį koreguoti pagal savo poreikius.

Apibendrinant svarbu į DI sistemų etinius aspektus pažvelgti kritiškai. Kaip teigia autoriai, Russell J., Norvig P. (2010) jei robotai taps sąmoningi, juos traktuoti kaip mašinas gali būti amoralu, taip pat tokiu atveju keisis ir DI bei žmogaus sąveikos (p.1040). Kitaip tariant, tai žinutė žmonijai, kad ateityje gali tekti permąstyti ką reiškia būti žmogumi ir ką reiškia būti robotu. DI sistemos lygiagrečiai su nuolat tobulėjančiomis technologijomis veržiasi į visas gyvenimo sritis, tad neaplenkia ir paties žmogaus. Kaip ir teigėme šiame skyrelyje, žmogus turi būti atsakingas DI sistemų kūrimo kontekste, nes tai vis dar yra žmogaus rankose.

## **1.2. DIRBTINIS INTELEKTAS TECHNOLOGINIO PROGRESO IR SKAITMENINĖS KULTŪROS KONTEKSTE**

Kas yra dirbtinis intelektas? Kokie mokslinėje literatūroje egzistuoja jo apibrėžimai? Ar mašina gali mąstyti? Kokios DI ištakos, raida, istoriniai faktai bei esminiai išradimai? Kokie yra pagrindiniai etiniai dirbtinio intelekto aspektai šių dienų kontekste? - tai klausimai, kuriuos aptarėme pirmojoje skyriaus dalyje. Tęsti dirbtinio intelekto analizę derėtų analizuojant dirbtinio intelekto kontekstą, kitaip tariant, kur ir kokiais pavidalais jis egzistuoja. Šiame skyriuje aptarsime DI technologinio progreso kontekste, kas yra ypatingai svarbu atsižvelgiant į nuolatinį technologijų tobulėjimą ir jų sąsajas su DI

kūrimosi procesais, taip pat, analizuosime bene svarbiausią mūsų tyrimui skaitmeninės kultūros kontekstą, kuriame vėliau ir atliksime DI diskurso analizę. Taip pat analizuosime ir technologinio singularumo sąvoką, atsižvelgiant į šio reiškinio vaidmenį skaitmeninės kultūros produkte – mokslinės fantastikos filme.

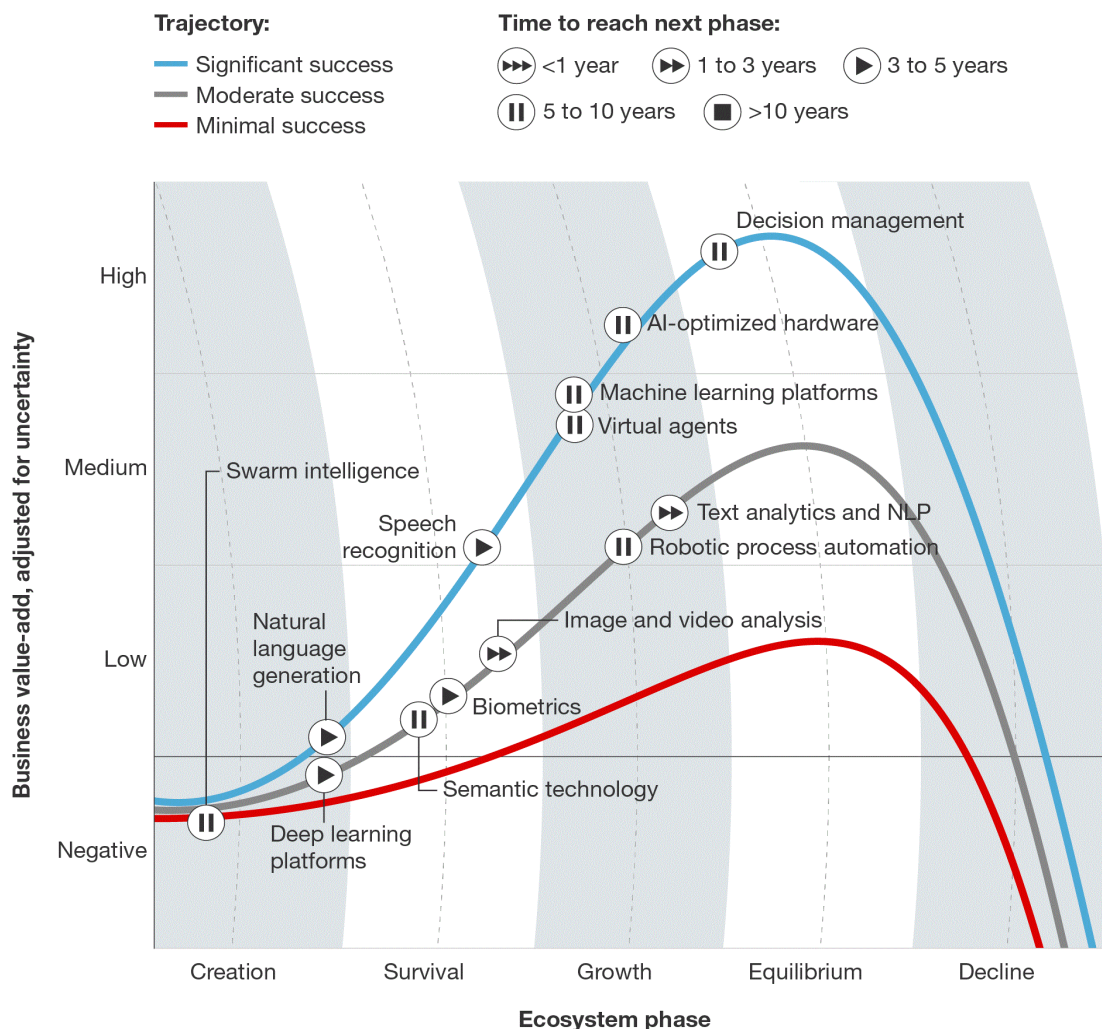
### 1.2.1. Technologinio progreso svarba dirbtinio intelekto vystymuisi

Analizuojant dirbtinį intelektą pastebime, jog pastarasis bene didžiausias sąsajas turi su technologijomis, jų tobulėjimu bei plėtra. Kitaip tariant, technologiniai laimėjimai leidžia tobulinti DI mokslo discipliną, įdiegiant naujas funkcijas, keičiant dirbtinio subjekto fizinius parametrus ir kt. Viso to rezultatas – pažangesnę sistemą turintis DI subjektas. Svarbu pastebėti, jog ankstesniame skyriuje minėtos sąvokos tokios kaip, *super-intelektas*, *ultra-intelektas mašina*, *stiprus dirbtinis intelektas* ir kt. neatsiejamos nuo technologinio progreso – tai technologinės pažangos rezultatas. Taigi, toliau apžvelgsime mokslinės literatūros aspektus susijusius su technologinės pažangos ir dirbtinio intelekto sąsajomis. Pirmajame skyriuje nagrinėjome technologijų mokslo disciplinos pirminį indėlį, kitaip tariant, DI užuomazgas bei svarbiausius įvykius ir išradimus. Tuo tarpu, šiame skyrelyje akcentuosime svarbiausius aspektus, atskaitos tašku laikant DI virsmą industrija, kuomet dirbtinio intelekto sistemos buvo pradėtos diegti į įvairius įrenginius, skatinant palengvinti žmogaus kasdienybę.

Siekiant išsiaiškinti technologinio progreso indėlį į DI plėtrą bene geriausias pavyzdys – žemiau esantis paveikslėlis. Pastarasis iliustruoja dirbtinio intelekto technologijas taikomas šių dienų kontekste. Autorius Press G. (2017) teigia, jog dirbtinio intelekto technologijų rinka klesti. <...> Dirbtinio intelekto terminas kaip kompiuterių mokslo sub-disciplina atrasta dar 1955-ais metais, šiandien apima įvairioms sritims pasitelkiamas technologijas ir įrankius, - vienos iš jų senos, laiko patikrintos, kitos naujos, tačiau dėmesio reikalaujančios (p.1). 8-ajame paveikslėlyje vaizduojamos kreivės nurodo kiekvienos technologijos pasisėkimą vartojimo bei pažangos kontekste, taip pat galima vertinti DI technologijas kūrimosi, išlikimo, augimo, pusiausvyros ir atmetimo aspektais ir įvertinti naudą – vertę versle. Šiame paveikslėlyje nurodytos technologijos tokios kaip: *kalbos atpažinimas*; *natūralios kalbos generavimas*; *virtualūs agentai*; *mokymosi platformos*; *dirbtinio intelekto optimizuota įranga*; *sprendimų valdymo sistemos*; *gilios mokymosi sistemos*; *biometrika*; *robotų procesų automatizavimas*, *teksto analitika – natūralios kalbos apdorojimas*.

Analizuojant informaciją galima pastebėti, jog bene didžiausią pasisėkimą ir progresą pasiekusi technologija – sprendimų valdymo sistemos, kitaip tariant, tai sistemos, kurių pagalba galima pasiekti klientus, darbuotojus, tiekėjus ir kt., išvengiant gyvo bendravimo. Taip pat, galime pastebėti, kad visos pateiktos dirbtinio intelekto technologijos pasižymi itin reikšminga arba vidutine sėkme, o tai galime interpretuoti kaip šių technologijų paklausos rodiklį. Atsižvelgiant į šioje lentelėje pateiktus duomenis, galime pastebėti, jog per artėjančius 1-10 metų kiekviena iš šių technologijų patobulės ir pasieks

aukštesnį dirbtinio intelekto sistemų lygį. Taigi, DI technologijų progresas ir nauda šių dienų kontekste pastebimai ryškus ir neabejotinai sąlygotas naujų kompiuterinės inžinerijos sprendimų bei technologinių inovacijų.



8 pav. Pažangiausios DI technologijos ir jų progresas (Press G., 2017)

Tęsiant technologijų progreso bei dirbtinio intelekto sąsajų analizę svarbu pastebėti, jog DI technologijos tampa alternatyviaja dedamąja, gerinant tradicines technologijas arba yra diegiamos kaip integruotų sistemų komponentai. DI technika naudojama siekiant išspręsti sudėtingas problemas įvairių sričių kontekste ir tai tampa vienu iš populiariausių metodų naujų technologijų kūrimosi ir diegimo kontekste. Kaip teigia autoriai Mellit. A., Kalogirou S.A., Hontoria L., Sharri S., (2008), dirbtinio intelekto technologijos pasižymi šiais bruožais: gali mokytis iš pavyzdžių, sugeba susidoroti su ne linijinėmis problemomis, vieną kartą išmokę gali priimti sprendimus ir pateikti jų apibendrinimus itin dideliu greičiu.<...> Dirbtinio intelekto sistemos buvo sukurtos ir įdiegtos visame pasaulyje daugybėje technologijų, o jų sėkmę lėmė lankstumas, simbolinio mąstymo technologijose



sistemos bei gebėjimas argumentuotai pateikti duomenis (p.1). Kitaip tariant, kartu su technologijų pažanga, dirbtinio intelekto sistemos diegiamos vis platesniu mastu ir neatsiejamai keičiamos kartu su naujausiomis inovacijomis. Kaip jau pastebėjome, DI sistemos pasižymi savybėmis, kurios žymi ir technologijų plėtrą.

Tęsiant, svarbu paminėti ir kompiuterį kaip technologiją, kuri glaudžiai sąveikauja su DI. Cercone N., McCalla G., dar 1984-ais metais teigė, jog nepaisant to, kad technologijos įdiegtos DI savo funkcijomis vis labiau prilygsta žmogaus atliekamomis funkcijomis, o ateityje DI bus automatizuotų sistemų pagrindas, mokslininkai lyg šiandien neatrado būdo kaip sukurti kompiuterį, kitaip tariant, mašiną, kuri galėtų elgtis ir mąstyti kaip žmogus. Kompiuteriai gali puikiai žaisti šachmatais, diagnozuoti tam tikrų tipų ligas, atrasti matematinius konceptus ir tobulėti aukšto žmogaus intelekto reikalaujančiose kitose srityse (p.1). Atsižvelgiant į šias išvagas, galime pastebėti, jog kompiuteris kaip technologija DI vystymosi kontekste vaidina itin svarbų vaidmenį, nepaisant to, jog galutinis, autorių nurodytas tikslas vis dar mokslininkų nepasiektas, tačiau, kompiuterio technologija nuolat prisideda prie DI plėtros. Kaip teigia autoriai: Autoriai Schatsky D., Muraskin C., Gurumurthy R. (2014), esti trys kompiuterių technologijos, kurios itin prisidėjo prie DI plėtros, - tai *Big Data* (liet. „Didieji duomenys“), *Internet and The Cloud* (liet. *Internetas ir „Debesų kompiuterija“*) bei *New Algorithms* (liet. *Naujieji algoritmai*). Pasak autorius, dėka socialinių medijų, mobiliųjų įrenginių bei interneto, *didelių duomenų technologija* auga ypatingai sparčiai. Šios technologijos vertė leidžia nuolat plėstis ir pasiūlyti ypatingai didelių duomenų valdymą ir analizę, kitaip tariant, DI naudoja statistinius modelius tikimybių pagrindimui, pasitelkdami vaizdo, teksto ir kalbos duomenis, o su šia technologija modelius gali pagerinti, eksponuojant juos dideliais duomenų rinkiniais. *Internetas ir „Debesų kompiuterija“* turi du privalumus DI plėtros kontekste: pirma - šių technologijų dėka didelis duomenų kiekis gali būti laikomas internetinėje erdvėje ir pasiekiamas naudojantis bet kuriuo įrenginiu, antra – šios technologijos leidžia žmonės bendradarbiauti, siekiant treniruoti DI sistemas. Tuo tarpu *naujųjų algoritmų* technologija, maštančių arba, kitaip tariant, save gebančių automatizuoti mašinų kontekste sparčiai pagerino procesų valdymą (p.1). Taigi, kaip pastebėjome, autoriai pateikia tris kompiuterines technologijas, kurios DI plėtros kontekste užima itin svarbų vaidmenį., pvz. padeda kaupiant duomenis, analizuojant sistemas, gautus rezultatus bei programuojant naujasias DI sistemas.

Tęsiant technologijų susijusių su DI plėtra analizę, svarbu paminėti ir kognityviasias technologijas. Pastarosios yra itin svarbios, siekiant dirbtinį subjektą įdiegti funkcijomis, kurios būdingos žmogui, kitaip tariant, kognityvioji technologija leidžia pakeisti tokias funkcijas, kaip kalbos vartojimą, gebėjimą mokytis, vizualinį suvokimą, kalbos atpažinimą ir kt. Atsižvelgiant į pastarųjų svarbą konstruojant dirbtinį subjektą, kiekvieną iš jų derėtų apšvelgti plačiau. Autoriai Schatsky D., Muraskin C., Gurumurthy R. (2014) išskiria svarbiausias iš jų:



- **Computer Vision** (liet. kompiuterinė vizija) – technologija, kuri leidžia identifikuoti objektus, scenas, veiklas, žmones ir kt. Susijusi technologija – „*Machine vision*“ (liet. mašinos vizija);
- **Machine Learning** (liet. automatinis mokymasis) – technologija, leidžianti kompiuterinėms sistemoms gerinti savo veiklą, nesivadovaujant užprogramuotomis instrukcijomis;
- **Natural Language Processing** (liet. natūralios kalbos apdorojimas) – technologija, leidžianti apdoroti įvairaus pobūdžio tekstus – suvokti teksto esmę, generuoti tekstą, kuris yra rišliai skaitomas, kitaip tariant, stilistiškai bei gramatiškai tvarkingas;
- **Robotics** (liet. robotika) – kongnityviomis technologijomis, tokiomis kaip vizualinis suvokimas, automatinis veiksmų planavimas, kalbos atpažinimas ir kt., integruotas DI subjektas;
- **Speech recognition** (liet. kalbos atpažinimas) – technologija, kuri geba automatiškai ir tiksliai transkribuoti žmogaus kalbą, ją atpažinti ir panaudoti (p.1).

