

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
DATORIKAS FAKULTĀTE

DATORA ĢENERĒTA PROZA UN DZEJA
MAĢISTRA DARBS

Autors: **Agnese Stabulniece**

Studenta apliecības nr.: as18195

Darba vadītājs: docents Dr. dat. Kaspars Balodis

RĪGA 2020

Anotācija

Datora ģenerētas prozas un dzejas veidošanas metodes laika gaitā ir mainījušās. Datora ģenerētu prozu un dzeju arvien grūtāk ir atpazīt no cilvēka radītas daiļliteratūras. Tiek radītas jaunas metodes, kas mēģina atpazīt datora radītos tekstus. Darbā tiks iepazīta datora ģenerētas prozas un dzejas vēsture un izpētītas problēmas, ar ko vēstures laikā bija nepieciešams tikt galā, veidojot prozas un dzejas darbus. Darba mērķis ir izpētīt dažādas datora ģenerēta teksta veidošanas metodes un salīdzināt tās. Ir izveidoti vairāki rīki, kuros ar dažādu metožu palīdzību tiks ģenerēta proza un dzeja. Darbā tiks salīdzināti dažādi pieejamie prozas un dzejas veidošanas rīki, īpaši tiks pētīts GPT – 2 valodas modelis. Balstoties uz izpētīto literatūru, tiks veidots rīks, kas ģenerēs prozu.

Atslēgas vārdi: Datora ģenerēta proza, Datora ģenerēta dzeja, GPT-2, mašīnmācīšanās, mākslīgais intelekts

Abstract

Computer generated prose and poetry

Computer-generated prose and poetry techniques have evolved over time. Computer-generated prose and poetry are increasingly difficult to recognize from man-made fiction. New methods are being created that try to recognize the texts produced by the computer. The paper will explore the history of computer-generated prose and poetry and explore the problems that historically had to deal with in the production of prose and poetry. The aim of this thesis is to investigate and compare different computer generated text production methods. Several tools have been created that generate prose and poetry through various methods. The thesis will compare the various tools available for making prose and poetry, specially researched GPT - 2 language model. Based on the researched literature, a tool will be created that will generate prose.

Key words: Computer Generated Prose, Computer Generated Poetry, GPT-2, Machine Learning, Artificial Intelligence

AUTOREFERĀTS

Darba gaitā tika radīts rīks, kas ģenerē dzejoļus latviešu valodā.

Darbā ir izmantotas 7 grāmatas, 28 zinātniskās publikācijas, 5 tiešsaistē pieejami rīki un 17 interneta resursi.

Saite uz darba rezultātā izstrādāto programmatūru ir pievietota darbā un iegūtie praktiskā darba rezultāti ir aprakstīti darbā un ir pievienoti arī piemēri.

Praktiskajā darbā lielāko laiku aizņēma datu kopas savākšana un tās labošana, lai datu kopa saturētu pēc iespējas mazāk gramatikas kļūdu. Nākamais laikietilpīgākais process praktiskajā daļā bija modeļa trenēšana un uzraudzīšana, lai modeļa kontrolpunkti tiktu saglabāti pirms notiek kāda neparedzēta vai paredzēta atteikšanās no sistēmas piedāvātā paātrinātāja izmantošanas laika.

Darba rezultātā izveidotais rīks ir izstrādāts, tomēr pieļauj gramatikas kļūdas, kā tas ir bijis arī publikācijā minētajos piemēros ar citām valodām.

Darba teksts ir pārlasīts un tajā atrastās kļūdas nepieciešamības gadījumā ir izlabotas. Darbā izmantota latviešu valodas terminoloģija, nepieciešamības gadījumā iekavās ir dots arī jēdziens angļu valodā. Darba autors ir iepazinies un izpildījis "Darba noformējuma kontrolsarakstu".

Uz visām idejām, formulējumiem, kas ir iegūti no kāda cita autora darbiem, ir norādītas atsauces. Citādi tekstā ir atzīmēti kā teksta aizguvumi. Visi darbi, kas tika izmantoti praktiskās daļas datu kopā ir pievienoti darba 1.pielikumā.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	1
IEVADS	2
1. DATORA ĢENERĒTAS DZEJAS UN PROZAS VĒSTURE	3
2. PROBLĒMAS UN TO RISINĀŠANA DATORA ĢENERĒTĀ DZEJĀ UN PROZĀ... ..	12
2.1. Emocijas datora ģenerētā dzejā un prozā.....	12
2.2. Scenārijs datora ģenerētā prozā	12
2.3. Atskaņas un ritms datora ģenerētā dzejā.....	13
2.4. Gramatika datora ģenerētā dzejā un prozā.....	13
3. GPT – 2 MODELIS.....	15
3.1. Modeļa GPT – 2 testēšana	15
3.2. GPT – 2 draudi.....	17
3.3. GPT – 2 modeļa apmācīšana citām valodām.....	18
4. EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA.....	20
4.1. Datu sagatavošana.....	20
4.2. Eksperimenta gaita.....	20
4.3. Rezultāti	21
REZULTĀTI	31
SECINĀJUMI	32
LITERATŪRAS SARAKSTS	33
PIELIKUMI.....	39
1.pielikums. Darbu saraksts, kas iekļauti datu kopā, ar ko apmācītas modeļa versijas	40

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Epitets - Ekspresīvs, emocionāli iedarbīgs apzīmētājs, piemēram, dzelzs griba, smaga laime, sarkanzila mēnessgaisma, skumja zvaigzne. [30]

Dadaisms - virziens literatūrā, tēlotājā mākslā, teātrī un grafiskajā dizainā, kas radās Cīrihē, Šveicē, 1915. gadā, kā atbilde Pirmā pasaules kara traģēdijām. Šajā virzienā izplatīta ir novirzīšanās no loģiskās semantikas un pieņemtajām normām. [9]

Homofoni – vārdi, kurus raksta dažādi, bet izrunā vienādi.

Homogrāfi – vārdi, kurus vienādi raksta, bet dažādi izrunā.

Levenšteina attālums – minimālais darbību skaits, kas nepieciešams, lai vienu virkni pārveidotu par otru. [43]

Python – augsta līmeņa programmēšanas valoda

Tjūringa tests – Alana Tjūringa 1950. gadā izveidots tests, kas tiek izmantots, lai noteiktu, vai dators tiek uzskatīts par “inteliģentu”. [57]

IEVADS

Datora ģenerēta proza un dzeja ir aktuāls temats jau vairākus desmitus gadu, pirmie datora ģenerētie literatūras darbi parādījās jau 1950. gados. [37] Mūsdienās, ģenerējot datora dzeju un prozu, pieejas atšķiras, lielāka uzmanība tiek pievērsta mākslīgā intelekta izmantošanai darbu veidošanā.

Ģenerējot dzejoļus un prozu, saskaras ar dažādām grūtībām, lai šos darbus radītu pēc iespējas līdzīgākus cilvēku radītajiem literatūras darbiem. Ir izveidotas dažādas mājaslapas, kur parāda, cik grūti dažreiz cilvēkam ir atpazīt datora ģenerētu prozu vai dzejoļus no cilvēka sarakstītiem darbiem. Viens no piemēriem ir BotPoem mājaslapa [13], kur tiek piedāvāts izspēlēt spēli, tiek parādīts dzejolis un ir jāatbild, vai tas ir datora ģenerēts vai cilvēka sarakstīts dzejolis. Var pārbaudīt, vai datora ģenerētais dzejolis veiksmīgi izietu Tjūringa testu.

Pētot datora ģenerētas prozas un dzejas vēsturi un problemātiku, tiek izmantoti literatūras un dažādu publikāciju izpēte. Tiek izmantotas arī dažādas datora ģenerēšanas sistēmas, ja tādas vēl nav saglabājušās, bet ir pieejamas sistēmas, kas balstās uz vēsturiskās sistēmas algoritma, tad tiek analizētas arī tās un aplūkoti iegūtie rezultāti. Darbā pārsvarā tiek aplūkotas dažādas publikācijas un analizētas tās.

Padziļināti tiek pētīts GPT – 2 valodas modelis, lai vēlāk to izmantotu kā pamatu dzejoļu ģenerēšanai. Valodas modelis, izmantojot TensorFlow mašīnmācīšanās platformu, tiek apmācīts uz latviešu valodas dzejoļiem, tautasdziesmām un eposa.

1. DATORA ĢENERĒTAS DZEJAS UN PROZAS VĒSTURE

Datora ģenerēta teksta un dzejas radīšana jau notiek vairākas desmitgades. 20. gadsimta 50. gados Kristofers Streičijs (angļu: Christopher Strachey) izveidoja mīlestības vēstuļu ģeneratoru, kas spēja radīt tādu tekstu kā “TU ESI MANA EROTISKĀ APETĪTE: MANS SALDAIS ENTUZIASMS. MANA MĪLESTĪBA ĻOTI MĪL JŪSU ZINĀTKĀRO MAIGUMU. TU ESI MANA ILGU PILNĀ SIMPĀTIJA” (angļu: “YOU ARE MY EROTIC APPETITE: MY SWEET ENTHUSIASM. MY LOVE FONDLY WOOS YOUR CURIOUS TENDERNESS. YOU ARE MY WISTFUL SYMPATHY”). [37] Šī programma tika darbināta uz Mančestras universitātes datora Ferranti Mark 1. Pateicoties Deividam Linkam (angļu: David Link) ir iespējams aplūkot piemērus kādus šī programma varētu radīt, ir pieejams šo mīlestības vēstuļu arhīvs. [48] Kādā no mīlestības vēstulēm:

“SALDAIS MEITĒN! TU ESI MANA NEMIERĪGĀ PIEĶERŠANĀS. MANAM MĪĻAJAM ŠARMAM MĪLĪGI PATĪK TAVS SKAISTAIS IZSALKUMS. MAN PATIKŠANAI PILNĪGI PATĪK TAVAS PAMATĪGĀS AMBĪCIJAS. TU ESI MANS DEDZĪGAIS ŠARMS. MANA EROTISKĀ DEDZĪBA. AR CIENU MUC“.

(angļu: “HONEY MOPPET YOU ARE MY ANXIOUS AFFECTION. MY LOVABLE CHARM LOVINGLY LIKES YOUR BEAUTIFUL HUNGER. MY LIKING FERVENTLY LIKES YOUR FOND AMBITION. YOU ARE MY EAGER CHARM.: MY EROTIC FERVOUR. YOURS KEENLY MUC”) [48]

Aplūkojot arī pārējās ģenerētās vēstules, var ieraudzīt, ka visas vēstules ir diezgan līdzīgas. Vēstules tiek pabeigtas ar “TAVS [īpašības vārds] MUC”. MUC nozīmē Mančestras universitātes dators (angļu: Manchester University Computer). Bieži vēstulēs tiek izmantoti tādi vārdu salikumi kā “TU ESI MANA/S [īpašības vārds] [lietvārds]”, “MANAI/AM [īpašības vārds] [lietvārds] [apstākļa vārds] [darbības vārds] TAVA/S [īpašības vārds] [lietvārds]”.

1959. gadā Teo Lutzs (vācu: Theo Lutz) publicēja programmu, kas veidoja tekstus. Programma tika darbināta uz Zuse Z 22 datora, un ģenerētais teksts bija vācu valodā. Teksti tika radīti iedvesmojoties no Franca Kafkas (vācu: Franz Kafka) romāna “Pils”. Programma radīja tekstus, kas bija saskaņā ar Kafkas aprakstu par formāli derīgu sociālo sistēmu, kurā konkrētajām kombinācijām bieži nebija nozīmes. Teo Lutza radītā programma izmantoja datubāzē esošos 16 priekšmetus un 16 nosaukumus no romāna, kurus vēlāk, balstoties uz nejauši iegūtiem gadījuma skaitļiem, tika izvēlēti priekšmeti un nosaukumi, kuri savienoti, balstoties uz teikumu loģiskiem izskatiem, lai veidotos teikums. [2] Teo Lutza "Stochastische Texte" programma izmantoja 16 lietvārdus un 16 īpašības vārdus, kas iegūti no romāna "Pils":

grāfs (der graf), svešinieks (der fremde), skats (der blick), baznīca (die kirche), pils (das schloss), attēls (das bild), acs (das auge), ciemats (das dorf), tornis (der turm), zemnieks (der bauer), ceļš (der weg), viesis (der gast), diena (der tag), māja (das haus), galds (der tisch), kalps (der knecht), atvērts (offen), kluss (still), stiprs (stark), labs (gut), šaurs (schmal), tuvs (nah), jauns (neu), kluss (leise), tāls (fern), dziļš (tief), vēls (späet), tumšs (dunkel), rīvs (frei), liels (gross), vecs (alt) un dusmīgs (wütend). [33] Programma radīja divu teikumu vai viena salikta teikuma rindas. Dzejolis sākas ar rindām:

“NICHT JEDER BLICK IST NAH. KEIN DORF IST SPÄET.
EIN SCHLOSS IM FREI UND JEDER BAUER IST FERN.” [32]

("NE KATRS SKATIENS IR TUVU. NEVIENS CIEMS NAV VĒLS.
PILS IR BRĪVA, UN KATRS ZEMNIEKS IR TĀLU.")

Papildus tika izmantoti loģiskie operatori: konkretizētāji (ein, eine, ein. Latviešu valodā nav tieša piemēra, angļu valodā - a, the), vispārinātāji (jeder, jede, jedes. Latviešu valodā: katrs, katra, katri (visi, visas)), noliedzošais konkretizētājs (kein, keine, keines. Latviešu valodā: ne katrs, neviens), noliedzošais vispārinātājs (nicht jeder, nicht jede, nicht jedes. Latviešu valodā: ne visi, ne visas). Tā kā ir 16 priekšmeti un 16 īpašības vārdi, tā ir iespējams izveidot $4 \cdot 16 \cdot 16 = 1024$ dažādus teikumus, vai teikuma daļas. Katrā rindā ir 2 teikumi, kas dod 1024^2 dažādos veidus kā veidot rindas. Teikumi tiek atdalīti izmantojot punktu, teikuma daļas tiek sasaistītas izmantojot saikļus "UND" ("un"), "ORER" ("vai") un "SO GILT" ("tāpēc"), kas nozīmē, ka vārdus var apvienot $(1024^2) \cdot 4$ dažādos veidos. Latviešu valodā: ne visi, ne visas) Teo Lutzs izmantoja varbūtības vārdiem vai simboliem (punkts), kam statistiski biežāk būtu jāparādās un kam ne tik bieži. Punkts teikuma daļas atdalīja ar varbūtību $5/8$, saikļi "un", "vai" un "tāpēc" savienoja teikuma daļas katra ar varbūtību $1/8$. Teo Lutzs piemin, ka ir iespējams izmantot varbūtību matricu, kur norāda ar kādu varbūtību konkrētais īpašības vārds ir saistošs konkrētajam lietvārdam. [33] Ir pieejama interneta vietne [49], kura radīta, iedvesmojoties no Teo Lutzā "Stochastische Texte" programmas.

Līdzīgā stilā tika veidota arī Rula Gunzenhausera (Rul Gunzenhäuser) poēma "Weinachtgedicht" (Ziemassvētku poēma). Fragments no šī dzejoļa:

“Der Schnee ist kalt
und jeder Friede ist tief
und kein Christbaum ist leise
oder jede Kerze ist weiss” [14]

(“Sniegs ir auksts
un katrs miers ir dziļš
un neviena Ziemassvētku eglīte nav klusa

vai katra svece ir balta”)

Arī šajā dzejolī ir redzams līdzīgs šablons. Teikuma daļas tiek saistītas ar saikļiem “un” un “vai”. Katra teikuma daļa sastāv tikai no teikuma gramatiskā centra un noteiktais vai noliegtais vietniekvārds.

1959. gadā Brions Gasins (Brion Gysin) kopā ar Ianu Somervillu (Ian Sommerville) sāka veidot permutāciju dzejoļus, pirmais bija "Es esmu, ka es esmu" ("I Am That I Am"). Gasins apvienoja sirreālistu un dadaistu tehnikas un izmantoja Iana Somervilla programmu, lai Tika izveidota permutācijas dzeja, kuras pamatā ir frāze "Es esmu, ka es esmu". [18] Dzejolis sastāv no 5 vārdu rindām, kur katrā rindā vārdi ir citādākā secībā, piemēram:

"I AM THAT I AM
I THAT AM I AM" [18]
("ES ESMU, KA ES ESMU
ES KA ESMU ES ESMU").

