

Suurien kielimallien hyödyntäminen videopeleissä

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos
LuK-tutkielma
Tietojenkäsittelytiede
Helmikuu 2026
Vertti Kantola

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos

VERTTI KANTOLA: Suurien kielimallien hyödyntäminen videopeleissä

LuK-tutkielma, 23 s.
Tietojenkäsittelytiede
Helmikuu 2026

Tekoälyä halutaan hyödyntää useissa eri sovelluskohteissa, sillä sen avulla on mahdollista helpottaa tai automatisoida useita työtehtäviä. Suuret kielimallit ovat koneoppimismalleja, joiden avulla voidaan tuottaa kieliopillisesti sujuvaa, mutta juontenkäänteiltään uupuvaa tekstisisältöä. Suurilla kielimalleilla nähdään potentiaalisia sovelluskohteita muun muassa peliteollisuudessa. Suurten kielimallien hyödyntäminen peliteollisuudessa keskittyy vielä pääosin ihmiskirjoittajan tukemiseen, koska kielimallien ongelmat rajoittavat niiden laajempaa käyttöä.

Tässä tutkielmassa suurten kielimallien soveltamista peliteollisuudessa käsitellään kahden tutkimuskysymyksen avulla. Ensimmäiseksi selvitetään miten suuria kielimalleja hyödynnetään pelinkehityksessä. Toiseksi käsitellään ongelmia, jotka rajoittavat kielimallien laajempaa soveltamista. Lopuksi pohditaan, miten loppukäyttäjät suhtautuvat tekoälymallien käyttöön ja minkälaisia vaikutuksia teknologialla on peliteollisuudessa.

Tutkimus on luonteeltaan kirjallisuuskatsaus, jossa tarkastellaan suurten kielimallien käyttöä videopeleissä. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että suuria kielimalleja käytetään peliteollisuudessa vielä hyvin rajallisesti, mutta niiden käyttö tulee yleistymään tulevaisuudessa. Jatkotutkimuksen aiheeksi sopisi suurten kielimallien avulla toteutetut palvelubotit.

Asiasanat: Videopelit, kielimallit, LLM, tekoäly

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Suuret kielimallit ja videopelit	4
2.1	Suuret kielimallit	4
2.2	Videopelit	5
3	Suurten kielimallien sovelluskohteet videopeleissä	7
3.1	Tarinan luominen	7
3.2	Videopelien sisäisten tehtävien luominen	9
3.3	Pelihahmojen kanssa kommunikointi	10
3.4	Palvelubotit	11
4	Suurten kielimallien ongelmia	14
4.1	Kielimallin ohjaaminen	14
4.2	Viive	15
4.3	Virheelliset vastaukset	16
4.4	Toksisuus	17
5	Pohdinta	19
6	Yhteenveto	22
	Lähdeluettelo	24

1 Johdanto

Tekoälymallien suosio on kasvanut nopeasti, koska ne mahdollistavat uusia lähestymistapoja vanhoihin tehtäviin. Tekoälymallit tarjoavat yrityksille keinoja automatisoida erilaisia työtehtäviä ja samalla vähentää työntekijäkustannuksia. Useiden eri alojen yritysten sijoittaessa suuria määriä rahaa tekoälytoteutuksiin, ei nopea siirtyminen tekoälyn käyttöön ole kuitenkaan riskitöntä ja sujuvaa.

Suuri kielimalli on tekoälytyyppi, jonka avulla voidaan tuottaa tekstisisältöä. Kielimallien kehittynyt kirjoitusasu ja laajat ominaisuudet tekevät niistä jo osittain ihmiskirjoittajaan verrattavissa olevia työkaluja [1]. Kyky hyödyntää kielimalleja sovelluskohteisiin, jotka ovat aikaisemmin vaatineet paljon ihmistyötunteja, tekevät niistä erityisen houkuttelevan vaihtoehdon erilaisiin kaupallisiin tarkoituksiin.

Peliteollisuus on yksi suurten kielimallien mahdollisista sovelluskohteista. Tarve tuottaa suuria määriä sulavaa, yhtenäistä tekstisisältöä selittää peliteollisuuden kiinnostusta suurten kielimallien hyödyntämiseen. Työkaluna kielimallit voivat vähentää ihmistyötuntien tarvetta peliteollisuuden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa.

Pelinkehittäjän näkökulmasta nykyhetken merkittävimpiä sovelluskohteita ovat hyödyntäminen erilaisten rajapintojen avulla pelin tarinankirjoituksessa, pelinsisäisten tehtävien luomisessa ja pelinsisäisten keskustelutilanteiden automatisoinnissa. Onnistunut suurten kielimallien soveltaminen parantaa pelaajakokemusta ja uudelleenpelattavuutta, samalla alentaen pelinkehitykseen vaadittavia resursseja [2].

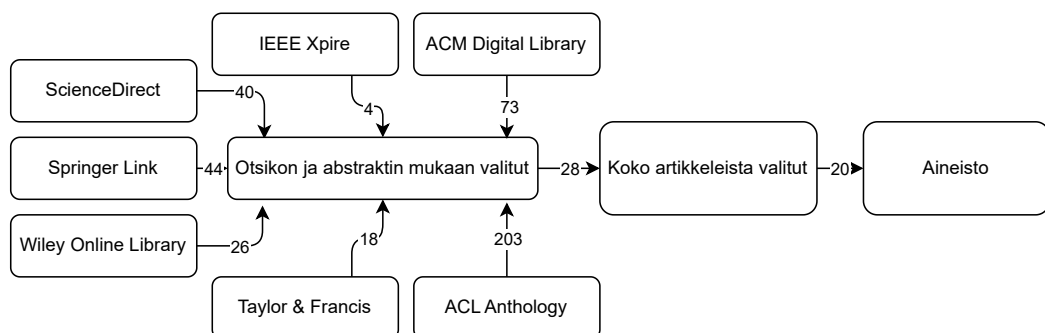
Pelaajan näkökulmasta suuret kielimallit voivat ilmetä pelissä pelattavuutta parantavina ominaisuuksina esimerkiksi pelaajan ja pelihahmon personalisoidun keskustelun mahdollistavina tekijöinä [3]. Teoreettista videopeliä, joka muodostuisi täysin pelaajan valintojen pohjalta on myös pohdittu suurten kielimallien kautta, vaikka vaihtoehto sisältää vielä liikaa rajoittavia tekijöitä.