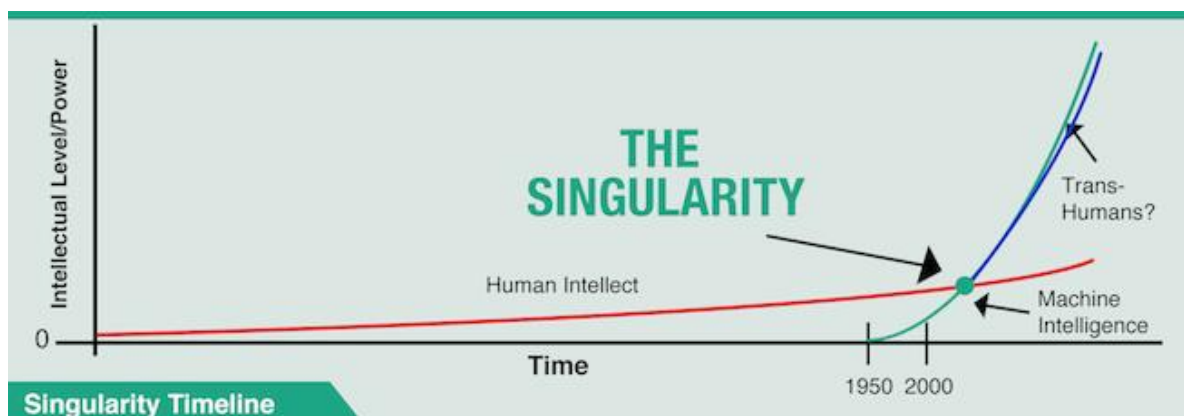
Kaip pastebėjome, kongnityviosios technologijos pasižymi žmogui būdingomis funkcijomis, tad itin prisideda prie DI plėtros, kitaip tariant, minėtųjų technologijų diegimo DI subjektams.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog technologijos ir jų progresas DI plėtros kontekste visuomet užėmė itin svarbią vietą. Anksčiau technologinis progresas atvėrė duris dirbtiniam intelektui kaip kompiuterinės mokslo srities subdisciplinai, o šiandien, remiantis šiame skyrelyje pateikta mokslinės literatūros analize, matome, jog tai – varomoji jėga, siekiant ir formuojant naujus, dar labiau žmogų primenančius DI subjektus. Taigi, technologijos neatsiejama DI grandis, kurios progresas kartu reiškia ir DI plėtrą.

### 1.2.2. Dirbtinis intelektas technologinio singularumo bei transhumanizmo ateities perspektyvose

Analizuojant mokslinę literatūrą itin plačiai apžvelgėme dirbtinį intelektą kaip sąvoką, istorinį konstrukta, reiškinį, objektą bei technologijų progreso lydimą mokslo sritį. Jau turimą literatūros analizę, svarbu papildyti ir dirbtinio intelekto technologinio singularumo ateities perspektyvų kontekste. Minėtasis aspektas itin populiarus ir plačiai aptariamas įvairiuose moksliniuose darbuose. Svarbu pastebėti, jog DI kaip reiškinys kelia daug klausimų susijusių su jo paties istorija, vyravimo šių dienų kontekste principais, tačiau neatsiejamai svarbios yra ir ateities vizijos, kitaip tariant, daugelis mokslininkų mėgina analizuoti, pranašauti kuo gi tęsis šio reiškinio plėtra ateityje. Viena vertus technologinio singularumo prognozės skamba bauginančiai ir žymi žmonijos pabaigą ir kitų DI subjektų pripildytą pasaulį, tačiau kita vertus įvairūs mokslinės literatūros autoriai kviečia į šį terminą pažvelgti kiek kitaip, analizuojant ateities perspektyvas, išvengiant neigiamų asociacijų arba keliant klausimą – kas nutiks, kai mašinos taps intelektualesnės negu žmonės? Taigi, šiame skyrelyje aptarsime technologinio singularumo ateities perspektyvų kontekstą.

Pradėti plėtoti DI technologinio singularumo ateities perspektyvoje derėtų apžvelgiant pačią sąvoką ir jos reikšmę. Pasak autoriaus Chalmers D.J (2012), technologinis singularumas, - tai intelekto sproginimas, kuomet kiekviena karta sukuria vis intelektualesnes mašinas (p.1). Kitaip tariant, nuolatinis intelekto tobulėjimas dirbtiniuose subjektuose. Tuo tarpu, autoriai Moriarty P., Honnery D., (2014) teigia, jog singularumas, - tai laikas, kuomet, technologinių pokyčių tempas bus ypatingai greitas, o poveikis žmonijai milžiniškas – žmogaus gyvenimas pasikeis negrįžtamai. Mes galėsime perprogramuoti savo biologiją, o galiausiai ją peržengti. Viso to rezultatas – intymus mūsų pačių ir technologijų, kurias mes kuriame susijungimas (p.1). Kitaip tariant, autorius technologinį singularumą interpretuoja ne kaip žmonijos eros pabaigą, o kaip pasikeitusį gyvenimą, kuriame ypatingai ryški bus technologijų ir žmogaus sąjunga. Pasak autoriaus, Carr C. (2009), technologinis singularumas, tai teorinė ateities prielaida, kuomet mąstanti mašina pranoks pačius žmones, intelektualios, save tobulinančios technologijos ims vyrėti ir pradės naują egzistavimo erą (p.1). Dar vienas technologinio singularumo apibrėžimas, pateikiamas knygos „The singularity is near“ autoriaus R. Kurzweil. Pasak jį, technologinis singularumas – tai ateities periodas, kuomet technologinių pokyčiai bus tokie spartūs, kad žmogaus egzistencija šioje planetoje bus negrįžtama. Mes sujungsime savo smegenų jėgas – žinias, įpročius, asmenines keistenybes, kitaip tariant, visa tai, kas mus daro žmogumi – su savo kompiuterių jėga, siekiant galvoti, argumentuoti, bendrauti ir kurti tokiais būdais apie kuriuos šiandien nė negalime pagalvoti (Tucker P., 2006. p.2). Kitaip tariant, autorius teigia, technologinio singularumo kontekste pradings riba skyrusi biologinį ir mechaninį bei fizinę ir virtualią realybę. Singularumą ir jo dedamąsias puikiai iliustruoja 9-asis paveikslėlis. Čia galite pastebėti, jog singularumo atskaitos tašku bus laikomas mašinos ir žmogaus intelektų susidūrimas, kuris galiausiai ves transhumanizmo link. Taip pat, įdomu pastebėti, jog mašinos intelektas per neįtikėtina trumpą laiką (1950-2000) turi galimybę prilygti žmogaus intelektui, kas žymi ypatingai didelę spartą, technologijų bei DI sistemų tobulėjimą.



9 pav. Singularumo samprata (Barr S., 2016)

Tuo tarpu V. Vinge „The Coming Technological Singularity (1993)“ autorius teigia, jog per ateinančius 30 metų žmogus turės technologinių priemonių sukurti super-žmogaus intelektą ir ilgai netrukus, po to žmonijos era baigsis (Last C., 2017, p.51). Kitaip tariant, autorius technologijų singularumą sieja su tam tikrų priemonių bei būdų atradimu. Pasak autorių Chalmers D. (2010), ultra-intelektas taip pat vieną itin svarbių sąvokų, pastaroji žymi pajėgumą sukurti kaskart vis geresnę mąstančią mašiną, kuri pranoks žmogaus intelektą ir galiausiai sukurs ultra-intelektą, - paskutinį žmogaus išradimą (p.45). Kitaip tariant, autorius teigia, jog intelekto lygiui dirbtiniuose subjektuose vis didėjant, palaiptis bus sukurta paskutinioji, besikeičiančią erą žyminti mašina.

Tęsiant, taip pat svarbu paminėti ir *transhumanizmo* sąvoka, kuri glaudžiai susijusi su technologiniu singularumu. Autorius Carr C. (2009), teigia, jog transhumanizmas tai kultūrinis judėjimas, remiantis žmogaus pasikeitimus, kitaip tariant, virtimą į post-žmones, o pagrindinė idėja – stiprinti dvasines ir fizines jėgas, pasitelkiant mokslą ir naujasias technologijas (p.1). Kitaip tariant, autorius teigia, jog transhumanizmo šalininkai tiki ir siekia vystyti idėją, pagrįstą gebėjimu technologijų pagalba, visapusiškai koreguoti save patį. Tuo tarpu, pasak, autoriaus Bostrom N., (2005), žmogaus rūšis, jei tik ji to panorėtų, galėtų peržengti save ir tai galėtų padaryti žmonijos mąstu. Mums reikalingas pavadinimas šio naujojo tikėjimo, todėl transhumanizmas žymės žmogų peržengusį ne tik save, bet realizuodamas naujas galimybes visai žmogaus prigimčiai (p.7). Kitaip tariant, autorius kalba apie žmogų, kuris savo noru, pasitelkdamas įvairias technologijas keis save patį ir palaiptis visą žmoniją, iš naujo bus svarstomas klausimas, ką reiškia būti žmogumi? Įdomu, jog transhumanizmo šalininkai studijuoja ir nagrinėja potencialius technologijų susiliejimo padarinius, kitaip tariant, privalumų ir pavojų atvejus, taip pat žmogaus trūkumus bei etinius aspektus – technologijų plėtros bei naudojimo klausimus. Jie spėja, jog žmogui ilgainiui pavyks tai pasiekti – transformuoti save, išplečiant savo fizines bei biologines galimybes, o tai leis vadintis post-žmogumi (Ryan M., 2014, p. 135).

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog technologinis *singularumas* bei *transhumanizmas* – sąvokos glaudžiai susijusios su dirbtinio intelekto progresu. Nepaliaujamai tobulėjančios technologijos, besivystantis intelektas, technologijos triumfuojančios prieš žmogų bei besikeičiantis paties žmogaus savęs suvokimas, - tai rodikliai, nurodantys naujos eros pradžia. Nepaisant to, jog kol kas tai futuristų bei filosofų, kitaip tariant, konkrečiais tyrimais nepagrįstos hipotezės, tačiau visa tai skatina susimąstyti ir analizuoti DI technologijas kritiškai.

### **1.2.3. Skaitmeninė kultūra ir mokslinės fantastikos filmas kaip terpė dirbtinio intelekto pažinimui**

Analizuojant DI įvairiuose kontekstuose pastebėjome, jog tai tarpdisciplininė mokslo sritis, susidedanti iš įvairių žinių, praktikų, tyrimų, teorijų ir kt. DI – vieniems puikiai suvokiamas,

suprantams, kitiems – tai mistika, kitaip tariant, kažkas neįprasto, sunkiai įsivaizduojamo bei pritaikomo. Nepaisant to, susidomėjimas DI kaskart vis auga. Apie tai, visų pirma byloja bene didžiausio XXI-ojo amžiaus fenomeno titulas, seka neišsemiamą sritis įvairių sričių mokslininkams, nuolatinis žiniasklaidos domėjimasis bei mėginimas pasaulį supažindinti su šiuo reiškiniu ir galiausiai langas į dirbtinio intelekto pažinimą – skaitmeninė kultūra ir jos kuriamas produktas – mokslinės fantastikos filmas. Kitaip tariant, skaitmeninės kultūros, reprezentuojančios dirbtinį intelektą, pagalba yra suteikiama galimybė pažinti šį reiškinį iš arčiau, analizuoti specifika, susipažinti su privalumais bei grėsmėmis ir kt., todėl šiame skyrelyje susipažinsime su skaitmenine kultūra ir jos įrankiu – mokslinės fantastikos filmu. Atsižvelgiant į tai, jog sekantis skyrius bus skirtas dviejų mokslinės fantastikos filmų analizei aptarsime svarbiausius kriterijus šiai analizei alikti.

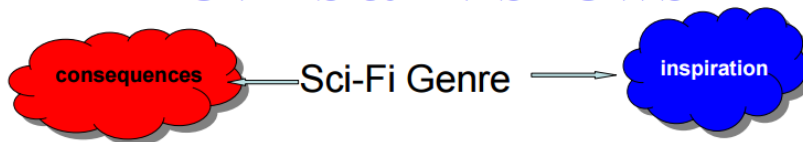
Analizuoti DI skaitmeninės kultūros kontekste, svarbu pradėti pateikiant esminį skaitmeninės kultūros apibrėžimą bei bruožus. Pasak autorių Uzelac A., Cvjetičanin B. (2008), skaitmeninė kultūra – tai itin nauja ir plati sąvoka, žyminti skaitmeninių tendencijų jungimąsi su menais, kultūra, įtraukiant įvairius informacinių technologijų bei žiniasklaidos aspektus ir kuriant naują komunikacijos formą (p.3). Kitaip tariant, autorius teigia, jog skaitmeninės tendencijos skatina jungtis įvairioms kultūros bei meno formoms ir sąveikaujant su technologijomis sukurti naują komunikacijos formą, kuri būtų prieinama auditorijoms. Šiuo atveju skaitmeninė kultūra jungiasi su moksline fantastika, pristatydamą filmus su dirbtinio intelekto diskursu. Kitaip tariant, skaitmeninė kultūra – tarsi jungiamoji grandis tarp tam tikros informacijos, kultūros, ideologijos, problemos ir kt. bei jos pateikimo įvairiais kanalais bei formomis. Tuo tarpu filmas, kaip teigia autoriai Martin, R., Creeber, G. (2009), per pastaruosius 20 metų, atsižvelgiant į skaitmenines technologijas, technikas ir vizualiąją estetiką tapo itin efektyviu ir mėgiamu skaitmeninės kultūros produktu (p.61). Taip pat, svarbu pastebėti, jog per pastarąjį dešimtmetį įvyko itin reikšmingas posūkis vertinant filosofinių metodų taikymą, tyrimo galimybes bei idėjų pateikimą filmų, televizijos, kino ir kitose populiariosios kultūros srityse (Sanders M. S., 2008, p. 1). Kitaip tariant, įvairios problematikos filosofinis diskursas vis dažniau randamas, pastebimas populiariosios, skaitmeninės kultūros turinio diskurse, tai formuoja tam tikrą supratimą, nuomonę apie plėtojamą tematiką.

Svarbu pastebėti, jog mokslinės fantastikos filmai, pasak autorių Ongel-Erdal S., Sonmez D., Day R., (2004) tinkami stimuliuoti vaizduotę bei skleisti baimę dėl ateities (p.2). Tuo tarpu autoriai: Goldsmith J., Mattei N., (2009), teigia, jog netgi bloga mokslinė fantastika, skatina ir įkvėpia išmokti bei sužinoti daugiau faktų apie dirbtinį intelektą. Gera fantastika, skatina tikėti ir prognozuoti, jog reiškiniai nesikeis ir taps įmanomi iš tiesų (p.6). Kitaip tariant, mokslinė fantastika ir filmai tame tarpe yra vertinami kaip viena iš gerųjų praktikų siekiant suvokti, išmokti, o taip pat ir kurti. Kaip teigia autorius, Sanders M. S., (2008), mokslinės fantastikos filmai įvertinami kaip galintys apibūdinti, paaiškinti, analizuoti ir vertinti istorijų siužetus, konfliktus ir kitas filosofiskai svarbias problemas.