Dzejnieks Nanni Balestrini uz IBM 7070 izveidoja Tape Mark I 1961. gadā. Sacerot savu dzeju, Nanni Balestrini bieži manipulēja ar citu autoru darbu fragmentiem, kas iegūti no dažādu žanru darbiem, piemēram, noveles, romāni, dzejoļi, avīzes, žurnāli. Šāda veida pieeja, kad tiek izmantoti dažādu darbu fragmenti, un tie tiek savienoti kopā, bija Tape Mark I pamatā. [35] 2014. gadā tika uzsākts restaurēt Tape Mark I. Šajā procesā tika ņemta vērā publikācija, kur pirmais dzejolis parādījās. Publikācijā "Almanacco Letterario Bompiani 1962" ne tikai bija atrodams dzejolis, bet tajā arī tika detalizēti aprakstīts ģenerēšanas algoritms. Tika izmantoti trīs dzejoļi:

1. Mičihito Hačija (Michihito Hachiya) “Hirosimas dienasgrāmata” (“Diario di Hiroshima”);
2. Paula Godvina (Paul Goldwin) “Lifta noslēpums” (“Il mistero dell’ascensore”);
3. Lao Tse “Tao te King, XVI”. [35]

Tape Mark 1 algoritma ideja bija:

1. Izvēlēties 10 rindiņas no dotajām 15 bez permutācijām vai atkārtojumiem.
2. Savieno rindiņas, izvairoties no tā, ka divas viena dzejoļa rindiņas seko viena otrai.
3. Sadala dzejoli rindās.

Algoritmā netika izmantotas datu struktūru specifiskājas, komandas sniedza instrukcijas dabiskā valodā.

Pateicoties šai publikācijai, rezultātā tika restaurēta šī programma un radīta Python programmēšanas valodā rakstīta programma. Kods pieejams Git repozitoriju mitināšanas tīmekļa vietnē Github: [52]. Pārveidoju šo programmu tā, ka tajā tika izmantoti 3 latviešu valodas dzejoļi: Aspazijas "Circeniša Ziemassvētki", Ojāra Vācieša "Piesaukšana" un Māras Zālītes "Dzimtais pavards". Rezultāts iznāca šāds:

“SKAT, SKAT, TUR LAUKĀ ZVAIGZNĪTES! JO MĀJAS NAV PATVĒRUMS MUMS.

BURIES PĀRI SENČU KAULIEM, MANA SIRDSAPZIŅA, BURIES. MUMS, LŪK, TUR LOGĀ MĒNESTIŅŠ.

NO GLIEMEŽA MĀCĪTIES NEVARAM, DZIED CIRCENĪTIS AIZKRĀSNĒ,
KUR IES MANA TAUTA, MANA DŪŠA TUR IES. BET MĒS BŪSIM PATVĒRUMS MĀJĀM.

KURIES SLĪPĀ LIETŪ, MANA UGUNŠ, KURIES! LAI CITIEM RIEKSTIŅŠ PĪRĀDZIŅŠ.”

1960. vai 1961. gadā Džo Grims (Joe Grimes) sāka programmēšanu uz IBM 650, lai radītu datora ģenerētus tekstus. Stāsti tiek izdrukāti nejaušas izlases veidā. Teksts tika iegūts vienkāršā angļu vai spāņu valodā. [47]

1962. gadā R. M. Vortijs (R. M. Worthy) sacerēja dzejoļus izmantojot datoru, kuru viņš nosauca par Auto - Beatnik.[3] Auto - Beatnik izmantoja gramatiskos šablonus, bieži lietotus angļu valodas vārdus, kas klasificēti 40 gramatiskajās un sintaktiskajās grupās. Izmantojot nejauši izvēlētos šablonus un vārdus, kas atbilda šiem šabloniem, dators radīja 6 rindu dzejoļus. [38]

Piemēram, ja šablons ir determinētājs - daudzskaitļa lietvārds-darbības vārds-īpašības vārds-saiklis-īpašības vārds var izveidot tādas rindas kā:

Daži datori ir skaisti, bet dīvaini.

Visi datori ir sarkani un izglītoti.

Izmantojot Auto - Beatnik sistēmu, tika sacerēti vairāki dzejoļi viens no tiem ir Roses ("Rozes"):

“Few fingers go like narrow laughs.

An ear won't keep few fishes,

Who is that rose in that blind house?

And all slim, gracious, blind planes are coming,

They cry badly along a rose,

To leap is stuffy, to crawl was tender.” [5]

(“Daži pirksti iet kā šauri smieklī.

Auss neuztur dažas zivis.

Kas ir tā roze tajā aklajā mājā?

Un visas slaidās, žēlīgās, aklās lidmašīnas nāk,

Viņi slikti raud gar rozi.

Lēciens ir aizlikts, rāpties bija maigi.”)

Var redzēt, lai gan dzejolis gramatiski ir pareizs, tomēr tam trūkst pasaules zināšanu. Piemēram, mājas un lidmašīnas nav nevar būt aklas. Tāpat dzejolim nav stāsta. Pirmajā rindā tiek rakstīts par pirkstiem, pēc tam parādās auss un zivis, tad - roze aklajā mājā. Protams, var šajā brīdī var aizdomāties par to, cik, piemēram, dadaisma virziena dzejoļi. Pauls Eluards (Paul Eluard) ir sacerējis dzejoli "Informācija, lūdzu", fragments no tā:

“A black dress or a white? Big shoes or little ones?

Look. There, across there, he who works earns money.

I have read "Old shamefaced invalid", "coquettish fortune in Paris" and "This fan with beautiful ribs."

Flame extinguished, your old age is extinguished smoke.

I do not like music, all this piano music robs me of all I love.” [6]

(“Melna kleita vai balta? Lielas kurpes vai mazas?

Skaties. Tur, pāri visam, tas, kurš strādā, nopelna naudu.

Esmu lasījis "Vecs apkaunots invalīds", "koķetīga laime Parīzē" un "Šis atbalstītājs ar skaistām ribām".

Liesma nodzēsta, jūsu vecie gadi ir dzēsti dūmi.

Man nepatīk mūzika, visa šī klavieru mūzika man atņem visu, ko mīlu.”)

Arī šajā dadaisma pārstāvja dzejoļi ir redzams tas, ka daļa dzejoļa rindu ir kā no pavisam cita stāsta ņemtas. Varbūt ne savā starpā sasītošie īpašības vārdi un lietvārdi ir dzejnieka epitetiskā pieeja, bet to pašu ar teikt par Auto - Beatnik datoru ģenerēto dzeju.

1964. gadā Žans A. Baudots (Jean A. Baudot) izveidoja programmu, kas sacerēja dzejoļus franču valodā. Dzejoļi ir pieejami grāmatā (La Machine à écrire: mise en marche et programmée par Jean A. Baudot) [1] Šajā grāmatā autors arī piemin problēmu datoru ģenerētā literatūrā: dzejnieks palīdz datoram ģenerēt dzejoļus, jo dators pats nesaprot vārdu nozīmi, ko izmanto dzejoļi. Dzejoļa fragmentā šī problēma ir labi redzama, jo provinces nespēj sagriezt dokumentus:

“Les provinces immenses coupaient les papiers.

Un mari n'occupait jamais la lampe rouge devant la table neuve.” [1]

(“Milzīgās provinces sagriež dokumentus.

Vīrs nekad jaunā galda priekšā nav okupējis sarkanu lampu.”)

Dzejoļa turpinājumā, mājoklis aicina augļus un maize šķērso neveselīgu ritmu.

Vēl kā 1960.gadu datora ģenerētu dzeju var minēt Emeta Viljama (Emmett Williams) “The IBM Poem”, kas izmantoja datorizētu metodi, kurā divdesmit seši vārdi tiek aizstāti ar alfabēta burtiem, lai izveidotu vārdu alfabētu. [28] 1968. gadā Alisone Novlesa (Alison Knowles) un Džeims Tenne (James Tenne) izveidoja dzejas projektu “The House of Dust” (Māja no putekļiem). Dzejolis sastāvēja no frāzēm “a house of” (“Māja no”), kam sekoja mājas materiāli, atrašanās vieta, apgaismojums un iedzīvotāji. [56]

“A HOUSE OF WEEDS

UNDERWATER

USING CANDLES

INHABITED BY VARIOUS BIRDS AND FISH” [4]

(“MĀJA NO NEZĀLĒM

ZEM ŪDENS

IZMANTOJOT SVECES

APDZĪVOTA AR DAŽĀDIEM PUTNIEM UN ZIVĪM”)

Katra dzejoļa četrinde tiek veidota līdzīgā veidā. Dzejoļa autore Alisone Novlesa ar šo dzejoli ir uzstājusies publiski. Piemēram, 2011. gadā autore tika aicināta uzstāties ar saviem dzejoļiem Baltajā Namā, Vašingtonā (Amerikas Savienotās Valstis), ierakta video ir pieejams Youtube.com vietnē. [55]

1971. gadā radīja programmu Returner, kas sacerēja dzejoli, izmantojot šablonu:

1. rindiņa Rītā + lietvārds kā teikuma priekšmets + parādīsies/ būs/ kļūs/ šķitīs / pagriezīsies + īpašības vārds
2. rindiņa: Lietvārds kā teikuma priekšmets + arī / nekad / bieži / dažreiz + darbības vārds tagadnes formā + vēlreiz
3. rindiņa: Pēdējā naktī / šodien / rīt + vietniekvārds + darbības vārds pagātnes / tagadnes/ nākotnes formā + vietniekvārds + caur vītoliem. [34]

Arī šajā gadījumā daudzas frāzes neatbilst zināšanām par pasauli, piemēram: “Atsevišķas segas nekad neatkāpjas vēlreiz.” (Separate blankets never step again.). Tāpat saistība starp dzejoļa rindām vai pantiem dažreiz nav atrodama. Datoru ģenerēta dzeja turpināja tikt radīta. Tika izmantotas jau iepriekš izmantotās dzejas ģenerēšanas metodes. 1977. gadā Pedro Barbosa izveidoja savu pirmo permutāciju dzejoli. [7]

1984. gadā tika izdota grāmata, kuru uzskata par pirmo datora sarakstīto grāmatu. [27] Viljams Čamberlains (William Chamberlain) un Tomass Ette (Thomas Ette) izveidoja programmu “Racter”, kas sarakstīja grāmatu “Policista bārda ir līdz pusei konstruēta” (“The

Policeman's beard is half constructed"). "Racter" tika izmantots arī kā tērzēšanas bots, kas atbildēja izmantojot dzeju.

2004. gadā Nanete Vailde (Nanette Wylde) radīja programmu StoryLand [50], kas ģenerē stāstus. Tiek izmantots vienkāršs izlases veida tekstu ģenerēšanas paņēmiens. [46] Programma ģenerē sešu rindkopu garu stāstu. Stāsti ir vienkārši un izmanto vienkāršus teikumus. Stāstiem nav arī ievada, iztirzājuma un nobeiguma. Rindkopas savā starpā ir saistītas vien ar varoņiem, kas tajos piedalās, bet nav tā, ka tas veidota stāsta līniju. Piemērs, pēdējā rindkopa no kāda ģenerētā stāsta:

"The crossing guard wanted a relationship with the collector. The forensic specialist wanted a relationship with the crossing guard." [50]

(Šķērsošanas sargs vēlējas attiecības ar kolekcionāru. Tiesu medicīnas speciālists vēlējas attiecības ar šķērsošanas sargu.)

21. gadsimta sākumā tika izveidota sistēma WASP. WASP (Vēlēšanās pilns automātiskais spāņu dzejnieks) (Wishful Automatic Spanish Poet) sistēma, kas radīta, lai salīdzinātu dažādas dzejas ģenerēšanas metodes. WASP sistēma izmanto datu struktūru, kas ir vārdu saraksts un kas ir definēta konkrētā panta sākotnējā versija. Šo sākotnējo panta versiju tālāk nodod uz ģenerēšanas modeli, kam seko pārbaude, vai ir ievēroti konkrētie pantmēri, ja pārbaudes rezultātā panta versija tiek atzīta par nederīgu, šī versija tiek dzēsta un sākts no sākuma. [22]

Mūsdienās datora ģenerēta dzeja arvien biežāk tiek radīta, izmantojot mākslīgo intelektu. ASPERA ir uz noteikumiem balstīta dzejas ģenerēšanas sistēma. Tās algoritms sāk ar mijiedarbību pret lietotāju, lai noskaidrotu tēmu, noskaņu, ritmu. Pēc tam no zināšanu bāzes tiek meklēta forma, kas atbilst nepieciešamajai specifikācijai. Dators ģenerē nepieciešamo dzejoli. Pēc tam lietotājam ir iespējams labot rezultātu. Kad lietotājs apstiprina dzejoli, tas tiek pievienots datu failiem un sasaistīts ar nepieciešamo ritmu, emocijām un citu specifikāciju. Tādā veidā sistēma mācās un nākamajā reizē spēj radīt vēl precīzāku dzejoli. [19]

Google ir izlaidusi savu datora ģenerētu dzejoļu radīšanas rīku. [23] Tajā ir jānorāda kāds vārds. Pēc tam algoritms, kas ir trenēts uz 20 miljoniem vārdu no 19. gadsimta poēmām rada divrindi. Katru reizi divrinde tiek ģenerēta no jauna. Piemēram, ievadot vārdu "poetry" (dzeja) tika ģenerēta divrinde:

"This poetry of the world is ever a soul,
Your flower of the sea, where the flowers." [23]

(Šai pasaules dzejai vienmēr ir dvēsele,
Tavs jūras zieds, kur ziedi.)

Pēc tam atkal tika ievadīts vārds “poetry”, un šoreiz divrinde arī bija līdzīgā sapņainā noskaņā:

“My poetry flows on the sky, and the fragrant,
This love of man may have the world and hope.” [23]

(Mana dzeja plūst debesīs, un smaržīgā,
Šai cilvēka mīlestībai var būt pasaule un cerība)

Arī ievadot tādus vārdus kā “war” (“karš”), “killer” (“slepkava”) vai “terror” (“terors”) dzejoļi ir diezgan sapņaini un nerada negatīvas emocijas.

Arī OpenAI piedāvā savu versiju. Iznākot GPT-2, tika radīts arī tiešsaistes rīks TalkToTransformer [51], mākslīgais intelekts sacer dzejoļus, stāstus, receptes un par programmas kodu. Piemēram, ievadot divrindu:

Sun in sky
Shine bright and bright
(Saulē debesīs
Spīd spoži un spoži)

TalkToTransformer turpina pievienot tekstu un sāk arī ģenerēt dzejoļa turpinājumu:

“Sun in sky
Shine bright and bright and bright
Sun in sky
Shine bright and bright and bright
One by one to two shall be kissed
Yr sunshinin agnano tamahana
Yr sunshinin agnano tamahana” [51]
(Saulē debesīs
Spīd spoži un spoži un spoži
Saulē debesīs
Spīd spoži un spoži un spoži
Viens pēc viena līdz diviem ir jānoskūpst
Yr sunshinin agnano tamahana
Yr sunshinin agnano tamahana)

Ievadot to pašu divrindi, rīks ģenerē gan dzejoli, gan dialogu, gan stāstu.

Ir pieejami vēl arī citi datora ģenerētu dzejoļu vai prozu rīki. Piemēram, vietnē [44] datu kopa tiek ņemta no konkrētā lietotāja Twitter.com konta ierakstiem. Tiek piedāvāts izvēlēties no trīs dažādiem dzejoļu veidiem izveidot darbu. Ņemot vērā, ka dzeja tiek ģenerēta izmantojot

tikai konkrētos ierakstus un veidojot no tiem rindiņas, netiek ņemts vērā konkrētā dzejoļa saturs. Piemēram, izmantojot Twitter.com DelfiLV konta [17] ierakstus tiek ģenerēta soneta, viena četrinde no tās:

“čempionātā izcīna bronzas medaļas

Un cer uz Neimāra atgriešanos

Jaunās pils interjera daļas

Jaunā koronavīrusa izplatīšanos” [44]

Kā redzams netiek ņemts vērā pat, ja sāk teikumu, tad tas ir jāsāk ar lielo burtu.

Datora ģenerētai dzejai ir vairāku gadu desmitu ilga vēsture. Ar to nodarbojas dažādu valstu pārstāvji. Vēstures gaitā dzejoļu ģenerētājus var iedalīt vairākās kategorijās: vārdu jaukšanas; šablonu un gramatikas balstīti ģeneratori, kur galvenā uzmanība tiek pievērsta tikai gramatiskajai pareizībai; veidlapu apzināti tekstu ģeneratori, kas, galvenokārt pievēršas gramatiskajai pareizībai un poētiskumam; dzejas ģenerēšanas sistēmas, kas pievērš uzmanību gan gramatiskajai pareizībai, gan poētiskumam, gan jēgpilnību. [34]

2. PROBLĒMAS UN TO RISINĀŠANA DATORA ĢENERĒTĀ DZEJĀ UN PROZĀ

Ģenerējot dzejoļus un stāstus ar datoru, cilvēki saskārās ar dažādām problēmām gan vēsturē, gan arī mūsdienās. Ir piedāvāti dažādi veidi, kā šīs problēmas apiet, lai radītu pēc iespējas labāku dzejoli vai stāstu.