Suurten kielimallien soveltamisen vaikuttaessa positiivisesti niin pelinkehittäjään kuin pelaajaan, on kasvava kiinnostus aihetta kohtaan ymmärrettävää. Videopelin pelattavuuden parantuessa pelaajat viihtyvät pelin parissa paremmin ja pelinkehittäjä pystyy käyttämään enemmän resursseja pelin jatkokehitykseen.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on selvittää, kuinka suurilla kielimalleilla hyödynnetään nykyhetken videopelitalousuudessa ja minkälaisia ongelmia niiden käyttö on tuonut ilmi. Pohdin myös, kuinka siirtymä suurten kielimallien käyttöön tulee vaikuttamaan niin pelinkehittäjiin kuin pelaajiin. Tutkimus pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- TK1: Kuinka suurilla kielimalleilla hyödynnetään nykyajan videopeleissä?
- TK2: Mitä ongelmia suurien kielimallien soveltaminen videopeleissä aiheuttaa?

Kuva 1.1: Aineistonhaku



Tämän kirjallisuuskatsauksen aineistoa on haettu seuraavista tietokannoista ACM, IEEE, ScienceDirect, Springer Link, Wiley Online, Taylor & Francis, ACL

Anthology. Aineiston hakemiseen on käytetty hakulauseketta LLM AND "Video games" AND dialogue. Kyseisellä hakulausekkeella saatiin kuvan 1.1 mukainen aineiston hakuprosessi.

Hakulausekkeella kerätystä aineistosta valittiin otsikon ja abstraktin mukaan sopivat artikkelit. Artikkelin otsikosta tai abstraktista tuli ilmetä, että suuria kielimalleja käytettiin osana pelisuunnittelua tai videopeliä. Otsikon ja abstraktin mukaan valituista artikkeleista valittiin lopullinen aineisto koko artikkelien pohjalta. Artikkelin tuli käsitellä suuria kielimalleja videopelien näkökulmasta. Esimerkiksi artikkeleita, jotka keskittyivät pääosin puheentunnistukseen tai pelaajan tunteiden tunnistamiseen, jätettiin aineiston ulkopuolelle.

Toisessa osassa perehdytään oleelliseen termistöön. Tutkielman kolmas osa käsittelee ensimmäistä tutkimuskysymystä, ja neljäs osa keskittyy toiseen tutkimuskysymykseen. Viidennessä osassa pohditaan kysymyksiä aiheen ympärillä ja kuudes osa sisältää yhteenvedon.

2 Suuret kielimallit ja videopelit

Kielimallien ja videopelien kirjon laajuuden vuoksi on oleellista rajata tutkielmas-
sa käsiteltävää aihealuetta pienemmäksi kokonaisuudeksi. Kielimallien rajaaminen
suuryritysten tarjoamiin suuriin kielimalleihin ja videopelien rajaaminen tarinapoh-
jaisiin yksinpeleihin jättää käsiteltäväksi osa-alueen, johon valittu aineisto pääosin
keskittyy.

2.1 Suuret kielimallit

Suuret kielimallit, kuten ChatGPT¹, ovat nousseet merkittävään teknologiseen ase-
maan nopean kehityksen ja kasvavien käyttömahdollisuuksiensa vuoksi. Kiinnostus-
ta erityisesti kielimalleihin selittää myös niiden vakuuttava kyky tekstinkehityksessä,
joka on saavuttanut ihmisenkaltaisen tason. Suurten kielimallien nopeaa kehitystä
selittävät kielimallien koulutusmateriaalin koon kasvattaminen kuten myös koulu-
tusvaiheessa hyödynnettävien parametrien lisääminen [4]. Edellä mainitut tekijät
ovat johtaneet kielimallien ominaisuuksiin, joiden avulla ne voivat suunnitella ja
perustella toimintaansa [4].

Kielimallien kyky selkeään ja loogiseen tekstintuottoon jatkuvasti kehittyvien
ominaisuuksien avulla mahdollistaa niiden käytön yhä haastavimmissa tehtävissä
[5]. Yksi suurten kielimallien käyttökohde on videopeliteollisuus, jossa suuria kieli-
malleja voidaan käyttää niin pelinkehittäjän kuin myös pelaajan tukena. Onnistu-

¹ChatGPT.com

nut kielimallien käyttö voi tuoda pelistudiolle esimerkiksi merkittäviä säästöjä työvoimakustannuksissa [6]. Pelaajalle kielimallitoteutukset voivat ilmetä vapaampina kanssakäyntimahdollisuuksina tai erilaisina pelinsisäisinä tukipalveluina.

Pelinkehittäjän on halvempaa maksaa suuryrityksen kehittämän kielimallin käyttöoikeudesta kuin kehittää vastaava kielimalli itse. Oman kielimallin kehittäminen on usein käytännössä mahdotonta ja turhaa suurten resurssivaatimusten vuoksi, jolloin sovelluskohteisiin hyödynnetään hienosäädettyjä suuryritysten kehittämiä suurten kielimallien versioita [6]. Hienosäädössä suurta kielimallia voidaan kouluttaa noudattamaan tiettyä kielellistä tyyliä tai tarkentaa sen koulutusdataa käyttökohteeseen sopivammaksi. Suurten kielimallien avulla toteutettu sisältö tarjoaa realistista ja ulosanniltaan ihmistyöhön verrattavissa olevaa lopputuotetta, joka parantaa pelaajan videopelikokemusta [2].

2.2 Videopelit

Videopeleissä tarinajohtoisuuden keskeinen elementti on pelaajan ja pelimaailmassa toimivien pelihahmojen välinen kanssakäynti. Videopelien sisäiset kanssakäynnit ovat pitkään vaatineet pelinkehityksessä suurta työpanosta. Suuret kielimallit voivat helpottaa kanssakäyntien kehitystä, kuten myös lisätä niihin ominaisuuksia kuten vapautta ja yksilöityjä keskustelutilanteita [3].

Peliahmolla tässä kirjallisuuskatsauksessa viitataan *ei-pelattavaan hahmoon* (engl. *NPC*, non-playable character). Pelimaailman hahmot, joita pelaaja ei pysty kontrolloimaan, ovat ei-pelaajahahmoja. Osa ei-pelaajahahmoista on tarkoitettu tärkeäksi osaksi videopelin tarinaa, kun taas osa pelihahmoista saattaa olla tarinallisesti merkityksettömiä [1].

Videopelin tarinallisuuden rakentaminen moniulotteiseksi ja kiinnostavaksi kokonaisuudeksi on tärkeä osa pelinkehitystä. Yllättävät käänteet, tarinaan sopivat hahmot, ympäristö ja laadukas kanssakäynti pelaajan ja pelihahmojen välillä ovat

usein vahva pohja videopelin menestykselle [7]. Mahdollisimman mukaansatempaava, mutta samalla avoin pelimaailma ja tarina parantavat videopelin uudelleenpelattavuutta merkittävästi. Mahdollisuus pelikerrasta riippuvalle tarinalle tuo pelaajalle mahdollisuuden kokea peli uudella tavalla eri pelikerroilla.

