

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**INFORMATIKOS KATEDRA**

Verslo informatikos magistro studijų programa

Kodas 62109P101

**EGLĖ MACEINAITĖ**

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

**BALSO TECHNOLOGIJŲ ADAPTAVIMAS LIETUVIŠKAI**  
**KALBANTIEMS ASMENIMS SU REGĖJIMO NEGALIA**

Kaunas 2009

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**INFORMATIKOS KATEDRA**

**EGLĖ MACEINAITĖ**

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

**BALSO TECHNOLOGIJŲ ADAPTAVIMAS LIETUVIŠKAI**  
**KALBANTIEMS ASMENIMS SU REGĖJIMO NEGALIA**

Leidžiama ginti \_\_\_\_\_

Magistrantė \_\_\_\_\_

(parašas)

Darbo vadovas \_\_\_\_\_

(parašas)

Doc. dr. Vytautas Rudžionis

Darbo įteikimo data \_\_\_\_\_

Registracijos Nr. \_\_\_\_\_

Kaunas 2009

# TURINYS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>LENTELIŲ SĄRAŠAS.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>SANTRUMPŲ SĄRAŠAS.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>SUMMARY .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>IVADAS.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1. BALSŲ TECHNOLOGIJŲ SKIRTŲ NEĮGALIESIEMS APŽVALGA .....</b>  | <b>10</b> |
| 1.1. Svarbiausios balsų technologijos ir jų paskirtis .....   | 10        |
| 1.2. Balsų technologijų plėtros motyvai .....   | 11        |
| 1.3. Kalbos technologijos pasaulyje .....   | 12        |
| 1.4. Kalbos technologijos Lietuvoje .....   | 15        |
| 1.5. Balsų technologijų panaudojimo sferos .....  | 18        |
| 1.6. Balsų technologijų panaudojimas neįgaliesiems .....  | 18        |
| 1.6.1. Balsų technologijos, skirtos reabilitacijai ir terapijai .....   | 21        |
| 1.6.2. Balsų technologijos žmonėms, turintiems motorinių judesių sutrikimų .....                                      | 21        |
| 1.6.3. Balsų technologijos neprigirdintiems .....   | 22        |
| 1.6.4. Balsų technologijos akliems ir silpnaregiams .....   | 23        |
| <b>2. BALSŲ TECHNOLOGIJŲ, SKIRTŲ ASMENIMS SU REGĖJIMO NEGALIA, ANALIZĖ.....</b>                                       | <b>26</b> |
| 2.1. Balsų technologijų panaudojimo neįgaliesiems pasaulyje pavyzdžiai .....  | 26        |
| 2.2. Balsų technologijų panaudojimo neįgaliesiems Lietuvoje pavyzdžiai .....  | 27        |
| 2.3. Internetinių puslapių pritaikymas akliems ir silpnaregiams .....   | 30        |
| 2.4. Bendro pobūdžio patarimai bei rekomendacijos kuriantiems akliems ir silpnaregiams prieinamus tinklalapius .....  | 32        |
| 2.5. Tinklalapio prieinamumo auditas .....  | 34        |
| 2.6. Balsų technologijų programinės įrangos, naudojamos neįgaliesiems, pavyzdžiai.....                                | 35        |
| 2.6.1. Ekranų skaitytuvai skirti akliems ir silpnaregiams:.....   | 35        |
| 2.6.2. Knygų skaitytuvai skirti akliems ir silpnaregiams: .....   | 36        |
| 2.6.3. Naršyklės, skirtos žmonėms, turintiems motorinių judesių sutrikimų .....                                       | 37        |
| <b>3. EKRANO SKAITYTUVO EFEKTYVUMO LIETUVIŠKIEMS TINKLALAPIAMS TYRIMAS. 38</b>  | <b>38</b> |
| 3.1. „Jaws for Windows“ ekrano skaitytuvo funkcionalumo ir vartotojiškumo tyrimas .....                               | 38        |
| 3.1.1. Programos „Jaws for Windows“ charakteristikos.....   | 38        |
| 3.1.2. Tyrimo tikslai ir metodai .....  | 40        |
| 3.1.3. Funkcionalumo tyrimo rezultatai .....  | 40        |
| 3.1.4. Tyrimo rezultatų analizė ir išvados.....   | 47        |
| 3.2. Programinių priemonių, palengvinančių lietuviškų puslapių skaitymą su „Jaws for Windows“, kūrimo galimybės ..... | 49        |
| 3.2.1. Transformuojančio filtro projektavimas .....   | 49        |
| 3.2.2. Filtro veikimo principai .....   | 50        |
| 3.2.3. Pavyzdinių makrokomandų aprašymas.....   | 50        |
| 3.2.4. Transformavimo rezultatai.....   | 53        |
| 3.2.5. Transformavimo rezultatų patikimumo tikrinimas .....   | 54        |
| 3.2.6. Transformavimo rezultatų analizė ir apibendrinimas .....   | 60        |
| <b>IŠVADOS .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>LITERATŪRA.....</b>  | <b>63</b> |
| <b>PRIEDAI .....</b>  | <b>67</b> |

## **LENTELIŲ SĄRAŠAS**

|  |    |
|--|----|
| <b>1 lentelė.</b> Delfi.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis .....                                  | 41 |
| <b>2 lentelė.</b> Takas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis .....                                  | 42 |
| <b>3 lentelė.</b> Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis .....                                 | 44 |
| <b>4 lentelė.</b> Cv.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis .....                                     | 45 |
| <b>5 lentelė.</b> Klaidos, daromos skaitant internetinius puslapius su „Jaws for Windows“ .....      | 47 |
| <b>6 lentelė.</b> Netransformuoto ir transformuoto Delfi.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis ..... | 54 |
| <b>7 lentelė.</b> Netransformuoto ir transformuoto Takas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis.....  | 56 |
| <b>8 lentelė.</b> Netransformuoto ir transformuoto Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis..... | 57 |
| <b>9 lentelė.</b> Netransformuoto ir transformuoto Cv.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis .....    | 59 |

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

|  |    |
|--|----|
| <b>1 pav.</b> OPENBook skaitmeninės bibliotekos langas.....  | 36 |
| <b>2 pav.</b> „Jaws for Windows“ programos pagrindinis langas .....  | 39 |
| <b>3 pav.</b> Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....                                    | 41 |
| <b>4 pav.</b> Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....                                    | 42 |
| <b>5 pav.</b> Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama ....                                    | 43 |
| <b>6 pav.</b> Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama ....                                    | 43 |
| <b>7 pav.</b> Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama....                                    | 44 |
| <b>8 pav.</b> Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama....                                    | 45 |
| <b>9 pav.</b> Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu palyginimo diagrama .....                                       | 46 |
| <b>10 pav.</b> Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu palyginimo diagrama .....                                      | 46 |
| <b>11 pav.</b> Transformuoto Takas.lt internetinio puslapio fragmentas .....   | 53 |
| <b>12 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....  | 55 |
| <b>13 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....  | 55 |
| <b>14 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....  | 56 |
| <b>15 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....  | 57 |
| <b>16 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama..... | 58 |
| <b>17 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama..... | 58 |
| <b>18 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....     | 59 |
| <b>19 pav.</b> Netransformuoto ir transformuoto Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama.....     | 60 |

## SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

CAST - Taikomosios Technologijos Centras;

ELRA - Europos kalbos išteklių asociacija (angl. The European Language Resources Association);

IBM – Informacinių technologijų bendrovė ( angl. International Business Machines Corporation);

LDC - Lingvistinių duomenų konsorciumas (angl. Linguistic Data Consortium);

Microsoft SAPI – Kalbos technologijų programinės įrangos sąsaja (angl. Speech Application Programming Interface);

PIN kodas - Asmens identifikavimo kodas (angl. Personal identification number);

SALT – Standartas balso technologijų taikymams (angl. Speech Application Language Tags);

VoIP – IP telefonija;

VXML - Standartas balso technologijų taikymams (angl. Voice Extensible Markup Language);

WAI – Tinklo pritaikymo neįgaliesiems iniciatyva (angl. Web Accessibility Initiative);

W3C – Pasaulinis interneto tinklo konsorciumas (angl. World Wide Web Consortium);

XML – Duomenų struktūrų bei jų turinio aprašomoji kalba (angl. eXtensible Markup Language).

MACEINAITĖ, Eglė. (2009) *Analysis of adaptation of speech technologies applications oriented for disabled Lithuanian people*. MBA Graduation Paper. Kaunas: Vilnius University, Kaunas Faculty of Humanities, Department of Informatics. 79 p.

## SUMMARY

This paper considers the adaptation of voice technologies for Lithuanian visually impaired persons. Studied Lithuanian popular websites use of blind and partially sighted people, using a screen reader "JAWS for Windows."

The aim of work – explore adaptation of speech technologies applications oriented for disabled Lithuanian people.

The tasks of work:

1. To clarify the importance of speech technologies applications oriented for disabled people;
2. Examine the software and the hardware of speech technologies oriented for disabled people;
3. Examine the screen scanner „Jaws for Windows“ functionality and consumption;
4. Assess how Lithuania is ready to develop and to use websites for disabled people;
5. To propose measures for creation and use websites for blind and partially sighted people.

The work methodology: Analysis and synthesis of the literature, empirical test-experimental and comparative analysis.

Conclusions:

1. Recognition of the work that the voice technology applications for disabled people are essential to their way of integration into society.
2. Clear that the „Jaws for Windows“ screen reader is an international standard of screen readers for blind and sighted people.
3. Studied the screen reader „Jaws for Windows“ functionality and consumption, found that the program has twice as many errors, in reading the most popular Lithuanian sites, than those recommended by the American Association for the blind and sighted.
4. Experimental study of the proposal to create filter transforming web pages, showing that transforming web pages shortens the time to reach links and avoid the mistakes are being made to screen readers.

Working volume (not including list of tables and list of pictures, list of abbreviations, bibliography, and annexes) – 55 pages, there is 9 tables and 19 images in the work.

## IVADAS

Žmonės tarpusavio bendravime naudoja tiek gyvą, šnekamąją, tiek rašytinę kalbą. Istoriskai šnekamoji kalba išsivystė anksčiau už rašytinę, ir vis dėlto milijonams žmonių, kurie kiekvieną dieną kalba ir klausosi daugybės skirtingų kalbų bendraudami, perduodami savo mintis, norus, bei emocijas kitiems, šneka atrodo daug sudėtingesnė nei raštas. Nepaisant to kalba yra pats svarbiausias žmonių bendravimo būdas, o šneka – pagrindinė bendravimo priemonė.

Kalbos signalų technologijos bendra prasme yra reikšmingos įvairiais informacinės, o toliau ir žinių, visuomenės plėtros aspektais. Žinių apie konkrečią kalbą svarba lemia, kad pageidautina tam tikra kiekvienos valstybės valia, vystant ir paskleidžiant šias technologijas.

Šiame darbe nagrinėjamos kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui, pirmiausia aklajam ir silpnaregiui, tiriant ekrano skaitytuvo „Jaws for Windows“ funkcionalumą ir vartotojiškumą. Tema aktuali tuo, kad kalbos technologijos dažnai yra esminis arba net vienintelis neįgalių asmenų integravimo į visuomenę būdas, o Lietuvoje buvo bene vienintelis bandymas panaudoti balso technologijas neįgaliesiems. Jis atliktas Aklųjų ir silpnaregių draugijoje, apytikriai prieš penkerius metus. Tuomet buvo įsigyta vienos Didžiosios Britanijos kompanijos pasiūlyta kalbos sintezės sistema akliesiems. Tačiau pastaroji sistema buvo sukurta anglų kalbos sintezei ir gaunami sintetiniai pranešimai lietuvių kalba yra labai prastos kokybės, kuri visai nepriimtina vartotojams.

Darbo objektas - kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui, ekrano skaitytuvas „Jaws for Windows“.

Darbo tikslas – ištirti naudojamų kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybes, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui.

Darbo uždaviniai:

1. Išsiaiškinti balso technologijų taikymų neįgaliesiems svarbą;
2. Išnagrinėti programinę ir techninę balso technologijų neįgaliesiems taikymo įrangą;
3. Ištirti ekrano skaitytuvo „Jaws for Windows“ funkcionalumą ir vartotojiškumą;
4. Įvertinti kiek Lietuva yra pasiruošusi internetinių puslapių neįgaliesiems kūrimui ir naudojimui;
5. Pasiūlyti priemones, internetinių svetainių akliesiems ir silpnaregiams, kūrimui ir naudojimui.

Darbe naudotini metodai: literatūros analizė ir apibendrinimas, empirinis-eksperimentinis bandymas bei lyginamoji analizė.



Darbe pasiūlytas internetinius puslapius transformuojančio filtro modelis, iš dalies išsprendė, akliems ir silpnaregiams, skaitant tirtus internetinius puslapius su Jaws for Windows skaitytuvu, kilusias problemas.

Informacija, pateikiama internetiniuose tinklalapiuose, jos išdėstymas ir apskritai internetinio puslapio dizainas yra sąlyginis dalykas, todėl šiame darbe pateikto filtro modelis negali būti naudojamas visiems internetiniams puslapiams transformuoti.

Darbą sudaro: įvadas, 3 skyriai ir išvados. Darbo apimtis: 79 puslapiai, pateikiamos 9 lentelės, 19 paveikslų ir 9 priedai.

Dalis darbo rezultatų buvo publikuota straipsnyje „Kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui“, kuris išspausdintas 14-osios tarpuniversitetinės magistrantų ir doktorantų mokslinės konferencijos „Informacinės technologijos“ pranešimų medžiagoje, p. 8 – 11, ISSN 2029 – 249X, 2009.

# 1. BALSŲ TECHNOLOGIJŲ SKIRTŲ NEIŠGALIESIEMS APŽVALGA

## 1.1. Svarbiausios balsų technologijos ir jų paskirtis

Skiriamos trys balsų technologijų grupės (Rudžionis, A., 2006):

- balsų tariamų vienetų (žodžiai, jų sekos, frazės) automatinis nustatymas arba kalbos atpažinimas;
- teksto skaitymas balsu arba kalbos sintezė;
- kitos balsų technologijos (asmens tapatybės vertinimas pagal jo balsą, kalbos signalų suspaudimas bei kodavimas, triukšmų slopinimas ir pan.).

Pirmųjų dviejų technologijų grupių plėtrai reikia pakankamai gero lietuvių kalbos žinojimo. Mažai tikėtina, kad jos gali būti sėkmingai kuriamos ne Lietuvoje. Kitos balsų technologijos gali būti pakankamai savarankiškos, bet dažnai jos kartu yra ir sudėtinės atpažinimo bei sintezės dalys (Purlytė, J., 2003).

*Atpažinimas.* Jo paskirtis yra automatiškai nustatyti, kas balsu sakoma informacijos priėmimo sistemai. Tai gali būti atskiras žodis (balsų komanda), žodžių seka (PIN kodas), net rišlių sakinių skaitymas. Informacijos priėmimo sistema, nustačiusi, kas jai buvo pasakyta, atlieka adekvačius veiksmus, t.y. atpažinimas yra informacijos prieigos forma.

*Sintezė.* Jos pagalba pagal reikiamą komandą balsu perskaitoma informacinėje sistemoje teksto pavidalu saugoma informacija. Sintzei priskiriamos ir paprastesnės informacijos pateikimo balsu formos, pavyzdžiui. iš anksto paruoštu žodžių ar jų sekų pateikimas balsu, esant tam tikram reikalavimui.

*Kitos balsų technologijos.* Asmens tapatybės vertinimas pagal jo balsą reikalingas teisėsaugoje ir komercinių operacijų vykdymui (asmens parašas). Triukšmų šalinimas nuo kalbos signalų yra priemonė sukauptoms kultūros vertybėms restauruoti. Balsų signalų suspaudimas yra taupaus balsų įrašų saugojimo ar perdavimo priemonė, kurios poreikis jau jaučiamas ir Lietuvoje, operuojant balsu internete.

## 1.2. Balso technologijų plėtros motyvai

Anot A. Juozėno (2005) galima išskirti tokius balso technologijų plėtros motyvus:

*Ekonominė ir socialinė plėtra:* Sudaryti sąlygas Lietuvos gyventojams ir įmonėms dirbti efektyviau ir teikti inovacines paslaugas ir produktus turinčius didesnę pridėtinę vertę.

- Skatinti žmogaus ir kompiuterio sąveikos tobulinimą bei kitų žmogui patogių (user-friendly) technologijų vystymą;
- Įgalinti panaudoti šnekos technologijas žmogui patogiams naujos kartos produktams gaminti ir paslaugoms teikti;
- Kurti kalbos technologijas ir priemones leidžiančias suprasti ar versti informaciją ir greičiau ir tiksliau;
- Padidinti daugiakalbės informacijos ir žinių vertę ir valdymo galimybes;
- Sudaryti sąlygas Lietuvos gyventojams geriau komunikuoti skirtingomis kalbomis skirtingose globaliose rinkose;
- Plėsti Lietuvos informacinių technologijų įmonių galimybes globaliose rinkose naudojant kalbos technologijas.

*Socialinės atskirties įveikimas.*

- Teikti kalbos technologijomis paremtas paslaugas ir taip siekti socialinės gerovės, mažinti socialinę atskirtį;
- Mažinti socialinę atskirtį tarp skirtingą išsilavinimą ir skirtingas pajamas turinčių Lietuvos gyventojų;
- Mažinti migrantų socialinę atskirtį;
- Didinti neįgaliųjų ir kalbos sutrikimus turinčių asmenų integraciją į visuomenę.

*Švietimo ir mokslo plėtra.*

- Sukurti mokslinį-techninį kalbos technologijų pagrindą, siekiant išmokyti kalbos to pageidaujantiems žmonėms, sudaryti sąlygas vystyti mokslui, atitinkamoms mokslo šakoms savo šalyje, jas pristatyti kitų šalių atstovams. Sudaryti pagrindą auginti specialistus, kurie užtikrintų kalbos technologijų įgyvendinimą.;
- Organizuoti nuotolinį mokymą, sudarantį galimybę vartotojui internetu mokytis lietuvių kalbos;
- Rengti specialistus, suvokiančius kalbos technologijų ir įvairių išteklių skaitmenizavimo svarbą, gebančius dirbti kalbos technologijų srityje, ir vystyti įvairias kalbos technologijas.

*Kultūros išsaugojimas, perdavimas ir pristatymas, ir integracija.*

- Kalba yra identiteto garantas visose viešojo valstybės gyvenimo srityse ir maksimaliai už jos ribų;
- Kalbų informacinėse technologijose vienas iš prioritetų yra siekis išsaugoti susijusį kultūros paveldą jį skaitmenizuojant ir populiarinant internete (darant prieinamą elektroninėje terpėje) ir pateikiant jį kitoms tautoms;
- Sudaryti sąlygas, užtikrinančias visavertį lietuvių kalbos funkcionavimą visose valstybės gyvenimo srityse;
- Sudaryti sąlygas vartoti lietuvių kalbą ne Lietuvoje gyvenantiems lietuviams;
- Didinti lietuvių kalbos prestižą Lietuvoje ir už jos ribų;
- Užtikrinti, kad lietuviškojo interneto turinys būtų prieinamas lietuvių kalbos nemokantiems vartotojams;
- Kalbos technologijų pagalba integruotis į daugiakalbę ir įvairialypę ES bendruomenę, garantuojant lietuvių kalbos lygiateisiškumą ir lygiavertiškumą.

### **1.3. Kalbos technologijos pasaulyje**

Pagrindines kalbos technologijų priemones, galima suskirstyti į kelis lygius (Juozėnas, A., 2006). Vertinant kalbos technologijas reikia pabrėžti, kad technologijų produktai arba priemonės, kurias galutinai vartoja vartotojai, nėra išsamus ir logiškas palyginimo vardiklis. Esmė tame, kad norint sukurti elementarų rašybos tikrintuvą - produktą, reikia turėti tam reikalingus kalbinius išteklius, kurie įgalintų jį sukurti. Labai paprastai ir elementariai atrodantis rašybos tikrintojas (spell-check) paprastai būna didelės žmonių grupės darbo rezultatas, ką jau bekalbėti apie mašininio vertimo sistemas.

Vertinant kalbos produktų požiūriu, pagrindinės pažangiosios kalbos technologijų sritys yra šios:

Kalbos technologijos:

- Mašininio vertimo sistemos ir tekstynai;
- Kalbos mokymo priemonės;
- Informacijos analizės priemonės.

Šnekos technologijos ir pritaikymai:

- Teksto – kalbos sintezės sistemos;
- Kompiuterio valdymo priemonės;

- Diktavimo sistemos.

*Mašininio vertimo sistemos.* Visoms pagrindinėms kalbų poroms yra mašininio vertimo sistemos, kurios prieinamos tiek nemokamai (paprastai supaprastintos versijos), mokamai (organizacijų serveriuose) ar desktop versijos. Dauguma vertimo sistemų turi išvystytas vartotojo sąsajas, t.y. galima pasirinkti kelis vertimo variantus, galima pasirinkti maždaug iki 20 dalykinių sričių. Yra sukurtos specialios mašininio vertimo sistemos orų prognozių vertimui (verčia beveik idealiai), techninės informacinių technologijų, automobilių vartotojų instrukcijų ir aprašymų vertimui, laikraščių vertimui (dvikalbėse šalyse, kur kalbos panašios).

*Vertimo atminties sistemos.* Didžiuosiuose pasaulio vertimų biuruose naudojamos vertimų atminties sistemos, jau tapusios neatsiejama vertėjo darbo ir apskritai, informacijos saugojimo infrastruktūros elementais. Šalia mašininio vertimo, atminties sistemos yra vienas pagrindinių mašininio vertimo ar tekstų statistinio apdorojimo technologijos panaudojimo pavyzdys.

*Informacijos analizės priemonės.* Paskutiniu metu itin sparčiai vystosi tekstinės informacijos analizės, kurias galima būtų skirstyti į priemones dideliems tekstų masyvams apdoroti (indeksavimo, paieškos, analizės priemonės).

Visuomenės saugumui padidinti yra sukurtos priemonės, atliekančios tekstinės informacijos monitoringą (siunčiamos telekomunikacijų tinklais, esamos viešuose informaciniuose šaltiniuose. Tekstų analizės priemonės padėtų atlikti monitoringą (tame tarpe ir žalingo turinio sklaidos) bei sekti visuomenės nuomonės keitimąsi svarbiais klausimais, priemonė padeda analizuoti ekonominę informaciją ir artikuliuoti naujai atsiradusių žinių ir informacijos įtaką ekonominiams (pvz. vertybinių popierių biržų) rodikliams. Tokios priemonės padeda palyginti iškylančių problemų prioritetiškumą ir kaitą laiko atžvilgiu ir taip prognozuoti tam tikrus visuomeninio gyvenimo reiškinius.

Reikia pažymėti, kad tekstų analizės pagrindu jau veikia tokie sprendimai dokumentų santraukų sudarymo priemonės; dokumentų paieškos ir palyginimo priemonės; klausimų-atsakymų sistemos; paieškos sistemos, besiremiančios klausimais.

*Šnekos technologijos ir pritaikymai.* Šiuo metu intensyviai kuriamas žmogaus bendravimas su kompiuteriu balsu. Tai žymiai greitesnis, patogesnis ir natūralesnis bendravimo su kompiuteriu būdas negu naudojantis klaviatūra ir pele. Žmogaus bendravimo su kompiuteriu balsu pagrindas yra šnekos atpažinimas ir sintezė. ES šalyse jau daug sukurta žmogaus bendravimo su kompiuteriu balsu priemonių: diktavimo sistemos, valdymo balsu sistemos, informacijos paieškos duomenų bazėse sistemos, informacijos paieškos internete sistemos. Šios sistemos nuolat tobulinamos ir apima vis platesnes taikymo sritis.

Šiuo metu pasaulyje keliose srityse nepaprastai intensyviai vykdomi tyrimai, projektuojami produktų prototipai, kuriami taikymai, susiję su šiais kalbos panaudojimo aspektais (Cox, R. et al., 2000):

1. Taikymai, naudojančys kalbos (šnekos) sintezę.

Tai įvairios sistemos, kurios suformuluoja ir sintezuoja žmogui atsakymą balsu, skaito neįgaliems elektroninę spaudą, pateikia balsu instrukcijas ir pan.

Pavyzdžiui teksto – kalbos sintezės sistemos, bendrojo pobūdžio (susirašinėjimo) garsynai. Sistema turėtų pasižymėti intonacijos natūralumu, artimu šnekamajai kalbai. Sistema galėtų leisti perskaityti lietuviškus tekstus Internete, įvairaus pobūdžio elektroninius dokumentus, elektroninio pašto pranešimus. Sistema galėtų būti naudojama telekomunikacijų srityje, įvairioms informavimo paslaugoms teikti (autobusų tvarkaraščiai, turizmo informacija, likutis banko sąskaitoje ir kt.), neįgaliųjų reikmėms.

2. Taikymai, naudojančys šnekos atpažinimo metodus.

Tai sistemos, kurios sugeba atpažinti žmogaus klausimą labai konkrečioje srityje (pvz. klausimą geležinkelio stotyje apie artimiausius traukinius į reikalingą vietą); sistemos, kurios prisitaiko prie skaitovo ir verčia jo kalbą į tekstą (teksto diktavimo sistemos) ir pan.

Kalbos technologijų tyrimai pasaulyje atliekami daugiau kaip 50 metų (Brown, K. et al., 1995). Aktyviausiai tiriama JAV, Japonijoje, Australijoje ir labiausiai išsivysčiusiose Vakarų Europos šalyse. Pastarąjį dešimtmetį jie ėmė plėstis buvusio Rytų bloko šalyse: Čekijoje, Slovėnijoje, Vengrijoje, Jugoslavijoje ir kt.

Labiausiai išsivysčiusiose šalyse kalbos atpažinimo srityje jau sukurtos įvairios komandų sistemos, bandoma kurti rišlios kalbos atpažinimo sistemas. Daug kur jau pasiekta suprantama ir vartotojui priimtina sintezuotos kalbos kokybė, tokią kalbą siekiama priartinti prie natūralios. Jungiant sintezę su atpažinimu, kuriamos dialogo balsu sistemos. Intensyvūs tyrimai atliekami kalbančiojo atpažinimo pagal balsą srityje.

Pastarąjį dešimtmetį pasaulyje suintensyvėjo automatinio vertimo tyrimai. Nors šiuo būdu jau verčiami laikraščiai ir techniniai tekstai, jis naudojamas telekomunikacinio daugiakalbio ryšio sistemose bei interneto paieškos paslaugų teikimo kompiuteriuose, dar toli iki automatinio grožinės literatūros vertimo. Europos Sąjungoje naudojamos vertimo sistemos, kurios veikia su 17 kalbų poromis, tarp jų gerai žinoma ir gana kokybiška anglų–prancūzų versija, nuolat tobulėja vertimas italų–anglų, ispanų–anglų kalbomis, sparčiai tobulėja japonų–anglų projektai, naudojamos rusų–anglų–rusų automatinio vertimo sistemos.