2.1. Emocijas datora ģenerētā dzejā un prozā

Literatūras darbi sniedz emocijas, dažreiz negatīvas, dažreiz pozitīvas un, iespējams, pat neitrālas, ja lasītājs neredz darbā neko personīgi emocionālu. Veidojot dzejoļus un prozu, izmantojot datorus, eksistē problēma, kā padarīt darbu emocionālu. Var izmantot vārdu sarakstus, kas saistīti ar emocionālo vērtību (pozitīvs vai negatīvs vērtējums), vai arī ir iespējams izmantot vairāk sadalītu vērtību skalu, kur atzīmē katras vārda emocionālo noskaņu skalā. [36] Tomēr ne tas parāda konkrētā autora emocionālo noskaņojumu. Tāpēc šāds paņēmiens ne vienmēr der, lai radītu dzejolim emocionālo noskaņu.

Kad tiek rēķināta sentimentālā nozīme vārdiem, ir iespējams izmantot mašīnmācīšanās metodes, kā piemēram, naivos Bajesa klasifikatorus, kas apmācīti uz marķētas datu kopas. Lai palīdzētu veidot stāstam emocionālo noskaņojumu, var izmantot papildus emocionālās kategorijas vai emocionālās dimensijas. [20]

Starp varoņiem var veidot emocionālās saites, lai tādējādi parādītu kā varoņi savā starpā uzvedas. MEXICA sistēma darbojas ar trīs veidu emocionālām saitēm:

1. brālīga mīlestība (kas var izpausties gan kā mīlestība, gan kā naidis);
2. kvēla mīlestība (kas var pārtapt arī par naidu);
3. veidu var definēt pats lietotājs.

Mijiedarbojoties varoņiem savā starpā, var mainīties varoņu savstarpējās emocionālās saites. Piemēram, sākumā varoņi var būt draugi, bet rodies konfliktam starp viņiem, draudzība var kļūt par naidu. Tāpēc svarīgi šīs saites starp varoņiem ir definēt kā dinamiskas, nevis statiskas. [41]

2.2. Scenārijs datora ģenerētā prozā

Ģenerējot dzeju vai prozu, ir svarīgi ņemt vērā arī darba stāstu. Stāstam var palīdzēt emocionālās saites starp varoņiem, kas laika gaitā var mainīties. Piemēram, ja divi varoņi ir iemīlējušies vienā citā varonī, piemēram, princesē, tad viņu stāsts var turpināties ar konfliktu savā starpā, kad tie satiekas. Bet, ja kāds no šiem diviem varoņiem nomirst, tad otram varonim pazūd iespēja turpināt stāstu ar konfliktu par mīlestību, un viņam vairs netraucē cits varonis

aprecēt princesi. MEXICO sistēma saglabā šādus iespējamus stāvokļus pēcnosacījuma stāvokļus, lai varētu turpināt ģenerēt tekstu. [41] Deivids Rumelharts (David Rumelhart) 1975. gadā piedāvāja savus noteikumus stāstu gramatikai. Tajos tiek parādīts, kā veidot stāstus. Tajos stāsts veidojas no iestatījumiem un epizodes. Epizodes iestatījumi veidojas no viena vai vairākiem stāvokļiem. Epizode veidojas no notikuma un kā uz to reaģē iesaistītie varoņi. Notikums var būt epizode, stāvokļa maiņa vai darbība. Reakcija ir gan iekšējā emocionālā reakcija katrā varonī, gan arī reakcija, ko varonis izrāda ārēji. Iekšējā reakcija ir emocijas vai vēlme, ko izdarīt, kamēr ārējā reakcija ir varoņa konkrēta darbība vai darbības mēģinājums. Darbības mēģinājums ir plāns un tā izmantošana, kam seko rīcība, sekas šai rīcībai. Rīcība var izpausties kā atsevišķi mazāki mērķi un darbības mēģinājums šim mērķim. Sekas var izpausties kā reakcija vai notikums. [31] Balstoties uz šo likumu kopumu ir iespējams uzbūvēt stāstu datora ģenerētam prozas darbam, pirms tam nosakot atbilstoši kādi notikumi var sekot kādiem notikumiem.

2.3. Atskaņas un ritms datora ģenerētā dzejā

Kad tiek rakstīts dzejolis, svarīgi ir ne tikai ievērot tā emocionālo noskaņojumu un stāstu, bet arī atskaņas un ritmu. Protams, eksistē dzejoļi, kas nesatur atskaņas. Veidojot atskaņas jāņem vērā nevis tas kā vārds rakstās, bet kā tas skan. Veidojot atskaņas angļu valodā, šim ir lielāka nozīme, nekā latviešu valodā, jo latviešu valodā izmanto fonētisko rakstību. Tomēr arī latviešu valodā eksistē homofoni un homogrāfi. Piemēram, atskaņas nevar būt vārdi “ods” (kukainis) un “jods” (ķīmiskais elements), bet var būt “ods” (kukainis) un “jods” (mitoloģiska būtne). Šajā gadījumā var palīdzēt konkrēto vārdu izrunas vai atsevišķa datu struktūra, kur glabāt vārdu atskaņas.

Veidojot dzeju, svarīgi ir arī noteikt dzejoļa ritmu. Veidojot dzejoļus jāņem vērā vārdu zilbes, lai dzejoļa rindas atbilstu konkrētajam ritmam. [36] Zilbes latviešu valodā ir iespējams aprakstīt kā vārda daļu, kas beidzas ar patskani, ja tam neseko cits patskanis, vai vārda beigas, kā arī zilbe nevar būt viens burts. Balstoties uz šiem nosacījumiem var definēt dzejoļa vārdu atlases kritērijus.

2.4. Gramatika datora ģenerētā dzejā un prozā

2006. gada 22. maijā Ženēvā (Itālija) notika seminārs “Ceļā uz literārās analīzes skaitļošanas modeļiem” (“Toward Computational Models of Literary Analysis”), kurā Pablo Gervas (Pablo Gervás), Federiko Peinado (Federico Peinado) (abi Madrides Komplutenses universitāte), Birte Lonnekens – Rodmans (Birte Lönneker - Rodman) (Hamburgas Universitāte) un Jans Kristofs Meisters (Jan Christoph Meister) (Ludviga Maksimiliāna

universitāte) piedalījās ar lekciju “Narratīvie modeļi: narratoloģija satiek mākslīgo intelektu” (“Narrative Models: Narratology Meets Artificial Intelligence”). Šajā lekcijā tiek teikts, ka mākslīgais intelekts izmanto divas tehnikas, lai ģenerētu stāstus: plānošana/problēmu risināšana un gramatikas izstrāde. BRUTUS sistēmā stāsts ir sadalīts paragrāfos, pēc tam tas tiek sadalīts teikuma tipos, piemēram, vienkāršs stāstījuma teikums, salikts sakārtots teikums un tamlīdzīgi. Vārdi tiek grupēti klasēs pēc noteiktām iezīmēm, piemēram, pēc vārdšķirām un teikuma gramatika norāda, kuru vārdu grupu atļauts izvēlēties Dabiskās valodas ģenerēšanas modulī. [21] Šādā veidā tiek piedāvāts risināt gramatikas problēmu.

3. GPT – 2 MODELIS

GPT -2 valodas modelis ir trenēts, izmantojot neuzraudzītu mācīšanos. GPT – 2 valodas modelis ir radīts, lai varētu veikt daudzus uzdevumus un nevajadzētu speciāli konkrētam uzdevumam veidot atsevišķas mācību kopas, uz kurām trenēt modeli. [8].

OpenAI radīja valodas modeli ar 1.5 miljardiem parametru, kas ir trenēts uz 8 miljoniem tīmekļa lapu. Raizējoties par to, kā modelis var tikt izmantots, OpenAI 2019.gada sākumā izlauda mazākas modeļa versijas (117M un 345M (vēlāk tiek labots modeļa nosaukums uz 355M)) dažādu veidu eksperimentiem un pētījumiem. (<https://openai.com/blog/better-language-models/>). Vēlāk tika izlaista arī 762M (vēlāk tiek labots modeļa nosaukums uz 774M) modeļa versija, un 2019. gada beigās tika izlaista lielākā no GPT – 2 versijām - 1.5B (1542M) modelis. [39] GPT – 2 versiju nosaukumi ir iegūti, ņemot vērā parametru skaitu katrā no versijām. GTP – 2 modeļa 117M versija satur 12 transformatora slāņus (layers), 345M – 24 slāņus, 762M – 36 slāņus, bet 1542M satur 48 slāņus.

Veidojot valodas modeli ir jāņem vērā izvades datu varbūtības atkarība no ievades datiem. Tā kā vispārīgai sistēmai, kā GPT – 2 valodas modelis, ir jāprot darīt dažādus uzdevumus, tad izvades tekstam ir jābūt atkarīgam ne tikai no ievades teksta, bet arī no konkrētā uzdevuma, kas tam uzdots. [8] Modeļa trenēšanai izmantoja pēc iespējas dažādākus internetā pieejamos resursus, lai tas spētu radīt dažāda veida tekstus (piemēram, dzejoļu vai programmas koda veidošana). [8] Lai radītu GPT – 2 modeli, tika izveidota datu kopa WebText, ko veido 45 miljoni saites uz dažādiem internetā esošiem teksta informācijas avotiem, ko sākotnēji veidoja, izmantojot sociālā tīkla Reddit [45] ierakstus, kas saņēmuši vismaz 3 karmas punktus, kas nozīmē, ka ieraksts ir pietiekami smieklīgs, interesants vai izglītojošs. [8]

Šo valodas modeli ņem vērā, arī izstrādājot citus lielus valodas modeļus. GPT – 2 modeli ņem vērā arī ar 8,3 miljardu parametriem esošā Megatron-LM valodas modeļa trenēšanai. [15]

3.1. Modeļa GPT – 2 testēšana

OpenAI pētnieku Dario Amodeja (Dario Amodei), Revona Čailda (Rewon Child), Aleka Radforda (Alec Radford), Deivida Luana (David Luan), Iljas Sutskevera (Ilya Sutskever) un Džefrija Vu (Jeffrey Wu) publikācijā “Valodas modeļi ir neuzraudzīti daudzu uzdevumu mācekļi” (“Language Models are Unsupervised Multitask Learners”) ar GPT -2 modeli tika veikti dažāda veida eksperimenti, lai pārlicinātos par šī valodas modeļa spējām pildīt dažādus uzdevumus.

Uz GPT – 2 valodas modeļa veica bērnu grāmatas testu (Children’s Book Test (CBT)), kas paredzēts, lai tieši izmērītu, cik labi valodas modeļi var izmantot plašāku valodu kontekstu.

Testa laikā modelim tiek dots 20 teikumi no kāda darba fragmenta un 21. teikums modelim tiek prezentēts, izlaižot konkrētu vārdu a tajā. Modelim ir jāparedz izlaistais vārds a, kā arī 10 citi kandidātvārdi, kas šajā teikumā būtu derīgi. [12] Teikumā vēlams aizstāt dažādu vārdšķiru vārdus, lai efektīvāk pārbaudītu valodas modeli. Neveicot nekādu papildus modeļa trenēšanu, visas GPT – 2 versijas uzrādīja vismaz 80% precizitāti. Testi tika veikti, izmantojot divas pieejas: nedodot kādu specifisku norādi par vēlamo tekstu, kā arī norādot konkrētu jēdzienu vai tēmu par ko tekstam būtu jābūt. 117M modelis uzrādīja 87,65% (nenorādot tēmu) un 83,4% (norādot tēmu), 345M modelis attiecīgi – 92,35% un 87,1%, 762M – 93,45% un 88%, bet vislabākos rezultātus uzrādīja GPT – 2 vislielākā versija 1,5 B, uzrādot 93,30 % vispārējā gadījumā, kad nav dota konkrēta tēma un 89,05% norādot tēmu. Tika novērots, ka labākus rezultātus jebkura no GPT – 2 versijām sasniedza nenorādot tēmu, par ko veidot tekstu. Kā arī lielākai modeļa versijai tika uzrādīts labāka precizitāte. [8]

Lai pārbaudītu modeļa veidota teksta kontekstu tika izmantots LAMBADA (Language Modeling Broadened to Account for Discourse Aspects) datu kopas tests. Ar tā palīdzību tiek mēģināts novērtēt modeļa teksta izpratni, izmantojot vārdu prognozēšanu. Kad LAMBADA testa kopa tika radīta, uz to brīdi neviens no modernākajiem valodas modeļiem nespēja pārsniegt precizitāti virs 1%. [10] Testa piemērs varētu būt teikums “Vai Jūs tiešām vēlaties...?”, kur daudzpunktes vietā var uzrādīt dažādus teikuma turpinājumus, tomēr ņemot vērā tekstu, kas tam seko, ir skaidri redzams, ka jautājums ir, piemēram, par suni. Šis tests paredz modeļa spējas ģenerēt teksta vārdu atkarības lielos attālumos. Sākotnēji 117M versija uzrādīja 35,13 kļūdas procentu šī uzdevuma izpildē, 345M – 11,60%, 762M - 10,87 un 1.5B – 8,63%. [8] Jo lielāks bija izmantotais modelis, jo precīzāk tas spēja paredzēt šo uzdevumu. Tika atklāts, ka lai gan lielākā daļa teikuma turpinājumu ir iespējami kā konkrētā teikuma turpinājums, bet nav saistīts ir lielāka teksta turpinājumu. [8]

Lai pārbaudītu modeļa teksta izpratni, tika izmantota arī apkopošana, kur modelim tika piedāvāts CNN un Daily Mail ziņu saturs. Pēc tam, modelim bija jāapkopo šis saturs 3 teikumos. Šajā gadījumā GPT – 2 valodas modelis ģenerē 100 iezīmes. Modelis šajā uzdevumā sajauca dažas iezīmes, kā piemēram, cik daudz mašīnas bija iesaistītas avārijā, un koncentrējās vairāk uz raksta beigām nevis visu rakstu kopumā. [8]

Modelim arī pārbaudīja kā tas sapratīs, ka no tā tiek sagaidīts tulkošanas uzdevums. Tika piedāvāti teikumu pāri angļu un franču valodā, pēdējam angļu valodas teikumam netika uzrādīts atbilstošs franču valodas teikums, un tika sagaidīts, ka modelis spēs veikt tulkošanas uzdevumu. Labāk tulkošanas uzdevumu tas spēja veikt, kad tika tulkots otrādāk, no franču valodas uz angļu valodu. [8]

Balstoties uz literatūru, darba autors veica līdzīgu eksperimentu. Tika izpildīts piemērs angļu un latviešu valodas tulkošanai. Tiesšaistes rīkā <https://talktotransformer.com/> [51] tika ievadīti teikumi angļu valodā, tam sekoja vienādības zīme un šis teikums latviešu valodā. Tika ievadīti 4 līdzīga rakstura angļu valodas teikumi un to tulkojumi latviešu valodā, kam sekoja viens teksts tikai angļu valodā. Lai gan tulkojums iekļauj vārdus “āboli” un “ir”, tomēr tas visdrīzāk ir vienkārši balstoties uz iepriekš dotā teksta un simboli tiek savienoti, neatpazīstot to tulkojumu.

There is a cat on the desk. = Uz rakstāmgalda ir kaķis.
There are two pencils in the pencil case. = Penālī ir divi zīmuļi.
There is a small coffee table between two armchairs. = Starp diviem krēsliem ir mazs kafijas galdiņš.
There are some apples in the basket. = Grozā ir daži āboli.
There is an apple on the desk. = āboli ir pablio.

Pēc tam līdzīgs piemērs tika tulkots no latviešu uz angļu valodas. Šajā gadījumā var spriest, ka modelis visdrīzāk nemaz neņem vērā latviešu valodas teksta daļu un ģenerē tekstu balstoties uz angļu valodas tekstu.

Uz rakstāmgalda ir kaķis. = There is a cat on the desk.
Penālī ir divi zīmuļi. = There are two pencils in the pencil case.
Starp diviem krēsliem ir mazs kafijas galdiņš. = There is a small coffee table between two armchairs.
Grozā ir daži āboli. = There are some apples in the basket.
Ābols ir uz galda. = There is an apple on the desk.
Kaķis ir zem galda. = There are some cards in the deck.

GPT – 2 modeli pārbaudīja arī uz tā spējām atbildēt uz jautājumiem, lasīšanas izpratni un valodas modelēšanu. Ņemot vērā visus dažādos testus, kurus veica ar šo valodas modeli, tika secināts, ka ja modelis ir apmācīts uz daudzveidīgu pietiekami lielu datu kopu, tas spēj darboties labi daudzās dažādās uzdevumos.