Aikaisemmin videopeleissä pelihahmojen vuorovaikutus pelaajan kanssa ei ole ollut realistista [7]. Todellisuuden sopivien kanssakäyntitilanteiden toteuttaminen onkin yksi pelisuunnittelun tavoitteista, koska se lisää pelin immersiota [8]. Suurten kielimallien avulla on mahdollista vapauttaa pelihahmon ja pelaajan välisiä keskusteluja, samalla luoden pelaajalle vaikutelman siitä, että hänen päätöksensä vaikuttavat tarinankulkuun. Edellä mainituista syistä pelihahmot ovat yksi merkittävä suurten kielimallien sovelluskohde peliteollisuudessa. Aikaisemmin pelihahmot toimivat ennalta määritettyjen rakenteiden avulla, jolloin pelinkehittäjän piti joko itse kirjoittaa ja ohjelmoida jokainen mieluinen vaihtoehto pelin keskusteluille tai ulkoistaa työ [8]. Tarinaa myötäilevien ja siihen sopivien kanssakäymisten kirjoittaminen kuitenkin vie paljon aikaa.

Menestynyt esimerkki videopelistä, joka ei ole hyödyntänyt suunnittelussa kielimalleja on Detroit: Become Human². Kyseisessä pelissä on 85 mahdollista lopputilaa, joista yhteen pelaaja päätyy valintojensa kautta. Kyseinen peli ilmentääkin, kuinka monimutkainen ja mukaansatempaava tarina on johtanut videopelin suosioon. Toinen esimerkki syvällisestä tarinankerronnasta on videopeli Disco Elysium³, joka voitti useita Game Of The Year - palkintoja. Vaikka molemmat mainitut videopelit on toteutettu ilman kielimallien tukea, tuovat ne vahvasti esille tarinarakenteiden merkittävyyden videopelissä. Monimutkaisten tarinarakenteiden yleistyessä onkin ymmärrettävää, miksi paljon ihmistyötunteja kuluttavaa tarinankehitystä halutaan helpottaa tai automatisoida kielimallien avulla.

²https://en.wikipedia.org/wiki/Detroit:_Become_Human

³https://fi.wikipedia.org/wiki/Disco_Elysium

3 Suurten kielimallien sovelluskohteet videopeleissä

Suurten kielimallien nopeasti kasvava suosio ja laajat sovellusmahdollisuudet tekevät niistä potentiaalisen työkalun myös peliteollisuudelle. Tässä osiossa kielimallien ja videopelien yhteistoimintaa käsitellään johdannossa esiin tulleiden rajausten mukaisesti. Kielimallien toiminta videopeleissä jaetaan tarinan rakentamiseen, pelinsäisten tehtävien kehitykseen, pelihahmojen kommunikointiin ja palvelubotteihin.

3.1 Tarinan luominen

Videopelin tarinan kirjoittaminen mielenkiintoiseksi ja vangitsevaksi kokemukseksi on haastavaa ja työlästä. Immersiivinen videopelitarina ei saa sisältää sisäisiä ristiriitoja, jotka haittaisivat pelin etenemistä [6]. Onnistuneen tarinan kirjoittaminen on videopelin menestymisen näkökulmasta erityisen tärkeää. Toimivan tarinallisen kokonaisuuden luominen on ollut merkittävä ihmistyötuntien käyttökohde pelinkehityksessä jo pitkään, koska yhtenäisen tarinan kirjoittamisessa on otettava huomioon useita muuttuvia osia [6].

Roolipohjaisen videopelin vahva rakentuminen tarinasta korostaa onnistuneen tarinankirjoituksen tärkeyttä. Suuria kielimalleja voidaan hyödyntää toimivan tarinan kirjoituksessa usealla eri tavalla. Tarinaa on mahdollista kirjoittaa esimerkiksi kokonaan kielimallin toimesta tai sitä tukena käyttäen [9]. Aiemmin kielimallien

yleistä hyödyntämistä rajoittaneet ongelmat, kuten suuret viiveet, jatkuvat asia-
virheet ja ohjeistuksen väärinymmärtäminen ovat suurilta osin väistyneet uusissa
kielimalliversioissa [10].

Vaikka suurten kielimallien nopea kehitys on poistanut monia aikaisempien kieli-
mallien heikkouksia, eivät kielimallit ole vielä soveltuvia kokonaisten tarinakokonai-
suuksien kirjoittamiseen. Rajoittavia ongelmia ovat esimerkiksi tekstin irtonaisuus
[8] ja kielimallien ohjaamisen vaikeus [11]. Toimiva yhteistyö tarinankirjoittajan ja
kielimallin välillä vaatii tarinankirjoittajalta vielä merkittävää panostusta [12].

Kielimalleja ohjataan kehotteiden (engl. prompt) avulla. Kielimallia hyödyn-
täessä tulee käyttäjän soveltaa kehotesuunnittelua (engl. prompt engineering), jon-
ka avulla kielimallia ohjeistetaan erilaisten kehotteiden avulla. Kehotelusuunnittelu
vaatii kehotteiden kirjoittajalta tarkkuutta, koska esimerkiksi kielimallin käyttäjän
ennakkoasenteet voivat kehotteen välityksellä ilmetä myös kielimallin vastauksessa
[13]. Onnistunut kehotesuunnittelu helpottaa kielimallin kanssa työskentelyä, vaikka
joissakin tapauksissa vaaditun kehotteen löytäminen voi olla vaikeaa [5].

Vaikkakaan kokonaisten tarinoiden muodostaminen ei vielä ole kielimallien vah-
vuus, voidaan niiden uusinta sukupolvea hyödyntää varsin tehokkaasti kirjoitustyön
tukena. Kielimallin tarjoama tuki kirjoitustyölle voi olla esimerkiksi erilaisten ideoi-
den listaamista, joista tarinankirjoittaja voi valita mieleisensä jatkokehitykseen [9].
Kielimalleja voidaan hyödyntää myös tarinan osien kirjoituksessa, jolloin kielimallin
käyttäjän on kuitenkin varmistettava kielimallin tuottaman tekstin oikeellisuus.

Tutkimus, jossa ihmiskirjoittajien ja suurten kielimallien tuotoksia vertailtiin,
päätyi lopputulokseen kielimallien mielikuvituksellisuuden puutteesta. Vaikka kie-
liasullisesti kielimallit ylsivät jo ihmiskirjoittajien tasolle, puuttui kielimallien teks-
teistä juonteenkäänteitä ja moniulotteisimpia tarinallisia rakenteita [14]. Tämän li-
säksi kielimallien vaihteleva kyky tuottaa jatkuvia tekstikokonaisuuksia vaatii niiden
käyttäjältä erityistä tarkkuutta, jotta tuotettu sisältö sopii kontekstiin [8].