<...> filosofija ir mokslas yra tematiškai susijusios sritys, mokslinė fantastika suteikia materiją filosofiniam mąstymui apie kelionės laiku paradoksus, logines galimybes, apie asmens tapatybės konsravimo ir ką reiškia būti žmogumi idėjas, apie natūralią prigimtį bei dirbtinį intelektą, viso to moralines pasekmės, susitikimus su nežmoniškais subjektais ir ateities transformacijas (p.1). Kitaip tariant, mokslinė fantastikos filmas suteikia vizualųjį vaizdą idėjoms, kurios įkvepia filosofus analizuoti įvairius diskursus. Mokslinės fantastikos filmai taip pat naudojami iliustruoti etikos klausimus, jie ypatingai naudingi atliekant atvejo analizę, kuomet svarbu tai, kas yra mįslinga šiandien analizuoti ateities kontekste. Dažniausiai mokslinės fantastiko filmų siužetas įtraukia etines problemas susijusias su sąmone, tapatybe, socialiniais santykiais ir kt. (Burton E., Goldsmith J., Kuipers B., Koenig S., Mattei N., Walsh T., 2017., p.24). Kitaip tariant, mokslinė fantastika leidžia įsikūnyti bei įsijausti į tam tikrus siužetus, - ateities bei mokslo pažangos kontekstus. Taip pat, svarbu paminėti ir autoriaus Gibson C.M. (2012) teiginį, jog spartus technologijų ir mokslo tobulėjimas sukuria terpę palankią plėstis ir atsirasti naujoms galimybėms ateityje, tuo tarpu mokslinės fantastikos autoriai tuo pasinaudoja visa tai reprezentuodami filmų siužete (p.4). Kitaip tariant, nuolatinis progresas mokslo ir technologijų srityje, kartu suteikia daugiau galimybių tiek mokslinės fantastikos kūrybai, tiek jos interpretacijoms skaitmeninėje kultūroje.

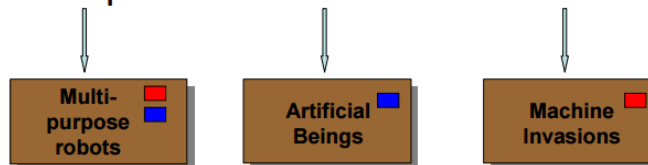
Skaitmeninė kultūra bei mokslinė fantastika kaip priemonė supažindinti su tam tikra tematika, reiškiniais, problemomis ir kt., mokslinėje literatūroje pateikiama itin dažnai. Tai puikiai iliustruoja 10-tas paveikslėlis, kurį analizuojant galime pastebėti, jog mokslinės fantastikos žanro ir dirbtinio intelekto bendrojo suvokimo sąjunga skatina interpretuoti bendrąsias žinias ir jas pateikti savaip. Šiuo atveju išskiriamos trys pagrindinės asociacijos: *multi-purpose robots* (liet. *kelių tikslų robotai*); *Artificial beings* (liet. *dirbtiniai subjektai*), *Machine invasions* (liet. *mašinų antplūdis*). Kitaip tariant, mokslinės fantastikos filmai, siužeto pagalba konstruoja žiūrovų suvokimą, įkvepia interpretuoti ir perteikia tam tikras idėjas, mintis, teorinius aspektus bei faktus. Taigi, kitaip tariant, mokslinės fantastikos filmai reprezentuoja DI diskursą, o auditoriją jį vertina pagal turimas žinias ir tai kaip jis buvo pateiktas.

# MOVIES & TV SHOWS



Definition of A.I. from lecture notes

Perception of A.I. in movies & television



**10 pav. Mokslinės fantastikos filmų svarba DI pažinimui (Srivastava A., Meth R., Rosiles M., Tong L., 2004 )**

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog skaitmeninė kultūra ir jos produktas – mokslinės fantastikos filmas ypatingai svarbi grandis, jungianti mokslininkus, fantastikos autorius, filosofus ir plačiąją auditoriją. Mokslinės fantastikos filmai dažnai tampa žinute, kuria minėtosios žmonių kategorijos nori pasidalinti, pristatyti kitiems, atkreipti dėmesį ir paskatinti susimąstyti. Dirbtinio intelekto diskursas – vienas sudėtingiausių diskursų šių dienų mokslo disciplinų kontekste, tad skaitmeninė kultūra gelbsti reprezentuodama šią problematiką filmų turinyje.

## 2. DIRBTINIO INTELEKTO DISKURSO SKAITMENINĖJE KULTŪROJE FILMŲ ATVEJO ANALIZĖ

Pirmajame skyriuje itin plačiai išnagrinėjome dirbtinį intelektą – apžvelgėme jį kaip sąvoką, kaip reiškinių, kaip XXI-ojo amžiaus fenomeną, nagrinėjome dirbtinį intelektą mokslo disciplinų, istoriniame, technologiniame bei skaitmeninės kultūros kontekstuose, gilinomės į etinius DI aspektus ir kt., kitaip tariant, apžvelgėme mokslinę literatūrą susijusią su DI. Šiame skyriuje pritaikysime jau įgytas žinias, išskirsime svarbiausias DI ypatybes bei jų reikšmes ir jas nurodančius rodiklius ir pastarųjų ieškosime mokslinės fantastikos filmuose, kitaip tariant išsiaiškinsime kaip DI reprezentuoja filmai: „*A.I Artificial intelligence (2001)*“ (liet. „*Dirbtinis intelektas*“) bei „*Ex-Machina (2015)*“ (liet. „*Eks mašina*“).

### 2.1. Tyrimo metodologija ir eiga

Prieš pradėdant pristatyti tyrimo metodologiją bei eigą, svarbu prisiminti ir įvardinti tyrimo tikslą, kuriam pasiekti naudosime vėliau aptariamą metodą. Taigi, **Tyrimo tikslas** - ištirti dirbtinio intelekto ypatybes, raišką bei bruožus skaitmeninėje kultūroje (filmų atvejo analizė) ir palyginti su mokslinės literatūros diskursu apie DI. Pasiiekti šiam tikslui yra pasitelkiamas metodas – atvejo tyrimas. Kitaip tariant, tirdami DI ypatybes, analizuosime mokslinės fantastikos filmus. Minėtasis metodas yra tinkamiausias, todėl, kad DI nors ir yra plačiai aptiriamas tiek mokslinėje literatūroje, tiek žiniasklaidoje, tačiau vienas įtaigiausių bei populiariausių būdų jo reprezentacijai yra būtent mokslinės fantastikos filmai, todėl svarbu juos tirti išsamiai.

Svarbu paminėti ir apsibrėžti, ką vadiname atvejo analize (*angl. case study*). Kaip teigia autoriai: Česynienė R., Laužikas M., Miliūtė A., Lobanova L., (2010) „atvejo analizė – tyrimo metodas, orientuotas į gebėjimus realioje situacijoje taikyti įvairias žinias, tinkamai įvertinant “žinoti kas”, “žinoti kodėl”, “žinoti kaip”, “žinoti kada” (angl. „Know who“, „Know why“, „Know how“, „Know when“), kuomet svarbiausiais atvejo analizės objektais tampa tyrėjo funkcijos, veikla, atsakomybė ir profesionalumas (p.1).“ Kitaip tariant, atvejo analizės metodas skatina naudoti jau turimas žinias, šiuo atveju, mokslinės literatūros analizės metu įgytas ir jas taikyti analizuojant konkrečius atvejus. Svarbu paminėti, jog esti 6 atvejo tyrimo tipai: „*aprašomasis; interpretuojamasis; hipotezes generuojantis, arba žvalgomasis; patvirtinantis teoriją (theory-confirming case studies); paneigiantis teoriją (theory-infirmiting case studies); nukrypstančio atvejo studijos tipas (deviant case)*“ (Baranauskienė I. 2013., p.11). Šiuo atveju taikysime: aprašomąjį, interpretuojamąjį, patvirtinantį teoriją bei paneigiantį teoriją, - tipus. Keletas atvejo tyrimų tipų pasirinkta, siekiant generuoti bei pateikti kuo tikslesnius rezultatus.

#### **Tyrimo klausimai:**

- Kokios dirbtinio intelekto ypatybės yra reprezentuojamos mokslinės fantastikos filmų diskurse ir ar jos sutampa su DI mokslinės literatūros diskursu?

- Kokia dirbtinio intelekto reprezentacija vyrauja mokslinės fantastikos filmų diskurse ir kokia jos raiška atsižvelgiant į etinės problematikos kontekstą?

**Atvejo charakteristika.** Dirbtinio intelekto reprezentacijos skaitmeninėje kultūroje analizei pasirinktas metodas – filmų atvejo analizė. Pastaroji pasirinkta dėl filmo, kaip vieno populiariausių ir įtaigiausių skaitmeninės kultūros produkto statuso, dėl plataus tyrimo lauko, - t.y. dirbtinio intelekto problematikos turinyje, taip pat dėl DI filmų tematikos įvairovės. Filmai: „*A.I Artificial intelligence (2001)*“ (liet. „*Dirbtinis intelektas*“) bei „*Ex-Machina (2015)*“ (liet. „*Eks mašina*“) pasirinkti dėl siužetų, tematikos bei problematikos aspektų. Atsižvelgiant į tai, jog mokslinės fantastikos filmų misija – vaizdžiai perteikti futuristines mokslo idėjas, todėl pastarieji plėtoti ir analizuoti dirbtinio intelekto tematiką itin tinka.

**Atvejo tyrimas ir jo principai.** Atsižvelgiant į tyrimo tikslą, atvejo tyrimas bus atliekamas pasitelkiant pirmajame skyriuje nagrinėtos mokslinės literatūros autorių mintimis, idėjomis bei teorijomis, kitaip tariant, bus sudaromas 10-ies dirbtinio intelekto ypatybių bei jų reikšmių sąrašas, taip pat minėtąsias ypatybes nurodantys rodikliai. Būtent jų kontekste bus nagrinėjami filmai, siekiant iširti kaip DI tematiką reprezentuoja mokslinės fantastikos filmų autoriai.

Esminių ypatybių atrankos metu bus remiamasi istoriniais, mokslo, etikos, futurizmo tematikos aspektais, taip pat bus laikomasi įvairovės, įdomumo, svarbumo, aktualumo principų.

Taigi, toliau tęsiame pristatydami 10-ies kategorijų, skirtų atvejo tyrimui atlikti, lentelę. Čia bus pateikiamos kartinės mokslinės literatūros autorių mintys, kurių ieškosime filmų diskurse ir nagrinėsime kokiais siužetų momentais jie reprezentuojami mokslinės fantastikos filme.

*1 lentelė. Kategorijos DI reprezentacijos mokslinės fantastikos filmų atvejo analizei.*

*Perengta remiantis 1-ajame skyriuje nagrinėta literatūra*

	<b>DIRBTINIO INTELEKTO YPATYBĖS IR JŲ REIKŠMĖ</b>	<b>RODIKLIAI</b>
1.	Negnevitsky M. (2011), <b>intelektualumas</b> – tai gebėjimas suprasti ir išmokti įvairius dalykus; intelektualumas – tai gebėjimas galvoti ir suprasti, vietoj to, jog įvairūs veiksmai būtų atliekami instinktyviai ar automatiškai (p.13).	DI geba išmokti, suprasti, analizuoti, interpretuoti, samprotauti taip, kaip tai daro žmogus.
2.	<b>Imitacija</b> – B. M. Gordon (2011) DI įvardija kaip analitinių įrankių visumą, kurių pagalba mėginama imituoti gyvenimą; DI tai – programinė sistema, imituojanti žmogaus mąstymą kompiuteryje (G. Kulvietis, R. Kulvietienė bei V. Rudzkienė., 1996).	DI besielgiantis, mąstantis, dalyvaujantis, suvokiantis kaip žmogus.



3.	<p><b>Saviprogramavimas</b> - dirbtinio intelekto sistema gali perprogramuoti save remiantis besikeičiančia informacija, geba spręsti savo paties programavimo klaidas, net jeigu jos yra susijusios su informacijos stoka (Crowder J. A., Friess S., 2013);</p>	<p>DI, atsižvelgiant į situaciją geba spręsti programavimo klaidas, kitaip tariant, reprogramuoti save taip, kaip reikia tam tikro atvejo metu.</p>
4.	<p><b>Kognityvumas</b> pagal Schatsky D., Muraskin C., Gurumurthy R. (2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Computer Vision</b> (liet. kompiuterinė vizija) – technologija, kuri leidžia identifikuoti objektus, scenas, veiklas, žmones ir kt. Susijusi technologija – „<i>Machine vision</i>“ (liet. mašinos vizija);</li> <li>• <b>Machine Learning</b> (liet. automatinis mokymasis) – technologija, leidžianti kompiuterinėms sistemoms gerinti savo veiklą, nesivadovaujant užprogramuotomis instrukcijomis;</li> <li>• <b>Natural Language Processing</b> (liet. natūralios kalbos apdorojimas) – technologija, leidžianti apdoroti įvairaus pobūdžio tekstus – suvokti teksto esmę, generuoti tekstą, kuris yra rišliai skaitomas, kitaip tariant, stilistiškai bei gramatiškai tvarkingas;</li> <li>• <b>Robotics</b> (liet. robotika) – kognityviomis technologijomis, tokiomis kaip vizualinis suvokimas, automatinis veiksmų planavimas, kalbos atpažinimas ir kt., integruotas DI subjektas;</li> <li>• <b>Speech recognition</b> (liet. kalbos atpažinimas) – technologija, kuri geba automatiškai ir tiksliai transkribuoti žmogaus kalbą, ją atpažinti ir panaudoti (p.1).</li> </ul>	<p>Žmogui būdingų funkcijų pritaikymas, įdiegimas ir naudojimas DI subjektams.</p>
5.	<p><b>Autonomiškumas</b> – dirbtinio intelekto sistema gali <b>priimti savo sprendimus</b> nepriklausomai (be priežiūros ir žmogaus įsikišimo), o pastarieji gali būti priimami remiantis nauja, abstrakčia bei nebaigta informacija (Crowder J. A., Friess S., 2013);</p>	<p>DI savarankiškai priimantis sprendimus, formuluojantis juos neatsižvelgiant į programavimo specifiką, gebantis juos įgyvendinti;</p>

6.	<p><b>Etiškumas</b> – taisyklės pagal Zeng D. (2015). Pirmoji – robotai <u>neturi būti kuriami su tikslu kenkti</u> žmonėms ir žudyti; antroji – <b>žmonės</b>, o ne robotai yra <u>atsakingos būtybės</u>. Robotai kuriami tam, kad padėtų žmonėms siekti užsibrėžtų tikslų; trečioji – robotai turi būti suprojektuojami taip, kad <u>užtikrintų apsaugą</u>; ketvirtoji – robotai yra artefaktai, jie <u>neturėtų būti naudojami</u>, siekiant sukelti <b>emocinę priklausomybę</b>, - <u>visuomet turi būti įmanoma atskirti robotą nuo žmogaus</u>; ketvirtoji – visuomet turi būti legaliai atsakingas už robotą žmogus (p.5).</p>	<p>Etikos problematika, atsižvelgiant į DI egzistavimo tikslą, atskaitingumo už dirbtinį subjektą teises, DI saugumą žmonių ir kitų DI subjektų atžvelgiu, emocinė priklausomybė filmų diskurse;</p>
7.	<p><b>Silpnas ir stiprus DI</b>. Silpna DI hipoteze autoriai vadina požiūrį, kuomet DI elgiasi taip, lyg būtų intelektualus, o stipriuoją DI intelektu, vadina ne tik elgimąsi, tačiau kartu ir savęs supratimą kaip intelektualaus, žmogui prilygstančio subjekto (Russell J., Norvig P., (2003) p.1020).</p>	<p>DI imituojantis žmogaus elgesį ir DI suvokiantis save kaip žmogų;</p>
8.	<p><b>Interakcija – žmogaus ir DI sąveika</b>. Russell J., Norvig P. (2010) jei robotai taps sąmoningi, juos traktuoti kaip mašinas gali būti amoralu, taip pat tokiu atveju keisis ir DI bei žmogaus sąveikos (p.1040).</p>	<p>Žmogaus ir DI sąveikos pokalbių, emociu, jausminiu, suvokimo dalyvavimo, konflikto aspektais.</p>
9.	<p><b>Reagavimas</b>. DI – tai kompiuterių gebėjimas reaguoti į juos supančią aplinką taip pat, kaip tai daro žmogus“ (Tredinnick L., 2017, p.37).</p>	<p>DI reakcijos į jį supančią aplinką, įvykius, kritinius momentus prilygstančios žmogaus reagavimui;</p>
10.	<p><b>Singularizmas</b> - Carr C. (2009), technologinis singularumas, tai teorinė ateities prielaida, kuomet mąstanti mašina pranoks pačius žmones, intelektualios, save tobulinančios technologijos ims vyrauti ir pradės naują egzistavimo erą; <b>Transhumanizmas</b> - Carr C. (2009), teigia, jog transhumanizmas tai kultūrinis judėjimas, remiantis žmogaus pasikeitimus, kitaip tariant, vartimą į post-žmones, o pagrindinė idėja – stiprinti dvasines ir fizines jėgas, pasitelkiant mokslą ir naujusias technologijas.</p>	<p>Dirbtinio intelekto įsivyravimas žmonijos tarpe; DI gebantis kurti, perprogramuoti save; DI pranokstantis žmogų; Tehnologinis triumfas; Žmonių naudojamos technologijos, siekiant pakeisti jų pačių biologinius principus;</p>

