

## ATPAŽINIMO PROCESŲ SKYRIUS

1965 – 2015

*Prof. Laimutis Telksnys*

*Atpažinimo procesų skyrius, pradėjęs veikti 1965 metų gruodžio 5 dieną Lietuvos mokslų akademijos Fizikos ir matematikos institute kaip Atpažinimo procesų sektorius, yra atpumpuravęs Technologinių procesų valdymo sektorių (1978), Mokslinių tyrimų automatizavimo laboratoriją (1980), Duomenų analizės skyrių (1981), UNESCO katedrą Informatika humanitarams (1994)*

Septintame dvidešimtojo amžiaus dešimtmetyje Lietuvoje buvo sparčiai plėtojama elektronikos ir skaičiavimo technikos pramonė, intensyviai vykdomi konstravimo darbai. Lietuvos Mokslų Akademinė, siekdama stiprinti Lietuvos mokslo potencialą šioje srityje, įkūrė Fizikos ir matematikos institute **Atpažinimo procesų sektorių** 1965 metų gruodžio 5 d. Jam vadovauti pakvietė Skaičiavimo mašinų Specialaus konstravimo biuro prie Vilniaus skaičiavimo mašinų gamyklos vyriausiąjį inžinierių, technikos mokslų kandidatą Laimutį Telksnį.

Atpažinimo procesų sektoriui buvo pavesta tyrinėti atpažinimo procesų dėsningumus, plėtoti **atpažinimo** sistemų **teoriją** ir kurti **konstruktyvius** atpažinimo sistemų įgyvendinimo **metodus**, grindžiamus skaičiavimo technikos galimybių panaudojimu.

Siekiant šių tikslų pradėti sistemingi teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai atsitiktinių signalų ir jų savybių atpažinimo tyrimai. Be to buvo nagrinėjami daugiapakopių atpažinimo sistemų sintezės klausimai.

Buvo pradėta kurti klasifikatorių mokymo imčių parinkimo metodika, atverianti galimybę daryti klasifikatorius su iš anksto užduotomis savybėmis. Šiuo klausimu technikos mokslų kandidato disertaciją apgynė Š. Raudys. Plėtojant klasifikatorių tyrimo darbus technikos mokslų kandidato disertacijas apgynė V. Pikelis, K. Juškevičius, V. Pivoriūnas, o Š. Raudys technikos mokslų daktaro disertaciją. Tolesniam šių tyrimų stiprinimui įkurtas (1981 m.) **Duomenų analizės skyrius**.

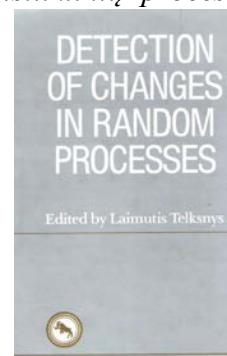
Ypatingas dėmesys buvo sutelktas nestacionarių atsitiktinių procesų savybių staigių pasikeitimų atpažinimo tyrimams. Atliekant šiuos tyrimus, ieškant labiausiai tikėtinų laiko momentų, kuomet atsitiktiniai procesai keičia savybes, buvo gauta svarių plačiai ir teigiamai vertinamų teorinių rezultatų. Šiais klausimais, L. Telksniui vadovaujant, buvo apgintos 7 mokslo kandidatų disertacijos. Jas apgynė: A. Motuza, V. Černiauskas, E. Ostaševičius, A. Montvilas, J. Lipeikienė, A. Lipeika, N. Kligienė.



Nuotraukoje - A. Motuza, apgynęs disertaciją 1969 metais, žuvęs 1973 metų gruodžio 16 dieną 19 val.10 min. Volokolamsko rajone, netoli Maskvos aviacijos katastrofoje, vykdamas kartu su įžymių Lietuvos gydytojų pediatrių grupe į kasmetinę pediatrių konferenciją Charkove.

L. Telksnys apgynė technikos mokslų daktaro disertaciją *Atsitiktinių reiškinų savybių pasikeitimų aptikimo ir atpažinimo tyrimai* (1971 m.). Už darbų ciklą *Nestacionarių atsitiktinių procesų atpažinimo teorija ir metodai* jam buvo suteikta 1980 metų Lietuvos TSR Respublikinė premija.

Atliekant šiuos tyrimus, rengiant mokslo kandidatus ir daktarus buvo aktyviai bendradarbiaujama su kitais, tuo laiku prieinamais, mokslo ir mokymo centrais: Kauno politechnikos institutu, Kauno medicinos institutu, Vilniaus universitetu,



Vilniaus pedagoginiu institutu, TSRS Mokslų akademijos Automatikos ir telemechanikos (techninės kibernetikos), Informacijos perdavimo problemų, Fiziologijos, Novosibirsko matematikos institutais, Ukrainos TSR Mokslų akademijos Kibernetikos institutu.

Įvertinant Atpažinimo procesų skyriaus mokslinių tyrimų rezultatų reikšmingumą jam buvo patikėta surengti Pirmąjį Sovietų Sąjungos *Atsitiktinių procesų savybių pasikeitimų aptikimo* seminarą. Seminaras įvyko Palangoje 1984 metais.

Jo darbai atkreipė JAV specialistų dėmesį ir jie išleido seminarų medžiagą atskiru leidiniu *Detection of Changes in Random Processes. Edited by Laimutis Telksnys. Optimization Software Inc. Publication Division, New York. 1986.*

Greta procesų atpažinimo tyrimų Atpažinimo procesų sektoriuje aštuntojo dešimtmečio antroje pusėje buvo pradėti su procesų analize susiję technologinių procesų valdymo darbai. Jiems vadovavo technikos mokslų kandidatas C. Paulauskas. Atsižvelgiant į plėtojamų tyrimų aktualumą 1978 metais buvo įsteigtas *Technologinių procesų valdymo sektorius*.

Sėkmingai plėtojami atsitiktinių procesų atpažinimo tyrimai, klasifikavimo metodų kūrimo, technologinių procesų valdymo mokslinių tyrimų rezultatai atkreipė tarptautinių organizacijų dėmesį į atliekamus darbus ir Tarptautinė automatinio valdymo federacija (IFAC) pasiūlė Atpažinimo procesų skyriui surengti Vilniuje Tarptautinės automatinio valdymo federacijos simpoziumą *Stochastinis valdymas*. Simpoziumas įvyko 1986 metais.



Nuotraukoje – L. Telksnys daro pranešimą Tarptautinės automatinio valdymo federacijos simpoziume *Stochastinis valdymas*.

Simpoziumo *Stochastinis valdymas* medžiaga išleista atskiru leidiniu *Stochastic Control. Proceedings of the 2nd IFAC Symposium. Edited by N.K. Sinha and L. A. Telksnys. Pergamon Press. 1987.*

Remiantis sukauptais atsitiktinių signalų atpažinimo teorinių tyrimų rezultatais pirmieji bandymai atpažinti lietuvių šnekos signalus buvo pradėti 1967 metais.

Nuotraukoje, dešinėje – vaizdas, kuris buvo atspausdintas jaunimo žurnale *Jaunimo gretos* 1967 Nr.1.

Atlikti tyrimai parodė, kad šnekos signalų atpažinimo automatizavimui būtina pasitelkti žymiai daugiau informacijos apie jų savybes, kurias galima įvertinti tik imlių ir sudėtingų eksperimentų, grindžiamų skaičiavimo technikos panaudojimu, dėka. Buvo pradėti lietuvių šnekos signalų – intensyvumo kitimo, pagrindinio tono išskyrimo bei kitų šnekos signalų statistinių savybių eksperimentiniai tyrimai. Šių tyrimų įgyvendinimui buvo naudojamos tuo metu sparčiausiai veikiančios, taip vadinamos, universaliosios elektroninės skaičiavimo mašinos. Jos, deja, tuo metu buvo per silpnos tokių uždavinių sprendimui.