Tarinankirjoituksessa suurten kielimallien käyttäminen voi olla hyödyllistä, vaikakaan kielimallit eivät vielä ole korvaamassa ihmiskirjoittajan työpanosta. Liki täydellinen kieliasu ei poista kielimalleihin liittyviä ongelmia kuten ohjaamisen vaikeutta tai jatkuvuuden ja mielikuvituksellisuuden puutetta. Nykyhetkenä kielimallien hyödyntäminen kirjoitustyössä keskittyy pääosin ihmiskirjoittajan tukemiseen tarinan ideoinnissa tai tarinan osien kirjoittamisessa.

3.2 Videopelien sisäisten tehtävien luominen

Videopelien sisäisillä tehtävillä (engl. quest) on tärkeä osa roolipohjaisten yksinpelien tarinassa. Pelissä pelaajalle annetut tehtävät voivat vaikuttaa merkittävästi pelimaailmaan [6]. Videopelin sisäisiä tehtäviä rajoittaa ainoastaan pelinkehittäjän mielikuvitus, vaikka usein suuri osa pelien tehtävistä sopii seuraaviin kategorioihin. Yleisimpiä tehtävätyyppejä ovat esimerkiksi pelihahmolle tietyn esineen toimittaminen, pelimaailman paikassa vierailu, pelihahmolle puhuminen tai vihollisen kukistaminen [1].

Pelimaailman tehtävät voivat avautua useassa eri kohdassa peliä, kuten pelihahmon ja pelaajan välillä tapahtuvan kanssakäynnin yhteydessä, uudelle alueelle siirryttäessä tai jonkin pelin sisäisen tason ylittyessä. Tehtävien avautuminen sopivassa tilanteessa on tärkeä osa videopelien tehtävien suunnittelua. Tehtävärakenteen tulee rakentua portaittain, jotta pelaaja ensin suorittaa helpompia tehtäviä päästäkseen suorittamaan vaikeampia tehtäviä. Sopivasti ajoitetut tehtävät lisäävät pelin uudelleenpelattavuutta ja tarinan uskottavuutta [8]. Videopelin sisäisten tehtävien luomisessa tulee ottaa huomioon myös pelinsisäiset saavutukset ja vaikeustasot.

Suuria kielimalleja voidaan hyödyntää kokonaisten videopelien tarinoiden luomisen tukena, joten niitä voidaan myös hyödyntää tarinaan pohjautuvien tehtävien tuottamisessa. Pelin sisäiset tehtävät voidaan jakaa kahteen kategoriaan, joista toinen sisältää päätarinaan liittyvät tehtävät ja toinen sivutehtävät. Videopelin teh-

tävää voidaan pitää tarinan pienenä osana, jonka tarkoitus on johdattaa pelaajaa tarinassa eteenpäin.

Kielimalleja voidaan hyödyntää luomaan sopivia ja mielenkiintoisia pelitehtäviä kirjoitetun tarinan pohjalta tai niitä voidaan käyttää tehtävien suunnittelussa tarinan kirjoittamisen yhteydessä [9]. Suuriin kielimalleihin tukeutuminen voi lisätä pelinkehittäjän tehokkuutta usealla eri tavalla. Pelinkehittäjän tarve ulkoistaa tehtävien kirjoitusprosessia vähenee, kun suuri kielimalli voi listata hänelle kokonaisia tehtäviksi sopivia vaihtoehtoja [6].

Pelinkehittäjän tasapainoilu videopelin vaikeustason, onnistuneiden pelitehtävien ja sopivan ajoituksen välillä voi olla haastavaa. Suurten kielimallien tuomat edut keskittyvät tässäkin tapauksessa erityisesti vaihtoehtojen tarjoamiseen ja valittujen vaihtoehtojen jatkokehitykseen [15]. Suuren kielimallin liian heikko tietämys pelin tarinasta voi aiheuttaa ongelmia sopivien pelitehtävien kehityksessä. Kielimallin käyttäjän tarvitsee kehoitesuunnittelun lisäksi selittää kielimallille, minkälaiseen pelimaailmaan ja tarinalliseen ympäristöön tehtävien on tarkoitus sopia. Konstekstisidonnaisissa käyttötarkoituksissa on erityisen tärkeää arvioida kielimallin tuotoksia tarkasti [6].

Suurten kielimallien sopivuus tarinankehitykseen vaatii pelinkehittäjältä vielä erityistä huomiota, jotta kielimallin avulla luodut pelitehtävät todella sopivat tarinaan ja tyyliin. Huomiota tulee erityisesti kiinnittää kielimallin alustamiseen, jotta kielimalli tuottaisi oikeellista sisältöä suuremmalla todennäköisyydellä.

3.3 Pelihahmojen kanssa kommunikointi

Pelinkkehityksessä pelihahmojen ja pelaajan väliset keskustelut vaativat pelinkehittäjältä paljon resursseja, koska jokainen mieluinen vaihtoehto täytyy mahdollistaa kirjoittamalla useita dialogivaihtoehtoja. Tämä ennaltamäärätty rakenne vuorovaiikutustilanteille on pitkään ollut peliteollisuudessa parhaiten toimiva vaihtoehto [1].

Pelaajan näkökulmasta ennaltamäärätyt kanssakäynnit ovat kuitenkin usein liian yksinkertaisia eivätkä pelihahmot vaikuta moniulotteisilta rajoittuneiden keskusteluvaihtoehtojensa vuoksi [7]. Ennaltamäärätty rakenne rajoitti pelaajan vapautta vuorovaikutustilanteissa merkittävästi, vaikka parempia ratkaisuja ei pelinkehityksessä pitkään ollut tarjolla. Heikosti toimivan keskustelurakenteen korvaaminen on yksi suurten kielimallien tärkeistä sovelluskohteista [2].

Suurten kielimallien kyky tuottaa sujuvaa ja oikeellista tekstiä lyhyiden kehoitteiden pohjalta tekee niistä tehokkaan työkalun [8]. Kielimallien avulla toteutettavat keskustelut pelaajan ja pelihahmojen välillä ovat sujuvampia ja realistisempia aikaisempiin ratkaisuihin verrattuna [3]. Vuorovaikutustilanteiden toteuttaminen hienosäädettyjen kielimallien avulla mahdollistaa pelinkehittäjälle pienemmän työmäärän ja samalla pelaajalle vapauden vaikuttaa enemmän keskustelun kulkuun [6].

Monipuolinen vuorovaikutus mahdollistaa pelaajalle vapauden kysyä pelihahmolta mitä tahansa. Suurten kielimallien kehitys mahdollistaa myös tilanteen, jossa pelihahmo muistaa pelaajan kanssa aikaisemmin käydyt keskustelut ja käyttää niitä keskustelun tukena [2]. Aikaisemmin mahdottomat ominaisuudet kuten muistaminen, keskusteluista oppiminen ja yksittäiselle pelaajalle räätälöity keskustelutyyli parantavat videopelien pelattavuutta ja immersiota [8].