Norint kurti kalbos technologijų produktus, reikia kalbos išteklių: archyvų, tekstynų, garsynų ir iš jų gautos kalbos duomenų bazės. Įvairių kalbų ir tipų tekstynai jau nuo 7-ojo dešimtmečio kuriami ir taikomi pačioms įvairiausioms informacinės visuomenės reikmėms. Tekstynai yra būdas išsaugoti kalbos paveldą, faktinės informacijos šaltinis, autentiškos kalbos vartosenos duomenų bankas, kalbos statistikos duomenų šaltinis ir automatinių kalbos modelių verifikavimo bazė. Tekstynų vertė priklauso nuo jų dydžio, pobūdžio, apdorojimo laipsnio ir darbui su jais skirtos programinės įrangos galimybių. Pastaruoju metu Europos valstybių kalbos išteklių archyvai yra taip išaugę ir sustiprėję, kad iš siauros mokslo tyrimų ar technologijų kūrimo paskirties tapo reikšmingomis valstybės tautinį identitetą ir istorinį procesą fiksuojančiomis ir globaliam pasauliui pristatančiomis nacionalinių išteklių saugyklomis.

Vakarų ir Vidurio Europos valstybės turi beveik visą į savas kalbas išverstą kasdieniniam darbui bei mokymui reikalingą programinę įrangą. Prieš keletą metų praūžusi programinės įrangos legalizavimo banga palietė valstybines institucijas ir kompanijas, kurios pastebėjo, kad vienintelis tinkamas pasirinkimas – naudoti atvirojo kodo arba nemokamą programinę įrangą.

Kiekviena tauta rūpinasi savo raštų ženklų funkcionavimu informacinėse sistemose. Lenkai yra sukūrę taisyklingų lenkiškų diakritinių ženklų dizaino taisykles, perkuria kompiuteriniu formatu visus kada nors praecityje lenkų dailininkų sukurtus šriftus. Vengrijos Mokslų Akademijos Vengrų literatūros istorijos institutas kataloguoja senųjų vengrų raštų ženklus, tvarko jų kodavimą ir kuria šriftus. Latviai yra sukūrę arba adaptavę apie 80 kompiuterinių šriftų.

Iš 6800 žinomų kalbų internetinius žodynus, skirtus tarptautiniam vartotojui, turi 260 kalbų (Sonntag, G., 1999).

#### **1.4. Kalbos technologijos Lietuvoje**

Lietuvoje kalbos technologijomis pradėta domėtis prieš 20–30 metų (Juozėnas, A., 2005). Pagrindinės kryptys – kalbos signalų atpažinimas, sintezė bei suglaudėnimas. Sukurta atskirai sakomų žodžių atpažinimo technologija, pradėti kalbos atpažinimo darbai. Pasisūmėta kompiuterinių dialogų balsu kūrimo bei kalbos sintezės srityse. Tačiau tai tik pradžia – reikia didinti atpažėstamų žodžių skaičių, pereiti prie rišlios kalbos atpažinimo, gerinti sintezuotos kalbos suprantamumą ir natūralumą, kurti balso technologijas naudojančius produktus, ieškoti naujų taikymo sričių. Pradėti pirmieji anglų–lietuvių kalbų automatinio vertimo sistemos darbai. Šiuos darbus skubina artėjanti integracija į Europos Sąjungą.

Rašytinės kalbos tekstynų srityje Lietuva yra lyderė Baltijos šalyse. Visuomenei per internetą prieinamas 100 milijonų teksto žodžių turintis dabartinės rašytinės lietuvių kalbos tekstynas. Be to, kaupiamas paralelus lietuvių ir kitų kalbų (anglų, vokiečių, čekų) tekstynas, sukaupti keli nedidelės apimties specialieji tekstynai. Tačiau esamiems ir būsimiems tekstynams trūksta bendros, lietuvių kalbai pritaikytos programinės įrangos, kuri leistų kuo geriau panaudoti turimus kalbos resursus ir iš jų gaunamus skaitmeninius aprašus.

Sukurtas bendrinės lietuvių kalbos pavieniui tariamų žodžių universalus anotuotas garsynas. Jis atspindi visus svarbiausius fonetinius ypatumus ir skirtas lietuvių kalbos informacinių technologijų mokslo tyrimo ir taikymo darbams, tačiau tarp ES narių ir šalių kandidačių garsynų srityje Lietuva užima paskutinę vietą.

Siekiant išsaugoti kalbos ir kultūros paveldą, sukurtas ir pildomas Tarmių archyvas. Pradėtos kurti paveldo elektroninės kartotekos su paieškos sistemomis: skenuojamos senosios žodynų kortelės, kalbininkų ranka rašyti dokumentai, užrašai.

Sukurti ir naudojami daugiakalbiai žodynai „Alkonas“, LED. Kompaktine plokštele išleistas „Dabartinės lietuvių kalbos žodynas“. Jis su svarbiausių vietovardžių sąrašu pateiktas ir internete. Kompaktine plokštele išleistas „Lietuvių tarmių žodyno“ pirmasis tomas, į skaitmeninę formą pradėtas versti didysis „Lietuvių kalbos žodynas“.

Kuriama trijų lygių nacionalinė kalbos duomenų metabazė. Sukurta ir pildoma senųjų raštų duomenų bazė: XVI–XVII a. raštų tekstynai ir konkordancijos. „Lietuvių kalbos žodyno“, jo papildymų bei kartotekos pagrindu kuriama akademinė leksikos, „Bendrinės kalbos žodyno“ pagrindu pradėta kurti bendrinės leksikos, „Sinonimų žodyno“ pagrindu kuriama sinonimų duomenų bazė, pradėta kurti lietuvių kalbos dalių junglumo duomenų bazė, kalbos konsultacijų skaitmeninis bankas, kalbos rekomendacijų, dabartinės vartosenos skaitmeninė kartoteka. Kuriamas pirmasis originalus kompiuterinis žaidimas, ugdantis kalbos kultūros ir rašybos įgūdžius.

Pradėti programinės įrangos vertimo į lietuvių kalbą darbai (Valstybinė lietuvių kalbos komisija, 2008). Iš dalies išversta operacinė sistema Windows XP Professional, pirmoji raštinės paketo MS Office programa Word XP, interneto programų pagrindiniai komponentai: naršyklė, hipertekstų rašyklė, visiškai sutvarkytas lietuviškų elektroninių laiškų bei tinklalapių rašymas ir skaitymas, išversta duomenų tvarkymo programa Total Commander, antivirusinė programa Doctor Web, sulietuvintos kelios mokymo programos. Lietuvoje sukurta atvirojo kodo duomenų bazė, į lietuvių kalbą išversti programų paketai Mozilla ir OpenOffice. Tai tik epizodiniai darbai, lyginant su kitomis valstybėmis. Vakarų ir Vidurio Europos valstybių kalbų sąrašė pagal programinės įrangos vertimą lietuvių kalba užima 21 vietą iš 25. Parengti pagrindinės lietuviškos abėcėlės, kirčiuotų raidžių koduočių standartai,



lietuviškos kompiuterių klaviatūros standartas su numatyta galimybe įtraukti kirčiuotas raides, parengti kirčiuotų raidžių šriftai 8 bitų koduotėms.

Moksliniai tiriamieji darbai balso technologijų srityje daugelį metų Lietuvoje vykdomi Kauno technologijos universitete, Vilniaus universitete, Matematikos ir informatikos institute. Vytauto Didžiojo universitete taip pat plėtojami balso analizės darbai (Rudžionis, A., 2006). Lietuvos teismo ekspertizės centre jau apie 10 metų veikia fonoskopinių ekspertizių skyrius, kuriame balso technologijų pasiekimai taikomi teisėsaugos reikalams, bei vykdomi moksliniai tyrimai. Svarbiu žingsniu yra laikoma valstybinė Lietuvių kalbos informacinėje visuomenėje 2000–2006 metų programą, kurioje nemažas dėmesys skiriamas lituanistiniams balso technologijų aspektams.

Pagal Lietuvių kalbos informacinėje visuomenėje 2000–2006 metų programą buvo vykdomi automatinio lietuvių šnekos atpažinimo, sintezės, dialoginių balso sistemų kūrimo darbai. Sukurtas atskirai sakomų žodžių atpažinimo sistemos prototipas. 2006 metais numatyta sukurti nepriklausomos nuo kalbėtojo atskirai sakomų žodžių atpažinimo sistemos prototipą, interneto puslapių atidarymo balsu sistemos prototipą. Sukurta keletas dialoginių balso sistemų demonstracinių versijų. Kuriami lietuvių šnekos duomenų bankai – garsynai. Sukurti ir pildomi bendrinės lietuvių kalbos pavieniui tariamų žodžių ir trumpų rišlių frazių universalūs anotuoti garsynai. Jie fiksuoja visus svarbiausius bendrinės lietuvių šnekos fonetinius ypatumus ir yra skiriami lietuvių kalbos informacinių technologijų mokslo tyrimo ir taikymo darbams.

Lietuvoje sukaupta pradinis lygis kalbinių išteklių, ir jiems apdoroti reikalingų žinių, sukurta minimali dalis kalbos technologijų, pradėta lietuvininti svarbiausia taikomoji kompiuterinė programinė įranga, atliekami kiti reikalingi darbai. Išsiaiškintos pagrindinės intervencijos sritys ir veiksmų eiliškumas („roadmap“), siekiant sumažinti Lietuvos atsilikimą kalbos technologijų srityje; sutelktas minimalus lietuvių šnekos atpažinimo ir sintezės specialistų branduolys, sistemingai plėtojantis šios srities inovatyvius darbus. Tačiau Lietuva vis dėlto yra atsilikusi nuo kitų Europos sąjungos šalių kalbos technologijų plėtojime, taigi siekiant įveikti esamą atsilikimą reikia gauti Lietuvos Respublikos, Europos Sąjungos struktūrinių fondų, mokslo programų finansavimą. Tada bus galima sukurti ne tik priemones, kurių tiesiogiai nepanaudoja galutinis vartotojas, bet ir produktus, kuriuos galutinis vartotojas galės naudoti ir apmokėti papildomus kalbos technologijų specialistus. Tačiau pavėluotas įsitraukimas į Europos Sąjungos ir kitas tarptautines kalbos technologijų programas ir parengiamųjų projektų nebuvimas neleis laiku įvykdyti reikalingų darbų.

## 1.5. Balso technologijų panaudojimo sferos

Skiriamos tokios balso technologijų panaudojimo sferos (Rudžionis, A., 2006):

*Mokymo proceso tobulinimas.* Lietuvoje reikia pasiekti, kad mokymo procesas būtų artimas pasauliniam. Tai reiškia, kad technologinėse informatikos, telekomunikacijų disciplinose turėtų būti žymiai daugiau lingvistikos ir atvirkščiai. Pagrindines kliūtis galima pašalinti, sukuriant reikalingas technologines mokymo priemones. Kartu turi būti kuriami treniruokliai gimtosios bei užsienio kalbų mokymuisi, pritaikyti logopedijai.

*Priemonės neįgaliesiems.* Paminėtinos kompiuterizuotos darbo vietos akliems, kurtiems, turintiems motorinių funkcijų sutrikimus, neprigirdintiems. Balso technologijos taip pat naudingos LOR medicinoje, pooperacinėje reabilitacijoje, ką rodo nuolat augantis dėmesys kitose šalyse.

*Teisėsauga bei krašto apsauga.* Kalbos signalų technologijų procedūros naudingos fonoskopinių ekspertizių tobulinimui, operatyvinėje veikloje, kalbos signalų neviešam saugojimui ar perdavimui, civilinėje saugoje ir panašiai. Plintant techninėmis naujovėmis plinta ir nauji falsifikavimo būdai, todėl svarbu paruošti tinkamas priemones.

*Kultūros, istorijos ir kalbos vertybių sutvarkymas ir išsaugojimas.* Per eilę dešimtmečių garso pavidalu yra sukaupta labai vertingos medžiagos, kurią reikia šiuolaikinėmis priemonėmis sutvarkyti.

*Administravimas ir telekomunikacinės paslaugos.* Neretai įvairaus lygmens pareigūnai neturi galimybių priimti visus pageidaujančius, o telefoninės kalbos signalų technologijų priemonės padėtų išplėsti aptarnaujamų piliečių skaičių. Vis plečiasi internetinės balso panaudojimo priemonės. Balso technologijos jau senokai priskiriamos strateginei naujų telekomunikacinių paslaugų kūrimo kryptim.

## 1.6. Balso technologijų panaudojimas neįgaliesiems

Žmonėms su negalia norint gauti visokių tipų informacijos, iškyla daug sunkumų. Šie sunkumai gali būti sugrupuoti į tris funkcines kategorijas: barjerai įvedant informaciją į kompiuterį, barjerai interpretuojant išeinančią informaciją, ir skaitant tekstinius duomenis. Žmonės su negalia, besinaudodami balso technologijomis skaitymui ir dokumentų rašymui, bendravimui, ir informacijos internete ieškojimui gali palengvinti savo dalią (Abdelsalam, H. et al., 2008). Šiame skyriuje aprašoma balso technologijų pagalba žmonėms su įvairiomis negaliomis, jų galimybės ir apribojimai ir pristatomi kai kurie pavyzdžiai, kaip balso technologijos padėjo nedarbingiems žmonėms.

Vienas iš pagrindinių vartotojų sąsajų šuolių per paskutinius dešimtmečius buvo grafinės vartotojo sąsajos (GUI) pasirodymas. Tai populiarino piktogramas ir pelę. Tai yra nepaprastai patogūs įrankiai, padedantys daugumai žmonių susisiekti su kompiuteryje esančia informacija. Bet GUI paliko akluosius nuošalėje. Ankstesnės GUI eros metu (Rogoff, R., 2001) akliems arba silpnaregiams buvo lengviau dirbti su kompiuteriu, naudojant Brailio rašto skaitytoją. Sistemos navigacija buvo sudaryta iš meniu, kortelių, ir funkcijos raktų – iš kurių visi galėjo būti išmokti ant aklo vartotojo klaviatūros. Panaši istorija buvo ir su Interneto vystymusi. Internetas daugelį metų egzistavo teksto formate, bet tokiu formatu buvo sudėtinga panaudoti ir ką nors atlikti su informacija. Tuomet populiarus tapo žiniatinklis (www). Ankstyvos tinklo naršyklės atnešė grafinę vartotojo sąsają internetui, ir taip sudarė milijonams žmonių prieigą prie informacijos apie tinklą. Bet silpnaregiai buvo užmiršti ir šioje sudėtingesnėje situacijoje.

Tačiau ir neprigirdinčiųjų ir neįgaliųjų, turinčių motorinių judesių sutrikimų, situacija nėra geresnė (Klaus, J. et al., 2004). Ir kiekvienas gali pamatyti akivaizdžią priežastį: neįgalūs ar nedarbingi žmonės negali panaudoti vieno ar daugiau modalumų – vaizduoklio, klaviatūros ar pelės. O tokie modalumai yra būtini naudojantis kompiuteriais. Ir kaip žinoma, kalba yra tinkamesnis modalumas neįgaliesiems žmonėms. Jei asmuo negali panaudoti savo rankų, kad perkeltų pelę, balso komandos yra natūralus sprendimas. Jei žmonės negali pamatyti, tai teksto pavertimas kalba, kuri perskaito turinį yra patogiausias sprendimas. Balso technologijos yra pagrindinis elementas prietaisuose, kurie yra išvystyti, kad patenkintų daugelį neįgaliųjų poreikių.

Yra du pagrindiniai faktoriai vystant specializuotus įrankius neįgaliesiems žmonėms: balso technologijų išsivystymas, panaudotas kaip žinios apie neįgaliųjų žmonių specialiuosius reikalavimus. Balso apdirbimo technologijų pagrindai: kalbos atpažinimas ir teksto iki kalbos sintezė (Miesenberger, K. et al., 2002). Nepaisant dešimtmečius vykusių reikšmingų tyrinėjimų, nepaisant didelių kiekių pinigų, išleistų, kad išvystytų kalbos technologijas, vis dar neegzistuoja mašinos, kurios turi panašią kalbą kaip žmonės (Miesenberger, K. et al., 2006). Bet šiandien kalbos technologijos rūpinasi daugybe naudingų ir ekonomiškai gyvybingų sprendimų. Nedarbingi žmonės yra dažnai pasiruošę panaudoti apribotas ir netobulai išvystytas balso technologijas, kuriomis naudotis, sveiki žmonės dažnai atsisako.

Taigi viena iš perspektyviausių balso technologijų panaudojimo sričių – įvairūs neįgaliesiems žmonėms skirti taikymai (akliems ir silpnaregiams, nevaikščiojantiems arba turintiems ribotas judėjimo galimybes). Balso technologijų panaudojimas dažnai yra esminis arba net vienintelis tokių žmonių integravimo į visuomenę būdas. Skiriamos dvi didelės balso technologijų taikymo neįgaliesiems grupės: į informacijos valdymą ar pateikimą balsu orientuoti taikymai; neįgaliesiems skirti specializuoti techniniai įrenginiai su integruotomis balso technologijų komponentėmis.

Pirmai taikymų kategorijai priklauso tokie taikymai kaip kompiuterio valdymas balsu, informacijos iš interneto ar kitų tekstinių informacijos šaltinių perskaitymas balsu ir pan. Antrai taikymų kategorijai priskiriami tie taikymai, kai į specialius neįgaliesiems žmonėms skirtus įrenginius integruojamos balso technologijų komponentės (pvz., žmonėms su riboto judėjimo galimybėmis skirti ir balsu valdomi vežimėliai).

Neįgaliesiems orientuoti taikymai iš esmės remiasi tais pačiais kalbos apdorojimo technologijų pasiekimais: kalbos atpažinimu, kalbos sinteze ir kartais asmens atpažinimu. Tačiau neįgalūs žmonės dažnai neturi alternatyvios galimybės valdyti įrenginį ar gauti informaciją kitaip negu balsu. Todėl tokiems žmonėms priimtinas žemesnis balso technologijų lygis negu eiliniam vartotojui, t.y didesnis kalbos atpažinimo modelio daromas klaidų skaičius, prastesnis sintetinės kalbos kokybės lygis (Rudžionis, A. ir kt., 2000). Kita neįgaliesiems skirtų taikymų ypatybė tai, kad jų panaudojimu rūpinasi ne tiek patys jų vartotojai (šiuo atveju neįgalūs žmonės), bet valstybinės socialinės rūpybos tarnybos, turtingose šalyse labdaros organizacijos ir pan.

Balso technologijos duoda didžiulės naudos žmonėms su fizine negalia. Žmogaus kalbos turtingumas suteikia vartotojui daug laisvės informacijos kontrolei ir įvesčiai (Hawley, M. S. et al., 2005). Kalbos technologijos gali būti sugrupuotos į prieigos, kontrolės, komunikacijos ir terapijos kalbos technologijas. Žmonėms su skirtingomis negaliomis yra svarbūs skirtingi kalbos technologijų tipai: žmonėms su regimąja negalia kalbos sintezė yra būtinas būdas gauti prieigą prie informacijos, žmonėms su klausyosi negalia yra svarbus kalbos apdirbimas ir didinimas, kitoms negalioms gali būti svarbios kitos kalbos technologijos, bet iš tikrųjų beveik nėra žmonių su tam tikros rūšies negalia, kurie neturėtų naudos iš balso technologijų. Kad balso technologijos būtų sėkmingai naudojamos ir įgyvendinamos, apdirbant balsą turi būti atsižvelgiama į vartotojų grupių specifinius poreikius, taip pat balso technologijos turėtų gebėti prisitaikyti prie atskiro asmens poreikių (Romney, D. M. et al., 1995).

Tipiškuose kompiuteriuose informacijos įvedimui yra naudojami šiuolaikiniai kontrolės ir komunikacijos prietaisai – klaviatūra ir regimoji produkcija, kurie nėra tinkami nedarbingiems žmonėms dėl jų fizinių sutrikimų. Balso technologijos yra dažnai tinkamiausias kelias tokiems žmonėms – kad panaudotų kalbos atpažinimą tam, kad pripažintų komandas vietoj klaviatūros ar pelės kontroliavimo ir panaudotų kalbos sintezę, kad perskaitytų kompiuterio displejaus turinį. Gebėjimas namuose kontroliuoti informacijos gavimą yra būtinas nepriklausomybės ir įtraukimo į elektroninį darbą aspektas (Rudžionis, A. ir kt., 2000). Neseniai buvo įvestos sąsajos namų įrangos kontrolei su kalbos atpažinimu ir daug tokių sistemų dabar jau yra pasiekiamos rinkoje.

### **1.6.1. Balso technologijos, skirtos reabilitacijai ir terapijai**

Balso technologijos gali būti panaudotos žmonių su kalbos sutrikimu reabilitacijai ir terapijai (Rudžionis, A. ir kt., 2000). Didžioji dalis kalbos ir kalbos gydytojo įgūdžių yra skirta kelioms užduotims: kur pacientas suklumpa? Kuo jo/jos kalbėjimas skiriasi nuo vidutiniškos normalios kalbos? Reikšmingo grįžtamojo ryšio aprūpinimas yra labai svarbi darbo jėga. Girdimoji žmogaus suvokimo sistema natūraliai prisitaiko prie kalbėtojo tarsenos, o tuo tarpu gydytojas gali būti netikslus kalbėdamas pacientui. Tai motyvuoja pastangas išvystyti programinės įrangos įrankius, kurie gali atlikti logopedo, naudojančio kai kuriuos objektyvius matavimus, vaidmenį. Kalbos atpažinimo sistemos buvo sėkmingai panaudotos, kad padėtų logopedams įvertinti jų suvokimą.

Žmonės, kenčiantys nuo chroniškų ligų tokių kaip Parkinsono liga, afazija ir autizmas, šiandien gali turėti naudos iš balso technologijų. Pacientai, besinaudojantys kompiuteriais su įdiegta kalbos atpažinimo programine įranga, gauna didelę praktinę pagalbą. Tuo metu, kai daug mokytojų neturi laiko ir išteklių, kalbos atpažinimo įrankis pakartos informaciją taip dažnai kaip būtina. Afazijos pacientai žiūri į paveikslą ant kompiuterio vaizduoklio ir gauna grįžtamąjį ryšį apie sakinius, kurie apibūdina paveikslą. Parkinsonizmo pacientai gali panaudoti programas, kurios kartu veikia per kalbą ir jos atitinkamas veido išraiškas, kad padėtų pacientams gerinti ir kontroliuoti jų savą kalbą.

### **1.6.2. Balso technologijos žmonėms, turintiems motorinių judesių sutrikimų**

Žmonės, turintys motorinių judesių sutrikimų apskritai trokšta panaudoti balso technologijas. Tai ypač reikalinga žmonėms, kurie negali arba ribotai gali valdyti rankas ar viršutinę kūno dalį, žmonėms su artritu ir riešo tunelio sindromu. Pagrindiniai reikalavimai programinės įrangos įrankiams, kurie siekia įgalinti informacijos prieigą žmonėms, turintiems motorinių judesių sutrikimų: kad vartotojas galėtų įvesti informaciją balsinėmis komandomis ir išvedama informacija nepasikeistų, kad būtų informacijos kaip aktyvinti įvairias sąsajas prie balso (Rudžionis, A. ir kt., 2000).

Kita kalbos signalų apdorojimą naudojančių technologijų taikymų sritis – ribotas judėjimo galimybes turintiems asmenims skirti specialūs vežimėliai, valdomi balsu. Tokio tipo vežimėliai ypač reikalingi žmonėms negalintiems valdyti ne tik kojų, bet ir rankų. Prie vartotojo pritvirtinamas mikrofonas, sujungtas su įmontuotu kalbos atpažinimo ir komandų vykdymo blokais. Vykdomų komandų rinkinį sudaro apie 10 komandų, tarp kurių gali būti ne tik judėjimą valdančios komandos, bet ir sėdėjimo vietą valdančios komandos (pakelt aukščiau arba nuleist žemiau kėdę, valdyti atlošą ir

pan.). Tokias priemones kuria kai kurios Švedijos, JAV kompanijos. Šių priemonių ypatybė tai, kad balso komandų atpažinimo realizavimas organizuotas ne asmeniniame kompiuteryje ar darbo stotyje, bet autonominiame specializuotame procesoriuje su nedideliu atminties kiekiu. Pažymėtina, kad jose naudojamoms kalbos technologijoms keliami kiek aukštesni reikalavimai, nei informacinėse sistemose keliamiems reikalavimams (Rudžionis, A., 2006).

Šiuolaikiniai namai yra įrengti su daugybe buitinių prietaisų: nuo paprasto žibinto iki Hi-Fi sistemų, DVD leistuvų ir televizorių. Paprastai šie prietaisai yra kontroliuoti mygtukų, esančių ant tų prietaisų ar ant distancinio valdymo pultelių. Neįgalieji dažnai patiria sunkumų norėdami valdyti šiuos naminius prietaisus. Balso technologijos neįgaliesiems gali padėti naudotis šiais prietaisais. Svarbu pažymėti, kad tokiems prietaisams nereikia nuolatinio kalbos atpažinimo, čia galima sėkmingai panaudoti apriboto žodyno izoliuotą žodžio pripažinimą. Yra įvairių prietaisų su balso kontrolės galimybėmis. Deja yra rimta problema, nes skirtingų prietaisų interfeisai nesutampa ir atsiranda prieštaringų komandų. Pastaraisiais metais buvo vykdomi įvairūs veiksmai, kad išvystytų protingos naminės kontrolės sistemos kalbą ir suvienytų ją visiems interfeisams.

Galutinis namų aplinkos tikslas yra pasiekęs lygmenį, kad vartotojas turi pasakyti, ko jis ar ji trokšta, ir sistema orkestruos naminius prietaisus, kad įvykdytų specifinį norą (The Role of Speech in Healthcare, 2007).

### **1.6.3. Balso technologijos neįgirdintiems**

Viena iš galimybių panaudoti balso technologijas neįgirdintiems yra klausymosi įrankiai. Principinis tokių technologijų veikimo būdas yra padidinti garsus, kuriuos neįgirdintys žmonės sugebėtų išgirsti ir panaudoti girdimąjį signalą.

Garsų didinimas klausymosi instrumentuose yra laikomas pirminiu pasirinkimu daugeliui neįgirdinčiųjų. Pastaraisiais dešimtmečiais klausymosi instrumentai vystėsi labai sparčiai, todėl jie pasidarė patikimesni, taip pat pačių instrumentų pasirinkimas tapo platesnis. Taip pat atsirado mobilumas - gaminami mažesni klausymosi instrumentai, be to juos galima nešioti net ausies kanalo viduje, taip jie tampa nepastebimi (American Speech-Language-Hearing Association, 2008).