Tų laikų žiniasklaidos atstovai aktyviai domėjosi kibernetikos mokslo naujovėmis, skaičiavimo technikos ateitimi. Sutinkant Naujuosius 1968-uosius metus korespondentas klausė L. Telksnį: *Kaip Jūs įsivaizduojate 2017 metus!*

Žemiau pateikta kopija atsakymo, atspausdinto laikraščio *TIESA* 1968 metų naujajam leidinyje.



NAUJAMETINĖ

## INFORMERIS VIETOJ LAIKRODŽIO

KAIP Jūs įsivaizduojate 2017 metus!

Atsako LTSR Mokslų Akademijos Fizikos ir matematikos instituto direktoriaus pavaduotojas, atpažinimo procesų sektoriaus vadovas, technikos mokslų kandidatas Laimutis TELKSNYS.

Mokslas ir technika, o tame tarpe atpažinimo procesų teorija ir technika, bus tiek išsivystę, kad...

Kiekvienas žmogus, panašiai kaip kad dabar turį laikrodį, turės „informerį“ — garsų, žviesos vaizdų (o gal ir skonio, kvapų, nervinių signalų) siųstuva, imtuvą bei dabartiniu mūsų supratimu galingą skaičiavimo mašiną. Informeris bus ne didesnis už šių dienų rankinį laikrodėlį, todėl patogus nešioi.

Norėdamas sužinoti, kas yra pasaulyje parašyta tuo ar kitu mokslo ar technikos klausimu, arba gauti kokį nors kitų duomenų, žmogus galės užklausti per individualų informerį automatinę biblioteką ir momentaliai gaus atsakymą žodžiu, raštu arba vaizdais.

Informerio pagalba bus galima gauti ne tik mokslinę, techninę ar ekonominę informaciją. Automatinė biblioteka per kelias minutes prisiųs norimos grožinės knygos kopiją, o paprašius, ir paskaitys ją garsiai. Galima bus paprašyti parodyti per individualų ar namų informerį norimą spektaklį, koncertą, kino filmą ar televizijos laidą, kurioje dalyvautų mėgstami atlikėjai, dabar gyvenantieji ar anksčiau gyvenę.

Automatinė sporto biblioteka galės parodyti nors ir seniai įvykusias sporto varžybas.

Automatiniai informacijos centrai galės pateikti duomenis apie pasaulyje esančias tos ar kitos rūšies prekes, pasakyti bet kurio pasaulio gyventoją ar įstaigos adresą, konsultuoti apie turistinius maršrutus, priminti įvairiausių individualius užsakymus ir skirstyti juos gamintojams.

Kiekvieno žmogaus sveikatos būklę nuolatos automatiškai kontroliuos automatinis diagnostikos centras. Jis momentaliai perspės žmogų, jei jo sveikatai grės bent menkiausias pavojus, patars silčiau apsivilkti, laikytis tam tikro režimo, išgerti vaistų, rimtesniais atvejais — kreiptis pas tos ar kitos specialybės gydytoją, nelaimingo atsitikimo atveju — automatiškai iškvies greitąją pagalbą.

Moksliniam darbu bus labai plačiai naudojami atpažįstantieji automatai, kurie grupuos sudėtingų gamtos ir visuomenės būsenų matavimų duomenis. Todėl mokslinis darbas bus žymiai spartesnis ir efektyvesnis.

Ar visa tai iš tikrųjų bus įgyvendinta po penkiasdešimties metų, dabar labai sunku pasakyti. Gal būt, bus padaryta žymiai daugiau. Aišku tik, kad reikia išspręsti dar ne vieną mokslo ir technikos problemą.

Įdomu pastebėti, kad mūsų respublikos mokslininkai yra nemažai nuveikę atpažinimo automatizavimo srityje. Pavyzdžiui, „Sigmos“ susivienijimo skaičiavimo mašinų specialius konstruktorių biuras paruošė serijinei gamybai įrenginį, skaitanį ranka rašytus ir spausdintus skaičius, ir keturis specialius ženklus. Per sekundę šis automatinis įrenginys atpažįsta ir išverčia į mašinos kalbą iki 200 rašto ženklų. Tai pirmas Tarybų Sąjungoje atpažįstantis pramoninis įrenginys.

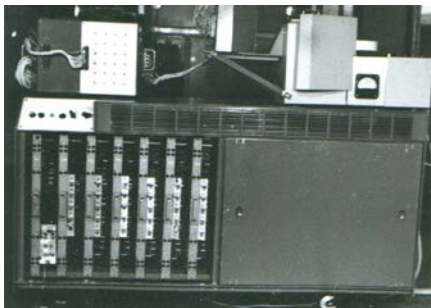
Be šių konstruktorinių, nemažus mokslinio tyrimo darbus atlieka Kauno Politechnikos institutas, Vilniaus Valstybinis V. Kapsuko universitetas, o Mokslų Akademijos Fizikos ir matematikos institute sukurtas net atpažinimo procesų sektorius.

Norisi dar kartą pabrėžti, kad čia aprašyti, dabar kiek fantastiškai atrodantieji dalykai, dėl didelių mokslo ir technikos vystymosi tempų po kelių dešimčių metų gali atrodyti labai kuklūs.

Skaičiavimo mašinų galimybės buvo stiprinamos aprūpinant jas originalia technine ir programine įranga duomenų įvedimui į skaičiavimo mašinas ir skaičiavimo rezultatų patogiam atvaizdavimui.

Buvo sukurtas įrenginys signalų įvedimui į skaičiavimo mašiną BESM – Didžiąją elektroninę skaičiavimo mašiną.

Spartesniam ir gilesniam procesų savybių dialoginės analizės įgyvendinimui buvo sukurtas procesų įvedimo į skaičiavimo mašiną BESM įrenginys (nuotrauka kairėje) ir skaičiavimo rezultatų



operatyvaus vaizdavimo kompleksas (nuotrauka dešinėje).



Tokia mokslinių tyrimų darbų automatizavimo įranga ne tik žymiai

paspartino mokslinius tyrimus, bet sudarė galimybę gauti daug patikimesnius eksperimentų tyrimų rezultatus. Tai atvėrė galimybę efektyviai naudoti skaičiavimo techniką ir kitų sričių signalų savybių analizės bei atpažinimo tyrimo darbams. Sukaupta patirtis atliekant sudėtingus eksperimentus buvo perduodama kitoms mokslo ir studijų įstaigoms.

Lietuvos Mokslų akademijos Prezidiumas pradėjo aktyviai rūpintis, kad skaičiavimo technika būtų kuo plačiau naudojama mokslinių eksperimentų automatizavimui visuose Lietuvos Mokslų akademijos institute, Todėl buvo įkurta 1980 metais **Mokslinių tyrimų automatizavimo laboratorija** pasitelkiant ir kelis Atpažinimo procesu skyriaus darbuotojus. Laboratorijai vadovauti pradėjo patyręs mokslinių tyrimų automatizavimo Atpažinimo procesu skyriaus specialistas technikos mokslų kandidatas V. Černiauskas.

Bendradarbiaujant su Kauno medicinos institutu 1968 metais pradėti elektrofiziologinių procesų – elektroencefalogramų, elektrokardiogramų – savybių tyrimai, siekiant rezultatus panaudoti organizmų funkcinėi būsenai nustatyti.



Nuotraukoje aktyvūs šių tyrimų dalyviai (iš kairės į dešinę): prof. L. Telksnys, prof. D. Žemaitytė (Širdies ir kraujagyslių sistemos mokslinio tyrimo institutas prie Kauno medicinos instituto), prof. J. Blužas (Kauno medicinos instituto Kardiologijos institutas).

Nuo 1970 metų beveik du dešimtmečius, dėmesys buvo sutelktas širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būsenos analizei ir atpažinimui, kai šiam tikslui pasitelkiamos širdies ritmogramos.

