

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS  
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

# **Gestų kalbos atpažinimas naudojant įprastą web kamerą**

**Sign language recognition using web camera**

Kursinis darbas

Atliko: 3 kurso I grupės studentas  
Pranciškus Ambrazas (parašas)

Darbo vadovas: asist. Linas Petkevičius (parašas)

Vilnius, 2017

## TURINYS

IVADAS .....	2
1. MEDŽIAGOS DARBO TEMA DĖSTYMO SKYRIAI .....	3
1.1. Poskyris.....	3
1.1.1. Skirsnis .....	3
1.1.1.1. Straipsnis .....	3
1.1.2. Skirsnis .....	3
2. SKYRIUS .....	4
2.1. Poskyris.....	4
2.2. Poskyris.....	4
REZULTATAI IR IŠVADOS .....	5
SANTRUMPOS .....	6
PRIEDAI .....	6
1 priedas. Niauroninio tinklo struktūra .....	7
2 priedas. Eksperimentinio palyginimo rezultatai .....	8

# Įvadas

Pasaulyje šiuo metu apie 70 milijonų kurčių žmonių (<https://wfdeaf.org/faq/>). Šie žmonės dažniausiai komunikuoja su kitais gestų kalba, kai kurie net moka skaityti iš lūpų. Kiekviena pasaulyje esanti kalba turi ir savo gestų kalbą. Tai reiškia, skiriasi tiek gestų kalbos gramatika, tiek netgi patys gestai. Pasaulyje randama net dialektų pagal regionus, ne tik pagal šalis. Pavyzdžiui, amerikiečių anglų kalba šnekančių žmonių pasaulyje yra apie 500 tūkstančių (remiantis United States Census Bureau's data from the 2009-2013 American Community Survey). Todėl bendraujant dviem žmonėms, mokantiems gestų kalbą neretai iškyla vertimų problema, todėl tenka ieškoti gestų vertimų. Paiešką galima atlikti atsižvelgiant į delno padėtį, rankos judesį (ar net abiejų rankų), rankos padėtį ir kiek rankų atlieka gestą. Tuomet pagal gesto išvaizdos paveikslukus ar kartais net vaizdo įrašus, gestakalbiai gali išsiversti gestus. Tam yra skirtos tiek internetinės svetainės - žodynai, tiek įvairūs rašytiniai žodynai.

Gestų kalba ir jos atpažinimas yra viena iš daugelio apsimokančių sistemų sričių ir jau daug atlikta darbo nagrinėjant šią temą. Yra daug įvairių pavyzdžių, kaip sistemos atpažįsta gestų kalbos abėcėlę ar net sugeba pačios perskaityti žodžius, apjungti juos į sakinius, o kai kurios net ir atsakyti naudojant gestų kalbą. Pati gestų kalba susideda iš dviejų dalių: abėcėlės, kuri atvaizduojama statiniais judesiais, ir žodžių ar jų junginių, kurie atvaizduojami dinaminiais judesiais.

Pagrindinės problemos išskylančios atpažįstant statinius gestų kalbos ženklus yra:

1. Kiekvienos kalbos abėcėlę sudaro skirtingas raidžių (statinių ženklų) skaičius. *Pavyzdžiui*, lietuvių kalbos abėcėlę sudaro 32 ženklai, o amerikietiška - 26;
2. Gestų panašumai. *Pavyzdžiui*, raidės A, E, N, S, T yra atvaizduojamos sugniaužtus kumštį, o net trijose iš jų (A, E ir S) skiriasi tik nykščio padėtis;
3. Kampas, kuris susidaro atpažįstant gestą. *Pavyzdžiui*, kai A raidė rodoma ne iš priekio, o iš šono;
4. Apšvietimas. *Pavyzdžiui*, gestų atpažinimas esant prieblandai ir dienos šviesai.