3.2. GPT – 2 draudi

Apzinoties šī rīka spējas viltus ziņu veidošanā, lai gan sākotnēji pat netika izlaists pilnā modeļa versija, tomēr vēlāk tā tika izlaista. [40] Papildus tika piedāvāts arī rīks, lai atpazītu šī valodas modeļa ģenerētus tekstus. [26] Šis rīks ir noderīgs, jo lielus valodu modeļus var izmantot arī negatīvi, piemēram, veidojot dažādas viltus ziņas vai uzsaukumus. To pierāda 2019. gada oktobra Terorisma, ekstrēmisma un terorisma apkarošanas centra (Center on

Terrorism, Extremism, and Counterterrorism (CTEC)) ziņojums “Teroristu propagandas industrializācija. Neironu valodas modeļi un viltus satura radīšanas draudi” [11] Tajā GPT – 2 rīks tiek trenēts uz četrām datu kopās, kas satur dažādas ideoloģijas: galējo rasistu labējā spārna ekstrēmisms, marksists – ļeņinisms, anarhisms un džihādistu islāmisms. Iegūtajos rezultātos skaidri bija saskatāmi katras ideoloģijas galvenie saukļi un vārdi, ko tie izmanto, kā arī bija skaidri saprotams, uz kuras ideoloģijas teksta tas ir balstīts. Galvenie atslēgvārdi ar GPT – 2 modeli veidotajos tekstos ir līdzīgi ar reālo ideoloģiju tekstiem. [11]

3.3. GPT – 2 modeļa apmācīšana citām valodām

Šauns Tukers (Shaun Tucker) savā publikācijā “Mācīšanās pārvietošana starp valodām ar dzeju” (“Transfer Learning Across Languages with poetry”) apraksta eksperimentu, kuru veica ar GPT – 2 valodas modeļi uz 6 valodām. Tika izveidotas 1000 dzejoļu datu kopa asاميةšu, hindi, bengāļu, spāņu, ukraiņu un angļu valodās. GPT - 2 modelis tika trenēts uz 200, 500 un 1000 dzejoļu datu kopas. Eksperimentā tika izmantots 345M modeļa versija, ņemot vērā ierobežotos datora parametrus. [54] Tika secināts, ka valodas, kas ir līdzīgākas angļu valodai, tiek uztrenētas ātrāk. Filippo Petroni publikācijā “Indo-eiropiešu valodas koks Levenshteina attālumā” (“Indo-European Languages Tree by Levenshtein Distance”) [42] pievieno grafu, kurās attēlota valodu savstarpējā līdzība. Tajā redzams, ka no 5 valodām, ar kurām papildus apmāca GPT – 2 valodas modeļi, angļu valodai vistuvākā ir spāņu valoda, tad seko ukraiņu valoda, bet tālāk ir hindi un bengāļu valoda. Šajā sarakstā nav iekļauta asاميةšu valoda, tomēr tā kā tā pieder pie bengāļu – asاميةšu valodas saimes, tad var spriest, ka attālums ir līdzīgs kā bengāļu valodai. Latviešu valoda no angļu valodas šajā tabulā ir līdzīgā attālumā kā ukraiņu valoda.

Eksperimenta laikā tika secināts, ka lai gan modelis tika trenēts uz 200, 500 un 1000 dzejoļu piemēru, tas spēj veidot dzejoļus, kas varētu nozīmēt, ka sākotnēji apmācot GPT - 2 modeļi, tas varēja apmācīties vispārīgāku valodas modeļi, ko var pārnest arī uz citām valodām, ne tikai angļu. Uztrenētie modeļi uzrādīja dažādas gramatikas kļūdas, un jo atšķirīgāka valoda no angļu valodas tika izmantota, lai trenētu valodas modeļi, jo vairāk gramatikas kļūdu tika uzrādīts. [54]

Ņemot vērā eksperimentā iegūtos rezultātus, tiek izdarīti secinājumi, ka, apmācot lielu valodas modeļi, kā piemēram, GPT - 2, ar lielu datu kopu, ir iespējams pēc tam precizēt modeļi, izmantojot citas valodas daudz mazākas datu kopas, radot pietiekami loģiskus izvades datus. Lai gan angļu valoda (uz kuras ir trenēts sākotnējais GPT - 2 modelis) un asاميةšu valodas savā starpā ir daudz atšķirīgākas nekā, piemēram, angļu valoda un spāņu valoda, tomēr arī asاميةšu valodā ir iespējams ietrenēt dažas iezīmes. Autori iesaka, apmācot modeļi uz kādu

vairāk atšķirīgu valodu, no sākuma apmācīt uz angļu valodai līdzīgāku valodu modeļiem. Pēc tam pakāpeniski šo apmācīto modeļi, trenēt uz tuvāk otrajai valodai esošo valodu datu kopām.
[54]

Ņemot vērā iepriekš minēto valodu leksikālās līdzības grafu, latviešu valoda, lai gan neietilpst ģermāņu valodās, tomēr baltu valoda nav tālu Levenšteina attālumā (tas iegūts izmantojot attālumu starp vārdiem, kam ir tāda paša nozīme abās valodās un tiek aprēķināta vidējā vērtība visiem šo vārdu pāriem) no angļu valodas, un nav nepieciešams papildus trenēt valodu modeļus, kas ir starp šīm valodām.

4. EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA

Darbā tika radīts dzejas ģenerators, kas, izmantojot GPT - 2 117M, GPT - 2 345M un GPT – 2 762M modeļu priekšzināšanas, tika ieregulēts (fine-tuning), izmantojot sagatavotu latviešu valodas dzejoļu, tautasdziesmu un eposa kopu.

4.1. Datu sagatavošana

No sākuma tika atlasīti dažādi latviešu valodas dzejoļi un tautasdziesmas. Pilnu darbu sarakstu, kas izmantoti datu kopā, lai trenētu GPT – 2 117M, GPT – 2 345M un GPT – 2 762M modeļus, var aplūkot 1. pielikumā. Izmantots tika arī Andreja Pumpura eposs "Lāčplēsis".

Datu kopā tika izmantots 1 eposs (Andreja Pumpura "Lāčplēsis") , 1 atdzejota luga (Johana Volfganga fon Gētes "Fausts", atdzejojis Rainis), poēmas, Raiņa lugas "Daugava" fragmenti, 586 dažādu autoru dzejoļi un vairāk kā 1000 tautasdziesmas, kas tika ņemtas no saites: <http://valoda.ailab.lv/latval/vispareji/tautasdz/t00.htm>. [29] Pēc tam daiļdarbi tika apvienoti vienā teksta failā, kuru vēlāk izmantot modeļu trenēšanai.

Dati tika aplūkoti un nepieciešamības gadījumā laboti. Lai gan datu kopa pēc šīm darbībām saturēja gramatiski nepareizus vārdus (piemēram, vārdi "bij" vai "sirmajie"), tomēr tie tika atstāti, ja vārdi ir speciāli veidoti dzejolī, lai uzlabotu dzejoļa ritmu. Eposs, dzejoļi un tautasdziesmas ir apkopotas no 3 dažādiem gadsimtiem, tāpēc tajos ir vērojami arī vārdi, kurus mūsdienās vairs neizmanto (piemēram, vārda "svabada" vietā mūsdienās lieto vārdu "brīva"), vai to gramatika atšķiras no latviešu literārās valodas (piemēram, vārds "smaršot"). Datu kopa satur arī darinātus jaunvārdus. Tādi vārdi, kas dzejoļos neatbilda latviešu literārās valodas gramatikai un neiespaidoja dzejoļa ritmu vai atskaņas, tika mainīti atbilstoši. Piemēram, atrastajos dzejoļos daudzi darbības vārdi nesaturēja garumzīmes, kur tas būtu nepieciešams, bieži tika novērots, ka arī vārds "nav" tiek rakstīts kā "nau".

Eksperimentālā daļā tika izmantots Python programmēšanas valodas kods, modeļa ieregulēšanai. Par pamatu tika ņemts Džefa Vu (Jeff Wu) pirmkods GPT – 2 ieregulēšanai, kas ir pieejams Git repozitoriju mitināšanas pakalpojumā GitHub: <https://github.com/nshepperd/gpt-2>. [24]

4.2. Eksperimenta gaita

Eksperimentā tika izvēlētas 3 GPT – 2 versijas – 117M, 345M un 762M. Lielākais modelis 1542M (1.5B), lai gan testos, kas uz versijām ir veikti, uzrāda vislabākos rezultātus, tomēr tā trenēšana prasa lielus atmiņas resursus, tāpēc šī versija netika trenēta. Modeļu versijas tika trenētas, uz Google Colab rīka (<https://colab.research.google.com/>) [16], kas piedāvā

izmantojot GPU paātrinātāju un TPU paātrinātāju. Izmantojot GPU paātrinātāju, tiek piedāvāti 25.51 GB RAM (salīdzinājumam, bez 12,72 GB). TPU paātrinātājs piedāvā 35,35 GB RAM atmiņu. 762M versiju nebija iespējams trenēt bez TPU paātrinātāja.

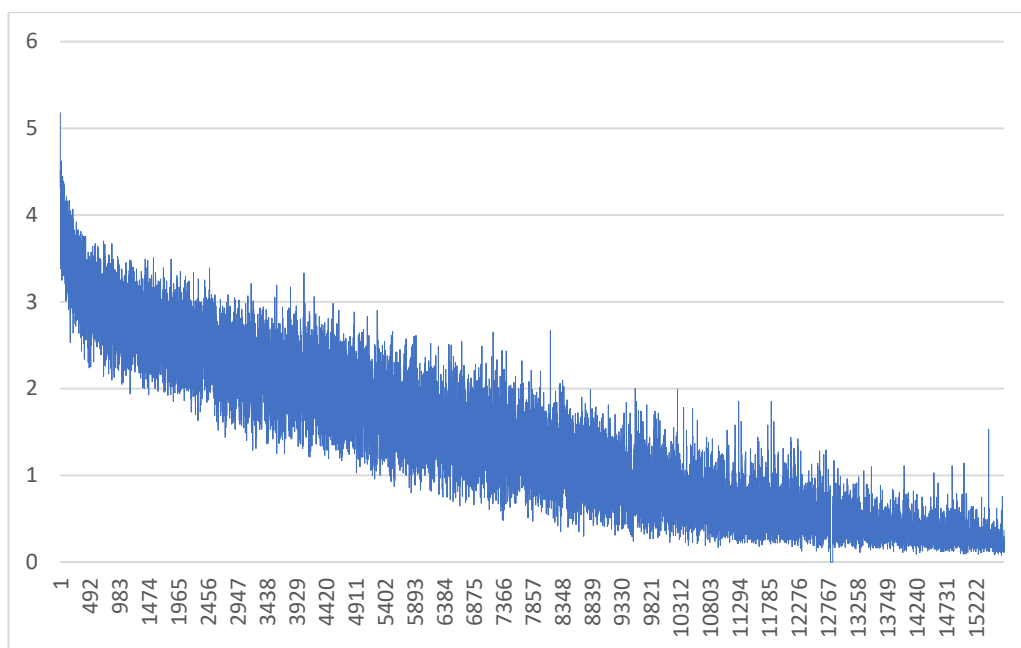
Sākotnējie modeļi tika ņemti no saites <https://storage.googleapis.com/gpt-2/> [25], kurā versija 762M tiek piedāvāta kā 774M.

Ik pēc 100 trenēšanas soļiem tika izvadīti uzģenerētie dzejoļi, kā arī dzejoļi tika ģenerēti pēc tam, kad modelis jau bija uztrenēts.

4.3. Rezultāti

Jo vairāk parametrus saturēja konkrētā modeļa versija, jo lēnāk tika pildīts katrs trenēšanas solis, tomēr saturīgākus dzejoļus lielāka valodas modeļa versija spēja uzrādīt ar daudz mazāk trenēšanas soļiem.

Zemāk esošajā grafikā ir parādīts 117M modeļa versijas trenēšanas gaita.



4.1. att. 117M modeļa versijas zuduma funkcijas (loss function) atkarība no trenēšanas soļu skaita

Modeļa versijas pirmajos uzģenerētajos piemēros vērojams, ka modelis sākumā pat nav izmantojis dzejoļim raksturīgās rindas un pantus, tā vietā tiek lietotas garas rindas kā stāsta dialogs. Kā arī ir atrodams ļoti maz latviešu valodas vārdu, ģenerētais teksts satur, galvenokārt, angļu valodas vārdus, vai simbolu virkni, kas nav ne angļu valodā, ne latviešu valodā. Pēc tam jau tiek ģenerēts teksts, ievērojot pantus un pat dažās vietās, ir vērojamas latviešu literārās valodas vārda “kāši” atskaņa ar radītu jaunu vārdu “tāši”. Kopumā dzejolis vairāk atgādina dadaisma dzejoļa piemēru un rindas tam ir īsas. Pēc 2000 trenēšanas soļu veikšanas, uzģenerētie

dzejoļi ne tikai satur saturīgus teikumus kā “Tad kā viss aizmirsties karst”, bet satur arī vārdu saistības attālināti, piemēram, fragments:

“Visu no mēness tev lokas.

Kas sarkanās tik tavs viena,

Tū kuša un pērnāk sēnā:

Tik nakts piena nāko,”

Lai gan šis fragments satur vārdus, kas nav latviešu literārajā valodā, tomēr tajā var vērot saikni, piemēram, mēness un nakts. Vārds “nakts” ir vērojams arī pārējā dzejoļī ne tikai šajā fragmentā. Turpinot trenēt, var vērot, ka modelis ne tikai spēj vārdus, kas doti tekstā pārveidot citos locījumos vai formās, bet arī pats darināt vārdus, kas eksistē latviešu valodā, bet nav ne reizi minēti dotajos dzejoļos, piemēram, vārdi “gūža” vai “ārs” (laukuma mērvienība), Jāpiebilst, ka bieži arī vārdi tiek locīti tādās formās, kas neeksistē latviešu valodā. Un, iespējams, vārdi, ko modelis ir radījis, ir veiksmīgs doto vārdu locīšanas gadījums, piemēram, vārds “gūža” ir iegūts, lokot vārdu “gūst”, bet vārds “ārs” iegūts no vārda “pāri”.

Uztrenējot modeli līdz vidējais zudums ir zem 0,5, ģenerētie dzejoļi joprojām uzrādīja gramatikas kļūdas un sastāvēja no vārdiem, kuru latviešu valodā nav. Tomēr, ja ģenerētajā dzejoļī labo gramatikas kļūdas, ir iespējams izveidot dzejoļi. Piemērs no kāda 117M precizētā modeļa uzģenerētā dzejoļa fragmenta:

Ko tu stāv, to gudro dzirdi!

- Uz viss rotājos radienones,

Viss jūklasi, kas varoņi

Bij gret un kļuvi pašam sēklu krita

Un ciena, - reiz tu, kad strādnieka tad

Līdz ar vētrām, varoņi valsti

Mums uzcēlies sliedzas, kas darbu neatdikt,

Un mums mēness nākamībā

Uz ciena, - viss jūkla jautādikās,

Mēness kāpj zemes un strādniekmaiks:

Līdzās tautas, zvērās zemēs,

Sev pēcildu to likums vēl presejs,

Šo piemēru ir iespējams pārveidot par gramatiski pareizāku dzejoli, kam ir arī loģiska jēga:

Kad tu stāvi, tad gudro dzirdi!

Viss rotājos radio diodēs.

Visi jāklausa, kas varoņi.

Bija grūti un kļuva, pašam sēkla krita

Un cieņa. Reiz tu, kad strādnieks tu,

Un līdz ar vētrām varoņi valstī bija,

Mums uzcēli sliedes, kad darbu neatliki,

Un mums mēness nākamību,

Un cieņu. Viss jūk – jautā tikai.