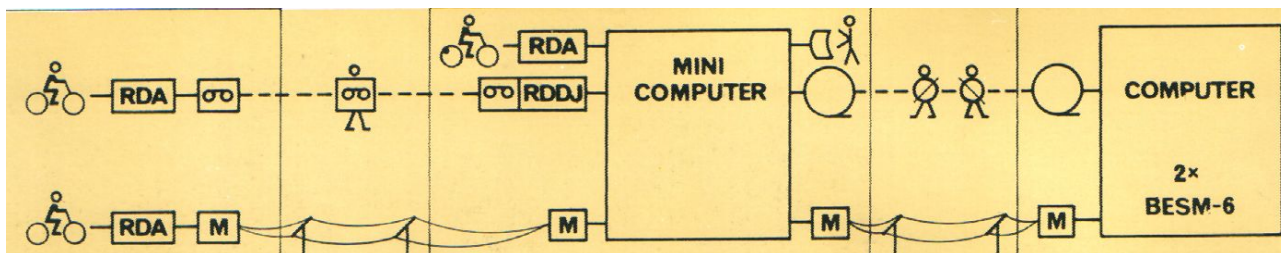
Šių tyrimų dėka buvo sukurta eilė kompiuterizuotų prietaisų ir sistemų.

Sukurta 1977 metais **Širdies ritmogramų automatizuotos analizės sistema** organizmo funkcinėi būsenai vertinti ramybės ir funkcinio mėginių metu, susidedanti iš naujai sukurtų, originalių prietaisų, skaičiavimo ir ryšių ir ryšių technikos elementų.

Nuotraukoje, dešinėje parodyta procedūra, kurios metu Palangoje, Širdies ir kraujagyslių sistemos mokslinio tyrimo instituto prie Kauno medicinos instituto laboratorijoje, naudojant sukurtosios sistemos originalią įrangą, įrašomi žmogaus elektrofiziologiniai signalai, kurie perduodami automatizuotai analizei į Lietuvos mokslų akademijos skaičiavimo centrą Matematikos ir kibernetikos institute, Vilniuje.



Žemiau pateikta Širdies ritmogramų automatizuotos analizės sistemos blokinė schema:



Širdies ritmogramų analizės sistemos įgyvendinimui pirmą kartą Lietuvoje buvo panaudotas terminalas, veikiantis Palangoje, sujungtas 350 km ryšio linija su skaičiavimo mašina **BESM dirbančia Vilniuje, Matematikos ir kibernetikos instituto Skaičiavimo centre (1979 m.)**.



Nuotraukoje – po atliktų pirmojo Lietuvoje nutolusio terminalo esančio Palangoje sėkmingų bandymų. Iš kairės į dešinę: V. Pikelis, K. Juškevičius, A. Žukauskas, J. Kaukėnas

Sukurtas **Ritmoskopas**, širdies ritmo analizės prietaisas, padarytas naudojant to laiko naujienas – mikro ESM Elektronika 60.



Sukurta programinė įranga širdies ir kraujagyslių sistemos būsenų analizei ir atpažinimui, kuriai buvo suteiktas geriausios Lietuvoje sukurtos 1981 metais programinės įrangos titulas.



Nuotraukoje kairėje, sukurtosios programinės įrangos autoriai (iš kairės į dešinę): G. Paulavičius, L. Zakarevičius, E. Ožeraitis, K. Juškevičius, J. Kaukėnas, V. Kusas.

Širdies ritmogramų analizės sistema, instaliuota Matematikos ir informatikos instituto Skaičiavimo centro mašinoje BESM-6, buvo demonstruojama per terminalą, stovintį už 1000 kilometrų, Tarptautinėje parodoje **Kardiologija 82**, kuri vyko Maskvoje. Savitarpio ekonominio bendradarbiavimo šalių – narių medicininės technikos plėtros koordinavimo cetras už sėkmingą dalyvavimą Tarptautinėje parodoje **Kardiologija 82** apdovanojo Matematikos ir informatikos institutą garbės diplomu.

Procesų analizės ir atpažinimo tyrimų rezultatai buvo naudojami bendradarbiaujant aštuntame dešimtmetyje su Vokietijos Demokratinės respublikos *Erfurto medicinos akademija*. Tai buvo daroma vykdant bendrus darbus **Kompiuterinė širdies ir kraujagyslių sistemos reguliavimo procesų analizė atsitiktinių procesų atpažinimo metodais**.

Nuotraukoje, dešinėje, bendrų darbų aptarimo dalyviai (iš kairės į dešinę): inž. E. Ožeraitis, prof. L. Telksnys, gydytojas prof. N. Tiedt, tmk. K. Juškevičius, inž. A. Povilėnas, dipl. inž. R. Michels.

Atpažinimo procesų skyriaus tyrimų rezultatai taip pat buvo naudojami širdies ritmo, kraujospūdžio ir kvėpavimo procesų analizės darbuose, juos aptariant su Čekoslovakijos, Vengrijos, Vokietijos demokratinės respublikos specialistais.



Naujoviški Atpažinimo procesų skyriaus procesų analizės ir atpažinimo darbai, kuriems įgyvendinti buvo naudojamos skaičiavimo technikos galimybės, atkreipė *Čekoslovakijos Mokslų akademijos Informacijos teorijos ir automatizacijos instituto* mokslininkų dėmesį. Bendradarbiaujant su jais,

1979 metais buvo sukurta *Atsitiktinių signalų statistinės analizės dialoginė sistema STADIA*. Ją sudarė procesų analizės algoritmų kompleksas su transportabilia programine įranga, galinčia veikti įvairių tipų mini ESM terpėje. Sistema *STADIA*, joje padarytos patogios sąsajos tarp žmogaus ir mašinos dėka, atvėrė galimybę eksperimentatoriams greitai, patogiai ir giliai su kompiuteriu analizuoti atsitiktinių signalų savybes, spręsti signalų atpažinimo uždavinius.



Nuotraukoje – prie Čekoslovakijos mokslų akademijos Informacijos teorijos ir automatizacijos instituto Prahoje (iš kairės į dešinę): M. Vošvrda, H. Havlova, L. Telksnys, J. Havel.

Procesų analizės ir atpažinimo teoriniai tyrimai bei stipri eksperimentinė bazė patraukė ir kitų užsakovų dėmesį. Sprendžiant jų keliamus uždavinius devintajame dešimtmetyje Atpažinimo procesų skyriuje buvo atliekami povandeninių laivų atpažinimo tyrimai, pasitelkiant šiam tikslui povandeninių laivų skleidžiamus akustinius signalus.

Šiuo laikotarpiu buvo atliekami ir šnekos signalų savybių tyrimai, reikalingi šnekos signalų perdavimui ryšių kanalais naudojant vokoderius. Darbai buvo vykdomi su Leningrado universitetu ir kitomis šio miesto įstaigomis.

1982-1990 metais buvo nagrinėjamos skraidančių aparatų: lėktuvų, malūnsparnių, raketų atpažinimo problemos, analizuojant skraidančių aparatų virpesių sukeltus signalus.

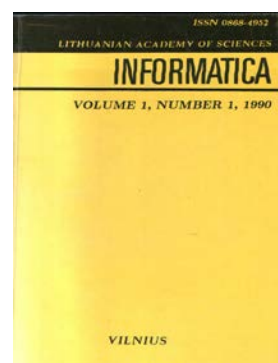
Neatmenamais laikais, kai dar nebuvo interneto, gautas, reikšmingos informacijos šaltinis buvo instituto biblioteka. Jos darbuotojos nuoširdžiai padėdavo rasti knygas, žurnalus, atsisiųsdinti literatūrą iš kitur. Kartais su jomis aptardavome įvairius klausimus ir prie šventinio stalo.



Nuotraukoje – Matematikos ir kibernetikos instituto bibliotekos darbuotojos su Atpažinimo procesų skyriaus bibliotekos fondų naudotojais.