Egzistuoja tokie klausos aparatų stiliai: kūno stilius (BS), už ausies (BTE), ausyje (ITE), ausies kanale (ITC), ir visiškai kanale (CITC). BS instrumentai yra pirmiausiai naudojami sunkiausiais klausymosi praradimo atvejais, kai kiti instrumentų tipai negali paciento aprūpinti gana stipriu signalo lygmeniu. BS instrumentai susideda iš mažyčio ragelio, kuris yra prijungtas prie klausos aparato su

virvele. Ragelis yra paprastai nešiojamas marškinių kišenėje. Šiandien šis instrumentų stilius yra ne dažnai naudojamas. BTE stiliaus instrumentai susideda iš klausymosi instrumento, laikomo apvalkale, padėtame už ausies. Garsinis signalas keliauja per klausymosi instrumentą į ausies kanalą. BTE instrumentai yra dažnai tinkamesni vaikams dėl vystymosi pasikeitimų. Didžiausias BTE stiliaus instrumento pranašumas yra gebėjimas panaudoti tai tiesiogine garso įvestimi. BTE instrumentas su tiesiogine garso įvestimi gali būti prijungtas prie techninės įrangos ar belaidžio girdimojo jungiklio, kuris jungia klausymosi instrumentą su skelbimais pažinčių skyrelyje ar garsine lauko didinimo sistema. ITE tipo instrumentai tinka išorinėje ausies ertmėje. ITE stiliaus prietaisai gali aprūpinti stipresniu garsu, negu kanalo klausos aparato instrumentai. Kadangi šie instrumentai nešiojami ausies kanalo viduje, tai vizualiai jie yra prasčiau matomi negu didesni prietaisai. Vienas ITE trūkumas yra tas, kad retkarčiais reikia keisti mažytes baterijas. ITC stiliaus klausymosi instrumentai yra nešiojami ausies kanalo viduje. Bet jie nesugeba suteikti tokio didelio garso didinimo kaip didesni klausos aparatai. ITC-stiliaus instrumentai yra kontroliuojami skaitmenine forma ir naudoja skaitmeninį signalo apdirbimą. Skaitmeniniai programuojami įrankiai naudoja rinktinį dažnių didinimą, kuris prisitaiko prie žmogaus ausies savybių.

Kita balso technologijų grupė neprigirdintiems žmonėms yra susieta su informacijos prieiga (Rudžionis, A. ir kt., 2000). Neprigirdintieji turi problemų naudojant tokius komunikacijos įrankius kaip telefonas ir kiti prietaisai, kuriems naudoti reikalinga žmogaus kalba. Žinoma, kad regimoji informacija, gauta iš kūno kalbos interpretacijos, gerina kalbos suvokimą. Tai iškėlė idėją pabandyti išvystyti įrankius telefoninei komunikacijai, kuri padėtų neprigirdintiems žmonėms klausytis, imituojant kalbėtojo gestus ir veido išraiškas.

#### **1.6.4. Balso technologijos akliesiems ir silpnaregiams**

Pagrindinis šio darbo objektas yra aklieji ir silpnaregiai, bei balso technologijų taikymai jiems. Darbe tiriamas ekrano skaitytuvo „Jaws for Windows“, skirto akliesiems ir silpnaregiams funkcionalumas ir vartotojiškumas.

Silpnaregiai žmonės palyginus su sveikais žmonėmis, turi daug sunkumų kasdieniame gyvenime. Buvo išvystyti įvairūs asistuojantys prietaisai ir technologijos, padedantys akliesiems žmonėms. Plačiai paplitęs kompiuterių ir interneto naudojimas suteikė naujų iššūkių šiems žmonėms ir asistuojančių technologijų supirkėjams (American Association of the Deaf – Blind, 2008).

Pagrindinė kliūtis prieigai prie kompiuterio silpnaregiams žmonėms, yra nesugebėjimas naudoti vaizduoklio. Vienas iš būdų išvengti šios kliūties yra ekrano skaitytojų naudojimas – programinė įranga, kuri gali perskaityti informaciją nuo kompiuterio displejaus, naudodama teksto pavertimo kalba technologiją. Šiuolaikinė programinė įranga naudoja vaizdo elemento įkurtą sistemą, kad pristatytų reikalingą informaciją apie ekrano turinį be regimosios interpretacijos (American Foundation for the Blind, 2008).

Pagrindinis informacijos įvesties būdas silpnaregiams yra klaviatūra. Vartotojų klaviatūros veikla gali būti specifiškai filtruota. Dažniausiai filtravimas yra naudojamas tam, kad klaviatūra kalbėtų surinktais žodžiais, ar kalbėtų apie klaviatūros operacijas, tokias kaip kursorius viršuje. Vienas iš sunkumų su Windows ar kitomis GUI sistemomis yra tas, kad vaizdas ekrane yra pikselinio vaizdo formato ir nėra tekstinio vaizdavimo, pasiekiamo per operacinę sistemą. Tradicinis būdas atkreipti į šią problemą dėmesį - atnaujinti ekrano vaizdą per sistemos žinutes ir perleisti iššifruotą teksto žinutę į kalbą varikliui.

Dauguma ekrano skaitytojų naudoja sintezatorius kaip atskirą nepriklausomą variklį. Tai reiškia, kad vartotojas gali išrinkti daugelį pasiekiamų kalbos sintezatorių. Atskirti ekrano skaitytuvą nuo sintezės variklio yra vertinga dėl to, kad taip atsiranda galimybė naudoti daugiakalbes skaitymo sistemas. Dažnai vartotojai turi gauti informaciją keliomis kalbomis. Tai ypač reikalinga vartotojams, kurie šneka kalba, kuri yra naudojama tik jų šalyje, pavyzdžiui Lietuvoje. Praktiškai, tai reiškia, kad vartotojas gali pasirinkti kelis iš anksto įdiegtus kalbos sintezatorius, kad perskaitytų pasirinktą tekstą (ekrano turinį). Silpnaregiai gali naudoti bet kokį sintezės įrankį, bet yra keli reikalavimai, ypač keliami aklų žmonių: kintamas greitis (turi gebėti kalbėti labai skubiai, didesniu nei 500 žodžių per minutę greičiu), greitas ir suprantamas atsakymas, darbas su Windows ar Linux, tam kad galima būtų suderinti su kitomis programinėmis įrangomis, indeksavimo palaikymas (kad ekrano skaitytojas galėtų nustatyti, apie kokį žodį šiuo metu kalbama).

Kintamas greitis yra ypač svarbi ypatybė ne visiškai akliems žmonėms. Silpnaregiai nepatogiai jaučiasi klausydami skaitomą informaciją paeiliui nuo ekrano iki kažkokio laukiamo punkto. Daugelis vartotojų nori pagreitinti skaitymą.

Nepaisant visų kalbos sintezatoriaus ir ekrano skaitytojo pastangų, neatitinkantis tinklapio projektas (grafinės rinkmenos su nežinomais vardais) gali naikinti šias pastangas. Geras www išteklių projektas turi būti taip apsvarstytas, kaip šie ištekliai būtų tinkami nedarbingiems žmonėms. Kelios agentūros siūlo mokomąsias ir bandomąsias medžiagas, kad jos padėtų įgyvendinant technologijas. Informacijos Technologijos Taryba ([www.itic.org](http://www.itic.org)) siūlo Savanorišką Produkto Pritaikymo neįgaliesiems Šabloną tam, kad įvertintų sistemą pagal JAV vyriausybinius informacijos pritaikymo



neįgaliesiems reikalavimus. Tinklo Pritaikymo neįgaliesiems Inicijatyva ([www.w3.org/WAI](http://www.w3.org/WAI)) siūlo mokomąsias medžiagas supirkėjams trijuose pritaikymo neįgaliesiems lygmenyse. Taikomosios Technologijos Centras (CAST) pasiūlė analizės programą, pavadintą “Bobby” ([www.cast.org/bobby](http://www.cast.org/bobby)), kuri galėjo būti naudojama, kad tikrintų jūsų žiniatinklio svetainę dėl WAI sutikimo.

Prieiga prie tinklapio informacijos nėra vienintelė informacija, kurios akliems žmonėms galėtų prireikti. Kiti šaltiniai gali būti knygos, straipsniai ar bet kokios ilgo teksto rinkmenos. Ilgų teksto rinkmenų gali būti sudėtinga klausyti vienu metu, ir gali prireikti sugrįžti atgal, o po to vėl tęsti klausymą (Rudžionis, A. ir kt., 2000). Rinktiniam skaitymo metodui reikalingas interfeisas, kuris leidžia efektyvią laisvąją kreipti į tinkamas teksto sritis. Yra įvairių teksto apdirbimo technikų: telegrafinis teksto suspaudimas, linijinis teksto dalijimas, pranešimo struktūros metodai ir kt. Programinės įrangos įrankiai, kurie yra naudojami skaityti ilgiems tekstams, vadinami knygos skaitytojais.

## **2. BALSŲ TECHNOLOGIJŲ, SKIRTŲ ASMENIMS SU REGĖJIMO NEGALIA, ANALIZĖ**

Šiame skyriuje analizuojami balsų technologijų neįgaliesiems pavyzdžiai pasaulyje ir Lietuvoje, lietuviškų internetinių puslapių pritaikymas akliems ir silpnaregiams, taip pat neįgaliesiems skirtos balsų technologijų programinės ir techninės įrangos pavyzdžiai.

### **2.1. Balsų technologijų panaudojimo neįgaliesiems pasaulyje pavyzdžiai**

Žinoma, kad įvairiose pasaulio šalyse gana aktyviai stengiamasi neįgaliuosius aprūpinti įvairiais įtaisais, kuriuose panaudotos kalbos signalų panaudojimo technologijos. Tačiau, kadangi technologijos, naudojamos tokiuose įtaisuose, remiasi bendrais kalbos technologijų pasiekimais, specialiojoje mokslinėje literatūroje balsų technologijų taikymo neįgaliesiems problemos nagrinėjamos gana retai. Čia pateiksiu kelis balsų technologijų panaudojimo neįgaliųjų integracijai į visuomenę pavyzdžius iš kelių Europos valstybių.

Pažymėtina, kad panaudoti kalbos apdorojimo technologijas tokio pobūdžio taikymams stengiamasi ne tik išsivysčiusiose Vakarų Europos ir Šiaurės Amerikos šalyse, bet ir Vidurio bei Centrinės Europos šalyse. Slovėnijoje sukurta akliems ir silpnaregiams skirta informacinė sistema, skirta supažindinti su tos šalies žiniasklaidoje spausdinamais straipsniais. Sistema integruoja kalbos atpažinimo ir slovėnų kalbos sintezės elementus. Kiekvienas vartotojas apmoko sistemos atpažinimo modulį nurodytam komandų rinkiniui atpažinti. Toliau, naudodamasis duotomis komandomis, neįgalus asmuo balsu valdo kompiuterį (atidaro ir uždaro informacinės sistemos programas, išsirenka norimo laikraščio pavadinimą, pasirenką laikraščio skiltį ar puslapį, valdo garsumą ir pan.). Esminė sistemos savybė – vartotojui pateikiamas sąrašas Slovėnijos laikraščių, kurių elektroninės versijos publikuojamos Internetu, ir asmuo balsu išsirenką norimo laikraščio pavadinimą bei skyrių (skiltį). Atlikus pageidaujamą pasirinkimą, slovėnų kalbos sintezės blokas pradeda balsu skaityti nurodytą puslapį. Vartotojui suteikta galimybė nutraukti skaitymą, pasirinkti kitą laikraščio puslapį ar kitą laikraštį. Vertinant įdiegtų balsų technologijų kokybę reikia pasakyti, kad sintezuojama kalba yra gana gerai suprantama, tačiau nenatūrali ir eiliniam vartotojui būtų nelabai priimtina, tačiau aklieji ar silpnaregiai ja naudojami noriai. Sistemos autoriai – Liubianos ir Mariboro universitetų specialistai – nepateikia duomenų apie kalbos atpažinimo modelio veikimo tikslumą.

Tarp kitų šio regiono šalių panašaus pobūdžio sistemos kuriamos Lenkijoje, Čekijoje, Vengrijoje. Deja šiuo metu negalime tiksliai charakterizuotų pastarųjų sistemų charakteristikų, nes neturime informacijos apie įdiegimo būklę (Juozėnas, A., 2007).

Kita kalbos signalų apdorojimą naudojančių technologijų taikymų sritis – ribotas judėjimo galimybes turintiems asmenims skirti specialūs vežimėliai, valdomi balsu. Tokio tipo vežimėliai ypač reikalingi žmonėms negalintiems valdyti ne tik kojų, bet ir rankų. Prie vartotojo pritvirtinamas mikrofonas, sujungtas su įmontuotu kalbos atpažinimo ir komandų vykdymo blokais. Vykdomų komandų rinkinį sudaro apie 10 komandų, tarp kurių gali būti ne tik judėjimą valdančios komandos, bet ir sėdėjimo vietą valdančios komandos (pakelt aukščiau arba nuleist žemiau kėdę, valdyti atlošą ir pan.). Tokias priemones kuria kai kurios Švedijos, JAV kompanijos. Šių priemonių ypatybė tai, kad balso komandų atpažinimo realizavimas organizuotas ne asmeniniame kompiuteryje ar darbo stotyje, bet autonominiame specializuotame procesoriuje su nedideliu atminties kiekiu. Pažymėtina, kad jose naudojamoms kalbos technologijoms keliami kiek aukštesni reikalavimai, nei informacinėse sistemose keliamiems reikalavimams (Rudžionis, A. ir kt., 2000).

## **2.2. Balso technologijų panaudojimo neįgaliesiems Lietuvoje pavyzdžiai**

Anot A. Žandario (2007), tenka konstatuoti, kad kalbos technologijų panaudojimo neįgaliesiems padėtis Lietuvoje yra nepatenkinama. Visų pirma tai pabrėžia patys tas žmonių grupes atstovaujantys asmenys. Bene vienintelis bandymas panaudoti balso technologijas buvo atliktas Aklųjų ir silpnaregių draugijoje apytikriai prieš penkis metus. Tuomet buvo įsigyta vienos Didžiosios Britanijos kompanijos pasiūlyta kalbos sintezės sistema akliesiems. Tačiau pastaroji sistema buvo sukurta anglų kalbos sintezei ir gaunami sintetiniai pranešimai lietuvių kalba yra labai prastos kokybės, kuri visai nepriimtina vartotojams. Šis atvejis įrodo, kokią reikšmę balso technologijose turi konkrečios kalbos savybių panaudojimas ir kaip svarbu kuriant tokias sistemas pritraukti tos šalies specialistus.

Darbui su kompiuteriu aklieji ir silpnaregiai naudoja įvairius metodus: vaizdo ekrane padidinimą ir paryškinimą, informacijos išvedimą į Brailio eilutę ar spausdintuvą, informacijos išvedimą balsu. Bene patogiausias yra pastarasis, tačiau tam, kad kompiuteris kalbėtų, reikalingas sintezatorius ir programinė įranga, valdanti sintezatorių ir sukurianti aklam vartotojui patogią darbo aplinką. Darbo aplinkos sukūrimui paprastai naudojamos taip vadinamos ekrano skaitymo programos, kurios perduoda sintezatoriui, kokia informacija buvo išvesta į ekraną ir kokie klavišai buvo paspausti. Lietuvių kalba įneša nedaug specifikos į ekrano skaitymą, todėl galima pasinaudoti užsienyje

sukurtomis ekrano skaitymo programomis, pvz., MS-DOS aplinkoje programa HAL (sukurta Dolphin Systems Inc.), Windows aplinkoje programa JAWS (sukurta Henter-Joice Inc.). Šiuo metu dauguma aklųjų ir silpnaregių Lietuvoje naudoja būtent šias programas (Rudžionis, A., 2006). Egzistuojantys lietuvių kalbos sintezatoriai (Apollo II ir Aistis) gali dirbti MS-DOS aplinkoje kartu su ekrano skaitymo programa HAL (Kasparaitis, P., 2001). Apollo II gali dirbti ir Windows aplinkoje, tam reikalingos specialios tvarkyklės (nes Apollo II – aparatūrinis įrenginys). Daugelis programinių sintezatorių su kitomis programomis bendrauja naudodami Microsoft SAPI (angl. Speech Application Programming Interface) sąsają, pvz., sintezatorius Eloquence (nekalbantis lietuviškai) ir ekrano skaitymo programa JAWS. Sintezatorius „Aistis“ šios sąsajos nepalaiko, todėl itin perspektyvu būtų modifikuoti jį taip, kad šią sąsają palaikytų. Microsoft SAPI sąsajos dokumentaciją ir reikalingą programinę įrangą galima rasti kompanijos Microsoft tinklapyje.

Žinoma, vienu svarbiausių balso technologijų taikymų neįgaliesiems kūrimo stabdžių yra finansinės problemos, ypač jais besirūpinančių draugijų ir valstybinių institucijų. Tačiau tinkamai kooperuojant lėšas, panaudojant patirtį sukauptą kuriant balso technologijas orientuotas kitoms sritims, galima rasti būdų kaip šios pažangios technologijos būtų panaudotos Lietuvos neįgaliųjų integracijai į šalies visuomenę (Valstybinis informacinės technologijos institutas, 2008).

Neįgaliųjų asmenų integracija į visuomenę yra svarbus socialinis uždavinys, be kita ko skatinamas ir Europos Sąjungos institucijų. Neretai tai ne tik socialinės pagalbos uždavinys, nes nors ir ribotai į visuomeninį gyvenimą integruotas žmogus gali pradėti teikti naudą tai pačiai visuomenei. Kaip jau parodėme, kalbos technologijos gali užimti ypač svarbią vietą sprendžiant šį uždavinį (Verslo ir neįgaliųjų vystymo grupė, 2008).

Perspektyviausia balso technologijų panaudojimo neįgaliesiems sritis – informacinių sistemų, valdomų balsu ir pateikiančių informaciją balsu kūrimas. Tarp autorių pateikiamų demonstracinių pavyzdžių yra bendromis Kauno Technologijos Universiteto ir Vilniaus Universiteto pajėgomis sukurta informacijos gavimo iš interneto, naudojant balso komandas, programos versijas. Žinoma, pateikiama versija yra demonstracinė ir turi labai ribotas galimybes (galima gauti balsu perskaitytą informaciją tik iš laikraščio „Lietuvos rytas“ vieno skyriaus), tačiau ji iliustruoja potencialias tokios sistemos savybes ir gali tapti pagrindu tolesniam neįgaliesiems skirtų informacinių sistemų vystymui. Nereikėtų manyti, kad tokios informacinės sistemos būtinai turi orientotis tik į informacijos iš laikraščių perskaitymą balsu, jos gali akluosius ir silpnaregius informuoti ir apie kitus įvykius, galbūt labiau specifinius šių žmonių gyvenimui. Sistemos, gebančios atpažinti gana nedidelį balso komandų skaičių ir valdyti kompiuterį, potencialiai labai naudingos ne tik akliesiems, bet ir ribotas judėjimo galimybes turintiems asmenims.

Sekančiu balso technologijų taikymų neįgaliesiems vystymo etapu galėtų būti kai kurių specializuotų įtaisų, panaudojančių balso komandas, kūrimas. Tokie įtaisai galėtų panaudoti asmeninio tipo kompiuterius susietus su vykdymo įtaisais, kad būtų galima atlikti kelias tokiam žmogui naudingas ir reikalingas operacijas (pvz., įjungti ar išjungti šviesą, veną ar kitą būtinių prietaisą ar pan.). Tokia neįgaliajam skirta vieta būtų pakankamai brangi (be sistemos kūrimo išlaidų, kiekvienam asmeniui reikalingas kompiuteris ir specialus vykdymo įtaisas), tačiau manytume, kad reikėtų pradžia siekti bent kelių tokių vietų sukūrimo ir įdiegimo (Rudžionis, A. ir kt., 2000).

Konkretūs pritaikymo pavyzdžiai, tai kompiuterio valdymo lietuvių kalba (neįgaliesiems) priemonės. Priemonės sudarytų šnekos atpažinimo, dialogo modeliavimo ir komandų interpretavimo įranga, leidžianti valdyti operacinę sistemą (Windows), populiariausius taikomųjų programų paketus (pvz. MS Office komponentus), integruotas programavimo aplinkas (pvz. C++ Builder).

Diktavimo sistema medicams: specializuotas garsynas ir tekstynas, šnekos analizė, 1000 vnt. diktavimo aparatų. Kuriami specializuoti garsynai ir tekstynai įvairių sričių medicams (bendrojo pobūdžio, ortopedijos, chirurgijos, vidaus ligų, neurologijos, radiologijos, kardiologijos kontekstai) nuperkami diktavimo aparatai. Projekto metu būtų adaptuojamos esamos specializuotos diktavimo sistemos medicams. Diktavimo sistema turėtų būti integruojama į ligos istorijos, ligoninių informacinėmis sistemomis.

Telekomunikacijų kanalais perduodamos šnekos (lietuvių kalba) atpažindinimo sistema, kuri leistų telekomunikaciniams produktų, pvz. messengers, VoIP telefonijai (Microsoft, Yahoo, Skype) vartotojams lietuviams atpažinti lietuvių kalbą, transkribuoti sakomus žodžius į tekstą.

Gartner ekspertų tvirtinimu šnekos technologijos išgyvena pakilimą, kuriose tikėtina, kad iki 2012–2015 metų su kalba susiję taikymai pasaulyje sukels tikrą revoliuciją (Linguistic Data Consortium, 2008).

Kuriant kalbos technologijų (automatinio šnekos atpažinimo, sintezės) produktus, svarbų vaidmenį atlieka ne tik tekstynai, bet ir garsynai. Kuriant didelio žodyno, nepriklausomo nuo kalbėtojo, automatinio rišlios šnekos atpažinimo sistemas, reikia kelių šimtų valandų trukmės anotuotų garsynų, kuriuose atsispindėtų visa lietuvių kalbos garsų ir kalbėtojų įvairovė. Garsynų kūrimu, tvarkymu ir taikymu ES rūpinasi Europos kalbos išteklių asociacija (angl. The European Language Resources Association – ELRA, <http://www.elra.info/home.php3>), Amerikoje – Lingvistinių duomenų konsorciumas (angl. Linguistic Data Consortium – LDC, [www ldc.upenn.edu](http://www ldc.upenn.edu)). Jau yra sukurta nemažai garsynų įvairioms pasaulio kalboms. Šiuo metu Europos kalbos išteklių asociacija yra sukaupusi 143 garsynus ir tekstynus, Lingvistinių duomenų konsorciumas – 178 garsynus. Deja, lietuvių kalbos garsyno tarp šių išteklių nėra (Juozėnas, A., 2006).

### 2.3. Internetinių puslapių pritaikymas akliems ir silpnaregiams

Ne visi tinklapiai yra pritaikyti naudotis neįgaliesiems. Geras projektas yra toks, kuris yra prieinamas, kad ir su papildoma įranga, tačiau taip pat ir nedarbingiems žmonėms. Pasauliniu mastu yra siūloma mokomoji ir bandomoji medžiaga, kuri padėtų tinklapius kurti prieinamus visiems vartotojams. Informacijos Technologijos Taryba ([www.itic.org](http://www.itic.org)) siūlo Savanorišką Produkto Pritaikymo neįgaliesiems Šabloną tam, kad įvertintų sistemą pagal JAV vyriausybinius informacijos pritaikymo neįgaliesiems reikalavimus. Yra sukurti SALT ir VXML standartai balso technologijų taikymams. Tuomet kai tinklo vystymosi metu buvo sukurta HTML programavimo kalba, kalbos technologijų standartų priėmimas, pastūmėjo integruoti balso technologijas ir į tinklines programas.

VoiceXML standartas yra specialiai numatytas tam, kad apibrėžtų vartotojo sąsają, tuo metu, kai SALT standartas gali apibrėžti multimodalines vartotojų sąsajas, apimančias ir kalbą ir įvesties įrangą: pelę, klaviatūrą, ar šviesos plunksną. VoiceXML apibrėžia kalbos sąsają greta duomenų ir kontrolės srauto. SALT apibrėžia kalbos sąsają įvairiose aplinkose. VoiceXML ir SALT atstovauja dviem skirtingiems požiūriams į kalbos integravimo terpę. Kiekvienas standartas atitinka savo reikalavimus ir turi pirmenybę tarp žinomų įrankių ir programinių modelių.

*Standartų perspektyva.* Visada bus naujų ir konkuruojančių standartų, bet net ir tuo metu SALT ar VXML gali išlikti dominuojančiais, arba jie gali greta naujų standartų tam tikrą reikšmingą laikotarpį. Yra net kalbama, kad šie du standartai gali vieną dieną jungtis į vieną. Kitas dalykas, kuriuo mes galime būti įsitikinę, kad tokie standartai kaip VXML ir SALT bus plėtojami ir kad bus sukurti nauji su standartais su dėmesį atkreipiančiomis naujomis funkcijomis (Rudžionis, A. ir kt., 2000).

Taigi pasaulinėje praktikoje nemažai pavyzdžių kaip turi būti kuriami internetiniai puslapiai prienami neįgaliesiems. Yra nemažai tinklapių adaptuotų asmenims su negalia, kadangi kiekviena didesnė valstybė, savo valstybinių įstaigų portalus adaptuoja ir neįgaliųjų naudojimui. Yra netgi sukurta paieškos sistema, pritaikyta silpnaregiams (<http://labs.google.com/accessible/>).

Lietuvoje situacija šioje srityje prastesnė. Lietuviškų standartų nėra sukurtų, o išversti iš anglų kalbos yra labai fragmentiški, nėra universalūs, nustatyti tik tam tikroms grupėms, nėra programinės įrangos pateikimo standartų. ES Komisija komunikate „eEurope: Viešųjų interneto svetainių ir jų turinio prieinamumas“ (eEurope: Accessibility of Public Websites and their Content) nurodo Pasaulinio interneto tinklo konsorciumo W3C parengtas rekomendacijas „Interneto tinklalapių turinio prieinamumo rekomendacijos“ (rekomendacijos skelbiamos tinklapyje <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT>) kaip standartą, kuriuo reikia vadovautis pritaikant svetaines žmonėms su negalia.

2004 metais informacinės visuomenės plėtros komitetas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, patvirtino neįgaliesiems pritaikytų interneto tinklalapių kūrimo, testavimo ir įvertinimo metodines rekomendacijas. Metodika paaiškina, kaip padaryti Interneto tinkle pateikiamą informaciją prieinamą ribotų galimybių žmonėms, t.y. neįgaliesiems.

Metodika skirta tiek Interneto puslapių kūrėjams (dizaineriams, projektuotojams), tiek autorinės įrangos, skirtos naršyti Internetą, kūrėjams.

Pagrindinis šios Metodikos tikslas yra padidinti Interneto prieinamumą, o taip pat padaryti jo turinį labiau pasiekiamą visiems be išimties naudotojams, nepriklausomai nuo naudotojo naršymui naudojamos techninės įrangos (Web Content Accessibility Guidelines 1.0., 1999). Tačiau lietuviškos populiariausios svetainės nėra kuriamos naudojantis šia metodika, dažniausiai neįgaliesiems internetinius puslapius pritaiko tik valstybinės įstaigos, tokios kaip Valstybinė mokesčių inspekcija, SoDRA, šalies universitetai.

Pasak J. Šakienės (2004), privačių puslapių savininkai peržiūrėti informacijos pateikimo ir elektroninių paslaugų teikimo būdus kol kas neketina.