## 2.2. Filmo „A.I Artificial intelligence (2001)“ (liet. „Dirbtinis intelektas“) analizė

Atsižvelgiant į jau įvardintas kategorijas, skirtas nagrinėti DI reprezentaciją mokslinės fantastikos filmuose (Žiūrėti – 1 lentelė), šį atvejo analizės tyrimą pradėsime 2001-ųjų metų režisieriaus S. Spielberg filmu „Dirbtinis intelektas“ (angl. „A.I Artificial Intelligence“). Pasak autorių: Godawa B. (2008), šio filmo pradinė idėja priklauso režisieriui S. Kubrick, tačiau jam mirus, jo garbei šis filmas buvo įgyvendintas S. Spielberg'o. Ir viso to rezultats – mokslinės fantastikos „pasaka“, ypatingo vizualaus pavidalo, gausus filosofinių idėjų plėtojimo, iš kurių viena – ką reiškia būti žmogumi? (p.1). Tuo tarpu Dunn T. (2008), šį filmą vertina kaip humanistinį, pesimistinį, tačiau empatijos ir vilites čia taip galima rasti. Nepaisant visų trūkumų tarp kurių, gremėzdiška ekspozicija bei sentimentalumas, - šis filmas giliai paliečiantis žmogų (p.82). Kitaip tariant, filmo kontekste gausu kontrastų: žmogus ir dirbtinis subjektas bei žmonija ir singuliarumo era. Čia susipina tikri žmogiškieji ir dirbtinio subjekto jausmai, kitaip tariant, siekis būti žmogumi – mylėti ir jaustis mylimam. Šio filmo kontekste išryškėja esminiai klausimai: Ar DI gali mylėti? Ką reiškia būti žmogumi? Ar žmogus taps priklausomas nuo DI? Kas bus tuomet, kai dirbtinių subjektų bus daugiau nei žmonių? ir kt. Autorius Dunn T. (2008), pateikia dar vieną idėją išvalgą, jog filmo kontekste nuostabūs dirbtinis subjektas su žmogaus pavidalu yra vaizduojamas kaip sukurtas darbui, pramogai bei malonumui, tačiau galiausiai visa tai atsisuka prieš patį žmogų, kitaip tariant, tampa realia grėsme (p.88). Taigi, kaip pastebėjome šio filmo kontekste esti begalė probleminių klausimų susijusių su DI reprezentacija skaitmeninėje kultūroje, tiksliau, mokslinės fantastikos filme. Analizę pradėsime trumpu siužeto aprašymu, siekiant įvesti tam tikrus vardus, kurie bus vartojami analizėje bei supažindinti su filmo kontekstu.

**FILMO APRAŠYMAS.** „Dirbtinio intelekto“ filmo pradžioje vaizduojamas vandenynas metaforiškai byloja ir nukelia į laikmetį, kurio kontekste vystysis filmo siužetas – t.y laikas kuomet ledynų tirpimas paskatino didžiulius pokyčius ir visi didieji pasaulio miestai esantys vandenyno pakrantės buvo užlieti. Kitaip tariant, filmo pradžioje sudaromas įspūdis apie jau esančių globalių problemų pasekmės. Filmo pradžioje taip pat itin aiškiai pabrėžiama, jog tai laikai, kuomet žmogus geba sukurti robotus, kurie jam pasitarnauja įvairiose gyvenimo srityse ir yra esminė ekonomikos ir visuomenės dalis, - šį teiginį vainikuoja filmo pradžioje profesoriaus Hobby monologas – „sukurti dirbtinę būtybę buvo didžiausia žmogaus svajonė nuo tada, kada atsirado mokslas. <...> O šiandien dirbtinė būtybė tobula simuliakras, išreikštas kūno dalimis ir kalba, nestokojantis žmogiškosios reakcijos. <...> Na, o dabar siūlau sukurti robotą, kuris galėtų mylėti (A.I Artificial intelligence, 2001, Warner Bros. Pictures)“. Taigi, tolimesnis filmo siužetas vystomas jau sukūrus robotą – Deividą, pirmąjį turintį tikrus jausmus, kitaip tariant, galintį jausti ir mylėti, o ypatingai savo „mamą“ Moniką. Deividas tampa pakaitiniu vaiku, susirgus tikrajam, tačiau jam pasveikus ir grįžus jo gyvenimas

pasikeičia ir svarbiausiu tikslu tampa siekis virsti tikru berniuku, kurį „mama“ mylėtų kaip tikrą vaiką. Siekiant savo tikslo Devidas keliauja po ateities pasaulį, kur jo laukia begalė netikėtumų ir nuotykių.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog tai – filmas, nagrinėjantis įvairius socialinius ir filosofinius aspektus susijusius su žmogaus vertybių samprata bei jos pokyčiais, mokslo ir technologijų vizijas ateičiai ir visų svarbiausia – žmogaus evoliucijos raidą ateities perspektyvų kontekste. Taigi, šią analizę tęsime pasitelkdami konkrečiomis, mokslinė literatūra, pagrįstomis kategorijomis. Kitaip tariant, teorinę literatūrą siesime su filmo „A.I Artificial Intelligence“ diskursu.

Pirmoji DI ypatybė - **INTELEKTUALUMAS**. Intelektas, neabejotinai vienas svarbiausių rodiklių nagrinėjant dirbtinio subjekto panašumus į žmogų, kitaip tariant, tai kaip jis supranta aplinką, geba išmokyti įvairius dalykus, interpretuoti įvairius reiškinius, analizuoti informaciją ir kt. Intelektualumas, daugeliu atžvelgiu, ypatybė priskiriama žmogui, tačiau plečiantis DI sąvokai bei raiškai įvairiuose kontekstuose pastebime, jog tai vienas iš stipriausių bruožų leidžiantis dirbtinį subjektą laikyti intelektualiu – mąstančiu.

Nagrinėjamo filmo kontekste intelektualumas dirbtiniams subjektams yra natūraliai suvokiamas reiškinys, atsižvelgiant į siužeto laikotarpį, kitaip tariant, tai laikai, kuomet dirbtinė būtybė prilygsta žmogui ir geba jį pakeisti. Intelektualumo raiška filmo diskurse pasireiškia įvairiais žmonių ir dirbtinių būtybių dialogais, pvz. Devidas ir „mamos“, Devidas ir „Martino“, kuomet pokalbis vystosi rišliai, Devidas geba atsakyti logiškai, suprantamai, remtis tam tikromis patirtimis, įspūdžiais bei žiniomis. Taip pat, intelektualumo apraiškas galime pastebėti ir Devidui varžantis su Martinu dėl „mamos“ meilės. Jis suvokia save kaip antraeilį ir įvairiais būdais mėgina tapti geresniu, tikresniu, todėl pasiryžta Martino avantiūroms – nukirpti „mamai“ plaukus, valgyti špinatus, šokti į baseiną ir kt. Intelektualumas pasireiškia visų dirbtinių būtybių dialoguose, tarkim scenoje, kuomet žmonės surengė dirbtinių subjektų naikinimo šventę, pastarieji suvokia tai kaip jų naikinimą ir visais įmanomais būdais stengiasi to išvengti. Intelektualumą galime pastebėti ir Devidas savęs suvokime Pinokio pasakos kontekste, kitaip tariant, suprasdamas, jog pasakos herojus tapo tikru, jis save prilygina jam ir siekia tokiu tapti.

Intelektualumas kaip ypatybė nurodanti dirbtinės būtybės panašumą į žmogų šio filmo diskurse pasireiškia daugiausiai dialogų bei įvairių sprendimų pavidalu, kuomet visa tai ką daro, sako, mąsto ir kt. dirbtinis subjektas prilygsta žmogaus atliekamiems veiksams.

Antroji DI ypatybė – **IMITAVIMAS**. Žmogaus imitacija viena iš labiausiai DI identifikuojančių ypatybių, kitaip tariant, atsižvelgiant į nagrinėta literatūrą pastebėjome, jog DI gretinamas su žmogaus imitacija, - tai reiškia, jog dirbtinė būtybė turi būti panaši į žmogų tiek vizualiai, tiek elgesio, kalbos, mąstymo ir kitais principais.

Filmo „A.I Artificial Intelligence“ kontekste žmogaus imitacijos apraiškos itin ryškios. Visų pirma, kaip itin svarbų aspektą, galime paminėti vizualų dirbtinių subjektų pavidalą. Pastarieji atrodo

identiška kaip ir žmonės. Scenoje, kuomet Martinas Devidą pristato draugams ryškus stebėjimasis tikroviška Devido išvaizda: oda, plaukais, akimis. Taip pat, Martinas vos tik pamatęs Devidą pastebėjo, jog jis nėra toks gražus kaip lėlės, jis atrodo jam pasirodė kaip tikras. Visi kiti filme vaizduojami dirbtiniai subjektai vizualiai tokie pat kaip ir žmonės, todėl yra sukurti įvairiose veiklose pakeisti žmogui. Kitas itin ryškus imitacijos aspektas – mėginimas pamėgdžioti žmogaus gyvenimą, - tai jau minėtoji špinatų valgymo scena, dirbtinių subjektų naudojimas lytiniais santykiams patenkinti, Devido siekis mylėti ir būti mylimam. Taip pat, imitacijos ypatybę dirbtinių būtybių kontekste žymi ir siekis išgyventi, - vaizduojamas dirbtinių subjektų gaudymas ir žudymas atslaidžia ir žmogui prigimtinį norą – išlikti, išgyventi.

Imitacija, kaip DI ypatybė, šio filmo kontekste itin ryški ir auditorijoms pristatoma trejopai. Visų pirma kaip žmogaus vizualios išvaizdos imitavimas, antra – žmogaus gyvenimo mėgdžiojimas, kitaip tariant tų pačių funkcijų atlikimas, ir trečia – imituojamas žmogui būdingas siekis gyventi, išlikti ir nepasiduoti kritinėse situacijose.

Trečioji DI ypatybė – **SAVIPROGRAMAVIMAS**. Pastaroji žymi dirbtinių subjektų gebėjimą koreguoti, perprogramuoti save patį, kitaip tariant, prisitaikyti prie aplinkos ir tam tikrų vyraujančių situacijų, o esant programavimo klaidoms, kitaip tariant, pritrūkus informacijos reikalingos tam tikriems veiksmams atlikti gebėjimų, jas ištaisyti patiems. Saviprogramavimas pasižymi taip pat savęs koregavimo vizualiai aspektu, - būtent šis saviprogramavimo bruožas filme pats ryškiausias.

Atsižvelgiant į filmo siužetą, kitaip tariant, dirbtinių būtybių intelektualumą, saviprogramavimo raiška pasireiškia būtent per vizualųjį savęs koregavimą, o ne mąstymo, elegesio ar bendravimo kontekste. Kitaip tariant, dirbtinės būtybės šiame filme vaizduojamos jau prilygstančios pačiam žmogui, todėl didesniu iššūkiu tampa žmogiškojo pavidalo-išvaizdos išsaugojimas. Ši ypatybė itin ryški filmo scenose, kuomet žmonės mėgina susidoroti su dirbtinėmis būtybėmis juos laužydami, stengdamiesi sunaikinti, tačiau dirbtiniai subjektai patys bando pritaikyti sau tam tikras kūno dalis ir pakeisti buvusias ar tas kurių neteko.

Saviprogramavimas kaip DI ypatybė šio filmo kontekste pasireiškia daugiau per siekį išlaikyti vizualųjį žmogaus pavidalą, koreguojant, keičiant, atnaujinant savo kūno dalis. Tuo tarpu savęs reprogramavimas mąstymo, suvokimo kontekste nėra ryški ypatybė, nes vaizduojamos būtybės šiame filme prilygsta žmogui, o jų suprogramavimas pilnai išpildytas, nepasižymintis informacijos stoka. Kitaip tariant, dirbtiniai subjektai nesusiduria su situacijomis, kuomet jiems pritrūktų turimų žinių.

Ketvirtoji DI ypatybė – **KOGNITYVUMAS**. Tai itin plati sąvoka, tačiau filmo tyrimo kontekste vartojama kaip tam tikra pažinimo forma, analizuojant ypatybes susijusias su žmogaus mąstymo savybėmis. Pastarosios pritaikytos dirbtinių subjektų programavime, kitaip tariant, tai būdingos žmogui savybės, kurios gelbsti identifikuojant intelektualumą.

Šio filmo kontekste kognityvumas kaip DI ypatybė pasireiškia per dirbtinių subjektų: Deivido, Žigolo Džo, žaislo Tedžio ir kt. elgesį, dialogus, aplinkos suvokimą bei tam tikrų funkcijų atlikimą. Pastarieji yra pripildyti, kitaip tariant, užprogramuoti žmogui būdingų gebėjimų, kurių dėka jie geba analizuoti aplinką, identifikuoti objektus, žmones, veiklas ir kt. Čia svarbu paminėti patį Deividą, kuris vos keletu Monikos paspaudimų – programavimo komandų, ją atpažino ir pradėjo jos atvaizdą vertinti kaip mamos. Visi minėtieji dirbtiniai filmo subjektai sklandžiai kalba ir apdoroja informaciją – filmo pradžioje profesorius Hobby paklauses dirbtinio subjekto apie tai kas yra meilė, išgirsta dirbtinio subjekto atsakymą, jog tai – „meilė iš pradžių priverčia plačiau atsimerkti, paskui pagreitina kvėpavimą, sušildo odą, norisi liestis ir t.t.“ (A. I Artificial Intelligence, 2001, Warner Bros. Pictures). Tai vienas iš pavyzdžių, kuris įrado, jog dirbtinis subjektas geba suvokti klausimus ir atsakyti į juos tinkamai. Viso filmo kontekste, gausu dirbtinių subjektų ir žmonių dialogų, kurie niekuo nesiskiria nuo žmogaus kalbos. Kognityvumas filmo kontekste taip pat pasireiškia ir veiksmų planavimo aspektais. Deividas inirtingai ieško fėjos, siekdamas įgyvendinti savo tikslis, tikslingai planuoja jos paieškas.

Kognityvumas – neatsiejama DI ypatybė šio filmo kontekste. Pastaroji daugiausiai pasireiškia per dirbtinių subjektų gebėjimą mąstyti, elgtis, identifikuoti žmones, planuoti veiksmus, transkribuoti ir vartoti žmogaus kalbą, kitaip tariant, tai – ypatybė, kuri reiškia žmogaus ir dirbtinio subjekto funkcijų identiškus panašumus – gebėjimą kopijuoti.

Penktoji DI ypatybė – **AUTONOMIŠKUMAS**. Tai ypatybė žyminti nepriklausomumą nuo kitų, gebėjimą pačiam priimti savo sprendimus, juos įgyvendinti. Ši savybė DI kontekste reiškia, jog dirbtiniam subjektui jau nebereikia laukti žmogaus užprogramavimo – jis pats geba mąstyti, priimti savo sprendimus ir juos įgyvendinti.

Analizuojamo filmo kontekste autonomiškumas pateikiamas dvejopai – viena vertus dirbtiniai subjektai yra laisvi priimti savo sprendimus nepriklausomai, tačiau filme išryškėja ir kitas apsketas, kuomet dirbtinės būtybės tikslas, kaip Deivido, yra mylėti žmogų, kitaip tariant, tai kertinė sukurto subjekto funkcija ir pastarasis to pakeisti negali. Viso filmo metu Deividas siekė, jog Monika jį mylėtų kaip tikrą vaiką ir jos atstumtas, pakeisti to, kitaip tariant, priimti kito sprendimo negalėjo.