Mokslinių tyrimų rezultatai, gauti signalų analizės, atpažinimo, procesų valdymo srityse buvo aptarinėjami seminaruose, o jų darbai buvo spausdinami leidiniuose *Statistinės valdymo problemos*. Jų iniciatoriumi buvo Atpažinimo procesų skyrius, kurio pastangas reikšmingai palaikė Lietuvos Mokslų Akademijos Fizikos ir matematikos, Fizinių ir techninių problemų institutai, Tarptautinės automatinio valdymo federacijos IFAC Lietuvos Teritorinė grupė, Lietuvos Mokslinės techninės informacijos ir



techninės ekonominės analizės mokslinio tyrimo institutas. Leidiniai buvo spausdinami rusų kalba, pateikiant spausdinamų darbų santraukas lietuvių ir anglų kalbomis. Dviejų dešimtmečių laikotarpyje, nuo 1971 iki 1990 metų išėjo 90 leidinių. Šį ledinį nuo 1990 metų pakeitė ir išplėtė žurnalas *Informatica*, leidžiamas anglų kalba.

Lietuvai atgavus nepriklausomybę Atpažinimo procesų skyrius teorinius tyrimus ir eksperimentinės plėtos darbus nukreipė Lietuvos valstybės reikmėms.

Nuo 1990 metų Atpažinimo procesų skyriuje ypatingas dėmesys buvo sutelktas teoriniams ir taikomiesiems informacinių technologijų panaudojimo *lietuvių kalbai ir kultūrai* tyrimams.

## INFORMATIKA LIETUVIŲ KALBAI IR KULTŪRAI

Tai buvo svarbu, nes sparčiai tobulėjančios informacinės technologijos, darydamos stiprų poveikį lietuvių kalbai ir kultūrai, įsakmiai diktavo joms naujas egzistencijos sąlygas. Atėjo nauja kompiuterių karta, su kuriais, informacinių technologijų panaudojimo dėka, bus galima dirbti šnekantis. Reikėjo pasirūpinti, kad su jais galėtume šnekėtis ir lietuviškai. Informacinės technologijos atvėrė plačias galimybes elektroninėje, skaitmeninėje erdvėje kaupti, restauruoti, saugoti, skleisti po pasaulį informaciją apie kultūros lobius, perteikiamus multimedijos priemonėmis – žodžiais, garsais, nejudančiais ir judančiais vaizdais. Buvo būtina pasitelkti šias galimybes lietuvių kalbos ir kultūros puoselėjimui.

Siekiant šių tikslų buvo pradėti sistemingi tyrimai – *informatika humanitaroms*, sutelkiant ypatingą dėmesį tyrimams – *informatika lietuvių kalbai ir kultūrai*.

Buvo plėtojami taikomieji moksliniai tyrimai, stiprinama eksperimentinė plėtra. Reikėjo prie šių darbų pritraukti filologus, kuriems Lietuvoje tuo metu informatikos dalykai dar nebuvo dėstomi. Todėl buvo parengti, specialiai filologams pritaikyti paskaitų kursai, kuriuos skaitė Atpažinimo skyriaus darbuotojai. Šiuos kursus išklausė kelios dešimtys Vilniaus ir Kauno filologų.

Jungtinių tautų mokymo, mokslo ir komunikacijų organizacija UNESCO atkreipė dėmesį į plėtojamą mokslinę tiriamąją ir mokomąją veiklą, ją rėmė ir įsteigė 1994 metais Matematikos ir informatikos institute prie Atpažinimo procesų skyriaus UNESCO katedrą *Informatika humanitaroms* (angl. *UNESCO Chair Informatics for the Humanities*) [www.unesco.mii.lt](http://www.unesco.mii.lt). UNESCO katedros vedėju tapo prof. Laimutis Telksnys. Tai buvo pirmoji UNESCO katedra Lietuvoje.

Ją 1996 metais aplankė UNESCO generalinis sekretorius F. Mayor.



Nuotraukoje (1996): UNESCO katedroje *Informatika humanitaroms* jos nariai su svečiais (iš kairės į dešinę): A. Valiulis, katedros narys, L. Telksnys, katedros vedėjas, F. Mayor, UNESCO generalinis sekretorius, B. Genzelis, Lietuvos nacionalinės UNESCO komisijos pirmininkas, K. Juškevičius, katedros narys, E. Ožeraitis, katedros narys.

Atsižvelgiant į Atpažinimo procesų skyriaus solidžią patirtį, sukaupą skaitmenizuojant, analizuojant skaičiavimo mašinų pagalba, įvairios prigimties signalus bei atvaizduojant juos audio-vizualinėmis priemonėmis, buvo nutarta pasitelkti šią patirtį Lietuvos kultūros reikmėms. Kultūros paveldui skaitmenizuoti, kaupti kompiuterinėse saugyklose, skleisti skaitmeninėje terpėje.

Pradėti sistemingi darbai siekiant:

- Tirti problemas, susijusias su kultūros paveldo – šnekos, dainų, muzikos, vaizdų signalų – skaitmenizavimu, restauravimu, kompresija, kaupimu ir sklaida, pasitelkiant šiems tikslams informacinės technologijas, multimedijos priemones.
- Perduoti humanitaroms žinias apie naujausių informacinių technologijų panaudojimo galimybes kultūrinio paveldo perkėlimui į skaitmeninę terpę.

Tęsiant atsitiktinių procesų atpažinimo darbus ypatingas dėmesys buvo sutelktas *lietuvių šnekos atpažinimo* teoriniams ir praktiniams tyrimams, siekiant sukurti lietuvių šnekos automatinio atpažinimo įtaisus – *atpažintuvus*.

Vykdomi teoriniai ir eksperimentiniai lietuvių šnekos atpažinimo tyrimai, kuriami konstruktyvūs metodai, grindžiami informacinių technologijų panaudojimu, lietuviškos šnekos atpažintuvams sukurti.



Nuotraukoje Atpažinimo procesų skyriaus darbuotojai 2004 metais prie Matematikos ir informatikos instituto (iš kairės į dešinę): priklaupę – E. Ožeraitis, S. Laurinčiukaitė, G. Navickas; stovi – L. Telksnys, K. Juškevičius, J. Kaukėnas, J. Zdanevičius, J. Lipeikienė, R. Pajedienė, A. Lipeika, D. Saulevičius, N. Kligienė, E. Blaževičius, L. Makutėnas, G. Tamulevičius, M. Filipovič.

Tuo metu sukurtas atskirai sakomų žodžių ir frazių atpažintuvo prototipas. Tai priklausoma nuo kalbėtojo atpažinimo sistema. Atpažinimas įgyvendinamas pasitelkiant dinaminį laiko skalės kraipymą. Atpažintuvai gali atpažinti iki 1000 vienos sekundės trukmės žodžių ir iki 200 penkių sekundžių trukmės frazių. Šio atpažintuvo prototipo bazėje galima konstruoti įvairios paskirties lietuvių šnekos atpažinimo įtaisus: informacijos paieškai balsu, teksto įvedimui į kompiuterį diktuojant balsu, balsu valdomai įrangai neįgaliesiems, mobiliesiems telefonams valdyti balsu, duomenims apie sandėlyje esančias prekes balsu įvesti į duomenų bazę, balsu valdomiems vartams, durims, buitiniams prietaisams, balsu valdyti automobilio įrangą, programas kompiuteriuose, balsu ieškoti informacijos internete.

Plėtojami tyrimai, grindžiami paslėptų Markovo modelių teorijos panaudojimu, siekiant sukurti nepriklausomas nuo kalbėtojų *lietuvių šnekos atpažinimo* sistemas.

Atliekami darbai siekiant padaryti lietuvių šnekos specializuotą duomenų saugyklą – garsyną. Garsynas padės sukurti padidinto atsparumo įvairiems poveikiams lietuvių šnekos atpažintuvus, atlikti sukurtų atpažintuvų testavimo darbus.

Atpažinimo procesų skyriaus, *UNESCO katedros Informatika humanitaroms* darbuotojų bei humanitarų, ypač iš Lietuvių kalbos ir literatūros instituto, Lietuvos muzikos akademijos, Muziejų, Lietuvos mokslų akademijos bei Vilniaus universiteto bibliotekų pastangomis, buvo padaryta eilė novatoriškų darbų.