Mēness kāpj uz zemes, un strādnieks

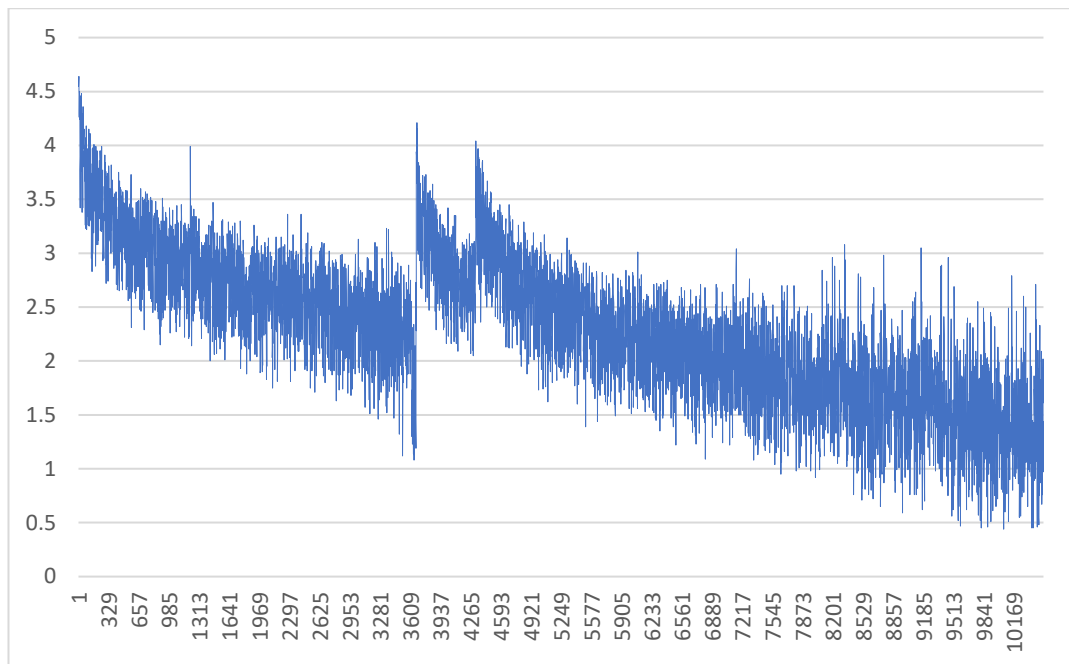
Līdzās tautai zvēr zemei

Sev pildītu to likumu, vēl presētu.

Šajā gadījumā dzejolis ir gramatiski pareizs, un starp rindām ir atrodama saikne, un tajā ir atrodams arī stāsts, tomēr dzejolī eksistē rindas, kas nav saistītas. Dzejolis ir par strādnieku, kas uzcēla sliedes, mēness nākamību un cieņu un kurš tautai zvēr presētu likumu.

Modeļa ģenerētos piemērus ir iespējams aplūkot arī augšupielādētajā teksta failā, kas pieejams: https://github.com/as14114/dzejolugenerators/blob/master/M117_examples.txt Sākumā ir ģenerētie fragmenti, kad modelis ir vismazāk trenēšanas soļus veicis.

Pēc tam tika trenēts modelis 345M uz tās pašas datu kopas. Līdzīgi kā ar 117M versiju trenēšana tika pārtraukta, kad vidējais kļūdas skaits bija zem 0,5 un būtiskus uzlabojumus ģenerētajos dzejoļos nevarēja novērot.



4.2 att. 345M versijas zuduma funkcijas (loss function) atkarība no trenēšanas soļu skaita

345M versijā piemēros ir vērojamas līdzīgas iezīmes, kā 117M, tomēr retāk tiek uzrādīti latviešu valodā neeksistējoši vārdi. Jau pēc 100 trenēšanas soļiem modelis prot veidot dzejoļa pantīņus.

Tomēr arī līdzīgi kā 117M modelī, modelis uzrāda gramatikas kļūdas ģenerētajos dzejoļos. Piemērs, ko uzģenerējis 345M versijas modelis, satur gramatikas kļūdas:

Maija gāja bāli

Kājā Jāņu laistī atvēra.

Bagātina kumeliņu

Kājiem arāja manu

Saules līdzī ar galvu.

Kultūra noziedāja

Bezcēlībā kumeliņu

Lai nava vien jāja: -

Jāju veidos nāciņus,

Bērni laistī jūru aizvest.

Vecene, saulīte,

Visus atdosies

Lai aug nāca zemi

Jāņu laistī zemi.

Šo piemēru ir iespējams pārveidot par gramatiski pareizāku dzejoli, kam ir arī loģiska jēga:

Maijā gāja bāli,

Kāja, Jāņu laista, atvēra,

Bagātina kumeliņu.

Kāja - arāja mana.

Saule līdz ar galvu.

Kultūra noziedēja.

Bezcerībā kumeliņu.

Lai nava vienā jājāj,

Jāju veidos nākamos.

Bērni, laisti jūrā, aizvesti.

Vecene, saulīte,

Visiem atdosies.

Lau aug, nāk zeme

Jāņu laistītā zemē.

Modeļa ģenerētos piemērus ir iespējams aplūkot arī augšupielādētajā teksta failā, kas pieejams: https://github.com/as14114/dzejolugenerators/blob/master/M345_examples.txt
Sākumā ir ģenerētie fragmenti, kad modelis ir vismazāk trenēšanas soļus veicis.

Trenējot 762M versiju, tika novērots, ka dzejoļu piemēri saturēja daudz vairāk latviešu valodas vārdus, nekā tas bija ar mazākām modeļa versijām, kur tika izdomāti vārdi, kuriem nav latviešu valodā pat tuvu līdzīgu vārdu.

Trenējot 762M versiju uz dzejoļu kopas, jau pirmajos trenēšanas soļos bija vērojams, ka modelis, iespējams, iespaidojoties no dzejoļos esošajām atskaņām, ir mēģinājis darināt ko līdzīgu. Tomēr, tās nav atskaņas, bet tie paši vārdi vien citā locījumā, piemēram:

“Vēl zemieķ saules

Zināja klusu

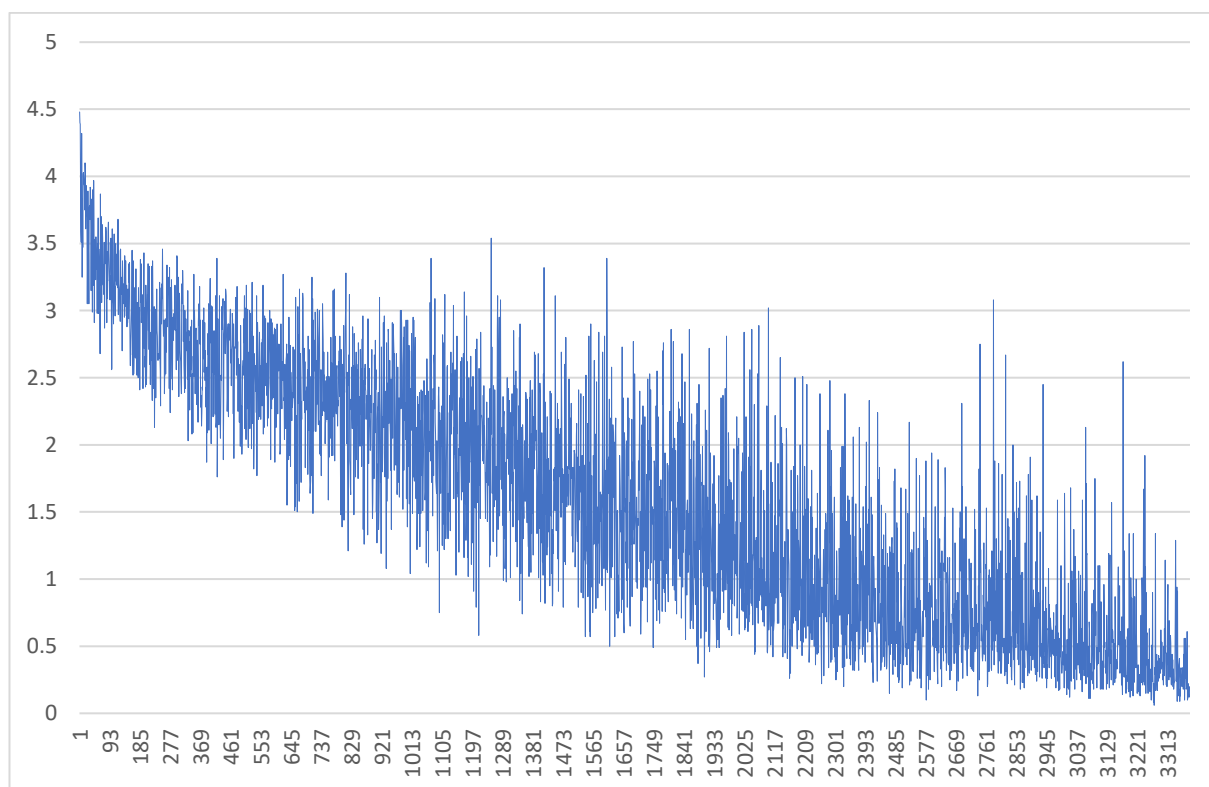
Stāv nakto jau,

Klusu naktos gribt kļušu

Bija dziņus klusi”

Vārds “klusi” eksistē 3 rindu beigās dažādos locījumos. Tāpat lasot piemērus, sākumā var redzēt, ka dzejoļi tiek veidoti, izmantojot vienu konkrētu vārdu bieži dzejoļī, piemēram, vārdi “klusi” vai “ticināt”, tādējādi tiek mēģināts veidot saikni stāstā.

762M modeļa versijai bija nepieciešams vismazākais trenēšanas soļu skaits. Uzrādīt mazāku kā 0,5 vidējo zuduma līmeni tas spēja jau pēc 3400 trenēšanas soļiem.



4.3 att. 762M versijas zuduma funkcijas (loss function) atkarība no trenēšanas soļu skaita

Tā kā 762M versija uzrādīja vislabākos rezultātus, uz tās tika turpināts precizēt dzejoļu ģeneratoru. No trenēšanas datu kopas tika noņemtas tautasdziesmas un eposs, un tika turpināts trenēt modeli uz samazinātas datu kopas.

Modeļa ģenerētos piemērus ir iespējams aplūkot arī augšupielādētajā teksta failā, kas pieejams: https://github.com/as14114/dzejolugenerators/blob/master/M762_examples.txt
Sākumā ir ģenerētie fragmenti, kad modelis ir vismazāk trenēšanas soļus veicis.

Modelis tika trenēts līdz vidējais zudums bija zem 0,5, lai tas netiktu pārtrenēts un nesāktu izmantot tiešu tekstu no dzejoļiem. Lai gan 762M modeļa versija uzrādīja gramatikas kļūdas, tomēr to skaits bija mazāks kā iepriekšējajās modeļa versijās. Modelis arī spēja uzģenerēt tādas vārdus dzejolī, kas savā starpā var būt cieši saistīti, piemēram, tika izmantoti vārdi “saule”, “mākoņi” un “mēness”, tādējādi norādot, ka dzejolī var tikt aprakstītas debesis. Viens no dzejoļa piemēriem, ko uztrenētais 762M modelis uzģenerēja:

Saule silda spīdēja,
Mākoņos mākonī
Mēs visiem laba ir sirds -
Zelta sirdis, zaļā diena,
Saules žūspām rociņiem;
Vaska kurpes kāpj no mēness,
Lai atrod tik kurlos sāpētis.

Saule silda zied
Ar pātagu izglābos, -
Nu zili jau namaņa būs,
Kā tā nesu varu šķīst -
Kāpj no mēness, lai kustas smeļ,
Iecīksaule saule niedrīkst.

Sirdis, acis pār kalnu

Zied uz zīdām galotnēm;
Piles vārds ir mums vēl būs,
Rūsne, žod, iekšā, ietas akmens:
Neko tam nekur tā nesūkst, -
Sirdis, acis pār kalnu
Ar pātagu izglābēm.

Sirds, ko tu sev atstāju sieta,
Seši pāri skatīties:
I sev palti svešu krēslu,
I sev palti galvu uz grētu.

Sīki vēl skatījās,
Grib ar burvju augli pakaļā.
Vai redzētu, kad redzētu
Tie bagāti pulkus vajga?
Vai palodzes nav, kur līgavas
Tā paliksm, aizmirst ārūs?

Sīki tu palikšu ļauns daudz,
Ar priekšu veco sienu
Sieki pārkāt jau palikšu.
Vēl vēl, nēl vēl, es zinu.

Uzģenerētajam dzejolim, izlabojot tā gramatiku, ir iespējams redzēt vārdu saistības savā starpā un veidojas arī stāsts:

Saule silda, spīdēja,
Mākoņos mākoņi.
Mums visiem laba ir sirds -
Zelta sirds. Zaļā diena,
Saulei žūst rociņas.
Vaska kurpes kāpj no mēness,
Lai atrod tik kurlos, sāpētos.

Saule silda, zied
Ar pātagu izglābos.
Nu, zili! Jau nemaņa būs!
Kā tā nestu, varu šķīst -
Kāpj no mēness, lai kustas smeļ,
Iečīkst saule. Saule nedrīkst.

Sirdis, acis pār kalnu,
Zied uz zīda galotnēm.
Piles vārds ir mums. Vēl būs
Rūsa. Žūst iekšā, iet akmens.
Neko tam! Nekur tā nesūkst, -
Sirdis, acis pār kalnu
Ar pātagu izglābtiem.

Sirds, ko tu sev atstāji sietā,
Seši pāri skatīties.

I sev palti svešu krēslu,
I sev palti galvu uz grētu.

Sīki vēl skatījās,
Grib ar burvju augli pakaļā.
Vai redzētu, kad redzētu
Tiem bagātiem pulkus vajag?
Vai palodzes nav? Kur līgavas?
Tās paliks, aizmirst ārus.

Sīki? Tu paliksi ļauns daudz,
Ar priekšu veco sienu
Sieki pārklāt jau palikšu.
Vēl, vēl, vēl vēl, es zinu.

Dzejolis sākas ar debesu aprakstīšanu, kam seko apgalvojums par zelta sirdīm, tiek aprakstīta daba apkārt. Jāpiebilst, ka dzejolis satur interesantus epitetus, kā piemēram, “zelta sirds”, “vaska kurpes” un “zīda galotnes”, kas dzejolim dod attiecīgas emocionālās noskaņas.

Eksperimentējot tika noskaidrots, ka labākos dzejoļus dzejas ģenerators piedāvā, kad parametrs `top_k` ir robežās starp 10 un 50. Norādot lielāku parametru, tiek radīti dzejoļi, kuros ir daudz vairāk gramatikas kļūdu un ir līdzīgi mazāku versiju (117M un 345M) uztrenēto modeļu piemēriem.

Uzģenerētajos dzejoļos tiek ievēroti pantu sadalījumi un pantmēri. Atskaņas rindu beigās tiek ģenerētas reti, biežāk tiek uzrādīti vienādi vārdi rindu beigās.

Dzejoļa ģeneratora trenēšanas pirmkods ir pieejams:
<https://github.com/as14114/dzejolugenerators/>

REZULTĀTI

Tika izpētīts, ka datora ģenerēta dzeja un proza ir aizsākta jau 1950. gados. Ar laiku dažādās pasaules valstīs dažādi attīstījās datora ģenerēta literatūra. Dažādos laikos datora ģenerēta dzeja un proza izmantoja dažādas metodes, lai veidotu literatūras darbus. Datoru dzejas un prozas ģeneratorus izmantoja un izmanto dažādu nozaru pārstāvji, piemēram, gan datorikas pārstāvji kā datorzinātnieki un programmētāji, gan dzejnieki un rakstnieki.

Mūsdienās ir pieejami dažādi rīki, lai veidotu savu datora ģenerētu literatūru. Pārsvārā šādi rīki ģenerē tekstu angļu valodā. Ir atrodami arī rīki, ar kuru palīdzību lietotāji var pārbaudīt savas zināšanas, vai dotais darbs ir datora vai cilvēka ģenerēts.

Mūsdienās bieži, lai radītu datora ģenerētu dzeju un prozu, izmanto mākslīgo intelektu un valodu modeļus. Šādi rīki, kas izmanto mākslīgo intelektu, ne tikai var kalpot kā valodas analīzes rīki un vienkārši izklaides, bet arī spēj nodarīt ļaunu. Tie var tikt izmantoti dažādu viltus ziņu rakstīšanai. [53]

GPT – 2 valodas modelis ir vairāku uzdevumu pildošs modelis. To ir iespējams trenēt arī uz citām valodām, ne tikai specificēt kādu noteiktu angļu valodas stilu.

Darba gaita tika izstrādāts rīks, kas latviešu valodā prot ģenerēt dzejoļus, izmantojot dziļo neironu mašīnmācīšanos. Tomēr dzejoļu ģenerators pieļauj gramatikas kļūdas latviešu valodā.

SECINĀJUMI

Maģistra darba ietvaros tika izpētīta datora ģenerētas prozas un dzejas vēsture un problēmas, ar kādām saskaras, veidojot rīkus, kas ģenerē prozu un dzeju.

Izpētot GPT – 2 modeli tika secināts, ka tas var būt par pamatu latviešu valodas tekstu ģenerēšanai. Šis valodas modelis tika trenēts uz latviešu valodas tekstiem, lai izveidotu dzejoļu ģeneratoru.

Maģistra darba praktiskās daļas rīku nākotnē ir iespējams papildināt, lai tas spētu ģenerēt dzejoļus gramatiski pareizāk latviešu valodā un nebūtu tā ģenerētie teksti jālabo cilvēkam.