Filme vaizduojami dirbtiniai subjektai nors ir geba priimti savo sprendimus, tačiau jų likimą, egzistenciją, visgi apsprendžia žmogus. Nepriklausomai nuo intelekto prilygstančio žmogui, gebėjimo mąstyti, bendrauti, veikti ir kt. kaip žmogui, filme jie vaizduojami kaip negalintys pasirinkti egzistuoti, ar ne.

Autonomiškumas kaip DI ypatybė šiame filme reprezentuojama dvejopai, - viena vertus dirbtiniai subjektai geba be žmogaus įsikišimo priimti tam tikrus sprendimus, kita vertus, jų likimas ir esminis egzistencinis klausimas, priklauso nuo žmogaus, todėl šią ypatybę galime vertinti kaip neišbaigtą šio filmo kontekste.

Šeštoji DI ypatybė – **ETIŠKUMAS**. Svarbu pastebėti, jog DI problematika neatsiejama nuo etinių aspektų, kitaip tariant, filmo siužete plėtojamos etinės temos siunčia žinutę ir ją reprezentuoja tam tikrais filmo momentais. Etiniai aspektai filmo kontekste pasireiškia įvairiomis formomis, tokiomis kaip dirbtinio subjekto sukūrimo tikslas, atskaitingumo už robotą klausimas, emocinė priklausomybė, saugumo aspektai ir kt.

Filme „Dirbtinis intelektas“ itin ryškus apskritai dirbtinių būtybių sukūrimo klausimas. Koks jų tikslas? Ir kaip jis reprezentuojamas filme? Galime pastebėti, jog dirbtiniai subjektai filme reprezentuojami kaip priemonės gyventi geriau, patogiau, kompensuoti įvairius trūkumus, sena pakeisti nauju ir kt. Kaip pavyzdį galima paminėti Žigolo Džo, jo sukūrimo tikslas bendrauti su vienišomis moterimis ir atstoti tikrus vyrus, tuo tarpu Deividas yra sukurtas kaip būtybė galinti atstoti prarastą vaiką ir gebanti mylėti ir jausti. Taigi, dirbtinių subjektų tikslas reprezentuojamas kaip žmonijos poreikių patenkinimas įvairiomis formomis.

Atskaitingumo už robotą bei emocinės priklausomybės problematika taip pat itin ryški filmo kontekste. Nepaisant to, jog robotai neturi būti kuriami ir naudojami kaip emocinę priklausomybę keliantis objektas, šiame filme, Deivido paskirtis būtent tokia. Kitaip tariant, jis sukurtas ir į Monikos šeimą atvežtas tam, kad padėtų išgyventi tikro sūnaus ligą. Palaipsniui Monika tampa priklausoma nuo jo buvimo šalia ir priima jį kaip tikrą vaiką. Svarbu pastebėti, jog už robotą atsakingas būtent žmogus, tačiau Monika Deividą „pameta“ miške ir pasmerkia jį ieškoti savo mamos. Taip pat, pagal nagrinėtą mokslinę literatūrą, dirbtinį subjektą visada turi būti įmanomą atskirti nuo paties žmogaus, tačiau šio filmo kontekste robotai identiški žmonėms, todėl yra naudojamos tam tikros technologijos siekiant atskirti tikrą žmogų nuo roboto.

Etiškumas itin svarbi ypatybė nagrinėjant DI reprezentaciją mokslinėje literatūroje. Šio filmo diskurse galime pastebėti, jog nėra laikomasi esminių robotų sukūrimo ir naudojimo etikos normų, tai įrodo faktai, jog Deividas galiausiai yra išmetamas – taip netenkama atsakingo už robotą asmens, dirbtinis subjektas kelia emocinę priklausomybę Monikai ir kitiems asmenims besinaudojantiems jais, dirbtiniai subjektai nėra lengvai atskiriami nuo žmonių. Emocinės priklausomybės klausimas, kaip matome, keliamas kaip vienas pagrindinių dar 2001-ais metais sukurtame filme, kas tampa labai aktualu šiandien, visuotinio įsitraukimo į išmaniuosius įrenginius, laikais. Kita vertus, dirbtinės būtybės nekenkia žmonijai ir atlieka savo funkciją padėdami žmonėms siekti savo tikslų bei palengvinti gyvenimą.

Septintoji DI ypatybė - **SILPNAS IR STIPRUS DI**. Tęsiant DI reprezentaciją skaitmeninėje kultūroje svarbu pastebėti, jog dirbtinis intelektas gali būti dvejopas – silpnas, kuomet tik imituoja žmogaus elgesį ir mąstymą bei stiprus, kuomet pats save suvokia kaip žmogų.

Silpnas bei stiprus DI šio filmo kontekste taip pat esti. Silpnu DI gali būti laikomas žaislas Tedis. Pastarasis lydi Deividą visos kelionės metu, pasižymi mažumu, gebėjimu bendrauti, imituoti žmogaus

elgiašį bei kalbos manieras, tačiau save suvokia kaip žaislą. Tuo tarpu, Deividas palaipsiui save pradeda suvokti kaip žmogų, kaip tikrą vaiką savo mamai Monikai ir jis siekia tai įrodyti. Įvairiuose dialoguose jis pabrėžia esantis tikru, jaučiančiu, mylinčiu vaiku ir nori būti kitų tokiu priimamas.

Silpno ir stipraus DI ypatybė šio filmo diskurse žymi esminę atskirtį tarp dirbtinių būtybių, imituojančių žmogaus elgiašį ir tų, kurios save suvokia kaip žmogų.

**ŽMOGAUS IR DIRBTINIO INTELEKTO SĄVEIKA – INTERAKCIJA.** Svarbu pastebėti, jog žmogus, kaip ir dirbtinis intelektas itin svarbi šio filmo grandis. Pastarųjų sąveikos leidžia analizuoti kuriamą ryšį, atmosferą, požiūrių, konfliktų, dalyvavimo ir kt. aspektus. Šiuo atveju svarbu pastebėti, jog DI ir žmogaus sąveikos filme reprezentuojamos itin kontrastingai.

Profesoriui Hobby, dirbtinis intelektas, jo tobulėjimas bei naudojimas yra aukščiausia siekiamybė ir bene labiausiai mokslo pažangą įprasminantis reiškinys. Pastarasis siekia išplėsti dirbtinių subjektų galimybes ir visiškai panaikinti ribą skiriančią žmogų nuo dirbtinių subjektų, todėl jis sukuria robotą – Deividą, kuris gali jausti ir mylėti. Tuo tarpu kitiems, DI – didžiulis privalumas praplečiantis galimybių lauką, gelbstintis kasdienybėje, tenkinantis poreikius, siejamas su pramoga ir kt. Monikai ir jos šeimai – dirbtinė būtybė padeda išgyventi skaudžią sūnaus ligą, todėl juos sieja jausminiu, emociniu, bendravimo pagrindu. Kiti DI suvokia kaip blogį ir įvairiais būdais mėgina jį sunaikinti.

Interakcija – žmogaus ir DI sąveika, filmo diskurse pasireiškia nuolat, reprezentuodama įvairius žmogaus požiūrius į DI kampus.

Devintoji DI ypatybė – **REAGAVIMAS.** Pastaroji reiškia dirbtinių subjektų gebėjimą reaguoti į juos supančią aplinką taip, kaip tai daro žmonės. Šio filmo diskurse reagavimas kaip savybė lydi visus dirbtinius subjektus įvairiomis formomis.

Svarbu paminėti, jog kūnų turguje, Deividas, buvo pristatytas kaip pirmasis dirbtinis vaikas, siekiant sulaukus teigiamos publikos reakcijos jį sunaikinti, tačiau Deividas sugebėjo įtikinti žiūrovus, jog jis yra tikras vaikas. Jis maldavo pasigailėjimo, įtikinėjo esantis Monikos sūnus ir prašė jį paleisti. Kitaip tariant, tai būtų galima vertinti kaip vieną iš žmonėms būdingų reakcijų, siekiant išvengti tam tikrų veiksmų. Deividas filmo diskurse iliustruojamas kaip nuolat reaguojantis į aplinką, į visą kas jį supa, tartum būtų tikras žmogus.

Reagavimas – tai viena iš DI savybių, kurios gausu filmo diskurse, kitaip tariant, dirbtinių subjektų funkcionavimo procesuose.

Paskutinoji, tačiau itin ryškiai filme reprezentuojama DI ypatybė – **SINGULIARIZMAS** bei **TRANSHUMANIZMAS.** Pastarosios žymi technologijų triumfą prieš žmogų, kitaip tariant, nesuvaldomą dirbtinių subjektų plėtrą, fizinių bei protinių gebėjimų tarp žmogaus ir DI suvienodėjimą. Taip pat, iliustruoja žmonijos išnykimo grėsmę, naują egzistavimo erą ir joje egzistuojančias būtybes.



Vienas ryškiausių filmo „Dirbtinis intelektas“ epizodų, vaizduojančių singularizmo problematiką – kūnų turgus. Tai – vieta, kur žmonės sugavę robotus juos masiškai naikina, o tai stebi tūkstančiai žmonių, kitaip tariant, jiems tai tarsi festivalis. Būtent šis kūnų turgus iliustruoja ypatingai didelį dirbtinių subjektų kiekį, kuris tapo nevaldomas, o žmonės visais įmanomais būdais mėgina kontroliuoti situaciją juos naikindami. Cituojant vieną iš dialogų: „Žmonės mus naikina tam, kad savo skaičiumi mus viršytų“ (A.I Artificial Intelligence, 2001, Warner Bros. Pictures). Ši citata iliustruoja dirbtinių subjektų kiekį, kuris tapo kur kas didesnis negu pačių žmonių.

Taip pat svarbu, apžvelgti pačią filmo pabaigą, kurioje vaizduojamas laikotarpis praėjus dviems tūkstančiams metų, kuomet vienintelė žmonijos erą galinti priminti būtybė liko Deividas. Čia vaizduojami jau nauji dirbtiniai dariniai, kurie iliustruoja žmonijos pabaigą ir technologijų triumfą.

Singularizmas šio filmo kontekste reprezentuojamas itin futuristiškai, nukeliant į tuos laikus kai nebeliks nė vieno žmogaus, o nauji technologiniai dirbtiniai dariniai sieks išsiaiškinti kaip pasaulis atrodė anksčiau.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog DI reprezentacija mokslinės fantastikos filme „Dirbtinis intelektas“ (angl. Artificial Intelligence), lyginant su mokslinės literatūros analize turi begalę sąlyčio taškų. Daugelis DI ypatybių bei juos nurodančių rodiklių išskirtų autorių mokslinėje literatūroje, vaizduojamos ir filme. Dalis jų yra neišpildytos, kitaip tariant, filmo diskurse pasitaiko itin retai, taip pat, galime pastebėti ir ypatybių, kurios reprezentuojamos atvirkščiai nei mokslinėje literatūroje, o tai byloja apie mokslinės fantastikos kūrėjų kitokią tems sampratą bei vizualųjį suvokimą. Vienos stipriausių ypatybių reprezentuojamos filmo diskurse tai – singularizmas, intelektualumas, kognityvumas, interakcija bei etiškumas. Tuo tarpu reagavimo, transhumanizmo, saviprogramavimo, imitacijos bei autonomiškumo ypatybės plėtojamos kiek silpniau ir galime pastebėti neatitikimų su moksline literatūra.

### **2.3. Filmo „Ex-Machina (2015)“ (liet. „Eks mašina“) analizė**

Antrasis nagrinėjamas mokslinės fantastikos filmas 2015-ųjų metų „Ex-Machina“ (liet. „Eks mašina“). Pasak autoriaus Jacobson B.R (2016), filmo režisierius Alex Garland analizuoja tiek dirbtinio intelekto diskursą, tiek „paliečia“ naują problematiką, tokią kaip susirūpinimas automatizavimo procesais, jų priežiūra, kūrimosi, vystymosi ir sukilimo prieš patį žmogų kontekstą. <...> Šis filmas tartum alegorija pačiam sau, istorija apie reprezentaciją ir kūrimą filmų susijusių du dirbtiniu intelektu. Autorius šiuo filmu pabrėžia ypatingai svarbią kino rolę populiarijam diskursui – reprezentaciją technologinių pasikeitimų, vadinamų „technologiniu menu“ (p.1). Kitaip tariant, šis filmas ne tik nagrinėja svarbiausią dirbtinio intelekto problematiką, tačiau tuo pačiu pristato ir kino bei skaitmeninės kultūros svarbą technologinių pokyčių, mokslo progreso ir kt. reprezentacijoje auditorijoms. Tuo tarpu autorius Wright T. (2015), teigia, jog filmas skatina prisiminti „deus ex

machina“ – tai terminas iš graikų teatro, kuris reiškė, jog dramos metu buvo nuleidžiama dekoracija, kuri sujaukavo visą siužetą, tačiau neišspręsdavo situacijos (p.1). Šio filmo kontekste dirbtinis intelektas yra laikomas reiškiniu, objektu, sujaukiančiu situaciją. Dirbtinis intelektas ir jo specifika filmo metu pateikiama įvairių dialogų forma bei pasitelkiant vizualą.

Svarbu pastebėti, jog šis filmas yra tapatinamas su pirmuoju nagrinėtu filmu „Dirbtinis intelektas“ (2001), kitaip tariant, įvairių šaltinių kontekste yra pateikiamas kaip antrasis geriausias filmas apie DI. Įdomu pastebėti, jog filmo diskurse, kaip vienas iš esminių įrankių plėtoti dirbtinio intelekto temą yra naudojamas Tiuringo testas. Tiesa, šįsyk jis kiek kitoks – testuotojas turi galimybę žinoti, jog tai dirbtinė būtybė. Taigi, kaip reaguos testuotojas, ar dirbtiniam subjektui vis tiek pavyks įtikinti, jog jis turi sąmonę, gali suvokti, bendrauti ir kt.? Tai vienas iš esminių klausimų nagrinėjamų filmo diskurse, tačiau be to, čia aptariama ir kiti su dirbtiniu intelektu susijusę klausimai: ar DI gali pergudrauti žmogų? Kur yra riba tarp žmogaus ir dirbtinės būtybės? Kaip dirbtinis subjektas suvokia žmogų? Ar jis jam bus gailėstingas? ir kt. Taigi, toliau filmo „Eks mašina“ analizę tęsime pateikdami trumpą filmo aprašymą, tokiu būdu susipažinsime su filmo kontekstu bei pagrindinių herojų vardais.

**FILMO APRAŠYMAS.** „Eks mašina“ – tai filmas apie jauną programuotoją – Kalebą, kuriam pasitaikė neeilinė proga dirbti su vienos populiariausių paieškos sistemų įkūrėju pasaulyje – Nathanu. Kalebui atvykus į atokią vietą, jis gauna ypatingą pasiūlymą tapti Tiuringo testo dalyviu-testuotoju pirmajam Nathano kurtam dirbtiniam intelektui, vardu Ava. Pastarosios įkūrėjas nori, jog Kalebas dalyvautų ją testuojant, kitaip tariant, bendraujant su ja įvairiomis temomis, užduodant jai klausimus, mezgant dialogus, analizuojant Avos nupieštus piešinius ir kt. Svarbu paminėti, jog Tiuringo testas, tai vienintelis likęs žingsnis, kurį išlaikius Ava įrodys, kad prilygsta žmogui ir bus pripažinta sąmoninga būtybė. Filmu siužete gausu Nathano ir Kalebo filosofinių dialogų, kur pastarieji analizuoja dirbtinį intelektą ir konkrečiai Avą, o tai filmui suteikia mokslinio pagrindimo, tikrumo prieskonį. Filmu siužetas vystomas beveik nesikeičiant aplinkai ir joje dalyvaujant keturiems personažams. Esminiai filmo momentai pateikiami Avos ir Kalebo dialogų forma, būtent jų kontekste ir įvyksta bene didžiausią reikšmę filmui turintys įvykiai.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog tai filmas pasižymintis filosofinėmis išvalgomis, analizuojantis pagrindinius DI aspektus, paliečiantis etinius klausimus susijusius su DI evoliucija, nagrinėjantis žmogaus ir dirbtinio subjekto ryšį ir atskleidžiantis grėsmes, kurių gali tikėtis žmonija taip sparčiai tobulindama dirbtinį intelektą. Taigi, toliau šio filmo analizę tęsime pasitelkdami mokslinės literatūros pagrindu išskirtomis DI ypatybėmis, kitaip tariant, stebėsime kaip mokslinės fantastikos filmo diskurse pasireiškia bene svarbiausia DI specifika.