Pavyzdžiui, pirmosios spausdintos lietuviškos knygos atspausdinimo 450 metų jubiliejaus proga, išleista pirmoji Lietuvoje elektroninė kompiuterinė multimedijos knyga kompaktinėje plokštelėje lietuvių, anglų ir vokiečių kalbomis apie pirmąją spausdintą lietuvišką knygą, atspausdintą 1547 metais: *Lietuviškos knygos metai. Year of the Lithuanian Book. Jahr des Litauschen Buches. 1998*. Informacija internete – <http://pirmojiknyga.mch.mii.lt>



Išleistas lietuvių tarmių kompiuterinis multimedijos žodynas kompaktinėje plokštelėje ir internete – <http://tarmes.lki.lt>, lietuvių ir anglų kalbomis: *Lietuvių tarmės. Kompiuterinis žodynas 1 dalis. Lithuanian Dialects. Volume 1. 2000*. Žodynas buvo eksponuojamas Pasaulinėje parodoje EXPO 2000 Hanoveryje, Vokietijoje ir apdovanotas medaliu už išradimą informacinių technologijų panaudojimą humanitarinėje srityje.





Nuotraukoje lietuvių tarmių kompiuterinio multimedijos žodyno kūrėjai – Lietuvių kalbos instituto ir UNESCO katedros Informatika humanitarams darbuotojai (iš kairės į dešinę): sėdi – J. Zabarskaitė, D. Mikulėnienė, A. Leskauskaitė, D. Atkočaitytė-Vaišnienė; stovi – L. Telksnys, G. Subačius, K. Juškevičius, A. Vidugiris, E. Trumpa, E. Ožeraitis, K. Morkūnas.

Išleistas multimedijos leidinys kompaktinėje plokštelėje ir internete lietuvių ir anglų kalbomis: *Kūryba ir tradicijos. Geometriniai lietuvių audinių raštai. Creative Work and Traditions. Geometric Patterns of Lithuanian Textiles. 2002.*

*Traditions. Geometric Patterns of Lithuanian Textiles. 2002.*

Informatika humanitaroms srityje padaryti ir kiti reikšmingi darbai:

Įgyvendintas projektas *Įrankiai nykstančio kultūros paveldo išsaugojimui, tyrimui ir intelektinės nuosavybės teisių tvarkymui (Tools for Preservation, Investigation and Copyrights Clearance, santrumpa – ECH:TOPICC)*. Atlikti moksliniai tyrimai parodo kaip ugdyti informacinėmis technologijomis grindžiamą verslą, pasitelkti kompiuterizuotą teisinę aplinką legaliai skaitmeninių kopijų panaudai.

Remiantis tyrimų rezultatais sukurta programinė įranga multimedijos duomenų (tekstų, vaizdų, garsų) ir teisių į intelektinę nuosavybę saugyklos tvarkymui bei interaktyviam rezultatų pateikimui naudojantis interneto aplinka. Sukurti metodai ir standartai jos efektyviam veikimui resursų taupos režime. Novatoriški multimedijos įrankiai pritaikyti nykstančio kultūros paveldo išsaugojimui skaitmeninėje erdvėje, moksliniam sukauptų duomenų tyrimui ir moderniam kultūros objektų pristatymui naudojant kompiuterių tinklus ir skaitmeninę leidybą kompaktiniuose diskuose, kartu suteikiant efektyvią galimybę kultūros institucijoms turėti pajamų šaltinį iš jų saugomų kultūros vertybių.

*Projekto partneriai:* Lietuvos Mokslų Akademijos biblioteka; Nacionalinė Čekijos biblioteka; Narcea Producciones Multimedia S.L, Madridas, Ispanija.

*Projekto rėmėjai:* Valstybinis mokslo ir studijų fondas, Lietuvos Respublikos Ūkio ministerija

Sukurta Lietuvos mokslų akademijos bibliotekos senųjų muzikinių rankraščių skaitmeninių vaizdų, muzikos kūrinių garso ir vaizdo įrašų internete skaitmeninė saugykla ir svetainė [MUSICALIA. www.musicalia.lt](http://www.musicalia.lt). Atliekant darbą padaryta programinė įranga vaizdų, tekstų, garsų saugyklos tvarkymui bei interaktyviam rezultatų pateikimui naudojantis interneto aplinka. Novatoriški multimedijos įrankiai pritaikyti kuriant skaitmeninę saugyklą, aprėpiančią Lietuvos Mokslų Akademijos bibliotekoje saugomų senovinės muzikos rankraščių išsamius bibliografinius aprašus, puslapių vaizdus, tekstus ir kitokią medžiagą. Saugykla papildyta kai kurių muzikos kūrinių šiuolaikiniais garso įrašais, vaizdo siužetais. Sukurtas kompaktinio disko prototipas vienam iš XVII a. gaidų rankraščių – Cancione (LMAB RS F30-119) dar vadinamam Sapiegų albumu. Jame galima lietuvių ir anglų kalbomis susipažinti su visa turima informacija apie šį dokumentą, patogiai pavartyti 50 rankraščio lapų, apžiūrėti visumą arba įsigilinti į detales, gražius įrišimo elementus ar įdomias vario raižinių graviūras, pasiklausyti vargonais atliekamų šio rankraščio muzikos kūrinių fragmentų.

MUSICALIA yra Europos tyrimų plėtros ir bendradarbiavimo programos EUREKA projekto *ECH:TOPICC (Endangered Cultural Heritage: Tools for Preservation, Investigation and Copyright Clearance)* rezultatas.

Projekto rėmėjai – Lietuvos valstybinis mokslo ir studijų fondas, Lietuvos Respublikos Ūkio ministerija.

Bendradarbiaujant su įvairiomis mokslo, kultūros įstaigomis, kultūros puoselėtojais, pasitelkus multimedijos priemones, parengta ir paskelbta internete informacija apie Lietuvos kultūrą. Kultūros

paveldas atsispindi *Lietuvos kultūros paveldo tūkstantmečio virtualioje parodoje* – [alka.mch.mii.lt](http://alka.mch.mii.lt), Lietuvos kultūros šaltinių elektroniniame sąvade – [www.aruodai.lt](http://www.aruodai.lt). Informacija apie muziejus pateikta svetainėse – [www.ldm.lt](http://www.ldm.lt), [www.muziejai.lt](http://www.muziejai.lt), Žemaitiją – [www.samogit.lt](http://www.samogit.lt), [www.oginski.lt](http://www.oginski.lt), vienuolynus – [vienuolynai.mch.mii.lt](http://vienuolynai.mch.mii.lt).

Atlikti darbai turėjo įtakos visam Lietuvos kultūros paveldo pateikimui skaitmeninėje erdvėje, lietuvių šnekos atpažinimui bei naujos paveldo tyrėjų kartos ugdymui – pradedant moksleiviais ir baigiant lituanistikos, atminties institucijų profesionalais.

Aktyviausiems šių darbų vykdytojams Stanislavai Nerutei Kligienei, Antanui Leonui Lipeikai, Evaldui Robertui Ožeraičiui, Adolfui Laimučiu Telksniui už darbų ciklą *Informacinės technologijos lietuvių kalbai ir kultūrai (1995 – 2007)* buvo suteikta 2008 metais Lietuvos mokslo premija.



Nuotraukoje iš kairės į dešinę: G. Steponavičius, Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministras, A. Kubilius, Lietuvos Respublikos Ministras Pirmininkas, A. L. Telksnys, E. R. Ožeraitis, A. L. Lipeika, S. N. Kligienė

Atliekant šiuos darbus 1995–2007 metais buvo gauti tokie svarbiausi rezultatai:

***Sukurta šnekos žodžių ir frazių atpažinimo teorija, grindžiama lietuvių šnekos formantinių požymių, dinaminio laiko skalės transformavimo panaudojimu, bei sukurti šnekos žodžių segmentavimo, jų pradžios ir pabaigos optimalaus nustatymo (maksimalaus tikėtimumo kriterijaus požiūriu) metodai.***

Šneka, šnekos signalai yra nestacionarūs sudėtingos struktūros procesai. Jų savybės priklauso nuo kiekvieno kalbančiojo, ištartų žodžių pasakymo vietos ir laiko, o taip pat dar ir nuo to kokiai kalbai priklauso šnekos signalai. Norint sukurti šnekos signalus atpažįstančius prietaisus būtina turėti visą gamą šnekos signalus aprašančių charakteristikų, priemonių šnekos signalų segmentavimui, vienu žodžių nuo kitų atskyrimui, žodžių aptikimui aplinkos triukšmuose, jų atstumų iki etalonų apskaičiavimui. Siekiant sukurti lietuvių šnekos atpažinimo prietaisus buvo nagrinėjami žodžių ir frazių atpažinimo teoriniai klausimai, grindžiami lietuvių šnekos formantinių požymių, dinaminio laiko skalės transformavimo panaudojimu, sukurti šnekos žodžių segmentavimo, jų pradžios ir pabaigos optimalaus nustatymo (maksimalaus tikėtinumo kriterijaus požiūriu) metodai.