Kielimallien avulla luotu vapaus sisältää kuitenkin vielä omat ongelmansa. Eri-tyisesti keskusteluiden rajoittaminen ja jatkuvuuden takaaminen tuottavat vaikeuksia kielimallien soveltamisessa. Vuorovaikutuksien sitominen tarinallisiin rakenteisiin vaatii uusia ratkaisuja, jotta kielimallin käyttäminen olisi mahdollisimman riskitöntä ja sujuvaa.

3.4 Palvelubotit

Suuria kielimalleja voidaan niiden kookkaan koulutusdatan vuoksi käyttää niin sujuvaan tekstintuottamiseen kuin tiedonhakuun. Usein videopelissä kunnollisen tu-

toriaalinen ja tuen puute heikentää videopelin pelattavuutta, koska pelaaja joutuu keskeyttämään pelin ja etsimään ongelmaansa ratkaisua internetistä [16]. Videopelin immersion rikkoutumisen estämiseksi pelinkehittäjä tai ulkoinen kehittäjä voi lisätä peliin palvelubotin, joka tarjoaa pelaajalle tukea erilaisissa tilanteissa pelin sisällä. Palvelubottien monimutkaista toteutusta vaativa luonne tekee niistä otollisen sovelluskohteen kielimalleille [17].

Palvelubottien hyöty on ilmennyt tutkimuksissa erityisesti uusien pelaajien kohdalla [17]. Erityisesti palvelubottien ohjeistavaa rakennetta kehitettiin, koska se ei suoraan kertonut pelaajalle mitä tehdä vaan ohjasi tätä oikeaan suuntaan [16]. Pelimaailman mukaan asetettu tyyllinen muotoilu paransi immersiota siitä, että palvelubotti oli osa videopelikokemusta [17]. Pelimaailmaan sopiva palvelubotti paransi pelikokemusta ja tarjosi samalla pelinkehittäjälle mahdollisuuden lisätä videopeliin yhä parempia tukipalveluita.

Suuren kielimallin laaja ymmärrys eri kehoitteista auttoi kielimallia vastaamaan pelaajan kysymyksiin usein onnistuneesti. Videopeleissä, joissa pelaajan eteneminen perustuu pelimaailman tutkimiseen, keskustelubotin tuki usein auttoi pelaajaa juomitilanteessa [17]. Suuria eroja kuitenkin ilmeni uusien ja kokeneempien pelaajien välillä, sillä kokeneemmat pelaajat menettivät luottamuksensa keskustelubottiin tämän virheellisten vastausten johdosta. Virheelliset vastaukset saattoivat joissakin tapauksissa neuvoa pelaajaa väärin, mikä saattoi johtaa väärin asioiden tavoitteluun. Pelaajien turhautuminen virheellisistä ohjeista vaikutti keskustelubotin luotettavuuteen. [16].

Alkutekijöissään oleva tutkimus palvelubottien ja kielimallien yhteistoteutuksista on jo tuottanut mielenkiintoisia tuloksia. Kielimallien laaja kielellinen ymmärrys mahdollisti palveluboteille laajat mahdollisuudet pelaajan tukemiseen, vaikkakin edistyneempien kysymysten kohdalla kielimallit saattoivat vastata virheellisesti [16]. Kielimallin tarkempi ohjeistaminen tai laajempi koulutus kohdevideopelin toimin-

taan voisi taata palvelubotille valmiuden avustaa kokemukseltaan eroavia pelaajia onnistuneemmin.

4 Suurten kielimallien ongelmia

Suurten kielimallien hyödyntämistä estävät perustavanlaatuiset ongelmat niiden toiminnassa. Seuraavat ongelmat ovat ilmenneet usealla sovellusalalla kielimalleja hyödyntäessä. Haastavimpia ongelmia videopelien näkökulmasta ovat tekstin luomisen ohjaaminen ja johdonmukaisuuden puute [5]. Ratkaisut ongelmiin parantaisivat kielimallien yleistä soveltuvuutta niin videopeliteollisuudessa kuin muillakin sovellusaloilla.

4.1 Kielimallin ohjaaminen

Suurten kielimallien ohjaaminen on pelinkehittäjälle pakollista realistisen ja loogisen tarinankulun mahdollistamiseksi videopelissä. Suurten kielimallien ohjaaminen on erityisen haastavaa, koska ne toimivat mustan laatikon –paradoksin mukaisesti [11]. Kyseisellä paradoksilla tarkoitetaan tilannetta, jossa kukaan ei voi olla täysin varma kuinka suuri kielimalli on tietystä kehotteesta päätenyt antamaansa vastaukseen. Seuraavat kolme keinoa ovat esitettyjä ratkaisuja suurten kielimallien kontrollointiin.

Ensimmäisenä ratkaisuna suurten kielimallien ohjaamiseen on esitetty pitkien ja mahdollisimman kuvaavien kehotteiden käyttämistä. Ongelmaksi pitkiä kehotteita käyttäessä muodostuu kehotteen tarvittava rajaus ja varmuus siitä, että suuri kielimalli käsittäisi annetun kehotteen joka kerta samalla tavalla. Suuren kielimallin kehittyessä ja oppiessa käyttäjän syötteistä, on mahdotonta ennustaa käsittääkö suuri kielimalli täysin saman kehotteen aina samalla tavalla. Pienikin ero suuren kielimal-

lin alustuksessa ja ohjeistuksessa voi merkitä suuria eroja esimerkiksi pelihahmon keskustelutyylissä [5].

Toisena ratkaisuna suurten kielimallien ohjaamiseen on ehdotettu game tokeneita, jotka ovat lyhyitä ja tarkkoja kehoitteita, joilla kielimallia ohjataan videopelin aikana. Game tokeneiden etu on jatkuva ohjaus, joka tapahtuu videopelin tarinan useassa kohdassa. Toistuvien kehoitteiden avulla suurta kielimallia voidaan ohjata jatkuvasti toimimaan oikein. Tämän ratkaisun ongelma on kuitenkin sama kuin ensimmäisessä. Tarkkojen ja yksiselitteisten kehoitteiden luominen voi olla haastavaa, eivätkä täydellisetkään kehoitteet takaa aina samaa lopputulosta. [2]

Kolmantena ratkaisuna on esitetty tarina-avaruuden (engl. narrative space) luomista, mikä rajoittaisi suurta kielimallia jatkuvasti pysymään tarina-avaruuden rajojen sisällä [11]. Tämä ratkaisu rajoittaa pelaajan mahdollisuutta tarina-avaruuden ulkopuoliseen kanssakäymiseen pelihahmon kanssa. Rajoittaminen voi olla pelaajalle hyödyksi, sillä kielimallin kyky vastata pelaajan jokaiseen kysymykseen ei välttämättä ole toivottava ominaisuus immersion säilyttämiseksi. Toisaalta rajoittaminen voi heikentää videopelin uudelleenpelattavuutta ja pelaajan kanssakäynnin mahdollisuuksia, vaikka juuri kyseisten ominaisuuksien parantaminen on yksi suurten kielimallien soveltamisen toivottu etu [8]. Epävarmuus siitä, käsittääkö kielimalli tarina-avaruuden rajaehdot jokaisessa tarinan kohdassa samalla tavalla tekee kyseisestä ohjaustavasta haastavan ja laajaa testausta vaativan.