Pirmoji DI ypatybė – **INTELEKTUALUMAS**. Kaip jau ir aptarėme anksčiau, intelektualumas – vienas svarbiausių DI rodiklių, kuris leidžia tam tikrą dirbtinį subjektą įvardinti intelektualiu. Šiuo

atveju, analizuojamo filmo „Eks mašina“ kontekste esti tik vienas DI – Ava, todėl intelektualumo rodiklių galime ieškoti būtent jos elgesį bei mąstymą nurodančiuose epizoduose.

Ava nuo pat pirmojo dialogo su Kalebu pasižymi sąmoningumu, žmogui prilygstančių dialogų struktūra, pvz.: Kalebo paklausta, ką reiškia pralaužti ledus, Ava atsakė, jog reiškia pirminius bendravimo keblumus, kuriuos reikia nugalėti; prašymas papasakoti, kas „šauna į galvą“ arba kiek jai metų ir ar ji moka kalbėti, taip pat buvo Avos buvo suvokiami teisingai, išvengiant nerišlių, nelogiškų atsakymų. Viena iš itin įdomių Avos įžvalgų Kalebui – „mūsų bendravimas vienakryptis – tu pateiki man iš anksto apgalvotus klausimus ir analizuoji mano atsakymus“ tai rodo Avos sąmoningumą. Viso filmo kontekste esti begalė panašių dialogų, kurių kontekste Ava sugeba išlikti sąmoninga ir bendrauti taip lyg būtų tikras žmogus. Avos intelektualumą taip pat nurodo ir jos elgesio motyvai tokie kaip, mėginimas pergudrauti žmogų, šiuo atveju užmezgant artimą ryši su Kalebu, siekiant, jog jis padėtų jai pabėgti iš buveinės.

Intelektualumas kaip DI ypatybė, šio filmo kontekste pasireiškia per Avos bendravimo įgūdžius – elgesį, monologus bei dialogus. Kitaip tariant, būtent minėtųjų dialogų pavidalu atsiskleidžia Avos gebėjimas būti intelektualiai – mąstančiai.

Antroji DI ypatybė – **IMITACIJA**. Tai savybė, kuri reiškia dirbtinio intelekto gebėjimą imituoti, kopijuoti žmogaus elgesį, manieras, kalbą ir kt. Šio filmo kontekste galime pastebėti Avą, kuri siekia tapti žmogumi.

Analizuojamo filmo kontekste, galime pastebėti, jog Ava imituoja žmones piešdama, renkdamasi drabužiais, flirtuodama, kitaip tariant, mėgindama suvilioti Kalebą ir galų gale siekdama atrodyti kaip tikras žmogus.

Žmogaus imitacija šio filmo kontekste pasireiškia daugiausiai per kalbos, bendravimo ir elgesio formas, tai leidžia Avą laikyti dirbtiniu subjektu imituojančiu žmogų.

Trečioji DI ypatybė – **SAVIPROGRAMAVIMAS**. Pastaroji žymi dirbtinės būtybės gebėjimą save reprogramuoti, atsižvelgiant į vyraujančią situaciją, kitaip tariant, suvokiant, jog turimų resursų nebeužtenka.

Filmo „Eks mašina“ siužete, galime pastebėti, jog dirbtinis intelektas – Ava savęs tobulinimu užsiima vizualiąja prasme, kuomet mėgina savo išvaizdą kuo labiau prilyginti žmogiškajai. Tuo tarpu saviprogramavimas kaip mąstančios būtybės, filme vaizduojamas daugiausiai dialogų pagalba, kuomet Ava turi tikslą gauti kuo daugiau jai reikalingų atsakymų, siekiant pergudrauti žmogų. Šiuo atveju, tiesiogine prasme, dirbtinis intelektas savęs nereprogramuoja. Tačiau įdomu pastebėti, jog Ava gali pakeisti savo energijos tekėjimo kryptį, įkraunamą indukacinėmis plokštelėmis ir tokiu būdu trumpam sustabdyti sistemas. Tai vienas iš būdų, kuriuo ji pasinaudoja, siekiant tam tikrų tikslų.

Saviprogramavimas kaip DI ypatybė – itin svarbi, tačiau atsižvelgiant į filmo kontekste vaizduojamo dirbtinio intelekto lygį, jis nėra reikalingas.

Ketvirtoji DI ypatybė – **KOGNITYVUMAS**. Kaip jau ir minėjome anksčiau tai ypatybė, iliustruojanti dirbtinio subjekto funkcijas, kurios prilygsta žmogiškosioms. Dažniausiai tai pasireiškia gebėjimu atskirti objektus, žmones, gebėti analizuoti kalbą, ją vartoti, bendrauti bei mąstyti.

Analizuojant filmo siužetą galime pastebėti, jog dirbtinio subjekto kognityvumo aspektai atskleidžiami per sąmoningus Avos poelgius, dialogus bei aplinkos vertinimą. Svarbu pastebėti, jog ji sąmoningai bendrauja su Kalebu, siekdama jį suvilioti ir paskatinti jai padėti ištrūkti. Ava naudoja įvairias gudrybes, - piešinius, drabužius, klausimus tokius kaip: „ar galvoji apie mane?“, „ar stebi mane per kameras“, „ar tu pasitiki Nathanu?“, „ar aš tave vilioju? – tu skleidi man ženklus, kad taip“ ir kt. tai demonstruoja dirbtinio subjekto gebėjimus mąstyti, manipuliuoti, analizuoti gautus atsakymus. Taip pat, svarbu pastebėti, jog Ava puikiai pažįsta aplinką bei žmones – pirmąkart ištrūkusi iš Nathano būstinės, pamačiusi gyvą gamtą, ji puikiai orientuojasi aplinkoje ir ją suvokia, tuo tarpu Kalebas – naujas žmogus jos akiratyje ir tai jai netrukdo jo vertinti, analizuoti.

Šio filmo kontekste, kognityvumas kaip DI ypatybė pateikiamas per Avos dialogus bei aplinkos, žmonių suvokimą ir gebėjimą juos integruoti į savo sąmonę.

**AUTONOMIŠKUMAS** – penktoji DI ypatybė. Pastaroji reiškia dirbtinio intelekto gebėjimą būti nepriklausomam nuo jį supančios aplinkos, ar jį suprogramavusių žmonių. Kitaip tariant, autonomiškumas – tai laisvo, savarankiškai mąstančio, be žmogaus pagalbos sprendimus priimančio dirbtinio subjekto rodiklis.

Ava puikiai reprezentuoja autonomišką dirbtinį intelektą, nes visa tai ką ji kalba, mąsto ir kaip elgiasi susiję tik su ja pačia. Nepaisant to, jog ji laikoma uždaryta, ji geba funkcionuoti savarankiškai, priimti jai reikalingus sprendimus ir galiausiai jų vedina ištrūkti. Avos autonomiškumą žymi ir gebėjimas savarankiškai strateguoti, planuoti pabėgimą, gebėti suvokti ją supančią aplinką ir be jokio papildomo paaiškinimo ar programavimo pergudrauti žmogų. Kitaip tariant, jos kūrėjas Nathanas neturi nė minties apie visišką Avos nepriklausomybę, jis jaučiasi tarsi dievas, valdantis situaciją, tačiau dirbtiniam subjektui pakankam jau prieš tai įdiegtų funkcijų, kad galėtų savarankiškai priimti sprendimus. Šiuo atveju kalbame ir apie paties Nathano nužudymą ir Kalabo įkalinimą.

Autonomiškumas, kaip DI ypatybė, šio filmo kontekste reprezentuojamas per dirbtinio subjekto gebėjimą savarankiškai, be žmogaus įsikišimo priimti sprendimus ir juos įgyvendinti.

Šeštoji DI ypatybė – **ETIŠKUMAS**. Svarbu pastebėti, jog mokslinės fantastikos filmai su dirbtinio intelekto tematika, neatsiejamai pasižymi ir etine problematika, tai reiškia, jog reprezentuoja tam tikras su DI susijusias problemas, grėsmes ir kt. Kitaip tariant, tai tarsi įspėjimas apie dirbtinio intelekto technologijas, jų plėtrą bei galimus neigiamus scenarijus susijusius su žmonijos evoliucija.

Filmas „Eks mašina“ nuo pat pradžių skatina mąstyti, interpretuoti ir kelti etinius klausimus apie dirbtinį intelektą, jo egzistenciją. Esminis ir vienas svarbiausių etinių DI aspektų, jog pastarąjį visada turi būti įmanoma atskirti nuo žmogaus. Šio filmo kontekste, nepaisant to, jog iš esmės yra žinoma, jog

Ava nėra žmogus, ji sugeba suklaidinti Kelabą, pasitelkusi savo samonę, bendravimą ir elgiąsi. Kitaip tariant, filmo kontekste DI reprezentuojamas ne kaip tobula žmogaus imitacija išvaizdos prasme, tačiau kaip sąmonės imitacija visiškai prilygstanti žmogui. Svarbu pastebėti, jog filmo dirbtinis intelektas „išseina į pasaulį“ ne tik kaip mąstantis žmogus, tačiau čia jau ir vizualiai visiškai prilygsta žmogui.

Kitas svarbus DI etinis aspektas – saugumas. Dirbtiniai subjektai negali būti kuriami, programuojami taip, jog kenktų žmogui, kitaip tariant, peržengtų saugumo ribas, tačiau šio filmo kontekste tai viena ryškiausių problemų. Nathano sukurtas dirbtinis intelektas – Ava, galiausiai pergudrauja jį patį, o viso to kulminacija paties kūrėjo nužudymas. Taigi, viena vertus dirbtinis subjektas nebuvo programuojamas kaip turintis gebėjimų žudyti, turintis agresijos ir kt., tačiau kūrėjo siekis sukurti sąmoningą kaip žmogus mašiną iššaukė būtent tokią dirbtinio subjekto reakciją. Kitaip tariant, Avos noras pažinti pasaulį, egzistuoti tapo bene didžiausiu tikslu dėl kurio ji ryžosi nužudymui.

Taip pat, svarbu pastebėti, jog dirbtinis subjektas neturi iššaukti emocinės priklausomybės, tačiau šio filmo kontekste būtent ši problema tam tikrais atžvelgiais pražudė Nathaną. Visų pirma, Ava tapo didžiausia jo aistra – jis siekė sukurti sąmoningą būtybę, kuri išlaikytų Tiuringo testą, o jis būtų laikomas dirbtinio intelekto dievu. Šį siekį būtų galima vadinti emocine priklausomybe. Tuo tarpu, Kalebas, nuolat bendraudamas su Ava pajunta jei prierašumą ir palaiptiui pajunta tam tikrus jausmas. Ši emocinė priklausomybė veda link pagalbos jai, siekiant ištrūkti.

Taigi, galime pastebėti, jog etiniai DI subjekto aspektai šiame filme reprezentuojami priešingai nei juos pateikia mokslinė literatūra, kitaip tariant, DI pažeidžia ir prieštarauja numatytiems etiniams aspektams.

Septintoji DI ypatybė - **SILPNAS IR STIPRUS DI**. Svarbu pastebėti, jog mokslinės fantastikos filmų kontekste dažniausiai galime rasti silpno ir stipraus DI pavyzdžių. Tai identifikuoja DI raidą, kitaip tariant, vaizduoja kontrastą tarp pažangaus dirbtinio subjekto ir ne.

Filmas „Eks mašina“ vaizduoja dirbtinio subjekto triumfą prieš žmogų, kitaip tariant, tobulą DI – Avą. Ji geba rišliai kalbėti, analizuoti informaciją, bendauti, vilioti, judėti, mąstyti ir kt., - tai žmogaus kopija. Tuo tarpu filme vaizduojama Kyoko – silpno DI pavyzdys. Ji pasyvi, nekalbanti, kitaip tariant, galime susidaryti įspūdį, jog pastaroji sukurta tam tikram tikslui, - šiuo atveju patarnauti Nathanui.

Silpno ir stipraus DI reprezentacija šiame filme itin ryški, pateikiamos dvi dirbtinės būtybės, tačiau pastarosios itin skirtingos vertinant turimais žmogiškaisiais gebėjimais bei apskritai sukūrimo tikslu.

Aštuntoji DI ypatybė – **ŽMOGAUS IR DIRBTINIO SUBJEKTO SĄVEIKA – INTERAKCIJA**. Svarbu pastebėti, jog kuriamas DI dažniausiai - įrankis įprasminti tam tikrus žmogaus lūkesčius, siekius. Šio filmo kontekste dirbtinis subjektas ir jo kūrimo procesas įvardijamas kaip visa ko esmė, didžiausia siekiamybe, o jo kūrėjas laikomas dievu. Atsižvelgiant į tai, jog mąstanti

mašina – žmogaus kūrinys, filmo kontekste esti begalė sąveikų, kurių metu susiduria tikrasis žmogus-kūrėjas bei testuotojas ir dirbtinis subjektas ir dirbtinis subjektas.

Šiame filme galime išskirti dvi žmogaus ir dirbtinio subjekto sąveikas: pirmoji Avos ir Kalebo, antroji Avos ir Nathano. Pastarosios itin kontrastingos – pirmoji iliustruoja žmogaus silpnumą, patiklumą, pasinėrimą į dirbtinio subjekto kūriamą pasaulį, jausmų dirbtiniam subjektui užmezgimą; Antroji – kūrėjo ir kūrinio ryšys, kuomet rezultatas pranoksta tikslą ir virsta pykčiu, pagieža bei jėga galinčia pražudyti. Būtent šios dvi interakcijos reprezentuoja žmogaus naivumą ir dirbtinės būtybės sąmoningumą.

Interakcija – ypatybė, kuri filmo „Eks mašina“ kontekste pasireiškia per žmogaus ir dirbtinio subjekto bendravimą įvairiomis formomis.

Devintoji DI ypatybė – **REAGAVIMAS**. Svarbu pastebėti, jog sąmoningas DI pasižymi nuolatinio aplinkos stebėjimu ir reagavimu į ją procesais, kurie prilygsta paties žmogaus reakcijai.

Ava – sąmoninga, racionali būtybė, kuri pasižymi žmogui prilygstančiu mąstymu. Ji reaguodama į aplinką, kitaip tariant, įvertindama Kalebą kaip galintį jai padėti ištrūkti, racionaliai kuria ryšį su juo. Svarbu pastebėti, jog ji nuolat vertina kaip jis į ją reaguoja, užduoda įvairius klausimus tokius kaip: kas bus jei neįveiksiu Tiuringo testo? Kaip atrodo pasaulis iš kur tu atėjai? Ar eisi su manim į pasimatymą? ir kt. Kitaip tariant, Ava stebi kaip Kalebas reaguoja į ją, o tie trumpi pokalbiai nutrūkus signalams ir išsijungus stebėjimo sistemoms leidžia Avai suprasti, jog ji gali pasikliauti Kalebu, todėl pradeda juo manipuliuoti ir siekia savo tikslų.

Reagavimas, kaip DI ypatybė mokslinės fantastikos filme – „Eks mašina“ reprezentuojama per pagrindinės herojės – Avos reagavimą į ją supančią aplinką bei bendravimą su ją supančiais žmonėmis. Būtent nuolatinio reagavimo, aplinkos vertinimo kontekste, Avai pavyksta pabėgti.