Sprendžiant atskirai pasakytų žodžių atpažinimo uždavinį reikia sutapatinti laike ir palyginti, kiek atpažįstamas balso pavyzdys yra panašus į etaloninį balso pavyzdį. Atpažįstamo ir etaloninio balso pavyzdžių trukmės ir atskirų garsų trukmės juose paprastai skiriasi, todėl jų palyginimas yra sudėtingas uždavinys. Balso pavyzdžiai atpažinime dažniausiai yra atstovaujami trumpalaikių spektrinių požymių sekomis, apibūdinančiomis pavyzdžiuose esančius garsų kodus - fonemas. Atpažįstant pirmiausia reikia sutapatinti laike dviejų pavyzdžių tuos pačius skirtingo ilgio garsus atitinkančius spektrinius požymius, o po to apskaičiuoti atstumą tarp jų. Panaudojus dinaminį laiko skalės kraipymą ir dvi normalizavimo funkcijas jos suveda dviejų kalbos pavyzdžių laiko indeksus į bendrą laiko ašį. Globalus pavyzdžių nepanašumo (atstumo) matas apibrėžiamas naudojant kraipymo funkcijų porą ir akumuliuojant iškraipymus. Tuomet, geriausia sutapatinimo trajektorija bus ta, kuriai iškraipymai yra mažiausi. Uždavus kalbos signalams būdingus apribojimus, šis uždavinys išspręstas naudojant dinaminį programavimą [24, 25].

Šnekos atpažinimas turi būti nepriklausomas nuo kalbėtojo. Todėl reikia eliminuoti kalbėtojų balsų variabilumą. Problemos sprendimui, balso variabilumo įtakos sumažinimui buvo pritaikytas kalbančiojo atpažinimas [21]. Kad atpažinimui pateiktam žodžiui surastume labiausiai atpažinimui tinkamus etalonus, sukurtas nepriklausomo nuo teksto kalbančiojo atpažinimo metodas [39]. Kalbėtojų etalonai buvo sukurti iš tų pačių ištartimų, iš kurių buvo kuriami žodžių etalonai. Atstumas tarp atpažinimui pateikto žodžio ir kalbėtojo balso etalono buvo skaičiuojamas naudojant pilną paiešką, parenkant kalbėtojo žodžių etalonus, kaip labiausiai tinkamus konkreto žodžio atpažinimui. Imlių skaičiavimų apimčių sumažinimui, kalbančiojo atpažinimui pritaikytas vektorinis kvantavimas [18] požymių vektorių klasterius pakeičiant jų centrais. Eksperimentiniai tyrimai parodė, kad žymus skaičiavimų apimties sumažinimas sukėlė nereikšmingą atpažinimo klaidų padidėjimą.

Ištirta formantinių požymių įtaka dinaminiame laiko skalės kraipyme. Formančių dažniai yra balso trakto rezonansiniai dažniai. Jie atspindi skirtumą tarp kalbos garsų. Žiūrėdami į formančių trajektorijas patyrę specialistai sugeba atpažinti šneką. Ginčijamasi, ar formančių trajektorijos yra naudingos šnekos atpažinimui. Dėl jų išskyrimo sunkumų, jos nebuvo plačiai naudojamos kalbos atpažinime. Buvo ištirta galimybė panaudoti formantinius požymius – formančių dažnius dinaminiu laiko skalės kraipymu grįstame šnekos atpažinime [10]. Tradiciškai formantiniai požymiai išskiriami randant pikus kalbos signalo spektre. Mes pasiūlėme formantinius požymius skaičiuoti iš taip vadinamų išsigimusių prognozės polinomų skaičiavimo rezultatų [2]. Nustatyta, kad formantiniai požymiai turi privalumų prieš tradiciškai naudojamus tiesinės prognozės modelio ir kepstrinius požymius. Juos patogiau vizualizuoti ir tokiu būdu stebėti atpažinimo procesą. Skaičiavimo apimties požiūriu jie efektyvesni, nes vietoje 10 požymių vektorius komponentų tiesinės prognozės modelio požymių atveju arba 15 komponentų kepstrinių požymių atveju atpažinimui galima naudoti 2 arba 3 komponentų formantinius požymius. Be to, esant plačiajuosčiam triukšmui naudojant formantinius požymius gaunami patikimesni atpažinimo rezultatai.

Ištirtos optimalios segmentacijos taikymo galimybės žodžio galų nustatymui dinaminiu laiko skalės kraipymu grįstame šnekos atpažinime. Dinaminio laiko skalės kraipymo metode postuluojama, kad

žodžio pradžios ir galo taškai yra žinomi. Tačiau iš tikrųjų jie yra nežinomi ir nuo jų nustatymo tikslumo labai priklauso žodžių atpažinimo tikslumas. Plačiausiai naudojamas žodžio galų nustatymo būdas remiasi kalbos signalo skaidymu į segmentus (kadrus) ir signalo energijos kadruose lyginimu su slenksčiu. Slenkstis labai priklauso nuo aplinkos garsų lygio ir vartotojui reikėtų nuolatos keisti slenkstį. Šio trūkumo neturi sukurtas žodžių pradžios ir pabaigos nustatymo būdas, kuriame naudojamas optimalus (maksimalaus tikėtimumo kriterijaus požiūriu) atsitiktinių sekų segmentavimo metodas [11, 27, 17].

Sprendžiant praktiškus šnekos signalų atpažinimo uždavinius juos aprašančių analitinių išraiškų parametrai, kaip taisyklė, yra nežinomi. Šiam trūkumui pašalinti buvo ištirtos galimybės, kaip panaudoti nežinomų parametrų radimui apibendrintą matematinės vilties maksimizavimo metodą. Naudojant apibendrintą matematinės vilties maksimizavimo algoritmą reikalingi pradiniai nežinomų parametrų įverčiai. Fono pradiniais parametrų įverčiais buvo priimti nežinomų parametrų įverčiai, apskaičiuoti iš fiksuoto ilgio atkarpų signalo pradžioje ir gale. Žodžio pradiniais parametrų įverčiais laikėme nežinomų parametrų įverčius, apskaičiuotus iš viso likusio signalo. Panaudojus šiuos parametrus gaunami pradiniai žodžio galo taškų įverčiai. Toliau skaičiavimas vyksta iteratyviai. Panaudojus pradinius galo taškų įverčius, iš naujo įvertinami modelio parametrai, aukščiau aprašytu būdu nustatomi galo taškai ir tikrinama, ar galo taškų įverčiai pasikeitė. Iteratyvus procesas tęsiasi tol, kol galo taškų įverčiai nustoja keistis. Tokiu būdu iteratyviai yra maksimizuojamas tikėtimumas, kol tikėtimumo funkcija palaipsniui konverguoja į kritinį tašką. Algoritmo darbingumo tyrimai parodė, kad žemo triukšmo lygio signalams žodžio galų nustatymas naudojant atsitiktinių sekų segmentacijos metodą yra geresnis negu naudojant slenksčiu paremtą metodą. Pasiūlyto metodo pranašumas labiau išryškėja smarkiai užtriukšmintiems signalams. Be to, pasiūlytam metodui nereikia iš anksto parinkti jokio slenksčio, metodas automatiškai prisitaiko prie įrašymo aplinkos triukšmo lygio.