Seimo puslapyje “www.lrs.lt” kuris laikas puikuoja si menu punktas “Svetainė neįgaliesiems”. Seimo informacijos technologijų departamento analitikė - programuotoja Birutė Leonavičienė teigė, kad ankstesnę Seimo svetainę buvo sudėtinga pritaikyti žmonėms su negalia (dėl dizaino elementų, spalvų), todėl sukurtas alternatyvus jo variantas.

Jei kuriant tinklalapius yra galvojama, kaip juos pritaikyti ir turintiems negalią žmonėms, tai gali padidinti jų naudojimo tinkamumą visiems vartotojams. Geras dizainas taip pat gali palengvinti jo prieinamumą automatizuotoms programoms, tokioms kaip paieškos sistemos (angl. Search engine) kurios gali skaityti tinklalapio turinį.

Vienas iš svarbių prieinamumo aspektų - suteikti žmonėms galimybę pasiekti turinį jiems norimu būdu. Pavyzdžiui, hipernuorodos, kurias galima sekti tik paspaudus ant jų su pelės mygtuku, yra neprieinamos tiems, kurie sąveikauja su savo kompiuteriu tik naudodami klaviatūrą arba ekrano skaitytuvą. Informacija, pateikta tik garsiniame formate, yra neprieinama kurtiesiems. Jei informacija yra pateikta tik grafiniu formatu, ji yra nematoma/neprieinama akliems.

Svetainių kūrimas remiantis žiniatinklio prieinamumo principais, yra būtinas, kad pagerintų jų prieinamumą visiems vartotojams.

## 2.4. Bendro pobūdžio patarimai bei rekomendacijos kuriantiems akliems ir silpnaregiams prieinamus tinklalapius

Šiame skyrelyje pateikiamos rekomendacijos asmenims su regėjimo negalia prieinamų internetinių puslapių kūrimui (Web Content Accessibility Guidelines 1.0., 1999).

- Straipsnio struktūra:

Neturi būti naudojamas slankusis (angl. Floating) turinys, kadangi tai pakeičia standartinę puslapių išvaizdą. Jeigu reikia naudoti slankųjį turinį, jį reikia dėti po pagrindinės dalies, kad būtų išlaikytas nuoseklumas. Vartotojai, kurie naudojami ekrano skaitytuvais, tikisi, jog turinys seks po įvadinio teksto.

Antraštės turėtų būti aprašomojo pobūdžio ir pateiktos nuoseklia tvarka. Reikia vengti naudoti tokias antraštes, kuriose būtų bent vienas iš žodžių, esančių antraštiniuose puslapio pavadinimuose.

Pirmieji puslapio elementai turėtų būti nuorodos pašalinančios dviprasmiškumą. Jos turėtų būti pateikiamos prieš kiekvieną vaizdą arba informacinį langelį. Tik tekstinė naršyklė ar ekrano skaitytuvas puslapį pateikia nuosekliai, priešingu atveju nuoroda bus perskaityta tarp vaizdo ir įvadinės dalies.

- Tekstas:

Rašybos bei gramatikos klaidos gali labai pakeisti teksto prasmę ("initative" vietoj "initiative"). Teksto skaitymas gali tapti daug sudėtingesnis.

Reikia pateikti viso teksto transliteraciją ne lotynų rašymo sistemoje. Ekrano skaitytuvai, kurie neturi Unicode paramos, perskaitys rašmenį ne lotyniškoje sistemoje. Ir netgi paskutinė JAWS versija, kuri yra pats populiariausias ekrano skaitytuvas, susiduria su labai didelėmis problemomis norėdama perskaityti Unicode rašmenis.

Negalima naudoti būdų, kurie reikalauja fizinių veiksmų, informacijai pateikti. Pavyzdžiui, patartys/mygtuko etiketės arba kitoks 'hover' tekstas.

- Nuorodos:

Negalima naudoti per daug nuorodų. Ekrano skaitytuvai patalpina kiekvieną nuorodą į savo eilutę.

Reikia kurti gerus nuorodų apibūdinimus, ypač skirtus išorinėms nuorodoms (vengti "spragtelėkite čia!" arba "Šis" pobūdžio nuorodų).

Vengti nuorodų talpinimo dalių pavadinimuose, nebent nuorodos tekstas yra vienintelis pavadinime esantis tekstas. Ekrano skaitytuvai liausis skaitę antraštės pavadinimą, kai jie susidurs su nuoroda. Ir jei ta nuoroda yra pirma antraštinio pavadinimo dalis, jie perskaitys tik nuorodos tekstą.



- Spalva:

Spalva nėra vienintelis svarbios informacijos perteikimo būdas. Reikia stengtis nenaudoti spalvoto teksto, nebent jo būklė yra nurodyta naudojant kitą būdą, pavyzdžiui, išryškinimą kursyvu ar išnašų žymas. Priešingu atveju, aklieji vartotojai ar skaitytojai, kurie skaito pateiktą informaciją ir naudoja prietaisą, kuris neturi spalvoto ekrano, negaus reikiamos informacijos.

Daug skaitytojų gali iš dalies ar visiškai neskirti spalvų. Reikia pasirūpinti, kad naudojamos spalvų kombinacijos pakankamai skirtųsi. Spalvoms parinkti reikia naudoti spalvų schemas generatorių ir priemones, kurios mėgdžioja spalvų neskiriantį regėjimą. Rezultatus patikrinti galima ([colorfilter.wickline.org](http://colorfilter.wickline.org) arba [vischeck.com](http://vischeck.com)).

Žiniatinklio puslapių kūrėjai gali patikrinti savo darbo rezultatus online naudodami AccessColor, kuris analizuoja žiniatinklio puslapio HTML šaltinio ir kaskadinio stiliaus lapo junginį, ir tada apskaičiuoja ar spalvų kontrastas ir ryškumas tarp teksto ir fono spalvų atitinka WCAG 1.0 (Interneto tinklalapių turinio prieinamumo rekomendacijos 1.0).

Spalvų kontrasto tinkamumas žmonėms, turintiems regos sutrikimus, įskaitant ir daltonizmą, gali būti patikrintas naudojant Colour Contrast Analyser, kuris remiasi konsorciūmo W3C pateiktais algoritmais.

- Lentelės:

Ekraną skaitytuvai bei kitos žiniatinklio naršymui skirtos priemonės naudojami tam tikromis lentelių gairėmis, kurios padeda vartotojams naršyti jose esančius duomenis.

Pavadinimas (angl. Caption) ( |+ )

Tai yra lentelės pavadinimas, kuris apibūdina jos pobūdį.

Santrauka (angl. Summary) (summary="...")

Santraukoje gali būti pateiktas išsamesnis ne vaizdinėms naršyklėms skirtas lentelės paskirties ir struktūros apibūdinimas.

Eilutės & stulpelio antraštės ( ! )

Kaip ir lentelės pavadinimas, jos padeda logiška tvarka pateikti informaciją lankytojams. Pirmiausia jiems yra perskaitomos antraštės, o tada žvalgomi su jomis susiję duomenys.

- Paveikslėliai:

Paveikslėliai turi būti pateikiami su paveikslėlio paaiškinimu, naudojant įtaisyta paveikslėlio sintaksę arba antrinę teksto eilutę. Paveikslėlio paaiškinimas turėtų trumpai apibūdinti paveikslėlyje pateiktą informaciją.

Kur tik įmanoma, bet kokia schema ar diagrama turėtų turėti tekstinį ekvivalentą arba išsamų aprašymą, kad tie vartotojai, kurie negali matyti paveikslėlio, galėtų nors truputėlį suvokti idėją.

Išsamūs paveikslėlių aprašymai, kur netinka straipsniui, turėtų būti patalpinami paveikslėlio aprašymo puslapyje, kartu su pastaba, kuri paaiškintų, jog suaktyvinus paveikslėlio nuorodą, bus galima rasti smulkesnį aprašymą.

## **2.5. Tinklalapio prieinamumo auditas**

Vis didėjantis organizacijų, kompanijų ir konsultantų skaičius siūlo tinklalapio prieinamumo audito paslaugas. Šis auditas, tam tikras sistemos testavimo tipas, nustato tinklalapio prieinamumo neįgaliesiems problemas ir pataria bei pasiūlo rekomendacijas, kokių priemonių reiktų imtis, norint ištaisyti nustatytas problemas (Leonardo da Vinci Language competences, 2002).

Tinklalapio prieinamumo auditui atlikti yra naudojami tokie metodai:

- Automatinės priemonės, kurios gali nustatyti kai kurias egzistuojančias problemas;
- Technikos ekspertai, kurie gerai nusimano apie žiniatinklio kūrimo technologijas ir prieinamumą, gali peržiūrėti tam tikrus atrinktus puslapius ir pateikti išsamų grįžtamąjį ryšį, kuris paremtas gautais rezultatais;
- Vartotojų testavimas, kurį paprastai prižiūri technikos ekspertai. Paprastiems vartotojams yra pateikiamos užduotys, kurias jie turi atlikti tinklalapyje. Tada yra apžvelgiamos problemos, su kuriomis šie vartotojai susidūrė, bandydami atlikti jiems paskirtas užduotis.

Kiekvienas šių būdų turi tiek savo plusų, tiek ir minusų:

Automatinės priemonės gali apdoroti daug puslapių per palyginti trumpą laiką, tačiau jos gali nustatyti tik kai kurias tinklalapyje egzistuojančias prieinamumo neįgaliesiems problemas.

Technikos ekspertai gali nustatyti daugelį egzistuojančių problemų, tačiau pats procesas užima daug laiko, o dauguma tinklalapių yra per dideli, kad būtų įmanoma peržiūrėti kiekvieną puslapį.

Vartotojų testavimas apima praktiškumo ir prieinamumo elementų testavimą. Jis yra vertingas norint nustatyti problemas, kurios gali likti kitaip nepastebėtos, tačiau turi būti naudojamas protingai, tam kad darant projektavimo sprendimus nebūtų remiamasi tik tuo, kam vartotojas teikia pirmenybę.

Geriausia būtų, kad tinklalapio prieinamumas būtų vertinamas naudojant šių metodų derinį.

## **2.6. Balso technologijų programinės įrangos, naudojamos neįgaliesiems, pavyzdžiai**

Šiame skyrelyje aptariami ekrano ir knygų skaitytuvai, skirti akliems ir silpnaregiams. Apibūdinamos svarbiausios jų charakteristikos, prieinamumas. Apibūdinamos naršyklės, skirtos žmonėms, turintiems motorinių judesių sutrikimų.

### **2.6.1. Ekrano skaitytuvai skirti akliems ir silpnaregiams:**

- „Jaws for Windows“ (JAWS Screen Reader Software, 2008).

Ši programa susieja kalbos technologiją, kuri dirba su kompiuterio operacine sistema, kad suteiktų prieigą prie populiarių programinės įrangos paketų ir interneto. „Jaws for Windows“ programinė įranga yra populiariausias ekrano skaitytojas tarp silpnaregių, dirbančių su personaliniais kompiuteriais. Internete nesudėtinga rasti ir galima parsisiųsti nemokamą šios programos bandomąją versiją JAWS 6.20. Tačiau standartinis šios programos leidimas kainuoja vidutiniškai 895 JAV dolerius, jis tinka Windows 95/98/Me ir XP Home. „Jaws for Windows“ profesionalus leidimas kainuoja vidutiniškai 1095 JAV dolerius ir yra pritaikytas Windows NT/2000 & XP Pro.

- JawBone (American Foundation for the Blind, 2008).

Specializuota interfeiso programa, kuri įgalina koordinuotą Dragon Naturally Speaking Professional ir „Jaws for Windows“ naudojimą. Produktas apima naujų komandų žodyną, kuris įgarsina asmeninį kompiuterį ar lavina komandas ar sukuria tekstą.

- Window-Eyes (Window-Eyes Upgrades, 2008).

Turi Windows suderinamumą ir gebėjimą perskaityti daugiau ekranų negu JawBone. Taip pat kontroliuoja ką jūs girdite ir kaip jūs tai girdite, ir palaiko Brailio raštą, o tai jau kontroliuoja ir tai, ką jūs jaučiate. Šis produktas siūlo žaibiškai greitą prieigą prie interneto. Internete galima parsisiųsti nemokamą šios programos bandomąją versiją. Tačiau šios programos licenzija vienam vartotojui vidutiniškai kainuoja 175 JAV dolerius.

## 2.6.2. Knygų skaitytuvai skirti akliesiems ir silpnaregiams:

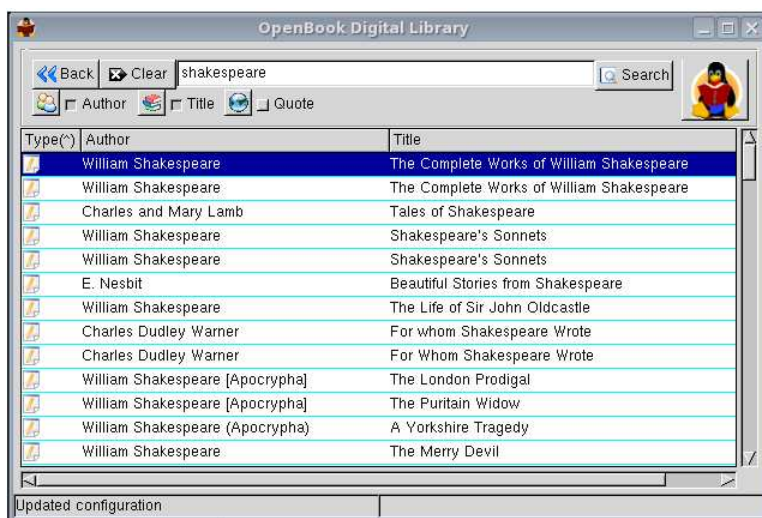
- VERA – (Very Easy Reading Appliance) (Access and productivity tool, 2008).

Leidžia perskaityti knygas, žurnalus, asmeninį susirašinėjimą, ir taip toliau. Jis skaitys garsiai, arba jūs galite stebėti laisvai pasirinkamą VEROS parodymo ekraną, ar televizorių.

Vera turi pagalbinę klaviatūrą, su spalvotais mygtukais. Yra trys pagrindiniai mygtukai: [Scan] (nuskaityti), [Read] (skaityti) ir [Stop] (sustoti), kurių užtenka, norint išmokti naudotis šiuo skaitytuvu. Kiekvienas mygtukas atlieka tik vieną funkciją. Vera skaitytuvas sugeba išrinkti paveikslėlius iš teksto ir juos paversti kalba. Šis prietaisas vidutiniškai kainuoja 2995 JAV dolerius.

- OPENBook (Open book, 2008).

Programinė įranga akliesiems ir silpnaregiams, kurie nori skaityti, redaguoti ir valdyti išspausdintą žiniasklaidą, peržiūrėti ją ir paversti į skaitmeninę informaciją. Tada informacija yra perskaitoma vidaus balso sintezatoriaus ar per ekraną. Iš esmės ši programa paverčia kompiuterį į skenuojančią ir skaitančią mašiną. Šios programos nemokamą bandomąją versiją galima rasti internete, tačiau vidutiniškai ji kainuoja 44 JAV dolerius.



Šaltinis: OPEN Book (2008)

1 pav. OPENBook skaitmeninės bibliotekos langas

### **2.6.3. Naršyklės, skirtos žmonėms, turintiems motorinių judesių sutrikimų.**

Converse Voice Surfer, Hands Free Browser, Indtal browser ir taip pat kai kurios versijos IBM ViaVoice ir Dragon Natural-Speaking komercinė kalbos atpažinimo programinė įranga. Visos tokios naršyklės turi būti vystomos konsultuojantis su žmonėmis, kurie turi motorinių judesių sutrikimų ir pagrindą turi sudaryti daug apriorinių apibrėžtų projekto kriterijų (Rudžionis, A. ir kt., 2000). Projekto kriterijai yra nepriklausoma žiniatinklio svetainės dalis, palaikoma skirtingiems tinklo standartams.

### **3. EKRANO SKAITYTUVO EFEKTYVUMO LIETUVIŠKIEMS TINKLALAPIAMS TYRIMAS**

Šiame skyriuje analizuojamas „Jaws for Windows“ programos veikimo efektyvumas. Bandoma išsiaiškinti galimybes panaudoti „Jaws for Windows“ skaitytuvą lietuviškiems interneto puslapiams skaityti akliesiems ir silpnaregiams. Nustatomas populiariausių Lietuvoje interneto svetainių nuorodų pasiekimo laikas ir skaitytuvo daromos klaidos (nuorodų neperskaitomumas, nepasiekiamumas). Pateikiamas pasiūlymas kaip patobulinti internetinius puslapius, kad jie būtų prieinamesni akliesiems ir silpnaregiams. Eksperimentiniame tyrime apsiribojama viena neįgaliųjų grupe – aklaisiais ir silpnaregiais, nes tiek leidžia darbo apimtis ir galimybės.

#### **3.1. „Jaws for Windows“ ekrano skaitytuvo funkcionalumo ir vartotojiškumo tyrimas**

Tikslas – nustatyti populiariausių Lietuvoje interneto svetainių nuorodų pasiekimo laiką ir skaitytuvo daromas klaidas (nuorodų neperskaitomumą, nepasiekiamumą). Išsiaiškinti kiek Lietuvos internetiniai puslapiai paruošti akliesiems ir silpnaregiams, kad jie galėtų perskaityti pateiktą informaciją, naudojantis „Jaws for Windows“ skaitytuvu.

Tyrimas yra aktualus todėl, kad internetinių puslapių adaptavimo neįgaliesiems standartai yra fragmentiški, nėra universalūs, jie yra nustatyti tik tam tikroms tinklo grupėms, programinės įrangos pateikimo standartų nėra.

##### **3.1.1. Programos „Jaws for Windows“ charakteristikos**

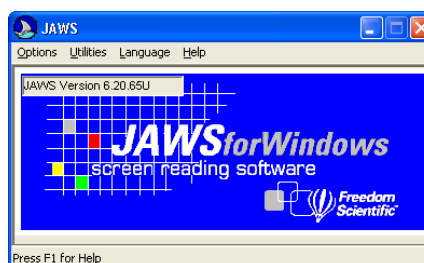
Tyrimui atlikti pasirinktas „Jaws for Windows“ ekrano skaitytuvas, nes ši programinė priemonė yra tapusi tarptautiniu standartu de facto, akliesiems ir silpnaregiams. Internete yra prieinama šios programos bandomoji versija. Ji užima 47,01 MB vietos kietajame diske. Naudotis programa nėra sudėtinga. Galima parinkti tokius nustatymus, kad programa būtų paleista, įjungus kompiuterį. Tuomet ekrano skaitytuvas iš karto skaito pažymėtą informaciją. Atidarius naršyklę, įvedus internetinio puslapio adresą ir užsikrovus tam puslapiui, nuo viršaus pradedama skaityti internetinėje svetainėje

pateikiama informacija. Programoje sukonfigūruoti ir jos pagalbos puslapyje aprašyti „karštieji klavišai“, kuriais naudojamosi dirbant su programa. Pateikiami pagrindiniai:

- [ALT+LEFT ARROW] arba [BACKSPACE] – grįžti puslapiu atgal;
- [ALT+RIGHT ARROW] – pereiti puslapiu į priekį;
- [ALT+D] – pereiti į adreso eilutę;
- [INSERT+A] – perskaityti adreso eilutę;
- [TAB] – pereiti viena nuoroda į priekį;
- [SHIFT+TAB] – pereiti viena nuoroda atgal;
- [ENTER] – atidaryti nuorodą;
- [SHIFT+ENTER] – atidaryti nuorodą naujame lange („Jaws for Windows“, 2008).

Dauguma ekrano skaitytojų naudoja sintezatorius kaip atskirą nepriklausomą variklį. Atskirti ekrano skaitytuvą nuo sintezės variklio yra vertinga dėl to, kad taip atsiranda galimybė naudoti daugiakalbes skaitymo sistemas. Kadangi tyrimo metu kalbos sintezatorius nenaudojamas, tai ekrano skaitytuvas, puslapiuose esančią informaciją skaito anglų kalba. Atsiranda lietuviškų žodžių angliškas akcentas. Dar yra vienas svarbus reikalavimas, keliamas aklųjų ir silpnaregių. Tai kintamas greitis (programa turi gebėti padidinti ar sumažinti kalbėjimo greitį). Silpnaregiai nepatogiai jaučiasi klausydami skaitomą informaciją paeiliui nuo puslapio viršaus iki kažkokio laukiamo punkto. Daugelis vartotojų nori pagreitinti skaitymą. Todėl „Jaws for Windows“ šis reikalavimas yra išpildytas. Mažiausias programos skaitymo greitis yra 40 žodžių per minutę, o bandymų metu nustatyta, kad optimalus greitis yra 60 žodžių per minutę. Skaitant tokiu greičiu ir su anglišku akcentu, dar įmanoma suprasti žodžių reikšmę. Taigi nustatyta, kad naudojantis „Jaws for Windows“ ekrano skaitytuvu, skaitymo greitį galima didinti pusantro karto. Kadangi tyrimas atliekamas sveiko žmogaus, tai šis greitis tampa sąlyginiu.

2 paveikslėlyje pavaizduotas pagrindinis programos langas.



Šaltinis: „Jaws for Windows“ (2008)

**2 pav. „Jaws for Windows“ programos pagrindinis langas**

### 3.1.2. Tyrimo tikslai ir metodai

Remiantis 2007 m. statistikos duomenimis, tyrimui pasirinkti keturi populiariausi Lietuvoje naujienų internetiniai puslapiai: [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt); [www.takas.lt](http://www.takas.lt); [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt), [www.cv.lt](http://www.cv.lt) (Populiariausios interneto svetainės Lietuvoje, 2007).

Naudojantis pasirinkta programine priemone, keturis kartus: 2008 metų lapkričio, 2008 metų gruodžio, 2009 metų sausio ir 2009 metų balandžio mėnesiais, buvo atliekamas tyrimas. Tai daroma norint nustatyti nuorodų pasiekiamumo laiko paklaidą, bei norint įsitikinti, kad skaitytuvo daromos klaidos nėra atsitiktinės. Nustatomas atsitiktinai pasirinktų penkių nuorodų kiekviename internetiniame puslapyje pasiekiamumo laikas minutėmis. Tyrimas atliekamas su dviem skaitymo greičiais: 40 žodžių per minutę - mažiausias programos leistinas greitis, ir 60 žodžių per minutę - didžiausias greitis pagal kurį sveikam žmogui suprantama su anglišku akcentu skaitoma informacija .

Pradedama skaityti nuo internetinio puslapio adreso. Vartotojas yra supažindinamas su puslapio sudedamosiomis dalimis: freimų, antraščių, nuorodų, laukų skaičiumi. Perskaitoma visų puslapių viršuje esanti reklama. Toliau ekrano skaitytojas skaito viršuje esančių paieškos laukų, prisijungimo mygtukų ar kolonėlių pavadinimus, tai pat apibūdinamas ir jų tipą bei nusakydamas kas pažymėta ir kas užpildyta. Skaitomi atskirų viena po kitos einančių eilučių kolonėlių pavadinimai. Skaitymas vyksta horizontaliai žemyn, iš kairės į dešinę. Skaitomas kiekvienos nuorodos pavadinimas ir pasakomas jos tipas. Jei tai mygtukas – pasakomas koks jo tipas, jei paveikslėlis, pasakomas jo pavadinimas ir iš ko jis sudarytas (Maceinaitė, E., 2009).

### 3.1.3. Funkcionalumo tyrimo rezultatai

Šiame skyrelyje pateikiamos visų tirtų internetinių puslapių nuorodų pasiekimo laikai, bei atskirų puslapių keturių bandymų, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos.

1 lentelėje pateikiama internetinio puslapio [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt), keturių bandymų, nuorodų (žr. **1 PRIEDAS**. Delfi internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.): 15 naujausių žinių; Vardadieniai; DELFI ekstra; Valiutų kursai; DELFI blog'as, pasiekimo laikas minutėmis.

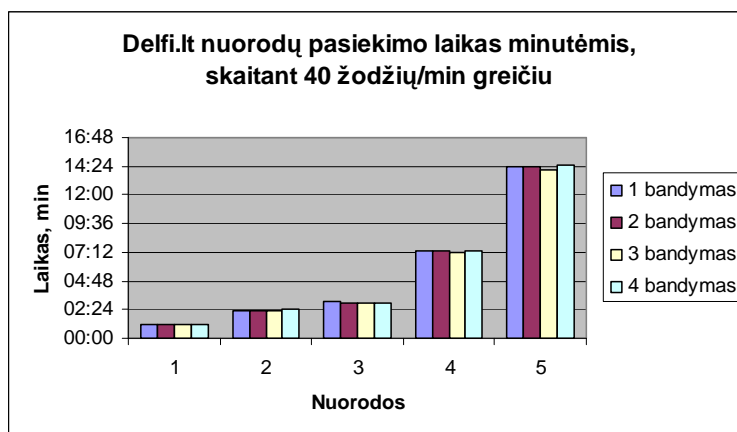


## Delfi.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis

| Bandymo data:  | Greitis (žodžiai/min): | Priėjimo prie pirmos nuorodos (15 naujausių žinių) laikas (min.): | Priėjimo prie antros nuorodos (Vardadieniai) laikas (min.): | Priėjimo prie trečios nuorodos (DELFI ekstra) laikas (min.): | Priėjimo prie ketvirtos nuorodos (Valiutų kursai) laikas (min.): | Priėjimo prie penktos nuorodos (DELFI blog'as) laikas (min.): |
|----------------|------------------------|---|---|--|--|---|
| 2008 lapkritis | 40 žodžių/min.         | 1:11  | 2:18  | 3:02   | 7:15   | 14:20   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:50  | 1:58  | 2:31   | 5:33   | 9:26  |
| 2008 gruodis   | 40 žodžių/min.         | 1:08  | 2:17  | 3:00   | 7:15   | 14:22   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:48  | 1:59  | 2:30   | 5:35   | 9:23  |
| 2009 sausis    | 40 žodžių/min.         | 1:08  | 2:15  | 3:00   | 7:12   | 14:10   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:48  | 1:56  | 2:29   | 5:30   | 9:23  |
| 2009 balandis  | 40 žodžių/min.         | 1:12  | 2:30  | 2:54   | 7:22   | 14:31   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:54  | 2:01  | 2:25   | 5:40   | 9:36  |

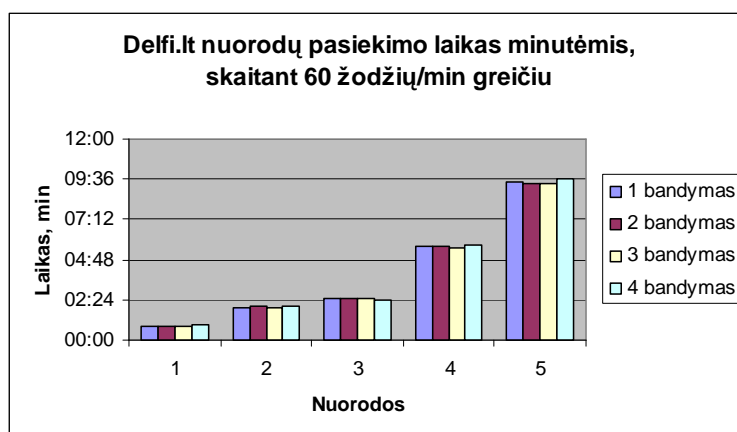
Šaltinis: sudaryta autorės.