Dešimtoji DI ypatybė – **SINGULIARIZMAS**. Pastaroji žymi technologinį sprogimą, kitaip tariant, momentą, kuomet dirbtinis intelektas kovoje prieš žmogų nugalės. Šiuo terminu vadinamas ir nuolatinis technologijų tobulėjimas, žmoniją vedant naujos eros link. Viena vertus, tai gali būtų vertinama kaip visiškas technologijų įsivyravimas, kita vertus, tai gali būti žmonės papildyti dirbtiniu intelektu ir taip keičiantys žmogiškumo sampratą.

Šio filmo kontekste, singularizimą galime pastebėti pačiame pirmajame lygmenyje, kuomet realus pirmasis DI nugalė žmogų, tai gali būti vertinama kaip kertiniu įvykiu singularizmo eros link. Šiuo atveju Ava pergudrauja savo kūrėją Nathaną ir tai filmo kontekste siunčia žinutę, jog dirbtinis intelektas jau prilygsta žmogui. Kitaip tariant, iliustruoja siužetą, jog pastarasis dėl savo egzistencijos gali netgi žudyti. Itin svarbus momentas analizuojant singularizimą – finalinis epizodas, kuomet Ava vizualiai visiškai prilygstanti žmogui išsilaisvina iš Nathano laboratorijos ir atsiduria mieste tarp žmonių, kur niekas negali žinoti, jog tai dirbtinė būtybė.

Singularizmo ypatybė šio filmo kontekste reprezentuojama per pačio pirmojo dirbtinio subjekto visišką įsiliejimą į žmoniją. Kitaip tariant, Ava vaizduojama kaip bet kokia kaina siekianti tapti žmogumi – funkcionuoti, egzistuoti, bendrauti taip, kaip tai daro žmonės.

Apibendrinant, svarbu pastebėti, jog mokslinės fantastikos filmas – „Eks mašina“ siužeto pagalba reprezentuoja bene visas svarbiausias DI ypatybes. Vienoms iš jų režisieriaus yra skirtas didesnis dėmesys, jas plėtojant plačiau, tuo tarpu kitos vaizduojamos minimalistiskai. Konkrečiai svarbu pastebėti, jog intelektulumo, etiškumo, autonomiškumo, kognityvumo ir singularizmo ypatybės itin ryškios šio filmo kontekste. Kitaip tariant, žiūrovai pateikiamų vaizdų, epizodų bei filosofinių dialogų pagalba susipažįsta su pagrindinėmis DI ypatybėmis, etine tematika bei futuristinėmis įžvalgomis.

#### **2.4. Filmų lyginamoji analizė**

Mokslinės fantastikos filmai: „Dirbtinis intelektas (2001)“ (angl. „A.I Artificial Intelligence“) bei „Eks mašina (2015)“ (angl. „Ex-machina“) itin kontrastingi skaitmeninės kultūros produktai reprezentuojantys dirbtinio intelekto problematiką, esmines ypatybes bei futuristines šio reiškinio perspektyvas. Remiantis dešimčia mokslinės literatūros pagrindu atrinktų DI ypatybių – jų raiška buvo analizuojama minėtųjų filmų kontekste. Svarbu pastebėti, jog filmai skiriasi siužetu, tematika, laikmečiu bei paties DI egzistavimo, funkcionavimo bei sąveikos su žmogumi pateikimo aspektais.

Visų pirma, svarbu paminėti, jog filmų sukūrimo laikmetį skiria 14 metų. Šiuo aspektu lyginant pastaruosius, pastebime, jog senesniojo filmo „Dirbtinis intelektas“ atveju DI tematika pateikiama labiau futuristiškai nusikeliant į laikus, kuomet singularizmas bus visiškai įsivyravęs, o apie žmoniją primins tik likusi dirbtinė būtybė – Deividas. Tuo tarpu, antrasis filmas „Eks mašina“, pateikia šių dienų aktualijas, įvairiose mokslinėse laboratorijose vykdomus projektus, kur vienas iš jų gali bet kada tapti DI evoliucijos rezultatu. Taigi, galime daryti prielaidas, jog senesniojo filmo režisierius DI suvokė labiau futuristiškai arba, kitaip tariant, siejo su laikais už dviejų tūkstančių metų, priešingai nei naujesniojo – stengėsi atskleisti šių dienų problemas ir spartų technologijų tobulėjimą, lydimą DI triumfo.

Dirbtinis intelektas filmo „Eks mašina“ bei „Dirbtinis intelektas“ kontekste vaizduojamas skirtingai. Pirmuoju atveju – tai Ava, naujas kūrinys, dar nematytas plačiajam pasauliui, tačiau į jį dedama daug vilčių, o antrojo filmo variantu, dirbtinis intelektas – kasdienybė, kitaip tariant, žmonės gyvena pasaulyje, kuriame dirbtiniai subjektai savo skaičiumi netgi viršija juos pačius. Filme „Eks mašina“ realiai yra tik vienas stiprus DI, tuo tarpu „Dirbtinis intelektas“ filmo atveju yra reprezentuojamas pasaulis, kuris pilnas dirbtinių subjektų, nepaisant to, jog Deivido funkcijos labiausiai primena intelektualaus žmogaus, tačiau kiti dirbtiniai subjektai tai pat vaizduojami kaip dirbtinės būtybės.

Trumpai apžvelgiant ir lyginant DI reprezentacijas išskirtų ypatybių kontekste svarbu pastebėti, jog abejuose filmuose esti begalė DI raiškos būdų atitinkančių mokslinę literatūrą. Kitaip tariant, mokslinė literatūra apžvelgianti DI reiškinių įvairių mokslo disciplinų kontekste akcentuoja ir išskiria panašius aspektus.

Taigi, trumpai apžvelgsime nagrinėtas DI ypatybes, lyginant jas abiejų filmų kontekste. Kitaip tariant, vertindami panašumus ir skirtynes. Pradėti derėtų nuo pirmosios DI ypatybės – *intelektualumo*. Pastaroji itin ryški abiejų filmų kontekste, pagrindiniai filmų herojai geba išmokti, suprasti, analizuoti, interpretuoti, samprotauti taip, kaip tai daro žmogus. Antroji ypatybė – *imitacija*. Pastaroji taip pat pasireiškia abiejų filmų turinyje, ją nurodantys rodikliai: dirbtinių subjektų siekis savo veiksmus, elgesį, kalbą, mąstymą perteikti imituojant žmogiškąsias funkcijas. Imitacijos ypatybė ryškiau pastebima filme „Dirbtinis intelektas“. Čia svarbiausias dirbtinio subjekto tikslas – tapti tikru berniuku, todėl šio filmo kontekste imitacijos ypatybė plėtojama plačiau. Trečioji DI ypatybė – *saviprogramavimas*. Pastarąją taip pat būtų galima priskirti prie ypatybės nagrinėjamuose filmuose reprezentuojamos itin ryškiai. Abu herojai – tiek Ava, tiek Deividas įvairių situacijų metu, siekiant rezultato, reprogramuoja savo funkcijas, jas praplėčia, tačiau tai galima suprasti tik iš bendrojo konteksto, kitaip tariant, šiems epizodams režisieriai neskyrė daug dėmesio. *Kognityvumas*, ypatybė žyminti DI gebėjimus pritaikyti žmogui būdingas funkcijas, tokias kaip objektų, žmonių, vaizdų identifikimas, įvairaus pavidalo tekstų suvokimas ir gebėjimas juos interpretuoti, veikslų planavimas ir kt. Nagrinėjamų filmų kontekste dirbtiniai subjektai pasižymi visomis šiomis savybėmis, tai reprezentuojama dialogų, bendravimo, įvykių bei dirbtinių būtybių elgesio pavidalu. *Autonomiškumas* – gebėjimas savarankiškai be žmogaus įsikišimo priimti sprendimus. Svarbu pastebėti, jog filmo „Dirbtinis intelektas“ kontekste Deividas nors ir pakankamai protingas, tačiau tam tikrais aspektais jis yra užprogramuotas žmogaus, tarkim „mylėti“ ir šiuo atveju jis priimti kito sprendimo, pakeisti nuomonės tiesiog negali. Tuo tarpu, „Eks mašina“ vaizduoja Avą kaip visiškai savarankišką, priimančią sprendimus, kurie galiausiai veikia prieš patį žmogų. Kitaip tariant, abejuose filmuose vyraujantis dirbtinis intelektas yra pajėgus mąstyti ir vykdyti sprendimus savarankiškai, tačiau tik minėtojo filmo kontekste galime išskirti dirbtinį subjektą, kurio sprendimai tampa visiškai nepriklausomi nuo jo sukūrusio, suprogramavusio asmens. *Etiniai klausimai* bei jų problematika reprezentuojama abiejų filmų kontekste. „Dirbtinis intelektas“ labiau sukoncentruotas ties jausminiu pagrindu, kitaip tariant, yra plėtojamas klausimas, ar dirbtinis subjektas gali mylėti, jausti. Taip pat mėginama atsakyti į klausimus, kur veda žmoniją nuolatinis technologinis tobulėjimas bei kas tampa atsakingu už kuriamus dirbtinį intelektą turinčius subjektus. Tuo tarpu, antrasis filmas „Eks mašina“, nagrinėja dirbtinio subjekto triumfo prieš žmogų problematiką, pasitelkiant DI imitacijos, manipuliacijos, sąmoningumo, apgaulės motyvus. *Silpnas ir stiprus DI* - tiek pirmasis, tiek antrasis filmas reprezentuoja dirbtinį subjektą tik imituojantį žmogų, tačiau sąmoningai nėra įsitikinusių, jog yra



žmogus, kaip pavyzdys gali būti Žigolo Džo, meškiukas Tedis, ar Kyoko. Tačiau taip pat abiejų filmų filmų kontekste esti herojai, kurie gali būti vadinami stipriu DI – tiek Deividas, tiek Ava save suvokia kaip intelektualius, žmogui prilygstančius subjektus. *Interakcija – žmogaus ir dirbtinio intelekto sąveikos*, abejuose filmuose pateikiamos skirtingai. Mokslinės fantastikos filmas „Eks mašina“ atskleidžia kūrėjo ir kūrinio santykį, kitaip tariant, Nathanas į savo sukurtą dirbtinį subjektą žiūri kaip į laimėjimą, stebuklą, kur save laiko dievu, tuo tarpu Ava – dirbtinis subjektas, nekenčia jo už tai, kad suprogramuota mąstyti ji suvokia pasaulį, bet negali jame dalyvauti. Antrajame filme „Dirbtinis intelektas“ žmogaus ir dirbtinio subjekto sąveika pagrįsta jausminiu pagrindu, kuomet Monika, dirbtinio berniuko draugijos dėka bando užsimiršti apie sergantį savo vaiką, tuo tarpu mylėti ir jausti užprogramuotas Deividas negali susitaikyti su tuo, kad mama jį palieka. Kitaip tariant, abiejų filmų kontekste, žmogų ir DI sieja skirtingais tikslais pagrįstas ryšys. Na ir viena įdomiausių šių mokslinės fantastikos skirtumų tai būtent *singularizmo* ypatybė. Šiuo atveju, filmai reprezentuoja skirtingas futuristines perspektyvas susijusias su technologijų sprogamu arba, kitaip tariant, jų įsigalėjimu. Filmas „Eks mašina“ vaizduoja pirmąjį dirbtinį subjektą bet kokiomis priemonėmis pasiekusį savo tikslą – būti tokiam kaip žmogus ir įsiliejusiam į jų minią. „Dirbtinis intelektas“ kviečia pažvelgti, kas nutiks visai žmonijai nevaldomai kuriant dirbtinius subjektus.

Apibendrinant svarbu pastebėti, jog filmai ir DI reprezentacija juose itin panaši. Abu filmai analizuoja DI esaties problematiką ir vertina ją ateities perspektyvų kontekste, siunčia žinutę apie tai koks yra žmogus sąveikoje su DI ir koks jis turėtų būti, mėgina reprezentuoti žmonijai kylančias grėsmes. Kitaip tariant, filmų kontekste išryškėja bendroji DI charakteristika, ypatybės bei bruožai ir visa tai pateikiama etinių, probleminių klausimų kontekste. „Dirbtinis intelektas (2001)“ bei „Eks mašina (2015)“ – skaitmeninės kultūros produktai, kurie pasižymi atitikimu mokslinėje literatūroje pateiktoms DI ypatybėms ir siūlo išskirtinę vizualizaciją ir siužetą siekiant auditorijas supažindinti su šia tema.

## IŠVADOS

1. Atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, jog dirbtinis intelektas – tai žmogiškųjų savybių, tokių kaip elgesio, kalbos, mąstymo, samprotavimo, sprendimų priėmimo, reagavimo bei intelektualumo visuma, pritaikyta dirbtiniam subjektui; Dirbtinis intelektas – tarpdisciplininė mokslo sritis, pagrįsta moksliniais tyrimais, teorijomis bei sukauptomis žiniomis. Dirbtinio intelekto kūrimuisi, funkcionavimui bei plėtrai didelę reikšmę turi filosofiniai, matematiniai, lingvistiniai, psichologiniai bei kompiuterinės inžinerijos aspektai; Dirbtinis intelektas glaudžiai siejamas su žmogaus mąstymo procesais ir jų pateikimu kompiuterinėse sistemose; Nepaisant to, jog dalis autorių dirbtinio intelekto istorine pradžia laiko John McCarthy, kuris pirmasis konferencijos metu apibrėžė DI terminą, pasak kitų autorių dirbtinio intelekto ištakomis galima laikyti jau Platono ir Aristotelio darbus; Dirbtinis intelektas buvo naudojamas karo pramonėje, o tai laikoma vienu pirmųjų DI panaudojimo praktikoje pavyzdžiu; Tiuringo testas – dirbtinio intelekto kūrimosi kontekste laikomas vienu svarbiausių eksperimentų, kurio pagrindu kompiuteris pirmą kartą pergudravo žmogų; DI kaip reiškiniui sparčiai progresuojant, autoriai vis dažniau šią temą ima analizuoti socialiniame kontekste, kuomet keliami su probleminiais klausimais susiję su žmogaus bei dirbtinio subjekto sąveikos etika.

2. Mokslinės literatūros analizė padėjo nustatyti, jog DI vyrauja technologinio progreso ir skaitmeninės kultūros kontekste. Technologiniai laimėjimai leidžia tobulinti DI mokslo discipliną, įdiegiant naujas funkcijas, keičiant dirbtinio subjekto fizinius parametrus ir kt. Sąvokos tokios kaip *super-intelektas*, *ultra-intelektas mašina*, *stiprus dirbtinis intelektas* neatsiejamos nuo technologinio progreso – tai dirbtinio intelekto pažangos rezultatas. Tuo tarpu skaitmeninė kultūra mokslinės literatūros autorių yra vertinama kaip viena patogiausių terpių dirbtinio intelekto diskurso reprezentacijai bei ypatybių analizei – galimybei pažinti šį reiškinį iš arčiau, analizuoti specifiką, susipažinti su privalumais bei grėsmėmis.

3. Atlikta mokslinės fantastikos filmų analizė atskleidė, jog DI yra reprezentuojamas dešimties ypatybių pagrindu: *intelektualumas*, *imitacija*, *saviprogramavimas*, *kognityvumas*, *autonomiškumas*, *etiškumas*, *silpnas ir stiprus DI*, *interakcija*, *reagavimas*, *singularizmas*, *transhumanizmas*.

4. Mokslinės fantastikos filmų ir literatūros lyginamoji analizė atskleidė, jog abejuose diskursuose vyrauja tos pačios DI ypatybės ir jas nurodantys rodikliai, todėl DI reprezentacija mokslinėje literatūroje ir skaitmeninėje kultūroje nesiskiria.

## LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

1. **Agar N. (2015).** *Don't worry about superintelligence.* Prieiga per internetą: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=b21d22d6-3116-40e5-afde-05e50f369e9d%40sessionmgr4006&vid=4&hid=4206> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
2. *Artificial general intelligence.* Prieiga per internetą: <http://dte-wsuv.org/ccarroll/transhumanism/page1.html> Žiūrėta: kovo 18 d.
3. *Artificial intelligence „Eugene“ passes Turing test.* Prieiga per internetą: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=10&sid=5de420f8-f722-49da-a3f4-be3077cef2c2%40sessionmgr4008&hid=4206&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=96430575&db=bth> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 4 d.
4. **Baranauskienė I., (2013).** *Inovatyvūs studijų metodai II pakopos Socialinio darbo studijų programoje.* Prieiga per internetą: [http://www.su.lt/bylos/fakultetai/socialines\\_geroves\\_ir\\_negales\\_studiju/metodin%20priemon%20dstytojams.pdf](http://www.su.lt/bylos/fakultetai/socialines_geroves_ir_negales_studiju/metodin%20priemon%20dstytojams.pdf) . Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
5. **Barr S. (2016).** *What will the law firms of the future look like?* <https://blog.highq.com/enterprise-collaboration/what-will-the-law-firm-of-the-future-look-like> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 4 d.
6. **Bazilinksy P. (2013).** *Artificial Intelligence in entrepreneurship: history since the Year 2000.* Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/282075468\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_entrepreneurship\\_history\\_since\\_the\\_Year\\_2000](https://www.researchgate.net/publication/282075468_Artificial_Intelligence_in_entrepreneurship_history_since_the_Year_2000). Žiūrėta: 2017 m. kovo 18 d.
7. **Bell T., Witten I.H., Fellows M. (2015).** *Informatika be kompiuterio.* Prieiga per internetą: <http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/09/KNYGA-Informatika-be-kompiuterio-2015-09-03.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 1 d.
8. **Bellman R. E (1978).** *An introduction to artificial intelligence: Can computers think?* Boyd & Frasher Publishing Company, San Francisco.
9. **Benkő A., Lányi C. S. (2009).** *History of artificial intelligence.* Prieiga per internetą: [http://mfile.narotama.ac.id/files/Information%20System/Encyclopedia%20of%20Information%20Science%20and%20Technology%20\(2nd%20Edition\)/History%20of%20Artificial%20Intelligence.pdf](http://mfile.narotama.ac.id/files/Information%20System/Encyclopedia%20of%20Information%20Science%20and%20Technology%20(2nd%20Edition)/History%20of%20Artificial%20Intelligence.pdf) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 1 d.
10. **Bostrom N., (2005).** *A history of transhumanism thought.* Prieiga per internetą: <http://www.nickbostrom.com/papers/history.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
11. **Bostrom N., Yudkowsky E. (2011).** *The ethics of artificial intelligence.* Prieiga per internetą:

12. Budrevičius A., (1977). *Kompiuterio intelekto problema pažintiniame moksle*. Prieiga per internetą: <http://ik.su.lt/~grazvis/di/Ivairi%20medziaga,%20nuorodos/AI2.HTM> Žiūrėta: 2017 m. kovo 18 d.
13. Budrevičius A., (1997). *Kompiuterio intelekto problema pažintiniame moksle*. Prieiga per internetą: <http://ik.su.lt/~grazvis/di/Ivairi%20medziaga,%20nuorodos/Kompiuterio%20intelektu%20problema%20pazintiniame%20moksle.htm> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
14. Cercone N., McCalla G. (1984). *Artificial intelligence: Underlying Assumptions And Basic Objectives*. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=206b53f3-65d9-42e1-a104-ad09121d77d5%40sessionmgr120> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
15. Chalmers D.J. (2012). *The Singularity: A Philosophical Analysis*. Prieiga per internetą: <http://consc.net/papers/singularity.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
16. Crowder J. A., Friess S. (2013). *Artificial Psychology: The Psychology of AI*. Englewood, CO 80115, USA. Prieiga per internetą: [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/sci/pdfs/iZA532FA.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/sci/pdfs/iZA532FA.pdf) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 1 d.
17. Česnyienė R., Laužikas M., Miliūtė A., Lobanova L., (2010). *Atvejo analizės taikymo studijų procese metodiniai nurodymai*. Prieiga per internetą: [http://www.esparama.lt/es\\_parama\\_pletra/failai/ESFproduktai/2010\\_Atvejo\\_analizes\\_metodiniai\\_nurodymai.pdf](http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2010_Atvejo_analizes_metodiniai_nurodymai.pdf). Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
18. Deng B. (2016). *THE ROBOT'S DILEMMA: working out how to build ethical robots is one of the thorniest challenges in artificial intelligence*. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=17288402-9092-44b5-b2fd-c24573ddb5f5%40sessionmgr102> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 4 d.
19. Dzemydienė D. *Intelektualizuotos informacinės sistemos*. Prieiga per internetą: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cpDDU85-QdMJ:daledz.home.mruni.eu/wp-content/uploads/2008/11/intelektualizuotos\\_sps.ppt+&cd=6&hl=en&ct=clnk&gl=lt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cpDDU85-QdMJ:daledz.home.mruni.eu/wp-content/uploads/2008/11/intelektualizuotos_sps.ppt+&cd=6&hl=en&ct=clnk&gl=lt) Žiūrėta: kovo 18 d.
20. Engelbrecht A. P (2007). *Computational intelligence: an introduction*. Chichester: John Wiley & Sons.
21. Gibson C.M. (2012). *Artificial Identity: Representations of Robots and Cyborgs in Contemporary Anglo-American Science Fiction Films*. Prieiga per internetą: [http://clou.uclan.ac.uk/6651/1/Gibson%20Em%20Final%20e-Thesis%20\(Master%20Copy\).pdf](http://clou.uclan.ac.uk/6651/1/Gibson%20Em%20Final%20e-Thesis%20(Master%20Copy).pdf)

22. **Godawa B. (2008).** *Science and Faith at the Movies: "A.I."*. Prieiga per internetą: [https://biologos.org/files/modules/godawa\\_ai\\_movies.pdf](https://biologos.org/files/modules/godawa_ai_movies.pdf). Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d
23. **Goldsmith E., Kuipers J., Koenig B., Mattei S., Walsh N. T. (2017).** *Ethical Considerations in Artificial Intelligence Courses*. Prieiga per internetą: <https://arxiv.org/pdf/1701.07769.pdf>
24. **Goldsmith J., Mattei N., (2009).** *Science fiction as an Introduction to AI Research*. Prieiga per internetą: <https://www.cs.uky.edu/~goldsmi/papers/sf.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
25. **Gordon B.M (2011).** *Artificial intelligence: approaches, tools, and applications*. New York [N.Y.] : Nova Science Publishers.
26. **Groff L., (2015).** *Future human evolution and views of the future human: technological perspectives and challenges*. Prieiga per internetą: <http://journals.sagepub.com.ezproxy.ktu.edu/doi/pdf/10.1177/1946756715608956> Žiūrėta: 2017 m. kovo 21 d.
27. **Guo T., (2015).** *Alan Turing: Artificial intelligence as human self-knowledge*. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com.ezproxy.ktu.edu/doi/10.1111/1467-8322.12209/epdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 1 d.
- <http://faculty.smcm.edu/acjamieson/s13/artificialintelligence.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
28. **Jackson, Peter (1998).** *Introduction to Exper System*. Addison Wesley.
29. **Jacobson B. R., (2016).** *Ex Machina in the Garden*. Prieiga per internetą: <http://fq.ucpress.edu/content/69/4/23> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
30. **Jonkus D., (2009).** *PATIRTIS IR REFLEKSIJA: fenomenologinės filosofijos akiračiai*. Vytauto Didžiojo universitetas, Kaunas
31. **Kelley D. T., Long N.L (2010).** *Deep Blue Cannot Play Checkers: The Need for Generalized Intelligence for Mobile Robot*. Prieiga per internetą: <https://www.hindawi.com/journals/jr/2010/523757/> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 1 d.
32. **Kowalski A., (2008).** *Steven Spielberg and Philosophy. We are gonna need a bigger book*. Prieiga per internetą: [http://cdn.mashregnews.ir/old/files/fa/news/1392/9/25/459474\\_809.pdf](http://cdn.mashregnews.ir/old/files/fa/news/1392/9/25/459474_809.pdf) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
33. **Kulvietis G., Kulvietienė R., Rudzkienė V. (1996).** *Įvadas į dirbtinio intelekto ir ekspertinių sistemų kursą*. Technika: Vilnius.
34. **Last C., (2017).** *Global Commons in the Global Brain*. Prieiga per internetą: [http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S0040162516301226/1-s2.0-S0040162516301226-main.pdf?\\_tid=5ea769f6-1d61-11e7-b290-00000aacb361&acdnat=1491769149\\_9662d2c12ca7ad995b73df0e8d1f7eca](http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S0040162516301226/1-s2.0-S0040162516301226-main.pdf?_tid=5ea769f6-1d61-11e7-b290-00000aacb361&acdnat=1491769149_9662d2c12ca7ad995b73df0e8d1f7eca) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.

35. Martin, R., Creeber, G. (2009). *Digital Cultures*. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fNDY2NDM2X19BTg2?sid=66743072-7f1a-4f7a-9983-3cf344f097be@sessionmgr120&vid=3&format=EB&rid=4> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
36. McCorduck P. (2004). *Machines Who Think: A Personal Inquiry into the History and Prospects of Artificial Intelligence*. Natick, MA: A K Peters.
37. McGuire B., (2016). *The History of artificial intelligence*. Prieiga per internetą: <http://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 1 d.
38. Mellit. A., Kalogirou S.A., Hontoria L., Sharri S. (2008). *Artificial intelligence techniques for sizing photovoltaic systems: A review*. Prieiga per internetą: [http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S1364032108000051/1-s2.0-S1364032108000051-main.pdf?\\_tid=8abbd142-1d18-11e7-b1ac-00000aacb35e&acdnat=1491737870\\_6200bbc069d6c50e9d27b090948234ff](http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S1364032108000051/1-s2.0-S1364032108000051-main.pdf?_tid=8abbd142-1d18-11e7-b1ac-00000aacb35e&acdnat=1491737870_6200bbc069d6c50e9d27b090948234ff) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
39. Michalovskaja J. *Dualistinė žmogaus samprata: fizinio ir fenomenologinio kūno perskyra*. Prieiga per internetą: <http://aplinkkeliai.lt/filosofijos-istorija/dualistine-zmogaus-samprata-fizinio-ir-fenomenologinio-kuno-perskyra/> Žiūrėta: kovo 28 d.
40. Moriarty P., Honnery D. (2014). *Reconnecting technological development with human welfare*. Prieiga per internetą: [http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S0016328713001687/1-s2.0-S0016328713001687-main.pdf?\\_tid=47fade50-1d51-11e7-92dd-00000aab0f27&acdnat=1491762239\\_c784f87f8f8d801e0076b1818292acfb](http://ac.els-cdn.com.ezproxy.ktu.edu/S0016328713001687/1-s2.0-S0016328713001687-main.pdf?_tid=47fade50-1d51-11e7-92dd-00000aab0f27&acdnat=1491762239_c784f87f8f8d801e0076b1818292acfb) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
41. Müller V.C., (2013). *Philosophy and Theory of Artificial Intelligence*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
42. Neapolitan R. E., Jiang X. (2013). *Contemporary artificial intelligence*. CRC Press: London.
43. NegnevitskyM., (2011). *Artificial Intelligence: A Guide to to Intelligent System*. Addison Wesley: United Kingdom.
44. Ongel-Erdal S., Sonmez D., Day R., (2004). *SCIENCE FICTION MOVIES AS A TOOL FOR REVEALING STUDENTS' KNOWLEDGE AND ALTERNATIVE CONCEPTIONS*. Prieiga per internetą: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED490732.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
45. Plikynas D., Daniušis P. (2010). *Kompiuterinis intelektas ir daugiaagentės sistemos socialinių mokslų srityje. Metodai, Taikymai, Perspektyvos*. Verslo ir vadybos akademija, Vilnius

46. **Press G. (2017).** *Top 10 hot Artificial Intelligence AI Technologies.* Prieiga per internetą: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2017/01/23/top-10-hot-artificial-intelligence-ai-technologies/#745b60d21928> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 4 d.
47. **Rauterberg M., Saariluoma P. (2015).** *Turing test does not work in theory but in practice.* Prieiga per internetą: <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2015/ICA3164.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
48. **Ryan M., (2014).** *The Digital Mind: An Exploration of artificial intelligence.* Prieiga per internetą: [https://books.google.lt/books?id=K2erBgAAQBAJ&pg=PT137&lpg=PT137&dq=transhumanism+scholar&source=bl&ots=NQoSucfHrq&sig=9\\_NF8zmlTLv3GhBF6ug7W\\_VTrKM&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi33o\\_tqprTAhVpD5oKHaLvCFo4HhDoAQhiMAk#v=onepage&q&f=false](https://books.google.lt/books?id=K2erBgAAQBAJ&pg=PT137&lpg=PT137&dq=transhumanism+scholar&source=bl&ots=NQoSucfHrq&sig=9_NF8zmlTLv3GhBF6ug7W_VTrKM&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi33o_tqprTAhVpD5oKHaLvCFo4HhDoAQhiMAk#v=onepage&q&f=false) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
49. **Rich E., Knight K (1991).** *Artificial intelligence.* McGraw-Hill, new York.
50. **Rusell J., Norvig P. (2003).** *Artificial Intelligence. A modern aproach. 2<sup>nd</sup> Edition.* Upper Saddle River [N.J.] : Prentice Hall.
51. **Rusell J., Norvig P. (2010).** *Artificial Intelligence: A modern approach. 3<sup>rd</sup> Edition.* Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
52. **Sanders M.S., (2008).** *The philosophy of science fictions film.* American University Presses; USA.
53. **Schatsky D., Muraskin C., Gurumurthy R. (2014).** *Demystifying artificial intelligence: What business leader needs to know about cognitive technologies.* Prieiga per internetą: <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/cognitive-technologies/what-is-cognitive-technology.html> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
54. **Srivastava A., Meth R., Rosiles M., Tong L., (2004).** *A. I. in movies and media.* Prieiga per internetą: <http://nclt.computing.dcu.ie/~asrivastava/docs/AIMoviesSlides.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
55. *The history of artificial intelligence.* Prieiga per internetą: <http://www.kasra.com/history.html> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
56. **Tredinnick L., (2017).** *Artificial intelligence and professional roles.* Prieiga per internetą: <http://journals.sagepub.com.ezproxy.ktu.edu/doi/pdf/10.1177/0266382117692621> Žiūrėta: 2017 m. kovo 21 d.
57. **Tucker P. (2006).** *The Singularity and Human destiny.* Prieiga per internetą: <http://www.singularity.com/KurzweilFuturist.pdf> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.

- 58. Uzelac A., Cvjetičanin B., (2008).** *Digital culture: The changing dynamics.* Prieiga per internetą: [https://www.culturelink.org/publics/joint/digicult/digital\\_culture-en.pdf](https://www.culturelink.org/publics/joint/digicult/digital_culture-en.pdf) Žiūrėta: 2017 m. balandžio 3 d.
- 59. Vaira Ž. (2013)** *Programinės įrangos kūrimo technologijos.* VšĮ Socialinių mokslų kolegija; Klaipėda.
- 60. Warwick K. (2012).** *Artificial intelligence: the basics.* London: Routledge.
- 61. Warwick K., Shah H. (2016).** *Can machines think? A report on Turing test experiments at the Royal Society.* Prieiga per internetą: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0952813X.2015.1055826?needAccess=true> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.
- 62. Winston P.H (1992).** *Artificial Intelligence.* Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
- 63. Wright T., (2015).** *The body virtual.* Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.ktu.edu/science/article/pii/S014067361560441X> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 10 d.
- 64. Zeng D. (2015).** *AI Ethics: Science Fiction Meets Technological Reality.* Prieiga per internetą: <http://ieeexplore.ieee.org.ezproxy.ktu.edu/stamp/stamp.jsp?arnumber=7111869> Žiūrėta: 2017 m. balandžio 2 d.