Ištirtos šnekos žodžių segmentavimo procedūros. Apmokant šnekos atpažinimo sistemas bei kuriant kalbos garsų modelius tenka šnekos signalus segmentuoti į tam tikromis savybėmis pasižyminčias signalo atkarpas, pavyzdžiui, garsus. Paprastai tai atliekama rankiniu būdu. Šis darbas yra labai imlus, varginantis ir jį atlikti gali tik aukštos kvalifikacijos specialistas. Alternatyva yra automatinis arba pusiau automatinis segmentavimas. Žodžių segmentavimui į garsus buvo sukurtas ir naudojamas optimalios (labiausiai tikėtinų sprendimų kriterijaus požiūriu) atsitiktinių sekų segmentacijos metodas [27, 26, 16]. Naudojant šį metodą priimama, kad šnekos signalas yra aprašomas autoregresijos modeliu ir taikomas atsitiktinių sekų segmentacijos metodas [9].

### ***Atlikti balso trakto ir šnekos žadavimo signalų požymių tyrimai, pritaikyti kalbančiojo identifikavimui, verifikavimui, kalbančiojo atpažinimui, analizuojant kelis kalbėtojų šneką***

Šnekos atpažinimo tyrimų rezultatai buvo modifikuoti, pritaikant juos kalbančiojo pagal balsą identifikavimui ir verifikavimui. Kalbančiojo identifikavimas yra iš lyginamųjų grupės artimiausio pagal balsą asmens nustatymas, kai turime tiriamojo asmens balso įrašą. Buvo ištirtos kalbančiojo identifikavimo pagal pseudostacionarius vokalizuoatų garsų intervalus galimybės [33, 35-37]. Tariant vokalizuoatą garsą trumpam užfiksuojama kalbos trakto organų padėtis. Tuomet atsiranda galimybė naudojantis fonograma įvertinti kalbos trakto parametrus ir kartu identifikuoti kalbantįjį. Pseudostacionarių intervalų suradimui sulyginami du greta esantys kalbos signalo segmentai ir skaičiuojamas tikėtimumo santykio atstumas tarp jų. Kai atstumas viršija eksperimentiškai iš anksto pasirinktą slenkstį, pranešama apie pseudostacionaraus intervalo pabaigą.

Kalbančiojo identifikavimo uždaviniui spręsti buvo pasiūlyti trys metodai. Pirmas metodas grindžiamas vidutinio atstumo tarp klasterių [35], kuriuos sudaro tiriamojo ir lyginamųjų fonogramų pseudostacionarių intervalų kalbos trakto tiesinės prognozės koeficientų vektoriai, skaičiavimu. Antras metodas grindžiamas vektoriniu kvantavimu [38]. Jo esmė ta, kad tiriamojo ir

lyginamųjų kalbėtojų tiesinės prognozės koeficientų (požymių vektorių) klasteriai padalijami į subklasterius ir apskaičiuojamas vidutinis atstumas tarp subklasterių centrų. Procesas, kurio metu sudėtingas kalbančiojo požymių vektorių klasteris padalijamas į subklasterius, yra vadinamas kodinės knygos sudarymu. Gauti tyrimų rezultatai skiriasi nuo žinomų rezultatų visų pirma tuo, kad kodinės knygos sudarymui mes sukūrėme algoritmą, kuris sudarydamas kodinę knygą, kiekviename žingsnyje ne dvigubina klasterių (centroidų) skaičių, o didina vienetu [7, 9, 17]. Tai leidžia geriau ištirti identifikavimo kokybės priklausomybę nuo kodinės knygos ilgio (klasterių skaičiaus) ir parinkti klasterių skaičių nebūtinai lygų  $2^n$ , kur  $n$  - sveikas skaičius. Atliekant eksperimentinius tyrimus paaiškėjo, kad naudojant nedidelį klasterių skaičių galima pasiekti aukštą identifikavimo tikslumą. Trečias metodas grindžiamas tiesinės prognozės koeficientų, atitinkančių kalbančiojo balso trakto, ir tiesinės prognozės koeficientų, atitinkančių balso trakto sužadavimo signalą, naudojimu identifikavimui [28]. Esmė ta, kad ne tik kalbos trakto, bet ir jo sužadavimo signalo parametrai turi informacijos apie kalbantįjį, ir šių parametrų sujungimas padeda gerinti identifikavimo kokybę. Ištirta taip pat galimybė panaudoti šnekos pagrindinio tono periodą kaip kalbančiojo identifikavimo požymį ir nustatyta, kad pagrindinis tonas gali būti naudojamas kalbančiajam identifikuoti, nors šis vienintelis požymis negali visiškai charakterizuoti kalbančiojo. Gana dažnai pasitaiko, kad du skirtingi žmonės turi tą patį arba artimą pagrindinio tono periodą. Be to, pagrindinį toną gana sunku išskirti, kai kalba skęsta triukšmuose, o tai dažnai pasitaiko fonoskopinėje ekspertizėje. Todėl pagrindinio tono periodą reikia naudoti kartu su kitais požymiais, tiesinės prognozės koeficientais. Nustatant skirtingų požymių įtakos dydį reikėjo įvertinti šnekos signalo pagrindinio tono santykinę įtaką. Šis uždavinys buvo išspręstas kalbos trakto, ir sužadavimo signalą aprašant tiesinės prognozės modeliu. Eksperimentiniai tyrimai parodė, kad identifikavimo tikslumo požiūriu tiksliausias yra trečias metodas, kuriame naudojami ir balso trakto ir balso trakto žadinimo signalo požymiai.

Ištirtas taip pat kalbančiojo verifikavimas – patikrinimas ar du balso įrašai yra ištarti to paties žmogaus ar ne. Buvo sukurtas kalbančiojo verifikavimo metodas, besiremiantis intraindividualių ir interindividualių iškraipymų pasiskirstymų sutapimo mato skaičiavimu [28, 29, 31]. Šis metodas yra geras tuo, kad sumažėja problemų, susijusių su slenksčio parinkimu, kai reikia atsakyti į klausimą, ar tiriamasis ir lyginamasis balso įrašai yra pasakyti to paties žmogaus. Kiekvieną kalbantįjį apibūdina taip vadinami intraindividualūs ir interindividualūs iškraipymai. Intraindividualūs iškraipymai - tai atstumų tarp to paties žmogaus dviejų balso įrašų pasiskirstymas. Interindividualūs iškraipymai - atstumų tarp skirtingų žmonių balso įrašų pasiskirstymas. Kadangi atstumai tarp skirtingų žmonių balso įrašų yra didesni negu tarp to paties žmogaus balso įrašų, tai skirtingų žmonių balso įrašams interindividualių iškraipymų pasiskirstymas būna pasislinkęs intraindividualių iškraipymų pasiskirstymo atžvilgiu. Jeigu abu balso įrašai yra to paties žmogaus, tai intraindividualių iškraipymų pasiskirstymas idealiu atveju turėtų sutapti su interindividualių iškraipymų pasiskirstymu. Apskaičiavus šių pasiskirstymų įvertinimus – histogramas, galima nustatyti histogramų sutapimo laipsnį ir spręsti, ar tiriamasis ir lyginamasis įrašai yra pasakyti to paties žmogaus ar ne.

Sukurti kalbančioji identifikavimo ir verifikavimo metodai, algoritmai ir programinė įranga buvo naudojami kriminalistinėms fonoskopinėms ekspertizėms atlikti Lietuvos teismo ekspertizės institute. Bendradarbiaujant su UAB *Technogama* buvo sukurtas kriminalistinės fonoskopinės ekspertizės programų paketas *SIVE*, skirtas kalbančiojo identifikavimui ir verifikavimui.