4.2 Viive

Nykyaikaiset suuret kielimallit vaativat aikaa vastauksensa muodostamiseen. Eri-tyisesti monimutkaisten kehoitteiden kohdalla, kielimallin vastauksen rakentaminen saattaa kestää useita sekunteja [2]. Osaksi viivettä luokitellaan myös aika, joka kuuluu ulkoisen, julkisen rajapinnan hyödyntämiseen. Lopputuloksena voi olla tilanne, jossa syöte lähetetään rajapinnan kautta kielimallin tulkittavaksi, kielimalli vastaa

muutamassa sekunnissa ja sen tuotos lähetetään rajapinnan kautta takaisin käytettäväksi. Viiveen noustessa suureksi pelaajien mielestä pelin immersio rikkoutuu vastausta odotellessa [2].

Pelaajan ja pelihahmon välisen kanssakäynnin vapaus merkitsee nykyajan suurissa kielimalleissa joissakin tapauksissa merkittävää viivettä. Viiveen vähentäminen on tärkeä osa sujuvan ja realistisen pelimaailman toteutusta. Ratkaisuksi suurten kielimallien viiveeseen on esitetty esimerkiksi laitekohtaisia optimoituja kielimalleja, jotka toimisivat käyttäjän laitteella eivätkä vaatisi julkisen rajapinnan käyttämistä [3].

Suuren kielimallin onnistunut hyödyntäminen vaatii pelinkehittäjältä ratkaisuja, jotka eivät vielä ole nousseet yleiseen suosioon. Viive on noussut tutkimuksissa pelaajille merkittäväksi haitaksi, joten viiveen vähentämiseen tulee kehittää yhä tehokkaampia ratkaisuja [2]. Viivettä vähentäessä on oltava varma, että laitekohtaiset kielimallitoteutukset ovat yhtä ohjattavissa kuin julkisiin rajapintoihin perustuvat toteutukset.

Suurten kielimallien mahdollistamat resurssisäästöt pelinkehittäjälle houkuttelevat kielimallien nopeaan hyödyntämiseen. Vaikka kielimalli toimisi videopelissä pelinkehittäjän mielestä täysin oikein, on laaja testaus pelaajilla tärkeää kielimallin todellisen toimivuuden varmistamiseksi. Esimerkiksi viive saattaa olla ongelma, joka ilmenee ongelmana vasta pelaajien testatessa kielimallin avulla toteutettua ominaisuutta.

4.3 Virheelliset vastaukset

Suurten kielimallien nopea kehitys on vakiinnuttanut ne osaksi tiedonhakuprosessia. Kielimallien käyttö tiedon etsimiseen ja tiivistämiseen on laajentanut niiden käyttömahdollisuuksia vaikkakin suurissa kielimalleissa piilee merkittävä ongelma. Tutkimusten mukaan suuret kielimallit ovat herkkiä hallusinoimaan, eli luomaan

virheellistä informaatiota, joka johtaa loogisiin virheisiin ja odottamattomiin lopputuloksiin. [12]

Useat suuret kielimallit voidaan käyttäjän toimesta kehottaa kertomaan käyttämänsä lähteet. Lähdekriittisyys jää kuitenkin täysin loppukäyttäjän vastuulle, koska kielimallien suuressa koulutusdatassa käytetään useiden eri tahojen aineistoja. Kyky mainita käytetyt lähteet voi luoda perusteetonta luottamusta kielimallin tiedonhakuprosessiin, vaikka todellisuudessa hyödynnetyt lähteet voivat olla heikkolaatuisia.

Suurten kielimallien virheellisen informaation levittäminen nousi esille aineistossa muutamaan kertaan [12], [16]. Erityisesti kyseinen heikkous paljastui palvelubottien toteutuksissa, joissa suuria kielimalleja hyödynnettiin eri kokemustasoisten pelaajien kysymyksiin vastatessa [16], [17]. Edistyneempien kysymyksien kohdalla kielimallit saattoivat alkaa hallusinoimaan virheellisiä vastauksia, jotka loppujen lopuksi johtivat pelaajia harhaan.

Hallusinaatio-ongelman ratkaiseminen ratkaisu on tärkeä osa kielimallien yleistä kehitystä. Kunnolla alustetut, hienosäädetyt kielimallit osaisivat vastata pelaajien kysymyksiin paremmin. Hienosäädön aikana huomiota tulisi kiinnittää siihen, että kielimallille syötetään tarvittava koulutusmateriaali, jotta vaikeammatkaan kysymykset eivät aiheuttaisi sille ongelmia. Koulutusmateriaalina voitaisiin hyödyntää esimerkiksi videopelin tehtävärakennetta, jolloin kielimalli oppisi tarkemmin tehtävien vaatimukset.

4.4 Toksisuus

Keskustelu suurten kielimallien koulutusdatan merkityksestä on kasvussa. Havaittu toksisuus esimerkiksi vähemmistöjä kohtaan on herättänyt kiivasta keskustelua kielimallien koulutusdatan laadusta [11]. Suuren kielimallin havaittu toksisuus vaikeuttaa sen hyödyntämistä tilanteissa, joissa käyttäjä voi olla kuka tahansa. Edistys kielimallien koulutusdatan laadussa vähentää toksisuuden riskiä, vaikka koskaan ei

voida olla varmoja, ettei tietty käyttäjän kehote johtaisi loukkaavaan vastaukseen [6].

Suurten kielimallien toksisuus voi syntyä usean eri osan yhteistuloksena. Videopeleihin hienosäädetty kielimalli voi käyttäytyä negatiivisesti koulutusdatan ja hienosäädön yhteistoimintana. Suuren kielimallin negatiivinen käyttäytyminen luo riskin toksiselle videopeliympäristölle [18]. Suuren kielimallin soveltaminen videopelissä aiheuttaa pelinkehittäjälle merkittävän riskin, jos kyseisen kielimallin luotavuudesta ei voida olla täysin varmoja.

Peliteollisuudelle otollista olisi kielimallin toiminnan ennustettavuus, kuten myös varmuus siitä, ettei kielimalli osallistuisi toksisen ympäristön muodostamiseen. Kielimallitoteutuksien eristäminen pelaajien toiminnasta välttää toksisuuden vuotamista koulutusdataan. Eristäminen saattaa kuitenkin johtaa myös tilanteeseen, jossa kielimalli ei saa käyttöönsä hyödyllistä dataa virheellisen rajauksen vuoksi.

