

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS INSTITUTAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

**Prekės pardavimo prognozavimas iš vaizdo ir
aprašymo naudojant giliuosius neuroninius tinklus**

**Predicting advert sale from its image and description using
deep learning networks**

Bakalauro darbas

Atliko: 4 kurso 5 grupės studentas
Ignas Bradauskas (parašas)

Darbo vadovas: Linas Petkevičius, J. Asist. (parašas)

Vilnius – 2019

Tyrimo objektas ir aktualimas

Amerikos įmonė „Starbucks“ 2007-ais metais patyrė staigų pelno kritimą (nuo 1 bilijono dolerių iki 504 milijonų). Buvo būtina imtis veiksmų ir įmonės valdžia nusprendė pasitelkti naujausias technologijas spręsti šiai problemai. Jie sukūrė lojalumo programą, dovanų kortelių programą ir, turbūt svarbiausia, elektroninę parduotuvę „store.starbucks.com“. Šis ankstyvus modernizavimasis lėmė įstaigos sėkmę ir leido jai tapti viena garsiausių kavos įmonių pasaulyje. Kiti pasaulio mažmeninės prekybos verslai irgi neatsilieka ir pradeda naudoti interneto teigiamas paslaugas. Naujausi statistiniai duomenys teigia, jog elektroninė komercija (e-komercija) sudaro apie 9,5% JAV mažmeninės prekybos rinkos dalies ir prognozuojama, jog ši dalis toliau sparčiai augs. Nuo ketvirtąjo 2017-tųjų ketvirčio iki pirmojo 2018-tųjų ji išaugo 3,9% ($\pm 0.7\%$). Iš duomenų matoma, jog prekyba internetu, šiais laikais, yra kaip niekad aktuali ir sparčiai auganti. Dėl šios srities artimu sąryšiu su itin dideliais duomenų srautais, atsiveria galimybė patogiai pritaikyti dirbtinių neuroninių tinklų technologiją. Tiksliau tariant, bus dalinai realizuojamas WTTE-RNN (angl. Weibull Time To Event Recurrent Neural Network) dirbtinis neuronų tinklas skirtas spręsti skelbime reklamuojamos prekės pardavimo prognozavimo uždavinį.

Uždavinį sprendžiantis tinklas būtų naudingas tiek iš vartotojo tiek iš puslapio administracijos pusės. Siekiant išlaikyti gerą vardą ir kokybišką turinį portalo vadovybė gali turėti norą demonstruoti patraukliausius skelbimus savo pradiname puslapyje. Visgi, jeigu vartotojas atvertęs vieną puslapį mato labiau viliojančius pasiūlymus negu atvertęs kitą, jis turbūt norės lankytis geriausiame.

Vartotojas taip pat gali gauti naudos kuriant skelbimą. Didelių prekės pardavimo proceso dalį užima rinkos analizė. Darbe aprašomas DNT būtų pajėgus atlikti rinkos analizės dalį už vartotoją - ku trumpesnis laiko tarpas iki prognozuojamo pardavimo, tuo prekė patrauklesnė. Būtų galima nesunkiai šią metriką paversti į kokią kitą, labiau atitinkančią žmogaus kompiuterio sąveikos geriausias praktikas.

Šias problemas ir daugiau jų galėtų spręsti DNT, kurio modelį sudarytų iš anksto apmokintas Resnet tinklas, Google sukurtas universalus sakinių užkoduotojas (angl. universal sentence encoder) skirtas apdoroti prekės aprašymą, pilnai sujungtas neuroninis tinklas. Tinkle turėtų būti optimizuojami parametrai Weibull pasiskirstymo funkcijai, siekiant sukurti lygtį, lengvai analizuojamą statistinių metodų. DNT apsimokinti panaudotų istorinius skelbimų duomenis. Programa apdorotų šią informaciją ir jos galutinė išvestis būtų prognozė kada objektas bus parduotas. Tokių rezultatų būtų patogiu pritaikyti spręsti prieš tai išvardintus uždavinius. Išsprendžiamas ir administratoriaus poreikis. Sistema galėtų paimti visus aktyvius skelbimus, juos surikiuoti pagal prognozuojamą pardavimo datą arba, kitais žodžiais, pagal jų patrauklumą ir pradiname puslapyje pavaizduoti pačius geriausius.

Darbo tikslas - suformuluoti prekių pardavimo laiko prognozavimo uždavinį bei sukurti ir išbandyti prototipinę sistemą naudojant giliuosius neuroninius tinklus.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti DNT apžvalgą.

2. Suformuluoti prekių pardavimo prognozavimo uždavinį GN tinklams.
3. Sukurti prototipą ir atlikti tikslumo vertinimą.

Laukiami rezultatai:

1. Atlikta WTTE-RNN analizė.
2. Sukurtas DNT galintis spręsti skelbime nurodyto objekto pardavimo prognozavimo uždavinį.

Tyrimo procese teorija tiesiogiai rišis su praktika. Bus iškeliami praktiniai tikslai, pradedant nuo smulkių, kurių siekiant, bus gilinamasi į teoriją. Iteratyviai vykdant vis reikšmingesnes užduotis, tikimasi, bus pasiektas optimalus rezultatas.