3 ir 4 paveikslėliuose pateikiamos internetinio puslapio www.delfi.lt, keturių bandymų, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**3 pav. Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**



Šaltinis: sudaryta autorės.

#### 4 pav. Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama

2 lentelėje pateikiama internetinio puslapio [www.takas.lt](http://www.takas.lt), keturių bandymų, nuorodų (žr. 3 PRIEDAS. Tako internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.): AKTUALIJOS; SKAITOMIAUSI; SPORTAS; VERSLAS UŽSIENYJE; GYVENIMAI, pasiekimo laikas minutėmis.

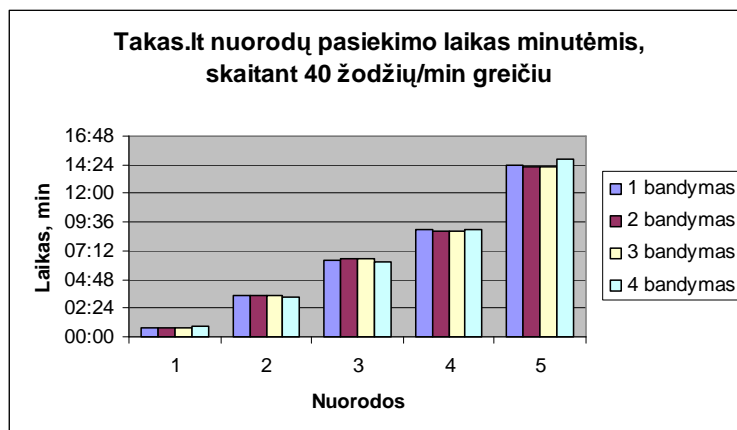
2 lentelė

#### Takas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis

| Bandymo data:  | Greitis (žodžiai/min): | Priėjimo prie pirmos nuorodos (AKTUALIJOS) laikas (min.): | Priėjimo prie antros nuorodos (SKAITOMIAUSI) laikas (min.): | Priėjimo prie trečios nuorodos (SPORTAS) laikas (min.): | Priėjimo prie ketvirtos nuorodos (VERSLAS UŽSIENYJE) laikas (min.): | Priėjimo prie penktos nuorodos (GYVENIMAI) laikas (min.): |
|----------------|------------------------|---|---|---|---|---|
| 2008 lapkritis | 40 žodžių/min.         | 0:46  | 3:25  | 6:27  | 8:55  | 14:25   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:21  | 2:19  | 4:09  | 5:55  | 9:30  |
| 2008 gruodis   | 40 žodžių/min.         | 0:48  | 3:24  | 6:33  | 8:54  | 14:15   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:20  | 2:14  | 4:10  | 5:57  | 9:34  |
| 2009 sausis    | 40 žodžių/min.         | 0:49  | 3:24  | 6:29  | 8:54  | 14:13   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:19  | 2:14  | 4:07  | 5:55  | 9:34  |
| 2009 balandis  | 40 žodžių/min.         | 0:54  | 3:20  | 6:20  | 8:59  | 14:56   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:25  | 2:22  | 4:20  | 6:01  | 10:00   |

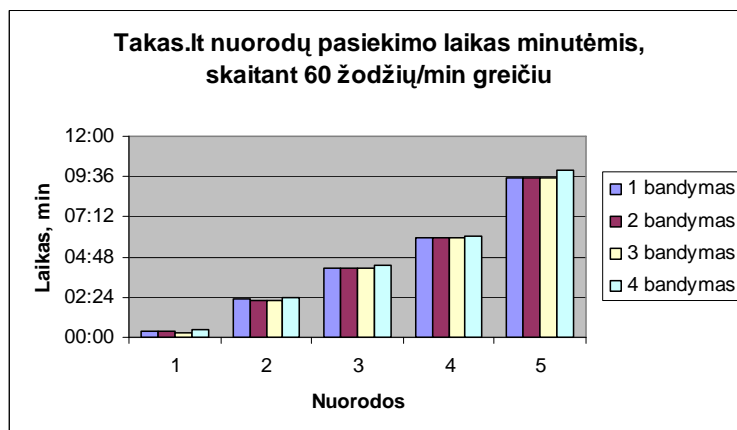
Šaltinis: sudaryta autorės.

5 ir 6 paveikslėliuose pateikiamos internetinio puslapio www.takas.lt, keturių bandymų, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**5 pav. Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**



Šaltinis: sudaryta autorės.

**6 pav. Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**

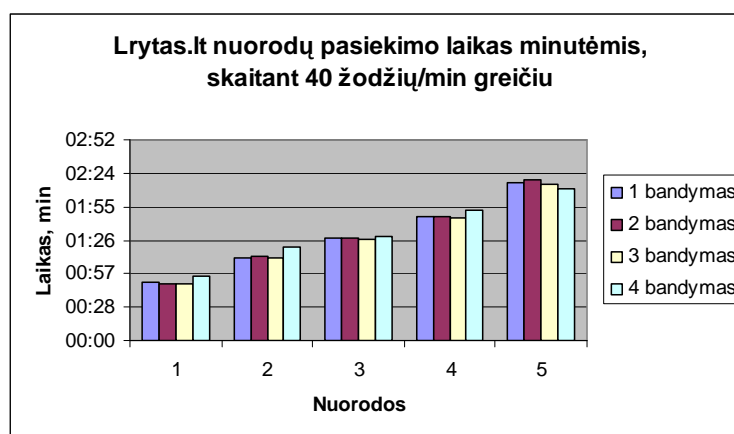
3 lentelėje pateikiama internetinio puslapio www.lrytas.lt, keturių bandymų, nuorodų (žr. **5 PRIEDAS**. Lietuvos ryto internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.): Lietuvos diena; Ratai; Kelionės; Renginiai; Skelbimai, pasiekimo laikas minutėmis.

## Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis

| Bandymo data:  | Greitis (žodžiai/min.): | Priėjimo prie pirmos nuorodos (Lietuvos diena) laikas (min.): | Priėjimo prie antros nuorodos (Ratai) laikas (min.): | Priėjimo prie trečios nuorodos (Kelionės) laikas (min.): | Priėjimo prie ketvirtos nuorodos (Renginiai) laikas (min.): | Priėjimo prie penktos nuorodos (Skelbimai) laikas (min.): |
|----------------|-------------------------|---|--|--|---|---|
| 2008 lapkritis | 40 žodžių/min.          | 0:50  | 1:11   | 1:29   | 1:47  | 2:16  |
|                | 60 žodžių/min.          | 0:19  | 0:57   | 1:12   | 1:28  | 1:55  |
| 2008 gruodis   | 40 žodžių/min.          | 0:49  | 1:13   | 1:29   | 1:47  | 2:18  |
|                | 60 žodžių/min.          | 0:19  | 0:58   | 1:12   | 1:30  | 1:55  |
| 2009 sausis    | 40 žodžių/min.          | 0:49  | 1:11   | 1:27   | 1:46  | 2:14  |
|                | 60 žodžių/min.          | 0:19  | 0:58   | 1:12   | 1:28  | 1:55  |
| 2009 balandis  | 40 žodžių/min.          | 0:56  | 1:20   | 1:30   | 1:52  | 2:11  |
|                | 60 žodžių/min.          | 0:22  | 1:01   | 1:18   | 1:33  | 1:55  |

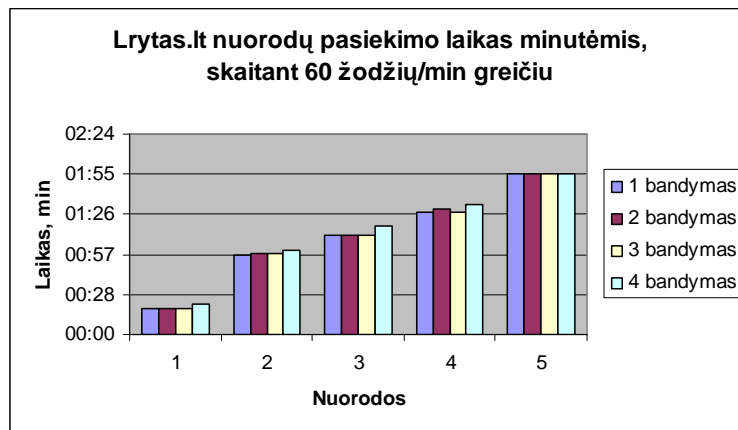
Šaltinis: sudaryta autorės.

7 ir 8 paveikslėliuose pateikiamos internetinio puslapio [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt), keturių bandymų, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

7 pav. Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama



Šaltinis: sudaryta autorės.

### 8 pav. Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama

4 lentelėje pateikiama internetinio puslapio www.cv.lt, keturių bandymų, nuorodų (žr. 7 **PRIEDAS**. Cv internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.): Papildomas darbas; JŪSŲ ATLYGINIMAS; Personalo sprendimai, UAB; Naujausi darbo pasiūlymai; manokarjera.lt, pasiekimo laikas minutėmis.

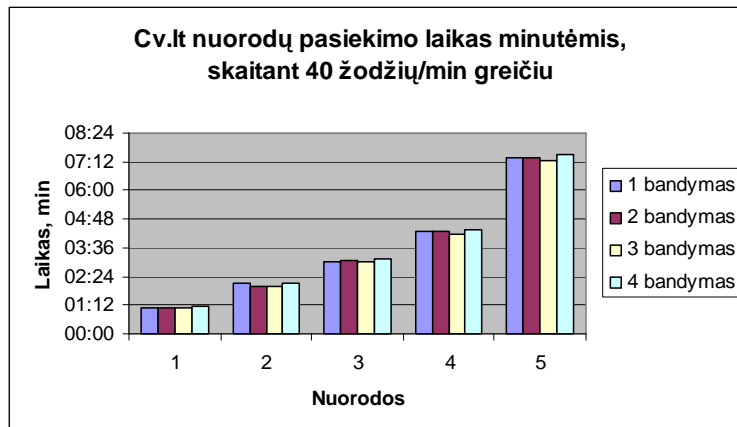
4 lentelė

### Cv.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis

| Bandymo data:  | Greitis (žodžiai/min): | Priėjimo prie pirmos nuorodos (Papildomas darbas) laikas (min.): | Priėjimo prie antros nuorodos (JŪSŲ ATLYGINIMAS) laikas (min.): | Priėjimo prie trečios nuorodos (Personalo sprendimai, UAB) laikas (min.): | Priėjimo prie ketvirtos nuorodos (Naujausi darbo pasiūlymai) laikas (min.): | Priėjimo prie penktos nuorodos (manokarjera.lt) laikas (min.): |
|----------------|------------------------|--|---|---|---|--|
| 2008 lapkritis | 40 žodžių/min.         | 1:05   | 2:06  | 3:00  | 4:17  | 7:23   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:33   | 1:41  | 2:31  | 3:56  | 6:09   |
| 2008 gruodis   | 40 žodžių/min.         | 1:04   | 2:01  | 3:06  | 4:18  | 7:22   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:33   | 1:39  | 2:29  | 3:55  | 6:08   |
| 2009 sausis    | 40 žodžių/min.         | 1:04   | 2:01  | 3:00  | 4:12  | 7:13   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:33   | 1:39  | 2:29  | 3:52  | 6:04   |
| 2009 balandis  | 40 žodžių/min.         | 1:11   | 2:06  | 3:10  | 4:22  | 7:29   |
|                | 60 žodžių/min.         | 0:35   | 1:46  | 2:33  | 3:46  | 6:12   |

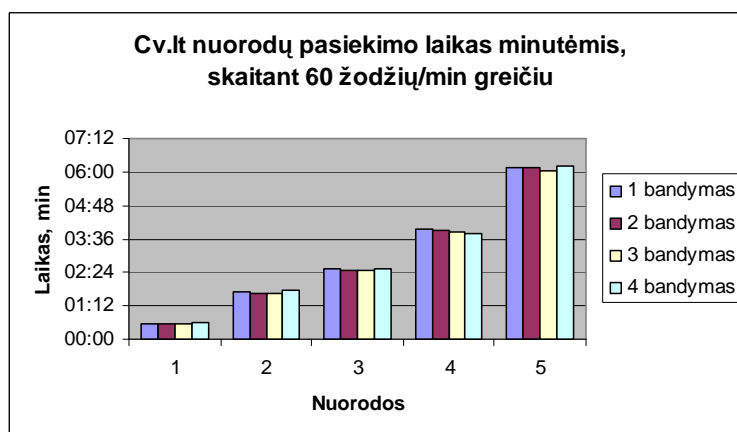
Šaltinis: sudaryta autorės.

9 ir 10 paveikslėliuose pateikiamos internetinio puslapio www.cv.lt, keturių bandymų, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**9 pav. Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**



Šaltinis: sudaryta autorės.

**10 pav. Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**

5 lentelėje pateikiamos visų keturių bandymų metu pastebėtos klaidos, daromos skaitant tirtus internetinius puslapius su „Jaws for Windows“ programa.

**Klaidos, daromos skaitant internetinius puslapius su „Jaws for Windows“**

| <b>Puslapis<br/>Klaidos Nr.</b> | <b>www.delfi.lt</b>  | <b>www.takas.lt</b>  | <b>www.lrytas.lt</b>   | <b>www.cv.lt</b>   |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| 1.                              | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradedama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                  | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradedama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                  | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradedama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                  | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradedama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                  |
| 2.                              | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   |
| 3.                              | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  |
| 4.                              | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   |
| 5.                              | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrižta prie puslapio. | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrižta prie puslapio. | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrižta prie puslapio. | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrižta prie puslapio. |
| 6.                              |  | Judančius paveikslukus perskaito kelis kartus, nes nespėja perskaityti vieno paveiksluko, o jau atverčiamas kitas.                 |  | Perskaito kai kurių nuorodų aprašymus, kurie nėra atvaizduojami;   |
| 7.                              |  |  |  | Nuorodą, kuri yra pirmos eilutės pirmame stulpelyje perskaito du kartus.   |

Šaltinis: sudaryta autorės.

**3.1.4. Tyrimo rezultatų analizė ir išvados**

Tirti internetiniai puslapiai yra panašaus turinio ir išdėstymo. Tačiau pačiu patogiausiu galima laikyti puslapį [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt), kadangi jame visos svarbiausios nuorodos išdėstytos viename, kairiame stulpelyje. Tai matoma ir iš lentelėse pateiktų šio internetinio puslapio priėjimo prie nuorodų laikų. Pasiiekti reikalingą nuorodą šiame puslapyje užtrunka mažiausiai laiko.

Du pirmieji populiariausi puslapiai [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt) ir [www.takas.lt](http://www.takas.lt), pirmame puslapio lygyje pateikia daug naudingos informacijos sveikam žmogui, tačiau ši informacija neįgaliajam apsinkina

priėjimą prie naudingesnių nuorodų. Norint prieiti prie reikiamos nuorodos, reikia išlaukti kol bus perskaityta visa pirmame puslapio lygyje pateikta informacija.

Iš ištirtųjų, mažiausiai pritaikytas neįgaliesiems puslapis yra [www.cv.lt](http://www.cv.lt). Jis yra perkrautas informacija. Tai matyti ir iš 5 lentelės. Šiame puslapyje daroma daugiausiai klaidų.

Atliekant tyrimą, visuose internetiniuose puslapiuose buvo pastebėtos beveik tokios pačios klaidos, daromos skaitant su „Jaws for Windows“ programa. Šios klaidos apsunkina neįgaliųjų naudojimąsi internetu.

5 lentelėje pateiktos pirma, ketvirta ir penkta klaidos yra „Jaws for Windows“ programinės klaidos. Kad jų išvengtume, galime rinktis kitą programinę priemonę, nes „Jaws for Windows“ nėra atviro kodo programa. Norint išvengti kitų, 5 lentelėje paminėtų klaidų, galime tvarkyti pačius internetinius puslapius ir koreguoti juose pateikiamą informaciją.

Atlikus tyrimą galima daryti išvadą, kad tiriami puslapiai nėra pritaikyti neįgaliųjų asmenų skaitymui (Maceinaitė, E., 2009). Vien tik priėjimas prie tam tikrų nuorodų ilgai užtrunka. Priėjimas prie pačios tolimiausios nuorodos, skaitant pačiu didžiausiu greičiu, koks dar suprantamas sveikam klausytojui, užtruko 10 minučių.

Amerikos aklųjų ir silpnaregių asociacija taikant internetinius puslapius neįgaliesiems rekomenduoja daryti ne daugiau 4 klaidų. Atliktas tyrimas parodė, kad skaičius yra viršijamas dvigubai ir klaidos yra labai svarbios.

Skaitytuvas skaito informaciją anglų kalba, su anglišku tarimu, kai kurie žodžiai yra sunkiai suprantami, nors skaitoma ir pačiu mažiausiu greičiu.

Tas pats tyrimas buvo atliktas keturis kartus, norint patikrinti kokia yra priėjimo prie nuorodų laiko paklaida. Iš lentelėse pateiktų duomenų matome, kad dauguma rezultatų nėra identiški. Skirtumas vidutiniškai 5 sekundės. Šią paklaidą įtakoja programos daromos klaidos. Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradedama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos – sugaištama laiko kol puslapis pradedamas skaityti korektiškai; kartoja internetinio puslapio ikonų nuskaitymą – kiekvieno bandymo metu nevienodas pakartojimų skaičius; komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo – skirtingų bandymų metu, komentarų skaičius yra skirtingas; judančius paveikslukus perskaito kelis kartus, nes nespėja perskaityti vieno paveiksluko, o jau atverčiamas kitas – paveikslėliai būna skirtingi, programa užtrunka skirtingą laiko tarpą jų perskaitymui; perskaito kai kurių nuorodų aprašymus, kurie nėra atvaizduojami – šių nuorodų skaičius taip pat keičiasi eksperimentinį bandymą atliekant skirtingu metu. Taip pat nuorodų pasiekimo laiko paklaidai įtakos turi skirtingu metu pateikiama skirtinga informacija ir jos išdėstymas internetiniame puslapyje.

Taip pat pastebėta, kad kuo tolimesnė yra nuoroda, tuo didesnė laiko iki jos priėjimo paklaida.



Iš pateiktų diagramų matyti, kad skaitytuvas atskirų bandymų metu padarė tik kelių sekundžių priėjimo prie pasirinktų nuorodų paklaidą. Vadinasi, jis veikia visada taip pat, daro panašias, tiek pat laiko trunkančias klaidas.

Iš skaitytuvo daromų klaidų, pateiktų 5 lentelėje galima sakyti, jog lietuviški internetiniai puslapiai nėra paruošti neįgaliesiems. Atlikus šį tyrimą galima pateikti tokius pasiūlymus kaip internetinių puslapių dizaino tobulinimą, atskirą komentarų žymėjimą, judančių paveikslėlių tobulinimą. Internetiniuose puslapiuose negalima naudoti „paslėpto“ teksto, dėti tų pačių nuorodų keliose skirtingose vietose.

### **3.2. Programinių priemonių, palengvinančių lietuviškų puslapių skaitymą su „Jaws for Windows“, kūrimo galimybės**

Tikslas – sukurti filtrą, kuris paverstų internetiniame puslapyje pateiktą informaciją greičiau prieinama akliems ir silpnaregiams, naudojančiams ekrano skaitytuvą „Jaws for Windows“.

Pastebėta, kad skaitant internetinį puslapį su „Jaws for Windows“, yra klaidų, dėl kurių tiesiogiai skaityti internetinį puslapį nėra patogiu. Todėl reikia transformuoti patį puslapį, kad jis taptų lengviau skaitomas. Tam tikslui bus kuriamas ir aprašomas filtro, kuris transformuos internetinius puslapius prototipas. Kadangi puslapių struktūra, juose pateikiama informacija, keičiasi, tai neįmanoma sukurti išbaigto filtro, todėl kuriamas ir aprašomas prototipas, kurį vėliau gali tekti adaptuoti.

#### **3.2.1. Transformuojančio filtro projektavimas**

Filtru kuriamas norint patobulinti „Jaws for Windows“ ekrano skaitytuvo veikimą. Filtro kūrimo tikslas - internetinius puslapius paversti tokiais, kad ekrano skaitytuvas skaitydamas svetainėse pateiktą informaciją, darytų mažiau, tyrimo rezultatų dalyje, 5 lentelėje, pateiktų klaidų. Taip pat, kad filtras nesugadintų internetiniuose puslapiuose pateiktos informacijos, reikalingos akliems ir silpnaregiams. Išnagrinėjus ekrano skaitytuvo daromas klaidas, nustatyti tokie reikalavimai filtriui:

- Pašalinti internetinio puslapio ikoną;
- Prie straipsnių komentarų skaičiaus, parašyti, kad tai komentarai;
- Pašalinti paveikslėlius iš puslapio;

- Pašalinti judančius paveikslėlius iš puslapio;
- Pašalinti „paslėptą“ tekstą iš internetinio puslapio.

Reikalavimams įgyvendinti pasirinktas Microsoft Word 2003. Programoje rašomos makrokomandos, kurias paleidus internetinis puslapis apdorojamas pagal iškeltus filtrui reikalavimus. Makrokomandų kūrimui naudojamas Microsoft Visual Basic. Penkiems iškeltiems reikalavimams, sukuriamos penkios naujos makrokomandos: Macro1, Macro2, Macro3, Macro4 ir Macro5.

### **3.2.2. Filtro veikimo principai**

Norint panaudoti sukurtą filtrą internetinio puslapio apdorojimui, reikia atlikti šiuos veiksmus:

- Parsisiūsti ir savo kompiuteryje išsaugoti pilną internetinį puslapį;
- Atidaryti išsaugotą internetinį puslapį su Microsoft Word 2003 failu „Filtrai“;
- Paeiliui paleisti visas penkias makrokomandas.

Gauname internetinį puslapį, kuriame nebėra puslapio ikonos, paveikslėlių ir „paslėpto“ teksto, taip pat pažymėti komentarai. Svetainės turinys skaitomas „Jaws for Windows“ skaitytuvu ir taip išvengiama prieš tai darytų klaidų. Atidarant pasirinktas nuorodas, užkraunamas naujas, dar nefiltruotas puslapis, todėl jį skaitant vėl reikia atlikti filtro panaudojimo veiksmus, norint išvengti klaidų.

### **3.2.3. Pavyzdinių makrokomandų aprašymas**

Šiame skyrelyje pateikiama keletas makrokomandų pavyzdžių. Priklausomai nuo to, kokia informacija yra pateikiama internetiniuose puslapiuose, gali būti kuriamos ir kitokios makrokomandos. Kadangi bėgant laikui keičiasi ir internetinių puslapių struktūra, informacija juose, todėl gali prireikti sukurti naujų makrokomandų, arba tobulinti pateiktas.

Naudoti ir paleisti makrokomandas nėra sudėtinga. Atsidarius Microsoft Word dokumentą ir jame užkrovus norimą internetinį puslapį, reikia nueiti keliu Tools -> Macro -> Macros... ir paleisti išrinktą makrokomandą.

Paleidus pirmąją makrokomandą Macro1 – pašalinti internetinio puslapio ikoną, ji surandama, pašalinama ir likęs tekstas jei įmanoma pakeliamas aukšty, į ikonos vietą. Pateikiamas makrokomandos Macro1 programos tekstas:

```
Sub macro1()  
Set M1 = Filtras.CurrentRegion  
For x1 = logo.gif To M1.Objects.Count  
If M1(x1, 1) = Filtras And M1(x1, 2) = ThisDocument.Object Then Filtras.Range(M1(x1, 1),  
M1(x1, 3)).Delete Shift:=xlUp  
Next x1  
' macro1 Macro  
' Macro created 4/16/2009 by Egle  
End Sub
```

Paleidus antrąją makrokomandą Macro2 – prie straipsnių komentarų skaičiaus, parašyti, kad tai komentarai, internetiniame puslapyje ieškoma skliausteliuose esančių skaičių, suradus prieš surastą objektą įterpiamas laukelis pavadinimu „Komentarai“. Retais atvejais, tačiau galimos šios makrokomandos klaidos, kuomet rastas skaičius skliausteliuose nėra komentarai. Pateikiamas makrokomandos Macro21 programos tekstas:

```
Sub macro2()  
Set M2 = Filtras.CurrentRegion  
For x2 = (IsNumeric) To M2.Objects.Count  
If M2(x2, 1) = Filtras And M2(x2, 2) = ThisDocument.Object Then Filtras.Range(M2(x2, 1),  
M2(x2, 3)).AddItem Label = "Komentarai"  
Next x2  
' macro2 Macro  
' Macro created 4/16/2009 by Egle  
End Sub
```

Paleidus trečiąją makrokomandą Macro3 – pašalinti paveikslėlius iš puslapio, internetiniame puslapyje ieškoma įterptų objektų, su plėtiniu .jpg. Suradus tokį objektą, jis pašalinamas ir likęs tekstas jei įmanoma pakeliamas aukšty, į pašalinto objekto vietą. Taip prasukamas ciklas, kol internetiniame puslapyje nerandama nei vieno objekto su plėtiniu .jpg. Pateikiamas makrokomandos Macro3 programos tekstas:

```
Sub macro3()  
Set M3 = Filtras.CurrentRegion
```

```

For x3 = .jpg To M3.Objects.Count
  If M3(x3, 1) = Filtras And M3(x3, 2) = ThisDocument.Object Then Filtras.Range(M3(x3, 1),
M3(x3, 3)).Delete Shift:=x3Up
Next x3
' macro3 Macro
' Macro created 4/16/2009 by Egle
End Sub

```

Paleidus ketvirtąją makrokomandą Macro4 – pašalinti judančius paveikslėlius iš puslapio, internetiniame puslapyje ieškoma įterptų objektų, su plėtinium .swf. Suradus tokį objektą, jis pašalinamas ir likęs tekstas jei įmanoma pakeliamas aukštyn, į pašalinto objekto vietą. Taip prasukamas ciklas, kol internetiniame puslapyje nerandama nei vieno objekto su plėtinium .swf. Pateikiamas makrokomandos Macro4 programos tekstas:

```

Sub macro4()
Set M4 = Filtras.CurrentRegion
For x4 = .swf To M4.Objects.Count
  If M4(x4, 1) = Filtras And M4(x4, 2) = ThisDocument.Object Then Filtras.Range(M4(x4, 1),
M4(x4, 3)).Delete Shift:=x4Up
Next x4
' macro4 Macro
' Macro created 4/16/2009 by Egle
End Sub

```

Paleidus penktąją makrokomandą Macro5 – pašalinti „paslėptą“ tekstą iš internetinio puslapio, internetiniame puslapyje ieškoma žodžių su požymiu „hiddentext“. Suradus tokį žodį, jis pašalinamas ir likęs tekstas jei įmanoma pakeliamas aukštyn, į pašalinto žodžio vietą. Taip prasukamas ciklas, kol internetiniame puslapyje nerandama nei vieno žodžio su požymiu „hiddentext“. Pateikiamas makrokomandos Macro5 programos tekstas:

```

Sub macro5()
Set M5 = Filtras.CurrentRegion
For x5 = hiddentext To M5.Words.Count
  If M5(x5, 1) = Filtras And M5(x5, 2) = ThisDocument.Word Then Filtras.Range(M5(x5, 1),
M5(x5, 3)).Delete Shift:=x5Up
Next x5
' macro5 Macro


```

' Macro created 4/16/2009 by Egle

End Sub

### 3.2.4. Transformavimo rezultatai

Panaudojus sukurtą filtrą, tiriami internetiniai puslapiai transformuojami pagal filtro veikimui išskeltus reikalavimus. Pašalinamos internetinių puslapių ikonos, judantys ir nejudantys paveikslėliai, visas svetainėje naudotas „paslėptas“ tekstas. Prie visų internetiniame puslapyje esančių komentarų pažymima, kad tai komentarai. Taip transformuotas puslapis tampa daug paprastesniu, neperkrautu informacija, kuri yra nenaudinga akliems ar silpnaregiams. 2, 4, 6, 8 prieduose yra pateikti visų keturių tirtų transformuotų internetinių puslapių fragmentai (žr. **2 PRIEDAS**. Transformuoto Delfi internetinio puslapio fragmentas; **4 PRIEDAS**. Transformuoto Tako internetinio puslapio fragmentas; **6 PRIEDAS**. Transformuoto Lietuvos ryto internetinio puslapio fragmentas; **8 PRIEDAS**. Transformuoto Cv internetinio puslapio fragmentas). 11 paveikslėlyje pateikiamas transformuoto internetinio puslapio Takas.lt fragmentas:



L. Balandis / Zebra.lt

#### A.Mamontovas nebekoncertuos "Be2gether"

Pasikeitus vasaros planams ir koncertų grafikai, Andrius Mamontovas bendru susitarimu su muzikos ir meno festivalio „Be2gether“ organizatoriais atšaukė savo dalyvavimą festivalyje.

|  |  |
|--|--|
| <b>TPP atstovo gimtadienis Seime - su alkoholiu Komentarai</b> <sup>(1)</sup><br>Tautos prisikėlimo partijos atstovai, nepaisydami draudimų vartoti alkoholį parlamente, antradienį per patį darbo dienos įkarštį Seime kilnojo vyno ir brendžio taures. | <b>Krašto apsaugos ministrė telefonu apie padėtį Gruzijoje kalbėjosi su gynybos ministru</b><br>Lietuvos krašto apsaugos ministrė Rasa Juknevičienė... |
| <b>Už nuorūką – 500 Lt bauda Komentarai</b> <sup>(1)</sup><br>Vilniaus miesto meras Vilnius Navickas šiuokšintojams...   |  |

Šaltinis: sudaryta autorės.