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Baudot J. A., *La Machine à écrire: mise en marche et programmée* (La Cie de publication de la Patrie, Montréal, 1964), 10
2. Funkhouser C. T., *Prehistoric digital poetry. An archaeology of forms, 1959-1995* (The University of Alabama press, Tuscaloosa, 2007), 38-39
3. Garvin H., *Science and Literature*, (Bucknell University Press, Lewisburg, 1983), 186
4. Higgins D., *Computers for the Arts* (Abyss Publications, Somerville, 1970), 15
5. Higgins H., Kahn D., *Mainframe Experimentalism: Early Computing and the Foundations of the Digital Arts* (University of California Press, Berklija un LosAndželosa, California, 2012), 250
6. Karpel B., *The Dada Painters and Poets: An Anthology* (The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 1989), 229
7. Ricardo F. J., *Literary Art in Digital Performance: Case Studies in New Media Art and Criticism* (The Continuum International Publishing Group Inc, Nujorka, 2009), 69
8. Amodei D., Child R., Luan D., Radford A., Sutskever I., Wu J. *Language Models are Unsupervised Multitask Learners* [Atsauce 29.04.2020]. Pieejams: https://cdn.openai.com/better-language-models/language_models_are_unsupervised_multitask_learners.pdf
9. Anderson-Horecny A., *WTD: What the Dada? The Resurfacing of Dadaism in 21st Century Meme Entertainment* [Atsauce 11.02.2020]. Pieejams: <https://www.aclweb.org/anthology/W16-5509.pdf>https://scholarcommons.sc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=libraries_award
10. Baroni M., Bernardi R., Boleda G., Fernandez R., Kruszewski G., Lazaridou A., Paperno D., Pham Q. N., Pezzelle S., *The LAMBADA dataset: Word prediction requiring a broad discourse context*, [Atsauce 07.05.2020] Pieejams: <https://arxiv.org/pdf/1606.06031.pdf>
11. Blazakis J., McGuffie K., Newhouse A., *The Industrialization of Terrorist Propaganda. Neural Language Models and the Threat of Fake Content Generation* [Atsauce 12.05.2020] Pieejams: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1908/1908.09203.pdf>

12. Bordes A., Chopra S., Hill F., Weston J., The Goldilocks Principle: Reading Children's Books With Explicit Memory Representations [Atsauce 10.05.2020] Pieejams: <https://arxiv.org/pdf/1511.02301.pdf>
13. BotPoem mājaslapa. [Atsauce 19.02.2020] Pieejams: <http://botpoet.com/>
14. Bruderer H., Kunst und Computer, 1977, jūnijs. [Atsauce 10.02.2020] Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/307212570_Kunst_und_Computer
15. Casper J., Catanzaro B., LeGresley P., Patwary M., Puri R., Shoeybi M., Megatron-LM: Training Multi-Billion Parameter Language Models Using Model Parallelism, [Atsauce 04.05.2020]. Pieejams: <https://arxiv.org/pdf/1909.08053.pdf>
16. Colab mājaslapa. [Atsauce 02.05.2020] Pieejams: <https://colab.research.google.com/>
17. DelfiLV Twitter.com kots. [Atsauce 23.02.2020] Pieejams: <https://twitter.com/delfilv>
18. Funkhouser C. T., IBM Poetry: Exploring Restriction in Computer Poems. Humanities, 2017 [Atsauce 19.02.2020] Pieejams: <https://pdfs.semanticscholar.org/278c/6b12f905b1bad2c76e294e160b32308b1d21.pdf>
19. Gervás P., An Expert System for the Composition of Formal Spanish Poetry [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.3084&rep=rep1&type=pdf>
20. Gervás P., Hervás R., Difficulties and Challenges in Automatic Poem Generation: Five Years of Research at UCM. [Atsauce 23.02.2020]. Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/228472586_Difficulties_and_Challenges_in_Automatic_Poem_Generation_Five_Years_of_Research_at_UCM
21. Gervás P., Lönneker-Rodman B., Meister J. C., Peinado F., Narrative Models: Narratology Meets Artificial Intelligence. [Atsauce 01.02.2020] Pieejams: https://www.academia.edu/7809569/Narrative_Models_Narratology_Meets_Artificial_Intelligence
22. Gervás P., Wasp: Evaluation of different strategies for the automatic generation of spanish verse [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Gervas/publication/228609235_Wasp

[_Evaluation_of_different_strategies_for_the_automatic_generation_of_spanish_verse/links/00b4952aada6407047000000.pdf](#)

23. Google Arts & Culture, Es Devlin “Poemportrait” programma [Atsauce 15.02.2020]. Pieejams: <https://artsexperiments.withgoogle.com/poemportraits/>

24. GPT – 2 modeļa precizēšanas pirmkods Github mājaslapā. [Atsauce 13.05.2020] Pieejams: <https://github.com/nshepperd/gpt-2>

25. GPT – 2 modeļa versiju lejupielādei pieejamā mājaslapa. [Atsauce 13.05.2020] Pieejams: <https://storage.googleapis.com/gpt-2/>

26. GPT – 2 valodas modeļa ģenerētā teksta detektora pirmkods Github mājaslapā [Atsauce 10.05.2020] Pieejams: <https://github.com/openai/gpt-2-output-dataset/tree/master/detector>

27. Henrickson L., Natural Language Generation: Negotiating Text Production in Our Digital Humanity [Atsauce 21.02.2020]. Pieejams: <https://www.dhi.ac.uk/openbook/chapter/dhc2018-henrickson>

28. Jenks T., Digital Technology and Innovative Poetry. [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: https://research.edgehill.ac.uk/ws/portalfiles/portal/20511545/Jenks_Tom_Thesis_PhD_2018_Final_2018.01.05.pdf

29. Latviešu tautasdziesmu izlase, [Atsauce 01.05.2020] Pieejams: <http://valoda.ailab.lv/latval/vispareji/tautasdz/t00.htm>

30. Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminu datubāze, atsauce uz vārdu “epitets”. [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: <http://termini.lza.lv/term.php?term=epitets&lang=LV>

31. Lee S, A Review of Story Grammars. [Atsauce 13.02.2020] Pieejams: <http://s-space.snu.ac.kr/bitstream/10371/85713/1/4.%202236140.pdf>

32. Lutz T. Nach Franz Kafka [Stochastische Texte. Auswahl] dzejolis. [Atsauce 15.02.2020] Pieejams: <https://www.reinhard-doehl.de/poetscorner/lutz2.htm>

33. Lutz T. publikācijas “Stochastische Texte” interneta versija. [Atsauce 10.02.2020] Pieejams: https://www.netzliteratur.net/lutz_schule.htm

34. Manurung H. M., An evolutionary algorithm approach to poetry generation [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: <https://era.ed.ac.uk/bitstream/handle/1842/314/IP040022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

35. Mazzei A., Valle A., Combinatorics vs Grammar: archeology of computational poetry in Tape Mark I [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: <https://www.aclweb.org/anthology/W16-5509.pdf>
36. Misztal-Radecka J., Indurkha B., Poetry Generation System With an Emotional Personality. [Atsauce 05.02.2020]. Pieejams: https://www.researchgate.net/profile/Bipin_Indurkha2/publication/274249704_Poetry_Generation_System_With_an_Emotional_Personality/links/5c8e870ea6fdcc38175a6479/Poetry-Generation-System-With-an-Emotional-Personality.pdf
37. Montfort N., Fedorova N., Small-Scale Systems and Computational Creativity, 2012, maijs. [Atsauce 20.02.2020] Pieejams: https://www.researchgate.net/profile/Santiago_Ontanon2/publication/223466635_Automated_Generation_of_Cross-Domain_Analogies_via_EvolutionaryComputation/links/0deec528e63a7c9e5300000/Automated-Generation-of-Cross-Domain-Analogies-via-Evolutionary-Computation.pdf#page=90
38. Oliphant R., The Auto-Beatnik, the Auto-Critic, and the Justification of Nonsense. [Atsauce 15.02.2020]. Pieejams: <https://www.jstor.org/stable/4610364?read-now=1&refreqid=excelsior%3A1589e0e7f50bafcaf1c841ffac1dc34&seq=1>
39. OpenAI raksts “GPT-2: 1.5B Release” par GPT – 2 valodas modeļa izlaidšanu. [Atsauce 27.04.2020]. Pieejams: <https://openai.com/blog/gpt-2-1-5b-release/>
40. OpenAI raksts par GPT – 2 valodas modeli [Atsauce 06.05.2020] Pieejams: <https://openai.com/blog/better-language-models/>
41. Pérez y Pérez R., Sharples M., MEXICA: A computer model of a cognitive account of creative writing [Atsauce 11.02.2020]. Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/220080099_MEXICA_A_computer_model_of_a_cognitive_account_of_creative_writing?enrichId=rgreq-f837f963c5b2dd97e6294a2957ea23e3-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIyMDA4MDA5OTtBUzo5NzI2NTczMzYwMzMyOUAxNDAwMjAxMzY2MTI0&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf
42. Petroni F., Serva M., Indo-European Languages Tree by Levenshtein Distance [Atsauce 12.04.2020] Pieejams:

https://www.researchgate.net/publication/1761260_Indo-European_Languages_Tree_by_Levenshtein_Distance

43. Pitsburgas Universitātes mājaslapas resurss par Levenšteina attālumu. [Atsauce 01.05.2020]. Pieejams:

<https://people.cs.pitt.edu/~kirk/cs1501/Pruhs/Spring2006/assignments/editdistance/Levenshtein%20Distance.htm>

44. PoeTweet vietne datora ģenerētai dzejai, izmantojot Twitter.com kontus [Atsauce 23.02.2020] Pieejams: <https://poetweet.com.br>

45. Reddit mājaslapa. [Atsauce 28.04.2020]. Pieejams: <https://www.reddit.com/>

46. Rettberg S., Dada Redux: Elements of Dadaist Practice in Contemporary Electronic Literature. [Atsauce 18.02.2020]. Pieejams: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.133.1984&rep=rep1&type=pdf>

47. Ryan J., Grimes' Fairy Tales: A 1960s Story Generator. [Atsauce 23.02.2020]. Pieejams: https://www.academia.edu/34362034/Grimes_Fairy_Tales_A_1960s_Story_Generator

48. Sistēmas "Love letters" ģenerēto vēstuļu arhīvs. Atsauce [05.03.2020] Pieejams: http://www.alpha60.de/art/love_letters/archive/muc/

49. Stochastische Texte sistēmas https://auer.netzliteratur.net/0_lutz/lutz_original.html

50. StoryLand programma interneta vietnē. [Atsauce 20.02.2020]. Pieejams: <http://slippage.net/storyland2/>

51. TalkToTransformer programma, autors Adam King. [Atsauce 15.02.2020]. Pieejams: <https://talktotransformer.com/>

52. Tape Mark I pirmkods Python programmēšanas valodā Github repozitorijā [Atsauce 20.02.2020]. Pieejams: <https://github.com/fanfani/TAPE-MARK-1>

53. The Verge publikācija "OpenAI has published the text-generating AI it said was too dangerous to share" [Atsauce 16.02.2020] Pieejams: <https://www.theverge.com/2019/11/7/20953040/openai-text-generation-ai-gpt-2-full-model-release-1-5b-parameters>

54. Tucker S., Transfer Learning Across Languages With Poetry, [Atsauce 12.04.2020] Pieejams:

https://mountainscholar.org/bitstream/handle/10976/167219/Tucker_uccs_0892N_10515.pdf?sequence=1&isAllowed=y

55. Video vietnē Youtube.com ar Alisones Novles uzstāšanos Baltajā Namā. [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=-68Z708IFsY>

56. Woods N. L., Object/Poems: Alison Knowles's Feminist Archite(x)ture [Atsauce 20.02.2020]. Pieejams: http://jamesfuentes.com/content/1-news/alison-knowles-in-x-tra/woods_knowles_xtra_15_1.pdf

57. Žurnāla "The Guardian" vietne. Raksts "This article is more than 5 years old What is the Turing test? And are we all doomed now?". [Atsauce 22.02.2020]. Pieejams: <https://www.theguardian.com/technology/2014/jun/09/what-is-the-alan-turing-test>

PIELIKUMI

1.pielikums. Darbu saraksts, kas iekļauti datu kopā, ar ko apmācītas modeļa versijas

1. Andrejs Pumpurs, "Lāčplēsis"
2. Rainis, "Ave Sol!"
3. Rainis, "Melnā Daugava"
4. Rainis, "Ugunskurs"
5. Rainis, "Pusnakts"
6. Johans Volfgangs Gēte "Fausts" (atdzejojis Rainis)
7. Eduards Veidenbaums, "Tumsa un migla"
8. Aija Vikmane, "Pēdējais tramvajs"
9. Alberts Ločmelis, "Raganu āboli"
10. Aleksandrs Čaks, "Dvēsele"
11. Aleksandrs Čaks, "Atvadīšanās"
12. Aleksandrs Čaks, "Elēģija"
13. Aleksandrs Čaks, "Un tu atkal nevarēji"
14. Aleksandrs Čaks, "Sapņo"
15. Aleksandrs Čaks, "Liepas satumst. Lapās apklust vēji..."
16. Aleksandrs Čaks, "Sniegs pilsētā"
17. Aleksandrs Čaks, "Strēlnieka dziesma latviešu meitenei"
18. Aleksandrs Čaks, "Veļas mazgātāja arkādijā"
19. Aleksandrs Čaks, "Rīga"
20. Aleksandrs Čaks, "Dzejolis par to, kur es šovakar sēdēšu"
21. Aleksandrs Čaks, "Tavs augums"
22. Aleksandrs Čaks, "Gredzens"
23. Aleksandrs Čaks, "Romantika"
24. Aleksandrs Čaks, "Uz jaunā pontonu tilta"
25. Aleksandrs Čaks, "Afīšas"
26. Aleksandrs Čaks, "Uz šaursliežu dzelzceļa"
27. Aleksandrs Čaks, "Lūgšana"
28. Aleksandrs Čaks, "Marijas iela"
29. Aleksandrs Čaks, "Padoms"
30. Aleksandrs Čaks, "Īrijas draugs"
31. Aleksandrs Čaks, "Kāda dzīve"
32. Aleksandrs Čaks, "Beidzamais tramvajs"
33. Aleksandrs Čaks, "Matrozis laķenēs"

34. Aleksandrs Čaks, "Jaunkundze ar sunīti"
35. Aleksandrs Čaks, "Tramvajā"
36. Aleksandrs Čaks, "Atzīšanās"
37. Anna Rancāne, "Viens no rudens dzejoļiem"
38. Ārija Elksne, "Saruna ar dēlu"
39. Ārija Elksne, "Brīnums"
40. Ārija Elksne, "Kad tu atnāksi pie manis"
41. Ārija Elksne, "Kā nepierakstīta dzeja"
42. Ārija Elksne, "Kad uzartiem tūrumiem pāri"
43. Ārija Elksne, "Iesim, skriesim"
44. Ārija Elksne, "Maz viņam bija laimes"
45. Ārija Elksne, "Ar laiku mūsu domas"
46. Ārija Elksne, "Vasaras vēstules"
47. Ārija Elksne, "Ej mācies, draugs, no kokiem mežā"
48. Ārija Elksne, "Kamēr vien saulgriezis ziedēs"
49. Ārija Elksne, "Atvadas"
50. Ārija Elksne, "Vecais, labais, bezzobainais"
51. Ārija Elksne, "Nav vērts"
52. Ārija Elksne, "Šai gaismas mirklī"
53. Ārija Elksne, "Pilnība"
54. Ārija Elksne, "Es gribu lidot"
55. Ārija Elksne, "Par visu maksāju es dārgi"
56. Ārija Elksne, "Laikam četras sveces ar tumsu runā"
57. Ārija Elksne, "Mirdzas Ķempes motīvs"
58. Ārija Elksne, "Mierinājums"
59. Ārija Elksne, "Mātei"
60. Ārija Elksne, "Es nedrīkstu to nokavēt"
61. Ārija Elksne, "Viss, kas bija"
62. Ārija Elksne, "Es neticu"
63. Ārija Elksne, "Lai būtu"
64. Ārija Elksne, "Mans mantojums"
65. Ārija Elksne, "Mans cilvēks"
66. Ārija Elksne, "Lūgums"
67. Ārija Elksne, "Es šo dienu neatdošu putekļiem"
68. Arturs Goba, "Rudenī"