5 Pohdinta

Suuret kielimallit ovat usealla alalla työtä nopeuttavia työkaluja, mutta on kuitenkin tärkeää pohtia niiden todellista hyötyä. Panostus kielimallien hyödyntämiseen ei loppujen lopuksi takaa niiden tuovan mitään hyötyä projektille. Aikaisemmin tekstissä mainittujen ongelmien estäessä kielimallien luotettavan käyttämisen, onkin oleellista miettiä pitäisikö kielimalleja edes soveltaa tällä hetkellä.

Hyvä esimerkki kielimallien ja tekoälymallien hyödyntämisestä on loppuvuonna 2025 julkaistu videopeli Call Of Duty 7, joka on saanut pelimarkkinoilla varsin negatiivisen vastaanoton. Pelistudion julkinen ilmoitus tekoälytyökalujen hyödyntämisestä pelinkehityksessä on tehnyt osansa pelin negatiivisessa vastaanotossa. Sisällön ollessa heikkolaatuista niin pelaajien kuin kriitikoiden mielestä, ei ihmistyöntekijöiden korvaaminen tekoälyllä johtanut toivottuun lopputulokseen. Steam –kauppapaikalla marraskuussa 2025, pelin arvosteluista 62 % oli negatiivisia¹.

Sosiaalisessa mediassa termi “AI slop” on syntynyt kuvaamaan heikkolaatuista, itseään toistavaa tekoälymallin avulla tuotettua sisältöä. Uhkakuva tekoälymallien toistuvasta tyylistä, jota jo nyt pilkataan loppukäyttäjien toimesta, herättää keskustelua tekoälymallien käytön hyödyistä ja kannattavuudesta.²

Usealla sovellusalalla loppukäyttäjien puolelta onkin alkanut ilmenemään vastustusta tekoälymallien käyttämistä kohtaan ihmistyöntekijöiden sijaan. Lopputuotteen laadun heikkeneminen on selvä merkki epäonnistuneesta tekoälytoteutuksesta

¹https://store.steampowered.com/app/3606480/Call_of_Duty_Black_Ops_7/

²<https://doi.org/10.1007/s00146-025-02630-1>

ja herättääkin yhä enemmän kysymyksiä siitä, onko nykyajan kielimallien tai tekoälymallien hyödyntämisestä mitään hyötyä loppukäyttäjälle.

Kielimallien yleistyminen peliteollisuudessa ei ainoastaan uhkaa videopelien viih-teellisyyden laskua, mutta myös peliteollisuuden työpaikkoja. Peliteollisuus työllis-tää laajan kirjon eri alojen ammattilaisia niin taiteilijoista ohjelmoijiin, jolloin tekoälymallien laajentuva hyödyntäminen ei uhkaa ainoastaan lopputuotteen laatua vaan myös vähentää peliteollisuuden työpaikkoja. Vastustuksesta huolimatta, teko-älymallien kehitys vaikuttaa vain kiihtyvän.

Kielimallien kehitys on usean eri alan yhteinen tavoite, koska niiden hyödyistä on saatu potentiaalista näyttöä vähäisellä tutkimuksella. Suurten kielimallien on-gelmien koskettaessa useaa eri alaa, on ongelmien ratkaisussa tärkeää hyödyntää alojen välistä yhteistyötä. Vaikka tietty ongelma ei jollakin alalla olisi oleellisessa roolissa, voi kyseiseltä alalta kuitenkin löytyä ratkaisuja kyseiseen ongelmaan. On-gelmien ratkaisujen löytämisen ollessa yhteinen tavoite on alojen välinen yhteistyö tärkeää. Vaihtoehtoisia ratkaisuja tarjoavat myös jo esitettyjen ratkaisuvaihtoehto-
jen yhdistäminen. Kielimallin ohjaamisen yhteydessä esitetyt kolme esitettyä ratkai-sua voisivat hyötyä hybriditoteutuksesta, jolloin jokaisen ratkaisun tarjoamat hyödyt yhdistyisivät.

Mahdollisuudet soveltaa kielimalleja peliteollisuudessa ovat selvästi jo läsnä, vaikkakin ne ovat vielä rajoittuneita. Alan tutkimuksen ollessa alkutekijöissään, on tärkeää kuitenkin ymmärtää mitä suuret kielimallit todellisuudessa mahdollistavat peliteollisuudessa. Kielimallit tarjoavat mahdollisuudet yhä pienemmille pelistudioil-le luoda pelejä, jotka eivät ennen ole olleet niiden resursseilla toteutettavissa. Mah-dollisuus päästä osaksi kilpailtuja pelimarkkinoita voi kannustaa pienempiä tekijöitä hyödyntämään kielimalleja mahdollisimman nopeasti.

Suurten kielimallien hyödyntämiseen kuitenkin liittyy useita kysymyksiä ilman vastauksia. Ketä alentuneet työntekijäkulut todellisuudessa palvelevat, saavutetaan-

ko kielimallien avulla samanlaisia lopputuloksia kuin ihmistyöntekijöiden avulla? Perustelevatko säästöt peliteollisuudelle nykyistä heikommalla standardilla, ja tulevatko pelaajat hyväksymään muutoksen? Kuinka kauan aikaa kuluu ennen kuin kielimallit ovat yleinen käytäntö alan eri toteutuksissa?

6 Yhteenveto

Kielimallien hyödyntämisen tuottaessa onnistuneita tuotoksia koskien niin palvelubotteja kuin tarinankirjoitusta, ei peliteollisuuden kiinnostus kyseistä teknologiaa kohtaan tule yllätyksenä. Vähäinen tutkimus aiheesta luo pohjaa yhä laajemmille ja tehokkaammille sovelluskohteille, vaikkakin kielimallien perustavanlaatuiset ongelmat estävät vielä niiden täyttä hyödyntämistä.

TK1: Suurien kielimallien soveltaminen videopeleissä on vielä hyvin vähäistä. Vaikka aihealueen vähäinen tutkimus on tuottanut lupaavia tuloksia, vaikeuttavat kielimallien piilevät riskit niiden laajaa käyttöönottoa. Suurien kielimallien avulla toteutetut menestyneet videopelit ovat vielä harvinaisia, vaikka muutamia onnistuneita toteutuksia on jo tehty.

TK2: Suurten kielimallien käyttö videopeleissä toi esiin kielimalleista jo aikaisemmin tiedossa olleita ongelmia. Esille tulleet ongelmat koskevat kielimalleja yleisesti, sovelluskohteesta huolimatta. Ongelmat kuten ohjausongelma, hallusinointi ja toksisuus rajoittavat kielimallien hyödyntämistä niin peliteollisuudessa kuin muillakin sovellusaloilla.

Ratkaisujen löytämiseksi aiheesta tarvitaan laajempaa tutkimusta ja eri tutkimusalojen välistä yhteistyötä. Pelialalla suhtautuminen kielimalleja kohtaan tulee muotoutumaan niiden kehityksen mukana. Mikäli lopputuotteiden laatu heikkenee kielimallien käytön vuoksi, ei voida olla varmoja niiden käytettävyydestä peliteollisuudessa.