### 11 pav. Transformuoto Takas.lt internetinio puslapio fragmentas

### 3.2.5. Transformavimo rezultatų patikimumo tikrinimas

Šioje dalyje penktą kartą kartojamas tyrimas, tačiau šį kartą tyrimas atliekamas su transformuotais internetiniais puslapiais. Tikrinama, ar sukurtas filtras davė naudos ir ar ekrano skaitytuvas skaitydamas transformuotų internetinių puslapių informaciją, daro mažiau ar iš viso nedaro klaidų, ir ar sutrumpėja tų pačių nuorodų pasiekimo laikas.

Transformavimo rezultatų patikimumo tikrinimui imamas tyrimo keturių bandymų nuorodų pasiekimo laiko vidurkis ir lyginamas su transformuotų internetinių puslapių nuorodų pasiekimo laiku. Pateikiami priėjimo prie nuorodų laikai, skaitant internetinių puslapių informaciją 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu. Taip pateikiamas apskaičiuotas nuorodų pasiekimo laiko skirtumas, kai tyrimas atliktas su netransformuotu ir transformuotu puslapiu.

6 lentelėje pateikiami internetinio puslapio Delfi.lt keturių bandymų nuorodų pasiekimo laiko vidurkiai, transformuoto puslapio tų pačių nuorodų, pasiekimo laikas minutėmis bei nuorodų pasiekimo laiko skirtumas.

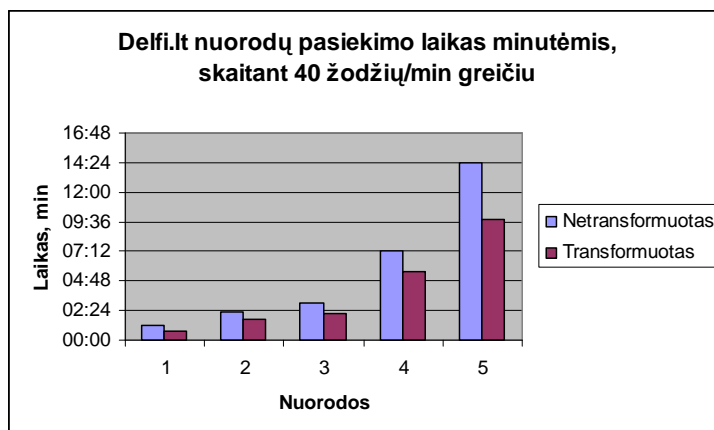
6 lentelė

**Netransformuoto ir transformuoto Delfi.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis**

|                              | <b>Greitis<br/>(žodžiai/min.):</b> | <b>Priėjimo prie<br/>pirmos<br/>nuorodos (15<br/>naujausių<br/>žinių) laikas<br/>(min.):</b> | <b>Priėjimo prie<br/>antros<br/>nuorodos<br/>(Vardadieniai)<br/>laikas (min.):</b> | <b>Priėjimo prie<br/>trečios<br/>nuorodos<br/>(DELFI<br/>ekstra) laikas<br/>(min.):</b> | <b>Priėjimo prie<br/>ketvirtos<br/>nuorodos<br/>(Valiutų<br/>kursai) laikas<br/>(min.):</b> | <b>Priėjimo prie<br/>penktos<br/>nuorodos<br/>(DELFI<br/>blog'as)<br/>laikas (min.):</b> |
|------------------------------|------------------------------------|--|--|---|---|--|
| Netransformuotas<br>puslapis | 40<br>žodžių/min.                  | 1:10   | 2:20   | 2:59  | 7:16  | 14:26  |
|                              | 60<br>žodžių/min.                  | 0:50   | 1:59   | 2:29  | 5:35  | 9:27   |
| Transformuotas<br>puslapis   | 40<br>žodžių/min.                  | 0:47   | 1:45   | 2:11  | 5:37  | 9:49   |
|                              | 60<br>žodžių/min.                  | 0:36   | 1:34   | 1:57  | 4:29  | 6:33   |
| Skirtumas                    | 40<br>žodžių/min.                  | 0:23   | 0:35   | 0:48  | 1:39  | 4:37   |
|                              | 60<br>žodžių/min.                  | 0:14   | 0:25   | 0:32  | 1:06  | 2:54   |

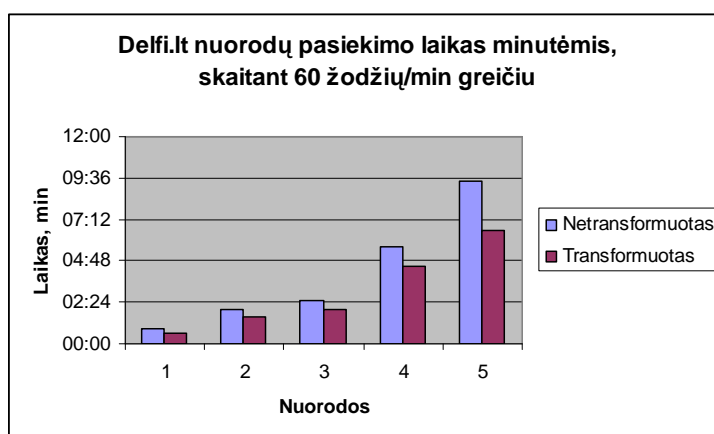
Šaltinis: sudaryta autorės.

12 ir 13 paveikslėliuose pateikiamos netransformuoto ir transformuoto internetinio puslapio www.delfi.lt, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**12 pav. Netransformuoto ir transformuoto Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**



Šaltinis: sudaryta autorės.

**13 pav. Netransformuoto ir transformuoto Delfi.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**

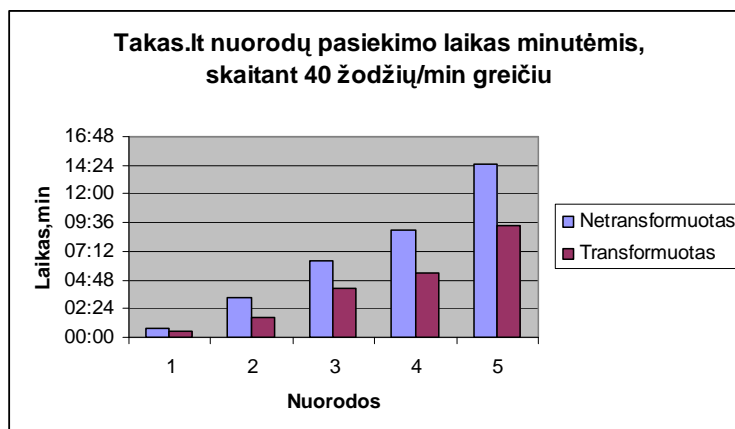
7 lentelėje pateikiami internetinio puslapio Takas.lt keturių bandymų nuorodų pasiekimo laiko vidurkiai, transformuoto puslapio tų pačių nuorodų, pasiekimo laikas minutėmis bei nuorodų pasiekimo laiko skirtumas.

## Netransformuoto ir transformuoto Takas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis

|                              | Greitis<br>(žodžiai/min): | Priėjimo prie<br>pirmos<br>nuorodos<br>(AKTUALIJOS)<br>laikas (min.): | Priėjimo prie<br>antros nuorodos<br>(SKAITOMIAUSI)<br>laikas (min.): | Priėjimo<br>prie trečios<br>nuorodos<br>(SPORTAS)<br>laikas<br>(min.): | Priėjimo prie<br>ketvirtos<br>nuorodos<br>(VERSLAS<br>UŽSIENYJE)<br>laikas (min.): | Priėjimo prie<br>penktos<br>nuorodos<br>(GYVENIMAI)<br>laikas (min.): |
|------------------------------|---------------------------|---|--|--|--|---|
| Netransformuotas<br>puslapis | 40<br>žodžių/min.         | 0:49  | 3:23   | 6:27   | 8:56   | 14:27   |
|                              | 60<br>žodžių/min.         | 0:21  | 2:17   | 4:12   | 5:57   | 9:40  |
| Transformuotas<br>puslapis   | 40<br>žodžių/min.         | 0:30  | 1:39   | 4:08   | 5:26   | 9:18  |
|                              | 60<br>žodžių/min.         | 0:08  | 1:23   | 2:44   | 3:59   | 6:56  |
| Skirtumas                    | 40<br>žodžių/min.         | 0:19  | 1:44   | 2:19   | 3:30   | 5:09  |
|                              | 60<br>žodžių/min.         | 0:13  | 0:54   | 1:28   | 1:58   | 2:44  |

Šaltinis: sudaryta autorės.

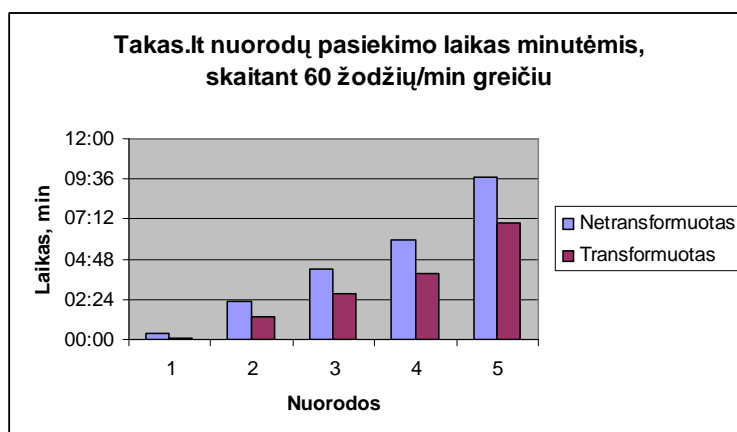
14 ir 15 paveikslėliuose pateikiamos netransformuoto ir transformuoto internetinio puslapio www.takas.lt, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**14 pav. Netransformuoto ir transformuoto Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**





Šaltinis: sudaryta autorės.

**15 pav. Netransformuoto ir transformuoto Takas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**

8 lentelėje pateikiami internetinio puslapio Lrytas.lt keturių bandymų nuorodų pasiekimo laiko vidurkiai, transformuoto puslapio tų pačių nuorodų, pasiekimo laikas minutėmis bei nuorodų pasiekimo laiko skirtumas.

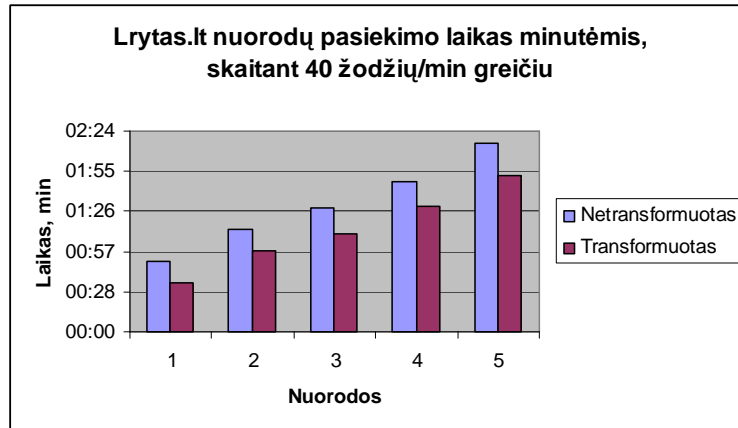
8 lentelė

**Netransformuoto ir transformuoto Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis**

|                              | Greitis<br>(žodžiai/min): | Priėjimo prie<br>pirmos<br>nuorodos<br>(Lietuvos<br>diena) laikas<br>(min.): | Priėjimo prie<br>antros nuorodos<br>(Ratai) laikas<br>(min.): | Priėjimo<br>prie trečios<br>nuorodos<br>(Kelionės)<br>laikas<br>(min.): | Priėjimo<br>prie<br>ketvirtos<br>nuorodos<br>(Renginiai)<br>laikas<br>(min.): | Priėjimo prie<br>penktos<br>nuorodos<br>(Skelbimai)<br>laikas (min.): |
|------------------------------|---------------------------|--|---|---|---|---|
| Netransformuotas<br>puslapis | 40<br>žodžių/min.         | 0:51   | 1:14  | 1:29  | 1:48  | 2:15  |
|                              | 60<br>žodžių/min.         | 0:20   | 0:59  | 1:14  | 1:30  | 1:55  |
| Transformuotas<br>puslapis   | 40<br>žodžių/min.         | 0:35   | 0:58  | 1:10  | 1:30  | 1:52  |
|                              | 60<br>žodžių/min.         | 0:09   | 0:48  | 1:01  | 1:15  | 1:41  |
| Skirtumas                    | 40<br>žodžių/min.         | 0:16   | 0:16  | 0:19  | 0:18  | 0:23  |
|                              | 60<br>žodžių/min.         | 0:11   | 0:10  | 0:13  | 0:15  | 0:14  |

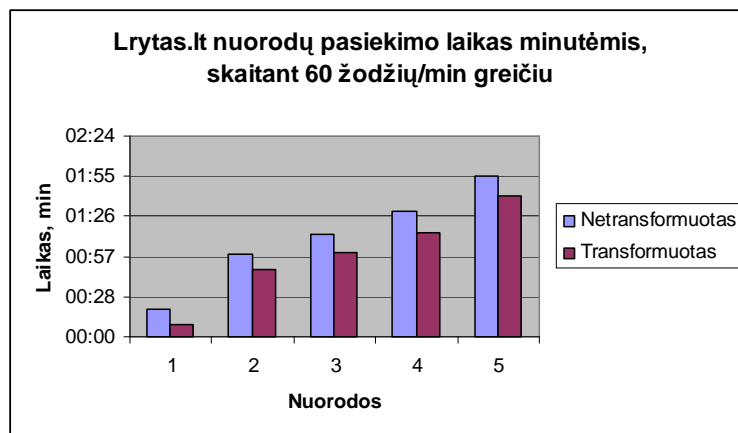
Šaltinis: sudaryta autorės.

16 ir 17 paveikslėliuose pateikiamos netransformuoto ir transformuoto internetinio puslapio www.lrytas.lt, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**16 pav. Netransformuoto ir transformuoto Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**



Šaltinis: sudaryta autorės.

**17 pav. Netransformuoto ir transformuoto Lrytas.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**

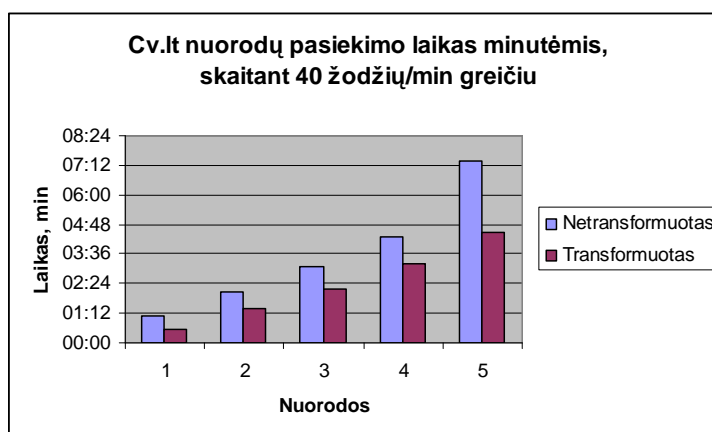
9 lentelėje pateikiami internetinio puslapio Cv.lt keturių bandymų nuorodų pasiekimo laiko vidurkiai, transformuoto puslapio tų pačių nuorodų, pasiekimo laikas minutėmis bei nuorodų pasiekimo laiko skirtumas.

## Netransformuoto ir transformuoto Cv.lt nuorodų pasiekimo laikas minutėmis

|                              | Greitis<br>(žodžiai/min.): | Priėjimo prie<br>pirmos<br>nuorodos<br>(Papildomas<br>darbas) laikas<br>(min.): | Priėjimo prie<br>antros nuorodos<br>(JŪSŲ<br>ATLYGINIMAS)<br>laikas (min.): | Priėjimo<br>prie trečios<br>nuorodos<br>(Personalo<br>sprendimai,<br>UAB)<br>laikas<br>(min.): | Priėjimo<br>prie<br>ketvirtos<br>nuorodos<br>(Naujausi<br>darbo<br>pasiūlymai)<br>laikas<br>(min.): | Priėjimo prie<br>penktos<br>nuorodos<br>(manokarjera.lt)<br>laikas (min.): |
|------------------------------|----------------------------|---|---|--|---|--|
| Netransformuotas<br>puslapis | 40<br>žodžių/min.          | 1:06  | 2:04  | 3:04   | 4:17  | 7:22   |
|                              | 60<br>žodžių/min.          | 0:34  | 1:41  | 2:31   | 3:52  | 6:08   |
| Transformuotas<br>puslapis   | 40<br>žodžių/min.          | 0:31  | 1:22  | 2:10   | 3:13  | 4:29   |
|                              | 60<br>žodžių/min.          | 0:18  | 1:04  | 1:42   | 2:49  | 3:40   |
| Skirtumas                    | 40<br>žodžių/min.          | 0:35  | 0:42  | 0:54   | 1:04  | 2:53   |
|                              | 60<br>žodžių/min.          | 0:16  | 0:37  | 0:49   | 1:03  | 2:28   |

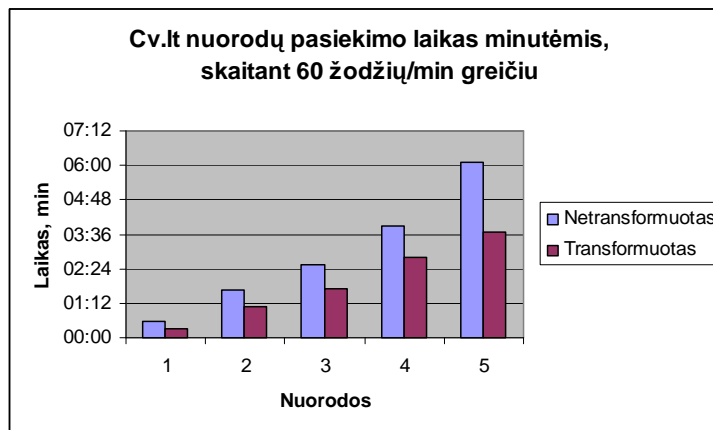
Šaltinis: sudaryta autorės.

18 ir 19 paveikslėliuose pateikiamos netransformuoto ir transformuoto internetinio puslapio www.cv.lt, nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. ir 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagramos:



Šaltinis: sudaryta autorės.

**18 pav. Netransformuoto ir transformuoto Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**



Šaltinis: sudaryta autorės.

**19 pav. Netransformuoto ir transformuoto Cv.lt nuorodų pasiekimo laiko, skaitant 60 žodžių/min. greičiu, palyginimo diagrama**

### 3.2.6. Transformavimo rezultatų analizė ir apibendrinimas

Iš pateiktų netransformuotų ir transformuotų internetinių puslapių nuorodų pasiekimo laiko palyginimo diagramų matome, kad visų puslapių nuorodų pasiekimo laikas atlikus transformavimą, žymiai sutrumpėjo.

Svetainė [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt) dar prieš transformavimą buvo labiausiai pritaikyta akliems ir silpnaregiams, todėl šį puslapį ir transformuoti buvo paprasčiausia. Mažiausiai transformavimui pasidavė internetinis puslapis [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt), kadangi jame gausu perteklinės informacijos, daug vietos užimančių paveikslėlių, daug nuorodų, prie kurių paminėtas komentarų skaičius.

Internetiniame puslapyje [www.takas.lt](http://www.takas.lt) naudojama daug judančių paveikslėlių, o puslapyje [www.cv.lt](http://www.cv.lt) – mažų ikonėlių beveik prie kiekvienos nuorodos. Šie internetinių puslapių komponentai labiausiai apsunkino jų transformavimą.

Prieš pakartotinį tyrimą, buvo padaryta išvada, kad internetinis puslapis [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt) yra patogiausias neįgaliesiems, neperkrautas nenaudinga informacija, pavyzdžiui paveikslėliais, todėl po puslapio transformavimo, nuorodų pasiekimo laikas mažiausiai sutrumpėjo šiame puslapyje. Tai matosi iš 16 ir 17 paveikslėlių.

Internetiniai puslapiai [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt) ir [www.takas.lt](http://www.takas.lt) nėra labai pritaikyti neįgaliesiems, todėl po puslapių transformavimo, maksimalus nuorodos pasiekimo laikas, skaitant 40 žodžių/min. greičiu, [delfi.lt](http://www.delfi.lt) sutrumpėjo net 4 minutėmis ir 35 sekundėmis, [takas.lt](http://www.takas.lt) – 5 minutėmis ir 9 sekundėmis, o skaitant 60

žodžių/min. greičiu delfi.lt sutrumpėjo 2 minutėm ir 54 sekundėm, o takas.lt – 2 minutėm ir 44 sekundėm.

Internetinis puslapis www.cv.lt mažiausias pritaikytas neįgaliesiems, skaitydamas jame pateiktą informaciją, skaitytuvas daro daugiausiai klaidų, todėl tai atsispindi ir 19 bei 20 paveikslėliuose pateiktose palyginimo diagramose. Matosi, kad nuorodų pasiekimo laikas po puslapio transformavimo, sumažėjo beveik dvigubai.

## IŠVADOS

1. Darbe išsiaiškinta, kad balso technologijų taikymai neigaliesiems yra esminis jų integravimo į visuomenę elementas.
2. Nustatyta, kad didžiausias yra techninės įrangos pasirinkimas kurtiesiems ir neprigirdintiems, tačiau programinės įrangos didžiausia rinka yra skirta akliems ir silpnaregiams.
3. Išsiaiškinta, kad „Jaws for Windows“ ekrano skaitytuvas yra tarptautinis ekrano skaitytuvų standartas akliems ir silpnaregiams.
4. Ištirtas ekrano skaitytuvo „Jaws for Windows“ funkcionalumas ir vartotojiškumas, nustatyta, kad programa daro dvigubai daugiau klaidų, skaitant populiariausius lietuviškus internetinius puslapius, nei rekomenduoja Amerikos aklių ir silpnaregių asociacija taikant internetinius puslapius akliems ir silpnaregiams.
5. Pateiktas pasiūlymas sukurti internetinius puslapius transformuojančio filtro modelį, taip sumažinant ekrano skaitytuvo „Jaws for Windows“ daromų klaidų skaičių.
6. Eksperimentiniu pateikto pasiūlymo tyrimu, parodyta, kad internetinių puslapių transformavimas sutrumpina nuorodų pasiekimo laiką ir padeda išvengti ekrano skaitytuvo daromų klaidų.
7. Pasiūlytas transformuojančio filtro modelis nėra universalus, ne visus internetinius puslapius galima vienodai transformuoti. Pasikeitus svetainės dizainui ar joje pateiktai informacijai, reiktų adaptuoti ir sukurtą filtrą.