Pagrindinės problemos išskylančios atpažįstant dinامينius gestų kalbos ženklus yra:

1. Nauji gestų kalbos žodžiai. *Pavyzdžiui*, kiekvienas uraganas turi savo pavadinimą, todėl tai gali reikšti naujo gesto atsiradimą;
2. Gesto kelios reikšmės. *Pavyzdžiui*, vienas gestas gali turėti kelias reikšmes, kaip kad lietuvių kalboje vienas žodis „kasa“ gali turėti net tris skirtingas reikšmes;
3. Kampas, kuris susidaro atpažįstant gestą. *Pavyzdžiui*, kai A raidė rodoma ne iš priekio, o iš šono;
4. Žodžių apjungimas į vieną sakinį. *Pavyzdžiui*, keli gestai einantys vienas po kito gali reikšti vieną žodį, tačiau tuo pačiu būti panašūs į vieną gestą, kuris jau reikš tik vieną žodį.

Įvade apibūdinamas darbo tikslas, temos aktualumas ir siejami rezultatai. Darbo įvadas neturi būti dėstymo santrauka. Įvado apimtis 1–2 puslapiai.

# 1. Medžiagos darbo tema dėstymo skyriai

Medžiagos darbo tema dėstymo skyriuose pateikiamos nagrinėjamos temos detalės: pradinė medžiaga, jos analizės ir apdorojimo metodai, sprendimų įgyvendinimas, gautų rezultatų apibendrinimas. Šios dalies turinys labai priklauso nuo darbo temos. Skyriai gali turėti poskyrius ir smulkesnes sudėtines dalis, kaip punktus ir papunkčius.

Medžiaga turi būti dėstoma aiškiai, pateikiant argumentus. Tekstas dėstomas trečiuoju asmeniu, t.y. rašoma ne „aš manau“, bet „autorius mano“, „autorius nuomone“. Reikėtų vengti informacijos nesuteikiančių frazių, pvz., „...kaip jau buvo minėta...“, „...kaip visiems žinoma...“ ir pan., vengti grožinės literatūros ar publicistinio stiliaus, gausių metaforų ar panašių meninės išraiškos priemonių.

## 1.1. Poskyris

Citavimo pavyzdžiai: cituojamas vienas šaltinis [**PvzStraipsnLt**]; cituojami keli šaltiniai [**PvzStraipsnEn**; **PvzKonfLt**; **PvzKonfEn**; **PvzKnygLt**; **PvzKnygEn**; **PvzElPubLt**; **PvzElPubEn**; **PvzMagistrLt**; **PvzPhdEn**].

### 1.1.1. Skirsnis

#### 1.1.1.1. Straipsnis

### 1.1.2. Skirsnis

## **2. Skyrius**

### **2.1. Poskyris**

### **2.2. Poskyris**

## **Rezultatai ir išvados**

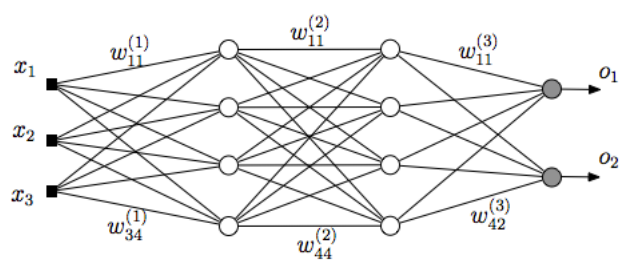
Rezultatų ir išvadų dalyje turi būti aiškiai išdėstomi pagrindiniai darbo rezultatai (kažkas išanalizuota, kažkas sukurta, kažkas įdiegta) ir pateikiamos išvados (daromi nagrinėtų problemų sprendimo metodų palyginimai, teikiamos rekomendacijos, akcentuojamos naujovės).

## **Santrumpos**

Sąvokų apibrėžimai ir santrumpų sąrašas sudaromas tada, kai darbo tekste vartojami specialūs paaiškinimo reikalaujantys terminai ir rečiau sutinkamos santrumpos.

## Priedas nr. 1

### Niauroninio tinklo struktūra



1 pav. Paveikslėlio pavyzdys



## Priedas nr. 2

### Eksperimentinio palyginimo rezultatai

1 lentelė. Lentelės pavyzdys

Algoritmas	$\bar{x}$	$\sigma^2$
Algoritmas A	1.6335	0.5584
Algoritmas B	1.7395	0.5647