Kirjallisuuskatsauksen aikana esille tulleita jatkotutkimuksen kohteita ovat esimerkiksi palvelubotit. Rajoittunut tutkimus aiheesta on jo onnistunut todistamaan, minkälaisia positiivisia hyötyjä kielimallien avulla toteutetuista palveluboteista voisi pelaajille olla. Palvelubottien muokatessa tapaa hakea tietoa pelistä, paranee pelin pelattavuus onnistuneen toteutuksen myötä merkittävästi.

Onnistunut suurten kielimallien yhdistäminen videopeliin parantaa pelin immersiota ja pelattavuutta. Alkutekijöissään olevan tutkimuksen tuottaessa kiinnostavia tuloksia voidaan ennustaa suurten kielimallien soveltamisen videopeliteollisuudessa lisääntyvän tulevaisuudessa. Kirjallisuuskatsauksen aineistojen yhteisymmärrys onkin, että kielimallien hyödyntäminen videopeleissä tulee yleistymään tulevaisuudessa.

Lähdeluettelo

- [1] Z. Hu et al., "Deep learning applications in games: a survey from a data perspective", *Applied Intelligence*, vol. 53, s. 31 129–31 164, 2023. DOI: 10 . 1007/s10489-023-05094-2.
- [2] F. R. Christiansen, L. N. Hollensberg, N. B. Jensen, K. Julsgaard, K. N. Jespersen ja I. Nikolov, "Exploring Presence in Interactions with LLM-Driven NPCs: A Comparative Study of Speech Recognition and Dialogue Options", teoksessa *Proceedings of the 30th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, Association for Computing Machinery, 2024. DOI: 10 . 1145/ 3641825 . 3687716.
- [3] T. Tucek, "Enhancing Empathy Through Personalized AI-Driven Experiences and Conversations with Digital Humans in Video Games", teoksessa *Companion Proceedings of the 2024 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, Association for Computing Machinery, 2024, s. 446–449. DOI: 10 . 1145/3665463 . 3678856.
- [4] H. Naveed et al., "A Comprehensive Overview of Large Language Models", *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, vol. 16, nro 5, elokuu 2025, ISSN: 2157-6904. DOI: 10 . 1145/3744746.
- [5] P. L. Lanzi ja D. Loiacono, "ChatGPT and Other Large Language Models as Evolutionary Engines for Online Interactive Collaborative Game Design", teoksessa *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Confe-*

- rence, Association for Computing Machinery, 2023, s. 1383–1390. DOI: 10.1145/3583131.3590351.
- [6] T. Ashby, B. K. Webb, G. Knapp, J. Searle ja N. Fulda, ”Personalized Quest and Dialogue Generation in Role-Playing Games: A Knowledge Graph- and Language Model-based Approach”, teoksessa *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, 2023. DOI: 10.1145/3544548.3581441.
- [7] J. P. W. Hardiman, D. C. Thio, A. Y. Zakiyyah ja Meiliana, ”AI-powered dialogues and quests generation in role-playing games using Google’s Gemini and Sentence BERT framework”, *Procedia Computer Science*, vol. 245, s. 1111–1119, 2024, 9th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence 2024 (ICCSCI 2024). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.10.340>.
- [8] Q. Zhang, R. Wen, L. B. Hendra, Z. Ding ja R. LC, ”Can AI Prompt Humans? Multimodal Agents Prompt Players? Game Actions and Show Consequences to Raise Sustainability Awareness”, teoksessa *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, 2025. DOI: 10.1145/3706598.3713661.
- [9] A. Anjum, Y. Li, N. Law, M. Charity ja J. Togelius, ”The Ink Splotch Effect: A Case Study on ChatGPT as a Co-Creative Game Designer”, teoksessa *Proceedings of the 19th International Conference on the Foundations of Digital Games*, Association for Computing Machinery, 2024. DOI: 10.1145/3649921.3650010.
- [10] C. Paduraru, M. Paduraru ja A. Stefanescu, ”Enhancing Game AI Behaviors with Large Language Models and Agentic AI”, teoksessa *Proceedings of the 33rd ACM International Conference on the Foundations of Software Engineer-*

- ring*, Association for Computing Machinery, 2025, s. 286–296. DOI: 10.1145/3696630.3728553.
- [11] Z. Lu, Q. Zhou ja Y. Wang, ”WhatELSE: Shaping Narrative Spaces at Configurable Level of Abstraction for AI-bridged Interactive Storytelling”, teoksessa *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, 2025. DOI: 10.1145/3706598.3713363.
- [12] C. Jin et al., ”Automatic Bug Detection in LLM-Powered Text-Based Games Using LLMs”, teoksessa *Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL 2024*, Association for Computational Linguistics, 2024, s. 15 353–15 368. DOI: 10.18653/v1/2024.findings-acl.907.
- [13] L. Giray, ”Prompt Engineering with ChatGPT: A Guide for Academic Writers”, *Annals of Biomedical Engineering*, vol. 51, nro 12, s. 2629–2633, joulukuun 2023, ISSN: 1573-9686. DOI: 10.1007/s10439-023-03272-4. url: <https://doi.org/10.1007/s10439-023-03272-4>.
- [14] N. Beguš, ”Experimental narratives: A comparison of human crowdsourced storytelling and AI storytelling”, *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 11, s. 1392, 2024.
- [15] A. Yuan, A. Coenen, E. Reif ja D. Ippolito, ”Wordcraft: Story Writing With Large Language Models”, teoksessa *Proceedings of the 27th International Conference on Intelligent User Interfaces*, Association for Computing Machinery, 2022, s. 841–852. DOI: 10.1145/3490099.3511105.
- [16] J. Lee, S. Yoon, H. Shim ja Y. Yoo, ”Development of an LLM-Based Chatbot to Support Learnability in Stardew Valley: A Diary Study Approach”, teoksessa *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Com-*

-
- puting Systems*, Association for Computing Machinery, 2025. DOI: 10.1145/3706598.3713310.
- [17] J. Lee, S.-M. Yang ja W. I. Cho, ”AMAN: Agent for Mentoring and Assisting Newbies in MMORPG”, teoksessa *Proceedings of the 31st International Conference on Computational Linguistics: Industry Track*, Association for Computational Linguistics, 2025, s. 522–532.
- [18] N. Zargham, L. T. Dratzidis, D. Alexandrovsky, M. A. Friehs ja R. Malaka, ”Gaming with Etiquette: Exploring Courtesy as a Game Mechanic in Speech-Based Games”, *International Journal of Human–Computer Interaction*, vol. 41, nro 11, s. 6968–6986, 2025. DOI: 10.1080/10447318.2024.2387901.