## LITERATŪRA

### Mokslinės literatūros sąrašas:

1. ABDELSALAM, H. MOUNIR, M. BESSAM, A. (2008) *The Engineering Handbook of Smart Technology for Aging, Disability and Independence*. 944 p. ISBN: 978-0-471-71155-1.
2. BROWN, K. L.; GEORGE, E. B. (1995) *A Speech Corpus for the Cellular Environment with Application to Automatic Speech Recognition*. Proceedings of the ICASSP'95, May, p. 105–108.
3. COX, R. V.; KAMM, C. A.; RABINER, L. R.; SCHROETER, J.; WILPON, J. G. (2000) *Speech and Language Processing for Next-Millennium*. Proceedings of the IEEE, vol. 88, No. 8, August, p. 1314–1337.
4. HAWLEY, M. S.; GREEN, P.; ENDERBY, P.; CUNNINGHAM, S.; MOORE, R. K. (2005) *Speech Technology for e-Inclusion of People with Physical Disabilities and Disordered Speech*. Proceedings of Interspeech, Lisbon, p. 445–448.
5. JUOZĖNAS, A. (2007) *Balso technologijų panaudojimas neįgaliesiems*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 6 d.]. Prieiga per internetą: [www3.lrs.lt/docs2/OQTGJULL.PPT](http://www3.lrs.lt/docs2/OQTGJULL.PPT)
6. JUOZĖNAS, A. (2006) *Esamos būklės pasaulyje, ES ir Lietuvoje tendencijų analizė*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 8 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.google.com/search?q=cache:mzkUhcmmzIJ:lazdynas.lt/analizuojame/techn-skyrius/ivp/t-ic/ivp-zb/ivp-projektai/ivpk-studija/juodrasciai/content/kalba/Lietuv\\_kalba.doc+internetin%C4%97s+nar%C5%A1ykl%C4%97s+a+daptuotos+ne%C4%AFgaliesiems&hl=lt&ct=clnk&cd=4&gl=lt](http://www.google.com/search?q=cache:mzkUhcmmzIJ:lazdynas.lt/analizuojame/techn-skyrius/ivp/t-ic/ivp-zb/ivp-projektai/ivpk-studija/juodrasciai/content/kalba/Lietuv_kalba.doc+internetin%C4%97s+nar%C5%A1ykl%C4%97s+a+daptuotos+ne%C4%AFgaliesiems&hl=lt&ct=clnk&cd=4&gl=lt)
7. JUOZĖNAS, A. (2005) *Lietuvių kalba ir kalbos paveldas informacinėje visuomenėje*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 6 d.]. Prieiga per internetą: [http://lazdynas.lt/analizuojame/techn-skyrius/ivp/t-ic/ivp-zb/ivp-projektai/ivpk-studija/juodrasciai/ataskaitos/content/kalba/Lietuv\\_kalba\\_papildytas.doc](http://lazdynas.lt/analizuojame/techn-skyrius/ivp/t-ic/ivp-zb/ivp-projektai/ivpk-studija/juodrasciai/ataskaitos/content/kalba/Lietuv_kalba_papildytas.doc)
8. Kasparaitis, P. (2001) *Lietuvių kalbos kompiuterinis sintezatorius „Aistis”*. Garso korta. KTU Technologija.
9. KLAUS, J.; MIESENBERGER, K.; BURGER, D.; ZAGLER, W. (2004) *Computers Helping People with Special Needs*. 1191 p. ISBN: 978-3-540-22334-4.
10. Leonardo da Vinci Language competences. (2002) *Studentai, turintys regos sutrikimų ir medžiagos pritaikymas neįgaliesiems*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. balandžio 24 d.]. Prieiga per internetą: [www.languages.dk/archive/coursebook/CALL2.02\\_lithuanian.doc](http://www.languages.dk/archive/coursebook/CALL2.02_lithuanian.doc)

11. *Linguistic Data Consortium*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 4 d.]. Prieiga per internetą: <http://www ldc.upenn.edu/>
12. MACEINAITĖ, E. (2009) *Kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui*. p. 8–11, ISSN 2029-49X.
13. MIESENBERGER, K.; KLAUS, J.; ZAGLER, W.; KARSHMER, A. (2006) *Computers Helping People with Special Needs*. 1356 p. ISBN: 978-3-540-36020-9.
14. MIESENBERGER, K.; KLAUS, J.; ZAGLER, W. (2002) *Computers Helping People with Special Needs*. 794 p. ISBN: 978-3-540-43904-2.
15. PURLYTĖ, J. (2003) *Kalbos technologijų mokymo Internetė tyrimai*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 6 d.]. Prieiga per internetą: <http://kalba.mch.mii.lt/technologijos.htm>
16. ROGOFF, R. (2001) *Voice activated GUI-the next user interface*. Professional Communication Conference, IPCC. Proceedings. IEEE International, p. 117–120.
17. ROMNEY, D. M.; BROWN, R. I.; FRY, P. S. (1995) *Improving the Quality of Life. Recommendations for People With and Without Disabilities*. 280 p. ISBN: 978-0-7923-3234-3.
18. RUDŽIONIS, A. (2006) *Balso technologijų taikymo lietuvių kalbai analizė ir perspektyvinių veiklos krypčių pagrindimas*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. balandžio 4 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.likit.lt/all/balso\\_tech/01\\_ivadas.htm#up](http://www.likit.lt/all/balso_tech/01_ivadas.htm#up)
19. RUDŽIONIS, A.; RATKEVIČIUS, K.; RUDŽIONIS, V. (2000) *Voice interactive systems*. ISBN 0-471-XXXXX-X Copyright Wiley [Imprint], Inc.
20. SONNTAG, G. (1999) *Comparative Evaluation of Six German TTS Systems*. Proceedings of the 6th European Conf. on Speech Communication and Technology, September 5–9, Budapest, Hungary, p. 251–254.
21. ŽANDARIS, A. (2007) *Kompiuterio naudojimas kasdieniniame gyvenime*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 6d.]. Prieiga per internetą: [http://193.219.82.238/~kalek/uploads/1/6/2/9/162921/aktuali\\_it\\_tema.doc](http://193.219.82.238/~kalek/uploads/1/6/2/9/162921/aktuali_it_tema.doc)
22. Web Content Accessibility Guidelines 1.0. (1999) *W3C Recommendation 5-May-1999*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. kovo 13 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>

**Informacijos šaltinių sąrašas:**

23. *Access and productivity tool* (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.synapseadaptive.com/arkenstone/vera\\_price\\_list.htm](http://www.synapseadaptive.com/arkenstone/vera_price_list.htm)



24. *Accessible Web Search for the Visually Impaired*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://labs.google.com/accessible/>
25. *American Association of the Deaf – Blind*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.aadb.org/>
26. *American Foundation for the Blind* (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.afb.org/>
27. *American Speech-Language-Hearing Association*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.asha.org/default.htm>
28. *European Language Resources Association*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 4 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.elra.info/home.php3>
29. Informacinės visuomenės plėtros komitetas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. (2004) *Neigaliesiems pritaikytų interneto tinklalapių kūrimo, testavimo ir įvertinimo metodinės rekomendacijos*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. kovo 12 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.ivpk.lt/teises\\_aktai/files/75.doc](http://www.ivpk.lt/teises_aktai/files/75.doc)
30. *Information Technology Industry Council*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 4 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.itic.org/>
31. „Jaws for Windows“. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 8 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.freedomscientific.com/fs\\_products/software\\_jaws.asp](http://www.freedomscientific.com/fs_products/software_jaws.asp)
32. *JAWS Screen Reader Software*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.dancingdots.com/prodesc/jaws.htm>
33. Klausos technika. (2008) *Atviros ausies klausos aparatai* [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 8 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.klausostechnika.lt/37/>
34. *Open book*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.brothersoft.com/open-book-download-35737.html>
35. *Populiariausios interneto svetainės Lietuvoje*. (2007) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.apiereklama.lt/archyvas/populiariausios-interneto-svetaines-lietuvoje/>
36. *The Role of Speech in Healthcare*. (2007) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 2 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.speechtechmag.com/issues/9\\_8/cover/11623-1.html](http://www.speechtechmag.com/issues/9_8/cover/11623-1.html)
37. *Valstybinė lietuvių kalbos komisija*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. kovo 6 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.vlkk.lt/lit/nutarimai/dokumentas.96.html>
38. *Valstybinis informacinės technologijos institutas*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 2 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.viti.lt/6>

39. Verslo ir neįgaliųjų vystymo grupė. (2008) *Naujos technologijos žmonėms su negalia*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 8 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.vnvgrupe.lt/id-naujos\\_tehnologijos\\_zmonems\\_su\\_negalia.html](http://www.vnvgrupe.lt/id-naujos_tehnologijos_zmonems_su_negalia.html)

40. *Window-Eyes Upgrades*. (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.enablemart.com/Window-Eyes-Upgrades>

## PRIEDAI

|  |    |
|--|----|
| <b>1 PRIEDAS.</b> Delfi internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas .....  | 68 |
| <b>2 PRIEDAS.</b> Transformuoto Delfi internetinio puslapio fragmentas. ....   | 69 |
| <b>3 PRIEDAS.</b> Tako internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas .....   | 70 |
| <b>4 PRIEDAS.</b> Transformuoto Tako internetinio puslapio fragmentas. ....  | 71 |
| <b>5 PRIEDAS.</b> Lietuvos ryto internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas .....                                  | 72 |
| <b>6 PRIEDAS.</b> Transformuoto Lietuvos ryto internetinio puslapio fragmentas. ....   | 73 |
| <b>7 PRIEDAS.</b> Cv internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas .....   | 74 |
| <b>8 PRIEDAS.</b> Transformuoto Cv internetinio puslapio fragmentas. ....  | 75 |
| <b>9 PRIEDAS.</b> Straipsnis „Kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui“ ..... | 76 |

1 PRIEDAS. Delfi internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.

**DELFI**

# F-1 aistros DELFI PRASIDEDA!

gegužės 31 d., sekmadienis Lietuvos WWW Naujienos   Lietuvių | keisti

• Blogas • Foto • Pokalbiai • El. paštas • Skelbimai • Nuolaidos • Žaidimai • Valiutos • Horoskopai • TV programa • Renginiai • Pokštai • Atvirukai • Delfi ID • Žemėlapis

**Naujienos**

- 15 naujausių žinių
- Balsuok 2009
- Dienos naujienos
- Nuomonių ringas
- Verslas
- Sportas
- Pramogos
- DELFI gyvenimas
- DELFI TV
- DELFI gatvė
- Archyvas

**El. paštas**

El. paštas:

Slaptažodis:

[Užsiregistruok](#)

**Dienos vaizdelis**

**Genetiškai modifikuoti organizmai Lietuvoje pasklido tyliai** (218)

Apie genetiškai modifikuotus organizmus jau esame rašę, kai jie dar buvo naujiena, produktų su jais pasitaikydavo retai ir jie visi buvo aiškūs bei žinomi. Tačiau praėjus porai metų paaiškėjo, kad genetiškai modifikuoti organizmai atslinko į Lietuvą tyliai ir jau beveik nebėra prasmės pro didinamąjį stiklą skaitinėti maisto produktų etikečių...

2009 gegužės mėn. 31 d. 13:20

**Blondinių dienos proga – garsiu Lietuvos šviesiaplaukių linkėjimai** (118)

Sekmadienį visų pasaulio šviesiaplaukių laukia išskirtinė šventė – tarptautinė blondinių diena. Anekdotose išjuoktos, prie automobilių vairų apšnekėtos, šviesiaplaukės žino – juokas juokais, bet kai tave sustabdo policininkas už greičio viršijimą, plaukų spalva padeda.

**Benas atplaukė į Nidą** (30)

Vakar Nidos prieplaukoje, iki pat ankstyvo ryto vykęs tradicinis koncertas „Benai, plaukiam į Nidą!“ sukvietė net 40 Lietuvos pop atlikėjų. Tarp jų Aleksandrą Makejevą, Česlovą Gabalį su grupe „Pelėnai“, kolektyvą „Neo“, dainininkus Milaną, Andrių Rimiškį, Gintarę Karalūnaitę, Tarasovų duetą, Nedą Malūnavičiūtę, „Šokoleda“, buvusias „Mokinių“ merginas ir dar visa puokštę artistų.

**Kerinti suknelė TAU**

Suknelę kurs dizaineris E. Rainys, stilių – K. Rimdžius.

Akcija

**11. KODĖL DONSKIS NESIRUOŠIA AKLAI PAKLUSTI?**

**DELFI TV**

**GEDIMINOQ** Pirkimo centras Šilpų gatvė

**KAMELYA**

## 2 PRIEDAS. Transformuoto Delfi internetinio puslapio fragmentas.

- [Dienos naujienos](#)
- [Naujausias](#)
- [Nuomonių ringas](#)
- [Verslas](#)
- [Sportas](#)
- [Balsuok: 2009](#)
- [Pramonės](#)
- [Gvenimas](#)
- [Gatvė](#)
- [RU-Delfi](#)
- [Delfi-TV](#)

### [Genetiškai-modifikuoti organizmai Lietuvoje pasklido tyliai](#) \*Komentarai: [\[216\]](#)

Apie genetiškai modifikuotus organizmus jau esame rašę, kai jie dar buvo naujiena, produktų su jais pasitaikydavo retai ir jie visi buvo aiškūs bei žinomi. Tačiau praėjus porai metų paaiškėjo, kad genetiškai modifikuoti organizmai atsilinko į Lietuvą tyliai ir jau beveik nebėra prasmės pro dinaminąjį stiklą skaitinėti maisto produktų etiketę. .

2009 gegužės mėn. 31 d. 13:20

### [Blondinių dienos proga – garsių Lietuvos šviesiaplaukių linkėjimai](#) \*Komentarai: [\(116\)](#)

Sekmadienį visų pasaulio šviesiaplaukių laukia išskirtinė šventė – tarptautinė blondinių diena. Anekdotuose išjuoktos, prie automobilių vairu apšnekėtos, šviesiaplaukės žino – juokas juokais, bet kai tave sustabdo policininkas už greičio višūimą, plauku spalva padeda. .

### [Benas atplaukė į Nida](#) \*Komentarai: [\(30\)](#)


Vakar Nidos prieplaukoje, iki pat anksto rto vokes tradicinis koncertas „Benai, plaukiam į Nida!“, sukietė net 40 Lietuvos pop atlikėlių. Tarp jų Aleksandra Makejeva, Česlova Gabali su grupe „Pelėnai“, kolektyva „Neo“, dainininkus Milana, Andrių Rimiški, Gintarė Karaliūnaitė, Tarasovų dueta, Neda Malūnavičiūtė, „Sokolėda“, buvusias „Mokinukų“ merginas ir dar visa puokštė artistų. .

|  |  |
|--|--|
| <p>→ <a href="#">NUOMONIŲ RINGAS</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ <a href="#">J. Špakauskas: Invisizmas – neapykantos ideologija</a> *Komentarai: <a href="#">(195)</a></li><li>→ <a href="#">D. Repečkaitė: Kaip rinkimėliai Dalyt?</a> *Komentarai: <a href="#">(230)</a></li><li>→ <a href="#">Ž. Silėnas: Tobulosios konkurencijos mirazas</a> *Komentarai: <a href="#">(5)</a></li><li>→ <a href="#">R. Čekutis: Kita „Smogiku“ interpretacija</a> *Komentarai: <a href="#">(1)</a></li><li>→ <a href="#">Sekmadienio Evangelija: Dvasios atsiumimas</a> *Komentarai: <a href="#">(2)</a></li></ul> <p><a href="#">Balsuok: 2009 Daugiau</a></p> | <p><b>DELFI-TV</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Britanijoje gaminami nuo pelio piūvų apsaugantys drabužiai</a></li><li><a href="#">Saviqmos akademija (VI): kaip apsiginti nuo užpuolko su ginklu?</a></li><li><a href="#">Kartu su birželiu ateis saulėti orai</a></li><li><a href="#">Daugiau</a></li><li><a href="#">Patalpink video</a></li></ul> |
|--|--|

3 PRIEDAS. Tako internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.

Pirk DORMEO MEMORY čižurni - pristatysime NEMOKAMAI! [www](#) [Padėk pirmuoliu](#) [wap](#)





SNORO  
lizingas

www.1a.lt

**Imk prekę DABAR**

**MOKĖK PO KRIZĖS**

TITULINIS
» GYVENIMAI
» VIDEO
» ŽAIDIMAI
» ZEBRA INTERNETAS
» ZEBRA EL. PAŠTAS

Mano ZEBRA vardas: 
Prisiminti  Pirmyn 
Paleška 
Leškoti


» AKTUALIJOS
» LAISVALAIKIS
» MOTERIMS
» VYRAMS
» PRAMOGOS
» SUŽINOK



**Kauno "Žalgirio" klubo biudžetas kitą sezoną gali siekti 18-20 milijonų litų** (3)

Lietuvos krepšinio lygos vicečempionas Kauno "Žalgiris" galutinai atsiskaitė su visais praėjusį sezoną komandai atstovavusiais žaidėjais. Dabar "Žalgirio" vadovai pradėjo braižyti kito sezono...


S. Mažeika/BFL



**Koralaina ir slaptas pasaulis** (Coraline) ★★★★★

[FOTO](#) [TREILERIS](#)

**Obama reiškia draugystę ir paramą Grybauskaitei**




Išrinktąją Prezidentę Dalią Grybauskaitę pasiekė JAV Prezidento Baracko Obamos sveikinimo laiškas, kuriame labai palankiai vertinamas dvišalis...

**M-1 Plus kviečia į Kūdikių lenktynes** 16 (0)




Jau dešimtą kartą, vaikų gynimo dienos proga, gegužės 31 dieną, radijo stotis M-1 Plus rengia "Kūdikių lenktynes". Lenktynėse dalyvavo 25-ios...

**Žydrūno Ilgausko klubas taip pat nepateko į NBA finalą**



Šeštiosiose Šiaurės Amerikos Nacionalinės krepšinio asociacijos (NBA) Rytų konferencijos finalo rungtynėse Klivlando "Cavaliers" klubas su Žydrūnu...

**Pasaulinė diena be tabako: atėjo laikas atskleisti tiesą** 8 (0) (1)



Gegužės 31-ąją kasmet švenčiamos Pasaulinės dienos be tabako 2009-ųjų metų tema - „Spėjimai ant tabako gaminių pakuočių“. Europos Sąjungos vyriausybės...

SKAITOMIAUSI
KOMENTUOJAMIAUSI

- [Garsiojo mafijos bosą saulėlydis](#) (4)
- [„Aukštinė gervė“ nutūpė teatro ir kino aktorės E. Pleškytės rankose](#) 82 (0) (1)
- [Maudmosi kostiumėlių mados 2009](#) 7 (0)
- [R. Kuodis: atrodo, krizė baigiasi](#) (0)
- [Kauno "Žalgirio" klubo biudžetas kita sezona gali siekti 18-20 milijonų litų](#) (3)

**» AVIABILIETAI PIGIAU**

Pigesni avibilietai internete [avia.lt](#)

Iš:

Vilnius  Londonas  1 keleivis

Išvykimas:  Grįžimas:

2009-08  16  2009-08  23  | viena pusė

#### 4 PRIEDAS. Transformuoto Tako internetinio puslapio fragmentas.

SUŽINOK

- [Orai](#)
- [Skelbimai](#)
- [Žemėlapiai](#)
- [Nuorodų katalogas](#)
- [Išmonių katalogas](#)
- [Telefonų knyga](#)
- [Zebra kameros](#)

---

**Kauno "Žalgiris" klubo biudžetas kitą sezoną gali siekti 18-20 milijonų litų Komentari(3)**

Lietuvos krepšinio lygos vicečempionas Kauno "Žalgiris" galutinai atsiskaitė su visais praėjusi sezoną komandai atstovavusiais žaidėjais. Dabar "Žalgiris" vadovai pradėjo braižyti kitą sezoną...

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Obama reiškia draugystę ir paramą Grybauskaitei</b></p> <p>Įšrinktąja Prezidente Dalia Grybauskaite pasiekė JAV Prezidento Baracko Obamos sveikinimo laiškas, kuriame labai palankiai vertinamas dvišalis...</p>            | <p><b>M-1 Plius kviečia į Kūdikių lenktynes</b></p> <p>Jau dešimtą kartą, vaiku gynimo dienos proga, gegužės 31 dieną, radijo stotis M-1 Plius rengia "Kūdikių lenktynes". Lenktynėse dalyvavo 25-ios...</p>   |
| <p><b>Žydrūno-Ilgausko klubas taip pat nepateko į NBA finalą</b></p> <p>Šeštiosios Šiaurės Amerikos Nacionalinės krepšinio asociacijos (NBA) Rytų konferencijos finalo rungtynėse: Klivlando "Cavaliers" klubas su Žydrūnu...</p> | <p><b>Pasaulinė diena be tabako: atėjo laikas atskleisti tiesą</b> <span style="float: right;">Komentari(1)</span></p> <p>Gegužės 31-ąją kasmet švenčiama Pasaulinės dienos be tabako. 2009-ųjų metų tema - "Išpėjimai ant tabako gaminių pakuočių". Europos Sąjungos vyriausybės...</p> |

**VIDEO**

- GERIAUSI
- POPULIARIAUSI
- NAUJIAUSI
- REKOMENDUOJAMI

5 PRIEDAS. Lietuvos ryto internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.

Irytas.lt
ATEIK Į NAUJĄ REALYBĖS ŠOU
Kodas N97

---

[Naujienos](#) [Videonaujienos](#) [Dienraštis](#) [Diskusijos](#) [Orai](#) [TV programa](#) [Blogai](#) [Renginiai](#) [„Lietuvos ryto“ televizija](#) [Prenumeratos akcija](#)

2009 m. gegužės 31 d., sekmadienis, 19:08 Paieška:

Irytas.lt - BŪK ĮVYKIŲ CENTRE Vyr. redaktorius R.Valatka

- [Lietuvos diena](#)
- [Verslas](#)
- [Pasaulis](#)
- [Sportas](#)
- [IT](#)
- [Komentariai](#)
- [Laiškai redaktoriumi](#)
- [Ratai](#)
- [Sagos](#)
- [Interviu](#)
- [Skonis](#)
- [Kriminalai](#)
- [Sveikata](#)
- [Mokslas](#)
- [Religija](#)
- [Kultūra](#)
- [Istorija](#)
- [Žmonės](#)
- [Kalendorius](#)
- [Kelionės](#)
- [Televizija](#)
- [Emigrantai](#)
- [Žaidžiamieji klases](#)
- [Karijera](#)
- [Kaimas](#)
- [Orai](#)
- [Įvairenybės](#)
- [Horoskopai](#)
- [TV programa](#)
- [Renginiai](#)
- [Paskaita](#)
- [Biblioteka](#)



Nidos uostą pripildė jachtos ir kateriai.

**Buriuotojai savaitgalį užkimšo Nidos uostą** (nuotraukos) (10)

Neringiškų rengiamos vasaros sezono atidarymo šventės į Neringą visada sutraukia nemažai sportinių jachtų, pramoginių katerių. Tačiau tokios burlaivių gausybės neringiškiai dar nematė - šeštadienį Nidos uostas buvo tiesiog sausakimšas.

Lietuvos diena

**Klaipėdos pagrindinę gatvę užtvindė vilties bėgikai** (nuotraukos) (5)



Sekmadienį popiet pagrindinė Klaipėdos gatvė virto bėgimo trasa - ją užtvindė minios žmonių, pasiryžusių paremti šv. Pranciškaus onkologijos centro statybą. Pernai pirmajame bėgime dalyvavo 2500 žmonių. Šįmet užsiregistravo daugiau kaip keturi tūkstančiai, o bėgo dar daugiau.

Įvairenybės

**Kūdikių lenktynių nugalėtoją pirmyn**

## LIETUVOS rytas

**Kvaišalų dozė vaikui – jau motinos išsčiose** (63)

Nei policininkai, nei valdininkai negali sutramdyti narkomanų, į pasaulį paleidžiančių pasmerktus vaikus. Kūdikiai tampa tokių moterų skydu nuo skurdo ir kalėjimo, o už juos gaunamos pašalpos dažnai išleidžiamos kvaišalams.

Po Visaginą klaidžiojanti 27 metų Jekaterina K. – vėl neščia. Jauna moteris, palaidojusi pirmą savo kūdikį, o antrąjį atidavusi auginti valstybei, yra narkomanė, kuriai kasdien reikia 2-4 heroino dozių. >

**Magnolija – jau ir lietuviškas medis** (60)

Lietuvos politikos žodyną papildė posakis „plieninė magnolija“. Išrinktąją prezidentę Dalią Grybauskaitę taip pakrikštijo leidinio „The Economist“ žurnalistas.

Moters palyginimas su plienine magnolija neįprastas lietuvių ausiai, bet jis neretas amerikietiškoje kultūroje. >

**Šiaurietė kratosi elitinės prostitutės etiketės** (271)

Kas iš tiesų yra šiaurietė Viktorija Voronova, patekusi į karališkuosius rūmus Londone sukretusį skandalą? Nepalankiai susiklosčiusių aplinkybių auka ar užsienyje lengvo uždarbio ieškojusi lengvabūdė plaštakė?

Šie klausimai, į kuriuos iki šiol sunku rasti atsakymą, „Lietuvos ryto“ žurnalistui rūpėjo ir pirmadienio vakarą laukiant susitikti Šiauliuose pažadėjusios V.Voronovos. >

**Orai | Prognozė savaitei**

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| <b>Vilniuje</b>   | Dabar: 23°C Naktį: 13°C |
| <b>Kaune</b>      | Dabar: 25°C Naktį: 13°C |
| <b>Klaipėdoje</b> | Dabar: 26°C Naktį: 13°C |

REKLAMA

11. KODĖL DONSĖS NESIRUOŠIA AKLAI PAKLUSTI?

ŽIURĖTI VIDEO ▶

Sąrašo Nr. 7

Europos rinkimai

LIETUVOS RESPUBLIKOS LIBERALŲ SĄJŪDIS

Reklama apmokama iš specialios LRLS rinkimų sąskaitos

TOP 10 PASIŪLYMAI

Citrosos 1 kg

Pasiūlymas galioja 2009.05.31

iki išleidžiu mažiau!

2<sup>39</sup> ~~3<sup>99</sup>~~



## 6 PRIEDAS. Transformuoto Lietuvos ryto internetinio puslapio fragmentas.

[Naujienos](#) | [Videonaujienos](#) | [Dienraštis](#) | [Diskusijos](#) | [Orai](#) | [TV programa](#) | [Blogai](#) | [Renginiai](#) | [„Lietuvos ryto“ televizija](#) | [Prenumeratos akcija](#)

2009 m. gegužės 31 d., sekmadienis, 19:08

Paieška: išplėstinė paieška

Vyr. redaktorius R.Valatka

**Lietuvos**

**diena**

- [Verslas](#)
- [Pasaulis](#)
- [Sportas](#)
- [IT](#)
- [Kommentarai](#)
- [Laiškai](#)

**redaktorius**

- [Ratai](#)
- [Sagos](#)
- [Interviu](#)
- [Skonis](#)
- [Kriminalai](#)
- [Sveikata](#)
- [Mokslas](#)
- [Religija](#)
- [Kultūra](#)
- [Istorija](#)
- [Žmonės](#)
- [Kalendorius](#)
- [Kelionės](#)
- [Televizija](#)
- [Emigrantai](#)
- [Žaidžiame](#)

**klases**

Nidos uostas pripildė jachtos ir kateriai.

**Buriuotojai-savaitgalį-uzkimšo-Nidos-uosta**  
(nuotraukos) \* [Kommentarai](#) (10)

Neringiškų rengiamos vasaros sezono atidarymo šventės į Neringą visada sutraukia nemažai sportinių jachtų, pramoginių katerių. Tačiau tokios burtaivių gausybės neringiškiai dar nematė. Šeštadienį Nidos uostas buvo tiesiog [sausakimšas](#).

**Lietuvos diena**

**Klaipėdos pagrindinę gatvę užtvindė vilties bėgikai**  
(nuotraukos) \* [Kommentarai](#) (5)

Sekmadienio popiet pagrindinė Klaipėdos gatvė virto bėgimo trasa - ja užtvindė mimos žmonių, pasirūšiuo paremė šv. Pranciškaus onkologijos centro statba. Pėmai pirmajame bėgime dalyvavo 2500 žmonių. Šimet užsiregistravo daugiau kaip keturi tūkstančiai, o bėgo dar daugiau.

[Įvairenybės](#)

**Kūdikų lenktynių nugalėtoją pirmyn vedė noras paliesti kompiuterį** (video, nuotraukos) \* [Kommentarai](#) (4)

Norint laimėti kūdikų lenktynėse būtinas organizuotas visos šeimos darbas. Nuo starto iki finišo linijos ropoja vaikai, tačiau siekiant pergalės ne mažesnis ir tėvelių indėlis. Jie gali juos visai pviloti ir raginti. Sekmadienį apie pietus Vilniaus prekybos ir pramogų centre „Panorama“ vykusiose kūdikų lenktynėse tėveliai susigalvojo įvairiausių viliojimo būdų.