69. Arvīds Skalbe, "Mana Latvija, dadzītis mazs"
70. Aspazija, "Saules atslēdziņa"
71. Aspazija, "Nem nocērt man, cik gribi zaru"
72. Aspazija, "Aicinājums"
73. Aspazija, "Vienu pašu"
74. Aspazija, "Ziedonī"
75. Aspazija, "Mīļākais"
76. Aspazija, "Circeniša Ziemassvētki"
77. Aspazija, "Mēnessnakts"
78. Aspazija, "Man no debess dzēšat"
79. Aspazija, "Griba"
80. Aspazija, "Tā zilā ilgu puķe"
81. Aspazija, "Tāda es esmu"
82. Aspazija, "Pasaciņa"
83. Aspazija, "Nebēda"
84. Aspazija, "Ikdienas cilvēki"
85. Dzidra Rinkule – Zemzare, "Sēņotāji"
86. Dzidra Rinkule – Zemzare, "Vasariņa atvadās"
87. Dzidra Rinkule – Zemzare, "Vai tu zini, eglīte"
88. Eduards Veidenbaums, "Laiks ātrāki steidzas kā vagona rats"
89. Eduards Veidenbaums, "Ej un dzenies tik pēc naudas"
90. Eduards Veidenbaums, "Tumsa un migla"
91. Eduards Veidenbaums, "Daudz prātīgu cilvēku pasaulē dzīvo"
92. Imants Ziedonis, "Gribas, lai baltā pasaulē"
93. Imants Ziedonis, "Ar maigumu pret Jums"
94. Imants Ziedonis, "Es tev dāvinu strazdu būri"
95. Imants Ziedonis, "No abām pusēm"
96. Imants Ziedonis, "Tu atnāci pie manis nu jau otrām lādzēm"
97. Imants Ziedonis, "Un negribas vairs dzīvot tālāk"
98. Imants Ziedonis, "Par darbu"
99. Imants Ziedonis, "Dīvainos tālumos klusais"
100. Imants Ziedonis, "Ne lapa nekustas"
101. Imants Ziedonis, "Cik tīra kartupeļu garša –"
102. Imants Ziedonis, "Upē naktī pīles kliegz"
103. Imants Ziedonis, "Es atkal iegūt gribu, gribu gūt"

104. Imants Ziedonis, "Dziesmiņa par prieku"
105. Imants Ziedonis, "Mīlestība divreiz neatnāk"
106. Imants Ziedonis, "Visbriesmīgāk ir, kad otram sāp"
107. Imants Ziedonis, "Bez mīlestības nedzīvojiet."
108. Jānis Baltvilks, "Kad kurmis dzied"
109. Kārlis Skalbe, "Lietutiņš"
110. Laimonis Pēlmanis, "Rudenītis"
111. Māra Misiņa, "Ko katrs māca"
112. Ojārs Vācietis, "Piesaukšana"
113. Ojārs Vācietis, "Vizbulēns"
114. Ojārs Vācietis, "Tu esi Latvija"
115. Ojārs Vācietis, "Tev"
116. Ojārs Vācietis, "Sadzīs pēdas vēji tev"
117. Ojārs Vācietis, "Nopūta"
118. Ojārs Vācietis, "Manī nav tava pavasara, auša"
119. Ojārs Vācietis, "Tavu vārdu"
120. Ojārs Vācietis, "Tos rudens augstās debess vārdus"
121. Ojārs Vācietis, "Pār pamali stāv rietēšanas varš"
122. Ojārs Vācietis, "Te nu mēs esam"
123. Ojārs Vācietis, "Maza pilīte"
124. Ojārs Vācietis, "Vižņi"
125. Ojārs Vācietis, "Trakās kamanās"
126. Ojārs Vācietis, "Caur zaru mežģīnēm melnām"
127. Ojārs Vācietis, "Es pa tavējiem vārdiem"
128. Ojārs Vācietis, "Baltā romance"
129. Ojārs Vācietis, "Dzelteni nosnīga kļavas"
130. Ojārs Vācietis, "Tu guli manās rokās mierīgi kā sniegs"
131. Ojārs Vācietis, "Kamēr zāle sniegam cauri duras"
132. Ojārs Vācietis, "Klusiņām"
133. Ojārs Vācietis, "Rūķītis"
134. Ojārs Vācietis, "Aizies"
135. Ojārs Vācietis, "Dari ar mani, ko gribi"
136. Ojārs Vācietis, "Es tevi mīlēšu"
137. Ojārs Vācietis, "Egocentrisms"
138. Ojārs Vācietis, "Pasaki man priekšā"

139. Ojārs Vācietis, "Tu guli manās rokās mierīgi kā sniegs"
140. Ojārs Vācietis, "Kamēr zāle sniegam cauri duras"
141. Ojārs Vācietis, "Kaut ko klusiņām, klusiņām – kā krīt sniegs"
142. Ojārs Vācietis, "Tas rūķītis, kurš man atnesa pelēku matu"
143. Ojārs Vācietis, "Balāde par Matisonu I"
144. Ojārs Vācietis, "Rīt jau arī jābūt rītam labākam"
145. Māris Čaklais, "Latvieši"
146. Jānis Peters, "Akas"
147. Māra Zālīte, "Tev par pilsoni, pasaule, nederu..."
148. Pēteris Blaus, "Tev, Latvija, nav jābaidās"
149. Arvīds Skalbe, "Mana Latvija, dadzītis mazs..."
150. Imants Lasmanis, "Anitas pavasara lūgums"
151. Rūdolfs Blaumanis, "Pienenītes"
152. Rūdolfs Blaumanis, "Mazās Martas dziesma"
153. Jānis Baltvilks, "Kad kurmis dzied"
154. Paulīna Bārda, "Atmoda"
155. Pēteris Blaus, "Tev, Latvija, nav jābaidās"
156. Peters Brūveris, "Kur?"
157. Rainis, "Bērnu dziesma"
158. Rainis, "Bērnu putnu ķērāji"
159. Rainis, "Divu pēperkoku saruna"
160. Rainis, "Gailīts ar savo gaspažu"
161. Rainis, "Gudrais un divi zēni"
162. Rainis, "Jaunais zaķis un vecais ezis"
163. Rainis, "Lietuviešu dziesma"
164. Rainis, "Jūras peldētājs un tārpiņš"
165. Rainis, "Lapas un tīģeris"
166. Rainis, "Makšķernieki un zivtiņas"
167. Rainis, "Mazais aģitators"
168. Rainis, "Mālu pika un kas no tā tika"
169. Rainis, "Mēness sūtnis"
170. Rainis, "Mīļai māmiņai"
171. Rainis, "Palīga laiki"
172. Rainis, "Praktiskais zēns un rudens"
173. Rainis, "Saulītes uzdevums vasarā"

174. Rainis, "Tenisa laukumā"
175. Rainis, "Vīrs un suns"
176. Rainis, "Zagliņim zagļa izskats"
177. Rainis, "Zaķis un sals"
178. Rainis, "Zināt gribētājs"
179. Rainis, "Ziemassvētku izziņa ar gudrību"
180. Rūdolfs Blaumanis, "Mazās Martas dziesma"
181. Vīlis Plūdonis, "Parudenī"
182. Vīlis Plūdonis, "Piekalnes pūpoliņi"
183. Vīlis Plūdonis, "Pūpoliņi"
184. Juris Alunāns, "Laura"
185. Juris Alunāns, "Meža tēvs"
186. Juris Alunāns, "Ziemas dziesma"
187. Juris Alunāns, "Pļāvēja"
188. Juris Alunāns, "Pavasara atnāciens"
189. Juris Alunāns, "Kazaka dziesma pie šūpoļa"
190. Rainis, "AUKSTĀ DVĒSELE, LEPNĀ DVĒSELE"
191. Rainis, "APDOMĀ GALU"
192. Rainis, "Meitenes lūpiņas..."
193. Rainis, "RĪTS PIE CIETUMA LOGA"
194. Rainis, "BALTI ZIEDIŅI"
195. Rainis, "DĀVĀTS VĀRDS"
196. Rainis, "KATRAM SAVS IDEĀLS"
197. Rainis, "FATUMS"
198. Rainis, "NEVAR TA BLAKUS LĪDZI JUST"
199. Rainis, "ATGĀDIŅA VĀRDS"
200. Rainis, "ZEMNIEKA PACIETĪBA"
201. Rainis, "SIRDS DEVĒJS"
202. Rainis, "CILVĒCĪBAS GODS"
203. Rainis, "NO DIEVA KARALS"
204. Rainis, "Es esmu sevi radījis pats..."
205. Rainis, "PURPURA TĒRPS"
206. Rainis, "KAPS MEŽMALĀ"
207. Rainis, "KUR IR TĀ VIETA?"
208. Rainis, "TINTE UN ASINS"

209. Rainis, "UGUNS DZĒSUMS"
210. Rainis, "NEKAD!"
211. Rainis, "KALPU MANTA"
212. Rainis, "VĀCU BARONU VISVARENĪBAI"
213. Rainis, "MŪŽĪGĀ AINA"
214. Rainis, "KRUSTS"
215. Rainis, "TIC' DIEVAM, KLAUS' KUNGAM"
216. Rainis, "MĒS NEAIZMIRSĪSIM"
217. Rainis, "ALMOGAVARU DZIESMA"
218. Rainis, "MAIJA DZIESMA"
219. Rainis, "MŪSU ZEME"
220. Rainis, "BALSIS"
221. Rainis, "LAIKS IR NAUDA"
222. Rainis, "DZIESMA PAR NAUDU"
223. Rainis, "DROŠA CĪŅA"
224. Rainis, "MIESA UN GARS"
225. Rainis, "PUTNIŅA DZIESMIŅA"
226. Rainis, "BĒRNI PUTNU ĶĒRAJI"
227. Rainis, "PRAKTIKAIS ZĒNS UN RUDENS"
228. Rainis, "EPITĀFIJA"
229. Rainis, "SVĒTDIENAS NAKTS"
230. Rainis, "VELNS UN GODA VĪRS"
231. Rainis, "DARBS"
232. Rainis, "SARKANAIS SIMTS"
233. Rainis, "ĒRGLI PAVASARA JŪTĀS"
234. Rainis, "EMIGRANTA SAKĀMS VĀRDS"
235. Rainis, "SAPRATĒJI"
236. Rainis, "ZIRGS UN ĒZELIS"
237. Rainis, "PAKAĻDARĪTĀJI"
238. Rainis, "BRĪDINĀTĀJS"
239. Rainis, "ZIEDI"
240. Rainis, "SENA ZIŅA"
241. Rainis, "JŪSU ILGAS UN MŪSU CERAS"
242. Rainis, "LIELAIS MAIJS"
243. Rainis, "LAIKS"

244. Rainis, "KRITUŠIEM SLAVA"
245. Rainis, "NESENA ZIŅA"
246. Rainis, "ILGI GADI"
247. Rainis, "VEĻU VIESI"
248. Rainis, "1913"
249. Rainis, "BARU DZIESMA"
250. Rainis, "Aiz viņiem kalniem..."
251. Rainis, "MAIJA MANIFESTS VISIEM DARBA ĻAUDĪM"
252. Rainis, "ATBILDE"
253. Rainis, "VIELU KLAUŠI"
254. Rainis, "VIENTIEŠA DZIESMA"
255. Rainis, "VIENĪBAS GARS"
256. Rainis, "EPIGRAMMAS"
257. Rainis, "SVEICIENS DARBĀ GĀJĒJIEM"
258. Rainis, "JUBILEJAS DIENĀ"
259. Rainis, "STRĀDNIEKAM"
260. Rainis, "VECMĀMIŅA SKAITA"
261. Rainis, "Ļaudis tērzē vēl uz ielas..."
262. Rainis, "Visu dienu es gulēju siltās smiltīs..."
263. Rainis, "TALIS"
264. Rainis, "BARONU DEUTSCHES PFLICHTGEFUHL"
265. Rainis, "PIE NĀVES GULTAS"
266. Rainis, "SALMU ROKĀS"
267. Rainis, "EJ VIEN!"
268. Rainis, "SVEIKA, DZIMTENE!"
269. Rainis, "GLĀBIŅŠ"
270. Rainis, "TAUTAS PĀRDEVĒJAM"
271. Rainis, "DARBA TAUTAI"
272. Rainis, "LĪDZĒJI AR IENAIDNIEKU"
273. Rainis, "NEPIEMIRSTI SEVI"
274. Rainis, "KAD GĀJU PUTNI PĀRNĀK"
275. Rainis, "MĪĻAIS MAIJS"
276. Rainis, "UN ATKAL"
277. Rainis, "PĀRDROŠĀ DOMA"
278. Rainis, "ZEMNIEKS"

279. Rainis, "SUNS UN KAĶIS JEB: MIERMĪLĪGAIS JANCĪTS"
280. Rainis, "Ko tu plosies, mana mīļā dvēse..."
281. Rainis, "SVEICIENS JAUNĀ GADA"
282. Rainis, "UZ 26. (13.) JANVĀRI"
283. Rainis, "UN TOMĒR"
284. Rainis, "SVEICIENS TAUTAS AUGSTSKOLAS GADA SVĒTKOS"
285. Rainis, "SVEICĪNS LATGALĪŠIM"
286. Rainis, "UZ STRĀDNIĒKU MAIJA SVĒTKIEM"
287. Rainis, "UZ KULTŪRAS SVĒTKIEM STRADNIECĪBAI 3. JŪNIJĀ 1921."
288. Rainis, "PRIECĪGU JAUNU GADU!"
289. Rainis, "ZIEMSVĒTKU NAKTS"
290. Rainis, "JAUNA PILSONA KARJERA"
291. Rainis, "SUDRABA PĀRSLAS"
292. Rainis, "VĒLĒJUMS «ARODNIEKAM» UZ ATJAUNOTU GAITU"
293. Rainis, "OGLES"
294. Rainis, "FATAMORGĀNA"
295. Rainis, "MAIJS UN SARKANAIS KAROGS"
296. Rainis, "UZ KO LAI ES RUNĀJU ŠODIEN"
297. Rainis, "PAR SMAGMI"
298. Rainis, "MĀJNIEKS UN TRIMDNIEKS"
299. Rainis, "UZ ZIEMAS SAULGRIEŽU SVĒTKIEM"
300. Rainis, "MĪLA UN AUGSTE"
301. Rainis, "UZ STRĀDNIĒKU MAIJA SVĒTKIEM"
302. Rainis, "STRĀDNIĒKMAIJA PULKI"
303. Rainis, "VASARA"
304. Rainis, "Mākoņi melni nu veļas..."
305. Rainis, "NETICĒTĀJA"
306. Rainis, "SVEICIENS PASTTELEGRĀFNIEKIEM UZ JAUNU DARBU"
307. Rainis, "TIESNESIS UN NOZIEDZNIEKS"
308. Rainis, "VĒRSIS UN ROZES"
309. Rainis, "MĒNESSTRAUKS"
310. Rainis, "KAUT ES KĀ SAULE"
311. Rainis, "KA SAPRASTIES?"
312. Rainis, "LĀČPLĒŠA JAUNGADA VĒLĒJUMS"
313. Rainis, "ZAĶIS UN SALS"

314. Rainis, "MAIJA BALSS"
315. Rainis, "MAIJA PIEMĒRS"
316. Rainis, "STUNDAS"
317. Rainis, "VASARAS IDILLES"
318. Rainis, "ODISEJA MALDU CEĻI"
319. Rainis, "«LATVIJAS DZELZCEĻNIEKU VĒSTNEŠA» SVEICIENS UZ
JAUNU GAITU"
320. Rainis, "JAUNU GADU, JAUNU LAIMI!"
321. Rainis, "MAIJA SVĒTKI"
322. Rainis, "UZ STRĀDNIĒKU KULTŪRAS SVĒTKIEM"
323. Rainis, "JAUNAIS ZAĶIS UN VECAIS EZIS"
324. Rainis, "DAUGAVA"
325. Rainis, "LEDUS UN SIRDS"
326. Rainis, "KĀ MUĻĶA JĀNIS GANDRĪZ TIKA PAR SKOLMEISTARU"
327. Rainis, "LOGAM GARĀM"
328. Rainis, "CARTUŠTA VĒLĒJUMS"
329. Rainis, "MEKLĒTAJAM"
330. Rainis, "PAMATAKMENIM SKOLOTĀJU MĀJAS CELTNĒ 14. MAIJĀ
1926. G."
331. Rainis, "MŪŽAM VERDĒJS"
332. Rainis, "SVEICIENS STRĀDNIĒKU KULTŪRAS SVĒTKIEM"
333. Rainis, "ILGAS GAIDAS"
334. Rainis, "VELTI MEKLĒJUMI"
335. Rainis, "MĒNESS SŪTNIS"
336. Rainis, "RUDENS DZIESMA"
337. Rainis, "VISVARENĪBA"
338. Rainis, "SVEICIENS «VALSTS DARBINIEKIEM»"
339. Rainis, "PĒCĪTIS STĀSTA"
340. Rainis, "Katrs savas laimes kalējs..."
341. Rainis, "TENISA LAUKUMĀ"
342. Rainis, "BRĪVAIS VĀRDS"
343. Rainis, "DIVU INVALIDĪDU SARUNA; PAR TIEM, «KAS NEAIZMIRST»,
BET AIZMIRSTI TIEK"
344. Rainis, "ZIEMSVĒTKU IZZIŅA AR GUDRĪBU"
345. Rainis, "PALĪGS LAIKĀ"