[Įvairenybės](#)

**Ryga nušvito: Latvijos blondinės surengė parodą**  
(nuotraukos)

Latvijos blondinių asociacija ekonomikos krizės apimtoje šalyje nusprendė pakelti plūčių nuotaiką ir surengė Rygoje parodą bei pokylių. Šeštadienį ir sekmadienį renginiuose „GO BLONDE“, tarp

**LIETUVOS rytas**

**Kvaidalų dozė vaikui - jau motinos išsiose** \* [Kommentarai](#) (8)

Nei policininkai, nei valdininkai negali sutramdyti narkomanų, ir pasaulį paleidžiančių pasmerktus vaikus. Kūdikiai tampa tokiu moterų slydžiu nuo skurdo ir kalėjimo, o už juos saunamos pašalios dažnai išleidžiamos kvaidalams.

Po Visaginą klaidžiojanti 27 metų Jekaterina K. - vėl nėščia. Jauna moteris, palaidojusi pirmą savo kūdikį, o antrąjį atidavusi auginti valstybei, yra narkomanė, kuriai kasdien reikia 2-4 heroino dozių.

**Magnolija - jau ir lietuviškas medis** \* [Kommentarai](#) (6)

Lietuvos politikos žodyną papildė posakis „plieninė magnolija“. Išrinktąją prezidentę Dalią Grybauskaitę taip pakrikštijo leidinio „The Economist“ žurnalistai.

Moters palyginimas su plienine magnolija neįprastas lietuvių ausiai, bet jis neretas amerikietiškoje kultūroje.

**Šiaurietė kratosi elitinės prostitutės etiketės** \* [Kommentarai](#) (27)

Kas iš tiesų yra šiaurietė Viktorija Voronova, patekusi į karališkuosius rūmus Londone sukretusį skandalą? Nepalankiai susiklosčiusių aplinkybių auka ar užsienyje lengvo uždarbio ieškojusi lengvabūdė plaštakė?

Šie klausimai, į kuriuos iki šiol sunku rasti atsakymą, „Lietuvos ryto“ žurnalistai rūpėjo ir pirmadienio vakarą laukiant susitikti Šiauliuose pažadėjusios V. Voronovos.

**Londone nėščia lietuviškas kraują ir ašaras** \* [Kommentarai](#) (196)

**Orai** \* [Prognozė savaitę](#)

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| <b>Vilniuje</b>   | Dabar: 23°C Naktį: 13°C |
| *                 | □                       |
| *                 | □                       |
| <b>Kaune</b>      | Dabar: 25°C Naktį: 13°C |
| *                 | □                       |
| *                 | □                       |
| <b>Klaipėdoje</b> | Dabar: 26°C Naktį: 13°C |
| *                 | □                       |

**REKLAMA**

[Kommentarai](#)

- [Karolis Klumka: Moteris prie vairo](#) \* [Kommentarai](#) (23)
- Rinkejams jau kiuvo nuo ekspertų už tai, kad iki šiol rinkesi tėtis, dabar išsirikino mama. Tačiau liko neatsakytas kitas, daug sunkesnis klausimas: ar tai, kad išrinktoji prezidentė yra moteris, turės reikšmės bei einant pareigas ir įvertinant savo sumanymus iki šiol tik užsiminta, kad būs. „neturi reikšmės“ - kas gali tuo patikėti?
- [Rimas Žilinskas: Lietuva - nevykėlių politikų kraštas](#) \* [Kommentarai](#) (61)
- [Gabrielė Peckaitytė \("Bytai Vakarai"\)](#) - [Užsispyrėlio tramdymas](#) \* [Kommentarai](#) (2)
- [Ramūnas Gerbutavičius: Lietuvos klerikams - Nobelio premija](#) \* [Kommentarai](#) (22)
- [Rimvydas Valatka: Kas geriau - dirkti žasiar dirbt veltui?](#) \* [Kommentarai](#) (38)

73

7 PRIEDAS. Cv internetinio puslapio su tiriamomis nuorodomis fragmentas.

The screenshot displays the cv.lt website interface. At the top left is the logo "cv.lt mano karjera". The main header features the text "Geidžiamiausias darbdavys APKLAUSA 2009 REZULTATAI" and "Foto reportažai iš geidžiamiausių Lietuvos darbuotojų!". Navigation tabs include "Darbo pasiūlymai", "Papildomas darbas", "Naujienos", "Patarimai", "Seminarai", "Mano CV", and "Darbdaviams". A search bar contains "Greita darbo paieška" and "Raktiniai žodžiai" with a "ieškoti" button. Below the search bar, there are sections for "Sritis:" and "Miestai:" listing various job categories and locations. The "Naujausi darbo pasiūlymai" section highlights two job offers: "BARISTOS" and "PREKYBOS CENTRO SKYRIAUS VADOVAI". The "Mano karjera" section features an article titled "Nuo terapijos iki plėtros" with a photo of a woman. A sidebar on the left shows "Universitetų reitingas" and "CV" statistics.

cv.lt  
mano karjera

Geidžiamiausias darbdavys  
APKLAUSA 2009  
REZULTATAI

Foto reportažai iš geidžiamiausių Lietuvos darbuotojų !

Jūs naršote neprisijungę [Prisijungti](#) [Registruotis](#)

Darbo pasiūlymai **Papildomas darbas** Naujienos Patarimai Seminarai Mano CV Darbdaviams

Greita darbo paieška <sup>?</sup> Raktiniai žodžiai [ieškoti](#) [Detali paieška](#)

Sritis:

- [Pardavimai](#) (97)
- [IT, telekomunikacija](#) (59)
- [Klientų aptarnavimas](#) (38)
- [Finansai, apskaita](#) (20)
- [Administravimas](#) (17)
- [Gamyba](#) (9)
- [Vadovybė](#) (8)
- [Energetika](#) (7)
- [Rinkodara, ryšiai su visuomene, reklama](#) (6)
- [Personalo vadyma](#) (5)
- [Pirkimai, tiekimas](#) (4)
- [Teisė](#) (2)
- [Sveikatos apsauga](#) (1)
- [Kita](#) (37)

Miestai:

- [Vilnius](#) (170)
- [Kaunas](#) (55)
- [Klaipėda](#) (38)
- [Užsienvie](#) (24)
- [Šiauliai](#) (21)
- [Kiti miestai](#) (83)

Idomu. Pasiskaitykite.

Geidžiamiausias darbdavys  
APKLAUSA 2009  
REZULTATAI

Universitetų reitingas

CV

Registruota specialistų: 235948  
Registruota pilnų CV: 189665

**Naujausi darbo pasiūlymai**

**BARISTOS**  
UAB "Persorenta" klientas

**PREKYBOS CENTRO SKYRIAUS VADOVAI**  
UAB "Senukų prekybos centras"

**Mano karjera**

**Nuo terapijos iki plėtros**

„Hay Group“ tyrimas parodė, kad 60% organizacijų visame pasaulyje šiuo metu nerengia ateities scenarijų ir planų, laukia, kas bus, ir tuomet ketina reaguoti. Laimi tie, kurie išanalizavę padėtį šiuo laikotarpiu priima rizikingus sprendimus ir juos vykdo.

**Kelias finansinės gerovės link – 10 pirmųjų žingsnių**

## 8 PRIEDAS. Transformuoto Cv internetinio puslapio fragmentas.

Darbo pasiūlymai
Papildomas darbas
Naujienos
Patarimai
Seminarai
Mano CV
Darbdaviams

Ieškoti

[Darbo paieška](#)

**Sritis**

- [Edukacija](#) (97)
- [IT - specializacija](#) (59)
- [Klientų aptarnavimas](#) (38)
- [Emocijos, motyvai](#) (20)
- [Administravimas](#) (17)
- [Gamyba](#) (9)
- [Vadovavimas](#) (8)
- [Esenetika](#) (7)
- [Edukacija, ryšių su visuomene, reklama](#) (6)
- [Personalo vadovavimas](#) (5)
- [Dabartinis mokymasis](#) (4)
- [Tais](#) (2)
- [Sveikatos apsauga](#) (1)
- [Kita](#) (37)

**Miestai**

- [Vilnius](#) (170)
- [Kaunas](#) (55)
- [Klaipėda](#) (38)
- [Užsienis](#) (24)
- [Šiauliai](#) (21)
- [Kiti miestai](#) (83)

Registruota specialistų: 235948

Registruota pilnų CV: 189665

[Ieškoti savo CV](#)

Parsiųskite bylas su vertingais patarimais!

[Pristatymas darbdaviui](#)

(PDF byla)

**Naujausi darbo pasiūlymai**

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| BARISTOS                  | PREKYBOS CENTRO SKYRIAUS VADOVAI |
| UAB "Persorenta" klientas | UAB "Senukų prekybos centras"    |

**Mano karjera**

[Nuo terapijos iki plėtros](#)

Hay Group" tyrimas parodė, kad 60% organizacijų visame pasaulyje šiuo metu nerengia atskiras scenarijų ir planų laukia, kas bus, ir tuomet katiną reaguoti. Laimi tie, kurie išanalizavę padėti šiuo laikotarpiu priima rizikingus sprendimus ir juos įvykdo.

[Kelias finansinės gerovės link – 10 pirmųjų žingsnių](#)

Niekas nepasirūpins jūsų finansine ateitimi geriau už jus patį. Juo anksčiau

**9 PRIEDAS.** Straipsnis „Kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui“.

## **Kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui**

**Eglė Maceinaitė**

*Vilniaus universitetas, Kauno humanitarinis fakultetas, Muitinės g.8, Kaunas, Lietuva*

**Santrauka.** Straipsnyje nagrinėjamos kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui. Tiriamas lietuviškų internetinių puslapių pritaikymas akliesiems ir silpnaregiams, naudojantis ekrano skaitytuvu „Jaws for Windows“. Pateikiamos klaidos, daromos skaitant internetinius puslapius su Jaws for Windows programa, ir iš jų padarytos išvados.

**Raktiniai žodžiai:** Kalbos/balso technologijos, neįgalieji, aklieji ir silpnaregiai, internetiniai puslapiai, Jaws for Windows.

### **1. Įvadas**

Žmonės tarpusavio bendravime naudoja tiek gyvą, šnekamąją, tiek rašytinę kalbą. Istoriskai šnekamoji kalba išsivystė anksčiau už rašytinę, tačiau žmonėms, kurie kiekvieną dieną kalba ir klausosi daugybės skirtingų kalbų bendraudami, šneka atrodo mistiškesnė nei raštas. Nepaisant to kalba yra pats svarbiausias žmonių bendravimo būdas, o šneka – pagrindinė bendravimo priemonė.

Kalbos technologijos kaip tik ir nagrinėja kalbos kaip pagrindinės bendravimo priemonės teoriją ir pagrindines mintis apie kalbos teoriją pateikia kaip kalbos generavimo, kalbos perdavimo ir kalbos suvokimo apžvalgą iš kalbinės pusės.

Šiame straipsnyje nagrinėjamas kalbos technologijų taikymų adaptavimo galimybės, lietuviškai kalbančiam neįgaliam asmeniui, tiriant ekrano skaitytuvo „Jaws for Windows“ funkcionalumą ir vartotojiškumą. Tema aktuali tuo, kad kalbos technologijos dažnai yra esminis arba net vienintelis neįgalių asmenų integravimo į visuomenę būdas, o Lietuvoje buvo bene vienintelis bandymas panaudoti balso technologijas neįgaliesiems. Jis atliktas Aklųjų ir silpnaregių draugijoje, apytikriai prieš penkerius metus. Tuomet buvo išgyta vienos Didžiosios Britanijos kompanijos pasiūlyta kalbos sintezės sistema akliesiems. Tačiau pastaroji sistema buvo sukurta anglų kalbos sintezei ir gaunami sintetiniai pranešimai lietuvių kalba yra labai prastos kokybės, kuri visai nepriimtina vartotojams.

### **2. Internetinių puslapių pritaikymas neįgaliesiems**

Ne visi tinklapiai yra pritaikyti naudoti neįgaliesiems. Geras projektas yra toks, kuris yra prieinamas, kad ir su papildoma įranga, tačiau taip pat ir nedarbingiems žmonėms. Pasauliniu mastu yra siūloma mokomoji ir bandomoji medžiaga, kuri padėtų kurti prieinamus visiems vartotojams tinklapius. Informacijos Technologijos Taryba ([www.itic.org](http://www.itic.org)) siūlo Savanorišką Produkto Pritaikymo neįgaliesiems Šabloną tam, kad įvertintų sistemą pagal JAV vyriausybinius informacijos pritaikymo neįgaliesiems reikalavimus. Yra sukurti SALT ir VXML standartai balso technologijų taikymams. Tuomet kai tinklo vystymosi metu buvo sukurta HTML programavimo kalba, kalbos technologijų standartų priėmimas, pastūmėjo integruoti balso technologijas ir į tinklines programas. Du pasirodantys kalbos standartai - VoiceXML ir SALT, įgalino programų kūrėjus, kurti tokias programas, kurios valdo sintetintą kalbą ir atpažįsta bei įrašo sakinę įvestį.

Pasaulinėje praktikoje nemažai pavyzdžių kaip turi būti kuriami internetiniai puslapiai prienami neįgaliesiems. Yra nemažai tinklapių adaptuotų asmenims su negalia, kadangi kiekviena didesnė valstybė, savo valstybinių įstaigų portalus adaptuoja ir neįgaliųjų naudojimui. Yra sukurta paieškos sistema, pritaikyta silpnaregiams (<http://labs.google.com/accessible/>).

Lietuvoje situacija šioje srityje prastesnė. Lietuviškų standartų nėra sukurtų, o išversti iš anglų kalbos yra labai fragmentiški, nėra universalūs, nustatyti tik tam tikroms grupėms, nėra programinės įrangos pateikimo standartų. Lietuviškas svetaines dažniausiai neįgaliesiems pritaiko tik valstybinės įstaigos, tokios kaip Valstybinė mokesčių inspekcija, SoDRA, šalies universitetai. [1, 2, 3, 6]

### **3. Jaws for Windows ekrano skaitytuvas**

Ši programa susieja kalbos technologiją, kuri dirba su kompiuterio operacine sistema, kad suteiktų prieigą prie populiarių programinės įrangos paketų ir interneto. JAWS for Windows programinė įranga yra populiariausia tarp silpnaregių, dirbančių su personaliniais kompiuteriais. Internete nesudėtinga rasti ir galima parsisiųsti nemokamą šios

programos bandomąją versiją JAWS 6.20. Standartinis šios programos leidimas kainuoja vidutiniškai 895 JAV dolerius, jis tinka Windows 95/98/Me ir XP Home. Jaws for Windows profesionalus leidimas kainuoja vidutiniškai 1095 JAV dolerius ir yra pritaikytas Windows NT/2000 & XP Pro. [4]

### 3.1. Programos Jaws for Windows charakteristikos

Dėl programos prieinamumo, tyrimui atlikti pasirinktas Jaws for Windows ekrano skaitytuvas. Programos bandomoji versija užima 47,01 MB vietos kietajame diske. Naudotis programa nėra sudėtinga. Galima parinkti tokius nustatymus, kad programa būtų paleista, įjungus kompiuterį. Ekrano skaitytuvas iš karto skaito pažymėtą informaciją. Atidarius naršyklę, įvedus internetinio puslapio adresą ir užsikrovus tam puslapiui, nuo viršaus pradeda skaityti internetinėje svetainėje pateikiama informacija. Programoje sukonfigūruoti ir jos pagalbos puslapyje aprašyti „karštieji klavišai“, kuriais naudojama dirbant su programa. Pateikiami pagrindiniai:

- [ALT+LEFT ARROW] arba [BACKSPACE] – grįžti puslapiu atgal;
- [ALT+RIGHT ARROW] – pereiti puslapiu į priekį;
- [ALT+D] – pereiti į adreso eilutę;
- [INSERT+A] – perskaityti adreso eilutę;
- [TAB] – pereiti viena nuoroda į priekį;
- [SHIFT+TAB] – pereiti viena nuoroda atgal;
- [ENTER] – atidaryti nuorodą;
- [SHIFT+ENTER] – atidaryti nuorodą naujame lange.

Dauguma ekrano skaitytojų naudoja sintezatorius kaip atskirą nepriklausomą variklį. Atskirti ekrano skaitytuvą nuo sintezės variklio yra vertinga dėl to, kad taip atsiranda galimybė naudoti daugiakalbes skaitymo sistemas. Kadangi tyrimo metu kalbos sintezatorius nenaudojamas, tai ekrano skaitytuvas, puslapiuose esančią informaciją skaito anglų kalba. Atsiranda lietuviškų žodžių angliškas akcentas. Dar yra vienas svarbus reikalavimas, keliamas aklųjų ir silpnaregių. Tai kintamas greitis (programa turi gebėti padidinti ar sumažinti kalbėjimo greitį). Silpnaregiams nepatogu klausyti skaitomą informaciją paileiui nuo puslapio viršaus iki laukiamo punkto, daugelis vartotojų nori pagreitinoti skaitymą. Jaws for Windows šis reikalavimas yra išpildytas. Mažiausias programos skaitymo greitis yra 40 žodžių per minutę, o bandymų metu nustatyta, kad optimalus greitis yra 60 žodžių per minutę. Skaitant tokiu greičiu ir su anglišku akcentu, dar įmanoma suprasti žodžių reikšmę. Nustatyta, kad naudojantis Jaws for Windows ekrano skaitytuvu, skaitymo greitį galima didinti pusantro karto. Kadangi tyrimas atliekamas sveiko žmogaus, tai šis greitis tampa sąlyginiu. [4]

## 4. Lietuviškų tinklapių funkcionalumo ir efektyvumo tyrimas

Šiame skyriuje analizuojamas Jaws for Windows programos veikimas. Aiškinamasi kiek lietuviškos interneto svetainės pritaikytos akliesiems ir silpnaregiams. Nustatomos skaitytuvo daromos klaidos (nuorodų neperskaitomumas, nepasiekiamumas), skaitant informaciją populiariausiose Lietuvoje interneto svetainėse.

Tikslas – išsiaiškinti kiek Lietuvos internetiniai puslapiai paruošti akliesiems ir silpnaregiams, kad jie galėtų perskaityti pateiktą informaciją, naudojantis Jaws for Windows skaitytuvu.

### 4.1. Tyrimo tikslai ir metodai

Remiantis 2007 m. statistikos duomenimis, tyrimui pasirinkti keturi populiariausi Lietuvoje internetiniai puslapiai. Tai [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt); [www.takas.lt](http://www.takas.lt); [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt), [www.cv.lt](http://www.cv.lt). [5]

Naudojantis pasirinkta programine priemone, tris kartus: 2008 metų lapkričio, 2008 metų gruodžio ir 2009 metų sausio mėnesiais atliekamas tyrimas. Nustatomos skaitytuvo daromos klaidos (nuorodų neperskaitomumas, nepasiekiamumas).

Pradedama skaityti nuo internetinio puslapio adreso. Vartotojas yra supažindinamas su puslapio sudedamųjų dalių skaičiumi: freimų, antraščių, nuorodų, laukų skaičiumi. Perskaitoma visų puslapių viršuje esanti reklama. Toliau ekrano skaitytojas žiniatinklyje skaito viršuje esančių paieškos laukų, prisijungimo mygtukų ar kolonėlių pavadinimus, tai pat apibūdindamas ir jų tipą bei nusakydamas kas pažymėta ir kas užpildyta. Skaitomi atskirų viena po kitos sekančių eilučių kolonėlių pavadinimai ir taip keliaujama horizontaliai žemyn, kol pasiekiami iš stulpelių sudėliota puslapio dalis. Šioje vietoje skaitymas tęsiamas skaitant kiekvieną stulpelį atskirai, pradedant iš kairės į dešinę. Skaitomas kiekvienos nuorodos pavadinimas ir pasakomas jos tipas. Jei tai mygtukas – pasakomas koks jo tipas, jei paveikslėlis, pasakomas jo pavadinimas ir iš ko jis sudarytas. Delfi svetainėje pateikiami keli populiariausių rubrikų straipsnių pavadinimai. Šie pavadinimai nėra skaitomi, kadangi juos galima rasti pasirinkus bet kurią rubriką. Tako svetainėje viduryje stulpeliuoto teksto yra įterptas judantis paveikslėlis, kuris užima dviejų stulpelių plotį. Šį paveikslėlį skaitytuvas perskaito du kartus: priėjus prie jo skaitant pirmą stulpelį ir priėjus prie jo skaitant antrą stulpelį. Cv puslapyje pirmas stulpelis yra didesnis nei kiti du, jo viršutinė dalis

yra perskaitoma dar nepriėjus prie stulpelių skaitymo, pradėjus skaityti stulpelių tekstą, ji vėl pakartojama. Perskaičius visą pateikiamą pradinį svetainės tekstą, skaitytuvas tiesiog nutyla, nepasako, kad tai puslapio pabaiga.

#### 4.2. Funkcionalumo tyrimo rezultatai, jų analizė

Tirti internetiniai puslapiai yra panašaus turinio ir išdėstymo. Tačiau pačiu patogiausiu galima laikyti puslapį www.lrytas.lt, kadangi jame visos svarbiausios nuorodos išdėstytos viename, kairiame stulpelyje. Tai matoma ir iš lentelėse surašytų šio internetinio puslapio priėjimo prie nuorodų laikų. Pasiiekti reikalingą nuorodą šiame puslapyje užtrunka mažiausiai laiko.

Du pirmieji populiariausi puslapiai www.delfi.lt ir www.takas.lt pirmame puslapio lygyje pateikia daug naudingos informacijos sveikam žmogui, tačiau ši informacija apsunkina priėjimą prie naudingesnių nuorodų. Norint prieiti prie reikiamos nuorodos, reikia išlaukti kol bus perskaityta visa ši informacija.

Iš ištirtųjų, mažiausiai pritaikytas neįgaliesiems puslapis yra www.cv.lt. Jis yra perkrautas informacija. Tai matyti ir iš 1 lentelės. Šiame puslapyje daroma daugiausiai klaidų.

Lentelė 1. Klaidos, daromos skaitant internetinius puslapius su Jaws for Windows programa.

| Puslapis<br>Klaidos Nr. | www.delfi.lt   | www.takas.lt   | www.lrytas.lt  | www.cv.lt  |
|-------------------------|--|--|--|--|
| 1.                      | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                    | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                    | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                    | Atidarius ir užkrovus internetinį puslapį, pradama skaityti ne nuo viršaus, o nuo atsitiktinės puslapio vietos;                    |
| 2.                      | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   | Kartoja internetinio puslapio ikonos nuskaitymą;   |
| 3.                      | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  | Komentarų skaičių perskaito kaip dalį pavadinimo;  |
| 4.                      | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   | Puslapis juda greičiau nei skaitytuvas skaito;   |
| 5.                      | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrįžta prie puslapio. | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrįžta prie puslapio. | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrįžta prie puslapio. | Automatiškai įvykus kokiam nors įvykiui, skaitytuvas perima skaityti pateiktą pranešimą ir jį perskaitęs nebegrįžta prie puslapio. |
| 6.                      |  | Judančius paveiksliukus perskaito kelis kartus, nes nespėja perskaityti vieno paveiksliuko, o jau atverčiamas kitas.               |  | Perskaito kai kurių nuorodų aprašymus, kurie nėra atvaizduojami;   |
| 7.                      |  |  |  | Nuorodą, kuri yra pirmos eilutės pirmame stulpelyje perskaito du kartus.   |

1 lentelėje pateiktos pirma, ketvirta ir penkta klaidos yra Jaws for Windows programinės klaidos. Šios klaidos taip pat apsunkina neįgaliųjų naudojimąsi internetu. Kad jų išvengtume, galime rinktis kitą programinę priemonę. Kadangi skaitytuvas skaito informaciją anglų kalba, kai kurie žodžiai yra sunkiai suprantami, nors skaitoma pačiu mažiausiu greičiu.

Iš skaitytuvo daromų klaidų, pateiktų 1 lentelėje galima sakyti, jog lietuviški internetiniai puslapiai nėra paruošti neįgaliųjų naudojimui. Atlikus šį tyrimą galima pateikti tokius pasiūlymus kaip internetinių puslapių dizaino tobulinimą, atskirą komentarų žymėjimą, judančių paveikslukų tobulinimą, suderinant jų pasikeitimo laiką su perskaitymo laiku. Internetiniuose puslapiuose negalima naudoti „paslėpto“ teksto, dėti tų pačių nuorodų keliose skirtingose vietose.

## 5. Išvados

Ištirtas Jaws for Windows ekrano skaitytuvo funkcionalumas ir vartotojiškumas ir nustatyta, jog programa daro klaidų, kurios sukelia nepatogumų neįgaliesiems vartotojams.

Amerikos aklųjų ir silpnaregių asociacija taikant internetinius puslapius neįgaliesiems rekomenduoja daryti ne daugiau 4 klaidų. Atliktas tyrimas parodė, kad skaičius yra viršijamas dvigubai.

Iš ištirtųjų, mažiausiai pritaikytas neįgaliesiems puslapis yra [www.cv.lt](http://www.cv.lt). Jis yra perkrautas informacija. Patogiausias neįgaliųjų skaitymui yra internetinis puslapis [www.lrytas.lt](http://www.lrytas.lt), kadangi jame visos svarbiausios nuorodos išdėstytos viename, kairiame stulpelyje. Du pirmieji populiariausi puslapiai [www.delfi.lt](http://www.delfi.lt) ir [www.takas.lt](http://www.takas.lt) pirmame puslapio lygyje pateikia daug naudingos informacijos sveikam žmogui, tačiau ši informacija apsunkina priėjimą prie naudingesnių nuorodų.

Tolimesniu tyrimu bus siekiama įvertinti kitų ekrano skaitytuvų funkcionalumą ir pagal atliktus bandymus įvardinti geriausią programinę įrangą, tinkamą naudoti lietuviškai kalbantiems akliesiems ir silpnaregiams.

## Literatūra

- [1] **Abdelsalam, Helal; Mounir, Mokhtari; Bessam, Abdulrazak.** (2008) *The Engineering Handbook of Smart Technology for Aging, Disability and Independence.* 944 p. ISBN: 978-0-471-71155-1.
- [2] **Accessible Web Search for the Visually Impaired.** (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://labs.google.com/accessible/>.
- [3] **American Foundation for the Blind** (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.afb.org/>.
- [4] **JAWS for Windows** (2008) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. birželio 8 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.freedomscientific.com/fs\\_products/software\\_jaws.asp](http://www.freedomscientific.com/fs_products/software_jaws.asp)
- [5] **Populiariausios interneto svetainės Lietuvoje.** (2007) [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. gruodžio 3 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.apiereklama.lt/archyvas/populiariausios-interneto-svetaines-lietuvoje/>
- [6] **RUDŽIONIS, Algimantas; RATKEVIČIUS, Kastytis, RUDŽIONIS, Vytautas.** (2008) *Voice interactive systems.* ISBN ISBN: 978-0-471-71155-1, Wiley, 2008.