346. Rainis, "DIVU PĒPERKOKU SARUNA"
347. Rainis, "NEZINĀMALIKUMĪBA"
348. Rainis, "DZEJAS TĒLU PĀRMETUMI"
349. Rainis, "CILVĒKA MŪŽA GARUMS"
350. Rainis, "Priekšā tāla nākamība..."
351. Rainis, "GUDRAIS UN DIVI ZĒNI"
352. Rainis, "LABA ZĪME"
353. Rainis, "KALTUŠAIS OSIS"
354. Rainis, "Mākoņos karājas..."
355. Rainis, "Nu tev vaļa būtu īsu brīdi..."
356. Rainis, "Ko tās redzējušas acis..."
357. Rainis, "SENATINES MĀCĪBA"
358. Rainis, "KO TU VAKAR IEDOMĀJI"
359. Rainis, "Klusā naktī ieskanēja balsis..."
360. Rainis, "Logu priekšā telefona drātis..."
361. Rainis, "Varbūt, varbūt, ka palīdz darba troksnis..."
362. Rainis, "Visu cauru dienu..."
363. Rainis, "PALMAS UN ILGU MIERS"
364. Rainis, "JŪRAS SAGŠA"
365. Rainis, "Ak, man nepietiek šīs vienas dzīves..."
366. Rainis, "Ak, cik šaurs ir loks, ko aptver acis..."
367. Rainis, "Agri aicin' jūra lūkot tāles..."
368. Rainis, "Ko tu plosies, rocies? Ko tu gribi?"
369. Rainis, "Vai es tevi pazīstu, ko redzu?"
370. Rainis, "CEĻŠ"
371. Rainis, "MŪSU KULTŪRA"
372. Rainis, "MAZS DZEJOLITS"
373. Rainis, "NEPIETICĪGAIS"
374. Rainis, "Manim bailes ir no manas dzīves..."
375. Rainis, "Vienmērīgā laidā elpo jūra..."
376. Rainis, "Savā namā gliemezis ir slēpies"
377. Rainis, "SAITES"
378. Rainis, "STIEGU PUĶES"
379. Rainis, "JŪRAS PELDĒTĀJS UN TĀRPIŅS"
380. Rainis, "MĀLA PIKA UN KAS NO TĀ TIKA"

381. Rainis, "APSPRIEDE, PAR RUDENI"
382. Rainis, "ĪSAS ILGAS"
383. Rainis, "MAZAIS AĢITATORS"
384. Rainis, "JĀZEPA ATJŪTAS"
385. Rainis, "MĀKSLINIEKU VĀRDI"
386. Rainis, "Saulainas jaunības jausmas visilgāki miņā mums dzīvo..."
387. Rainis, "ZAGLIM ZAGĻA IZSKATS"
388. Rainis, "SKAISTIE STRĀDNIKMAIJA SVĒTKI"
389. Rainis, "VELTAS TUMSONU CERĪBAS"
390. Rainis, "VĒJŠ UN SIRDS"
391. Rainis, "NĀC, IESIM LAUKĀ!"
392. Rainis, "VANEMUINES DZIESMAS"
393. Rainis, "KĀ TAISĪTS DEBESS"
394. Rainis, "SKAIDRA DZĪVĪBA"
395. Rainis, "VĪRS UN SUNS"
396. Rainis, "VAIRS NE"
397. Rainis, "Mīla top trula..."
398. Rainis, "ROŽAINA ATLIEKA"
399. Rainis, "NELĪDZA CĪŅA"
400. Rainis, "SĒKLIŅAS"
401. Rainis, "AUGŠĀ, PILSONI!"
402. Rainis, "PĀRĀKAIS"
403. Rainis, "CĪŅAS DIENĀ"
404. Rainis, "JAUNAIS PASTNIEKS"
405. Rainis, "NERĀTNIS"
406. Rainis, "ATGĀDIŅA VĀRDS DARBA TAUTAI JAUNĀ GADĀ"
407. Rainis, "PĒC DESMIT GADIEM"
408. Rainis, "NOVĒLĒJUMI VALSTS DARBNIEKAM"
409. Rainis, "MAKŠĶERNIEKI UN ZIVTIŅAS"
410. Rainis, "MĪĻAI MĀMIŅAI"
411. Rainis, "BĒRNU LASĀMAIS STŪRĪTIS"
412. Rainis, "SAPNIS"
413. Rainis, "PELE UN VĒRSIS"
414. Rainis, "GRIPA UN DEGUNTIŅŠ"
415. Rainis, "CENSONIS"

416. Rainis, "DEPUTĀTS REDAKTIERS"
417. Rainis, "ASPAZIJAS 35 GADU DARBS"
418. Rainis, "NOVĒLOJUSIES VASARA"
419. Rainis, "SAULĪTES UZDEVUMS VASARAI"
420. Rainis, "KUNGS UN DIVI UBAGI"
421. Rainis, "PURPURA"
422. ASPAZIJA, "IESKAŅA"
423. ASPAZIJA, "PLAUKSTOŠAS ASTERES"
424. ASPAZIJA, "BĀLAIS MĒNESS, DEBESS LOTOSS"
425. ASPAZIJA, "PĀNA GULTA"
426. ASPAZIJA, "REMBRANTA GAISMĀ"
427. ASPAZIJA, "PURPURA ĀVĒ"
428. ASPAZIJA, "SUDRABA KAPS"
429. ASPAZIJA, "JŪRAS VĒJŠ"
430. ASPAZIJA, "ZVEJNIECE"
431. ASPAZIJA, "SADAUZĪTA LAIVA"
432. ASPAZIJA, "SALA"
433. ASPAZIJA, "DZIESTOŠAS KRĀSAS"
434. ASPAZIJA, "MELNAIS RĀMIS"
435. ASPAZIJA, "DIENU VAMPĪRS"
436. ASPAZIJA, "MĒNESSIRPIS"
437. ASPAZIJA, "NELGA"
438. ASPAZIJA, "AK, ZIEDONIS!"
439. ASPAZIJA, "LEDUS KARAĻA LĪGAVA"
440. ASPAZIJA, "SAULES VALSTS SABRUKUMS"
441. ASPAZIJA, "STAIPEKŅI"
442. ASPAZIJA, "MEŽS RUDENĪ"
443. ASPAZIJA, "MĀMIŅAS GALDAUTS"
444. ASPAZIJA, "DORĒ FANTĀZIJA"
445. ASPAZIJA, "VIRPUĻU BAKHANTE"
446. ASPAZIJA, "POLĀRA AINAVA"
447. ASPAZIJA, "GADA PARĀDS"
448. ASPAZIJA, "SAUJIŅA SAULES, RIEKŠIŅA ZVAIGŽŅU"
449. ASPAZIJA, "NERVU MŪZIKA"
450. ASPAZIJA, "MĀTE SFINKSA"

451. ASPAZIJA, "ZEMES MĀTES MEITA"
452. ASPAZIJA, "SLIMAIS ZIEDONIS"
453. ASPAZIJA, "TOREIZ"
454. ASPAZIJA, "ZELTA MĀKONĪTS"
455. ASPAZIJA, "ZIEMĀ, KAD VAIRS PUĶU NAVA"
456. ASPAZIJA, "PUĶU MŪMIJA"
457. ASPAZIJA, "MĪLAS DĀVANA"
458. ASPAZIJA, "ATDOD SEVI"
459. ASPAZIJA, "PĀRGĀJIS NEGAISS"
460. ASPAZIJA, "NORIMIS VĒJŠ"
461. ASPAZIJA, "PAMAZĀM"
462. ASPAZIJA, "SĀPJU MASKERĀDE"
463. ASPAZIJA, "BEZ IZEJAS"
464. ASPAZIJA, "LEPNUMA LEDUS"
465. ASPAZIJA, "VEĻU ĀBOĻI"
466. ASPAZIJA, "SĀPJU ROTAĻA"
467. ASPAZIJA, "PLAISA"
468. ASPAZIJA, "NIRVĀNA"
469. ASPAZIJA, "MANS CEĻŠ"
470. ASPAZIJA, "DZEJNIEKA DVĒSELE"
471. ASPAZIJA, "ERITIS SICUT DEUM"
472. ASPAZIJA, "ĒRĢĻA NĀVE"
473. ASPAZIJA, "IEGUVUMS UN ZAUDĒJUMS"
474. ASPAZIJA, "FANTĀZIJA"
475. ASPAZIJA, "IKDIENAS RUDA"
476. ASPAZIJA, "DZEJNIEKS"
477. ASPAZIJA, "IKDIENA UN DZEJA"
478. ASPAZIJA, "POLITIKA UN MĀKSLA"
479. ASPAZIJA, "OTRA DZĪVE"
480. ASPAZIJA, "ĪSTAIS ZELTS"
481. ASPAZIJA, "VAĻAS DIEZGAN"
482. ASPAZIJA, "DZĪVĪBAS CEĻI"
483. ASPAZIJA, "PIRMATNĪBA"
484. ASPAZIJA, "VIENTULĪBAS KRĀSA"
485. ASPAZIJA, "DIENU AUMAĻI"

486. ASPAZIJA, "VIENĪGAIS CEĻŠ"
487. ASPAZIJA, "SPĒKS"
488. ASPAZIJA, "PERSONĪBA"
489. ASPAZIJA, "TANHEIZERA BRĪNUMS"
490. ASPAZIJA, "DĒMONA SPOSME"
491. ASPAZIJA, "STIPRIE"
492. ASPAZIJA, "TIE LEPNIE, TIE BRĪVIE"
493. ASPAZIJA, "AICINĀTIE"
494. ASPAZIJA, "IZREDZĒTIE"
495. ASPAZIJA, "BĀRU BĒRNI"
496. ASPAZIJA, "BRĀĻU KAPI"
497. ASPAZIJA, "PĒC TŪKSTOTS GADIEM"
498. ASPAZIJA, "JAUNIE ARGONAUTI"
499. ASPAZIJA, "MEKLĒTĀJI"
500. ASPAZIJA, "SĀPJU ROMANTIKA"
501. ASPAZIJA, "CIK DZĪVE SKAISTA"
502. ASPAZIJA, "ATKAL UN ATKAL"
503. ASPAZIJA, "CARPE DIEM!"
504. ASPAZIJA, "MŪŽĪBAS SIMBOLI"
505. ASPAZIJA, "HOMO SUM"
506. ASPAZIJA, "CĪŅAS ARĒNA"
507. ASPAZIJA, "IESKAŅA"
508. ASPAZIJA, "IESKAŅA"
509. Imants Ziedonis, "TRIOLETI"
510. Māra Zālīte, "Debasis, debesis"
511. Māra Zālīte, "Kad salnas sesks nokož puķes gravā"
512. Māra Zālīte, "DZEJOLIS PIRMS IEMIGŠANAS"
513. Māra Zālīte, "DUMPĪGO ZEĻĻU DZIESMIŅA"
514. Māra Zālīte, "FINĀLS JAUTRAI DZIESMUSPĒLEI"
515. Māra Zālīte, "VALODA"
516. Māra Zālīte, "Vērpdamis miglu"
517. Māra Zālīte, "Nav vārdam vietas"
518. Māra Zālīte, "Es dienas rūpes ņemu tev iz rokām..."
519. Māra Zālīte, "Šo košo etiķeti, dzi..."
520. Māra Zālīte, "Esmu tukša kā..."

521. Māra Zālīte, "TIK UN TĀ"
522. Māra Zālīte, "JĀDOMĀ TIKAI PAR SAULI"
523. Māra Zālīte, "“Kāpēc tu neraksti?”"
524. Māra Zālīte, "Nevaru es atcerēties..."
525. Māra Zālīte, "POĒMA PAR SKATUVI"
526. Māra Zālīte, "Rīt varbūt"
527. Māra Zālīte, "Ko godīga mute var viena darīt..."
528. Māra Zālīte, "SENS LATVIEŠU MOTĪVS"
529. Māra Zālīte, "BEZGALĪBA"
530. Māra Zālīte, "Ar skatienu, ko neizbeigšu minēt..."
531. Māra Zālīte, "Līdz ilūziju kapsētai..."
532. Māra Zālīte, "LATVIJAS AKMEŅI"
533. Māra Zālīte, "No ezera skatienā manā..."
534. Māra Zālīte, "Es neesmu burve..."
535. Māra Zālīte, "Atstāšu lapu uz galda pa nakti..."
536. Māra Zālīte, "Es nelūdzu tev it neko..."
537. Māra Zālīte, "Tajā naktī mēs izšķīrāmies..."
538. Māra Zālīte, "ELĒĢIJA"
539. Māra Zālīte, "TĀ RUNĀJA IZCIRTUMS"
540. Māra Zālīte, "Jau rīt es aiziešu vārdos..."
541. Māra Zālīte, "Vakaros ūdensrozes..."
542. Māra Zālīte, "Es nevēlos rakstīt smiltīs..."
543. Juris Alunāns, "Soneta"
544. Juris Alunāns, "Šādi tādi grabaži"
545. Juris Alunāns, "Vācinātājiem"
546. Juris Alunāns, "Mana manta"
547. Juris Alunāns, "Rīts"
548. Juris Alunāns, "Aizķerts tiesnesis"
549. Juris Alunāns, "Līdeka"
550. Juris Alunāns, "Uz sava laika nejēdzību"
551. Juris Alunāns, "Sākami vārdi un šādi tādi grābaži"
552. Juris Alunāns, "Līgas svētki"
553. Juris Alunāns, "Gājēja dziesma naktī"
554. Juris Alunāns, "Soneta ar ragiem"
555. Juris Alunāns, "Turku dziesma"

556. Juris Alunāns, "Junkurs un zemnieks"
557. Juris Alunāns, "Nevis slinkojot un pūstot..."
558. Auseklis, "Dievozolu trijotna"
559. Auseklis, "Pēdēja lībieša domas pie Salacas ietekas"
560. Auseklis, "Brīvība"
561. Auseklis, "Jūra"
562. Auseklis, "Zemnieks"
563. Auseklis, "Krtistus parādās diviem mācekļiem"
564. Auseklis, "Uzticīga nāve"
565. Auseklis, "Ibikusa dzērves"
566. Auseklis, "Meža jaukums"
567. Auseklis, "Fantazija par padbešiem"
568. Auseklis, "Dabai"
569. Auseklis, "Avošu meita"
570. Auseklis, "Pie Salacas"
571. Auseklis, "Bezdelīgām aizejot"
572. Auseklis, "Rudens"
573. Auseklis, "Kalniem"
574. Auseklis, "Ziedoņam aizejot"
575. Auseklis, "Ašķu dziesma"
576. Auseklis, "Laivenieks"
577. Auseklis, "Padebešos mēnestiņš"
578. Auseklis, "Trioleta"
579. Auseklis, "Uz taviem vaigiem glaužās"
580. Auseklis, "Šūpuļa dziesma"
581. Auseklis, "Karaļa meitiņa"
582. Auseklis, "Kā puķītes visas raugās"
583. Auseklis, "Ar zeltēni sēdējam kopā"
584. Auseklis, "Zvejnieka meita"
585. Auseklis, "Iz manām asaru paltēm"
586. Auseklis, "Es sapnī raudāju gauži"
587. Auseklis, "Savai nelaiķei"
588. Auseklis, "Meitiņa uz svešotnes"
589. Auseklis, "Laupītājs un meitiņa"
590. Auseklis, "Kad zinātu puķītes skaistās"

591. Auseklis, "Kalns un pilis lejā raugās"
592. Auseklis, "Avinieks"
593. Latviešu tautasdziesmas.

Maģistra darbs: **Datora ģenerēta proza un dzeja**

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: _____

(Autora paraksts)

Ar savu parakstu apliecinu, ka esmu lasījis augstāk minēto maģistra darbu un atzīstu to par **pieņemotu / nepieņemotu** (nevajadzīgo svītrot) aizstāvēšanai Latvijas Universitātes datorzinātņu maģistrantūrā.

Darba vadītājs: _____

(Vadītāja paraksts)

Darbs iesniegts maģistrantūras sekretariātā _____.

(Iesniegšanas datums)

Ar šo es apliecinu, ka darba elektroniskā versija ir augšupielādēta LU informatīvajā sistēmā.

Studiju metodiķe: _____.

(Metodiķes paraksts)

Recenzents: profesore Dr. dat. Inguna Skadiņa

(Akad. amats, zin. grāds, vārds, uzvārds)

Darbs aizstāvēts maģistra gala pārbaudījuma komisijas sēdē

_____ prot. Nr. _____

(Darba aizstāvēšanas datums)

Komisijas sekretārs: _____

(Sekretāra paraksts)