### ***Sukurtas atskirai sakomų žodžių ir frazių atpažintuvas, pritaikomas vieno ar kelių šnekančiųjų reikmėms***

Sukurtas atskirai sakomų žodžių ir frazių atpažinimo prietaisas – atpažintuvas, kurį galima panaudoti vieno ar kelių šnekančiųjų reikmėms [15, 19]. Atpažintuvas gali atpažinti iki 1000 vienos sekundės trukmės žodžių ir iki 200 penkių sekundžių trukmės frazių. Šio atpažintuvo prototipo

bazėje galima konstruoti įvairios paskirtis šnekos atpažinimo įtaisus: informacijos paieškai balsu, teksto įvedimui į kompiuterį diktuojant balsu, balsu valdomai įrangai neįgaliesiems, balsu valdomam elektroninių prietaisų įjungimu ir išjungimui, duomenų apie sandėlyje esančias prekes balsu įvedimui į duomenų bazes, valdyti kompiuterių programas, balsu ieškoti informacijos internete, balsu valdomus šnekančius žodynus. Atpažintuvas leidžia keisti daugelį atpažinimo sistemos parametrų, vizualizuoti visą atpažinimo procesą, todėl jį taip pat patogiu naudoti tyrimams ir mokymo reikmėms.

Atpažintuve panaudoti du žodžio galo taškų nustatymo metodai. Pirmuoju jų galo taškais laikomos tos signalo vietos, kuriose energijos reikšmė viršija pasirinktą slenkstį. Antrasis metodas, įgyvendintas naudojant dinaminį programavimą, grindžiamas atsitiktinių sekų savybių labiausiai tikėtinų pasikeitimo momentų nustatymu [11]. Atstumų skaičiavimams tarp pasakytų žodžių ar/ir frazių bei jų etalonų naudojamas dinaminio laiko skalės kraipymo metodas. Įgyvendintas dinaminio laiko skalės kraipymo metodu gautų rezultatų pateikimo metodas informatyviai pristatant juos multimedijos priemonėmis.

Naudojant dinaminį laiko skalės kraipymą žodžių etalonai sukuriama iš žodžio išskiriant požymius ir šiuos požymius paskelbiant etalonu. Siekiant atsižvelgti į balso įrašymo sąlygas, balso ar balsų variabilumą, vienam žodžiui gali būti sukurti keli etalonai. Žodžių etalonų racionalaus skaičiaus parinkimui naudojama mokymo procedūra. Mokymui naudojamas artimiausio kaimyno principas. Iš keleto mokomųjų pavyzdžių išrenkami turintys mažiausią vidutinį atstumą su kitais. Iš pradžių skaičiavimai atliekami su visomis įmanomomis kandidatų į vieną etaloną kombinacijomis, vėliau su visais kandidatų į etalonus dvejetais, trejetais ir taip toliau.

***Sukurta lietuvių šnekos pavyzdžių specializuota duomenų bazė, atverianti galimybę plėtoti išsistines lietuvių šnekos atpažinimo darbus, bei sukurti išsistines lietuvių šnekos atpažinimo akustiniai modeliai ir technologijos***

Tobulinant atpažinimo kūrimo priemones reikia turėti didelės apimties lietuvių šnekos pavyzdžių specializuotą duomenų saugyklą - garsyną. Jis reikalingas tiriant, konstruojant lietuvių šnekos atpažinimo sistemas, jas mokant, optimizuojant ir testuojant. Kuriant garsyną buvo parinkta ir įgyvendinta jo struktūra, atsižvelgiant į lietuvių kalbos ir šnekos savybes ir apdorojimo ypatumus [3, 18, 22, 30]. Sukurtas išsistines lietuvių šnekos Lietuvos radijo naujienų garsynas LRN0 [4]. Garsynas LRN0 apima 10 valandų lietuviškos šnekos įrašų. Šnekos audio įrašai buvo padaryti tiesiogiai, įrašant 2003–2004 metų laikotarpyje Lietuvos radijo pirmosios programos (LR1) transliuojamas Lietuvos radijo žinias. Papildomą informaciją, skaitomų žinių tekstus, reikalingus šnekos įrašų aprašymui garsyne, teikė Lietuvos radijo diktoriai. Šnekos signalų garsyнуose charakteristikos: diskretizavimo dažnis – 11 kHz, kanalai – mono, kvantavimo skyra – 16 bitų. Įrašyti šnekos signalai yra aukštos kokybės, tarimas aiškus, atitinkanti lietuvių bendrinės kalbos/šnekos reikalavimus. Pradinei LRN0 garsyno versijai buvo atrinkti 141 įrašai, kurie rankiniu būdu buvo suskaidyti į sakinius. Iš Lietuvos radijo buvo gauti šnekos signalus atitinkantys tekstai, panaudoti sakinius atitinkančių signalų anotacijų žodžių lygiu rengimui. Tekste esantys sutrumpinimai ir skaitmenys buvo perrašomi pilniais žodžiais, sintaksės žymės šalinamos. Paruošus sakinius atitinkančių šnekos signalų ir juos anotuojančių failų poras, parengtas garsyne esančių žodžių sąrašas. Sukurtas žodžių tarimo fonemomis žodynas. Iš pradžių žodynas buvo kuriamas rankiniu būdu pagal lietuvių kalbos tarimo ir kirčiavimo taisykles. Vėliau sukurtas automatinis transkribavimo įrankis, besiremiantis lietuvių kalbos taisyklėmis ir skaitmenizuotais žodynais. Žodyną sudaro virš 18 000 žodžių. Panaudotas taip pat automatizuotas žodyno transformavimas pagal kitus kalbos vienetų rinkinius. Daugelis šnekos atpažinimo sistemų yra grįstos fonemų atpažinimu. Todėl, pasirinktai fonemų aibei, buvo atlikti garsyno žodyno transkribavimo darbai. Fonemų aibė garsynui LRN0 buvo pasirinkta atlikus esamų sistemų analizę. Kadangi garsynas buvo kuriamas šnekos atpažinimo tikslams, pasinaudota fonetine sistema SAMPA-LT.

Sprendžiant ištisinės lietuvių šnekos kalbos atpažinimo klausimus išnagrinėtos paslėptų Markovo modelių panaudojimo galimybės. Ištisinės lietuvių šnekos atpažinime paslėpti Markovo modeliai gali būti kuriami žodžiams, skiemenims, arba fonemoms. Taip pat galimos įvairios šių elementų kombinacijos. Be to, labai svarbu tinkamai parinkti fonetinių vienetų aibę. Šiuos uždavinių sprendimui buvo modeliuojamos įvairiais kalbos vienetais grįstos ištisinės lietuvių šnekos atpažinimo sistemos ir ištirtas jų efektyvumas [1, 5]. Tyrimų rezultatai parodė, kad:

- standartiškai naudojamas kontekstinėmis fonemomis grindžiamas ištisinės šnekos atpažinimas teikia didesnę atpažinimo tikslumą, lyginant su kitais kalbos vienetais grindžiamu ištisinės šnekos atpažinimu, tačiau nesprendžia naujo žodžio įtraukimo į žodyną problemos;
- skiemenimis ir fonemomis grindžiamas ištisinės šnekos atpažinimas yra pranašesnis už fonemomis grindžiamą ištisinės šnekos atpažinimą.

Tradicinėse paslėptais Markovo modeliais grįstose šnekos atpažinimo sistemose stebėjimų tikimybinis pasiskirstymas yra aprašomas Gauso pasiskirstymų mišinių modeliu. Stebėjimų tikimybių įverčių skaičiavimui buvo pasitelkti dirbtiniai neuroniniai tinklai [14]. Atpažinimas buvo atliekamas naudojant nuo konteksto nepriklausančius fonetinius vienetus, kur būsenų stebėjimo tikimybių įvertinimas buvo skaičiuojamas naudojant tiesioginio sklidimo neuroninį tinklą. Neuroninio tinklo mokymas buvo atliekamas naudojant standartinį stochastinį atgalinio sklidimo algoritmą. Sistemoje buvo naudojamas pilnai sujungtas tiesioginio sklidimo neuroninis tinklas (daugiasluoksnis perceptronas), turintis 130 įėjimų, 200 neuronų su sigmoidinėmis aktyvavimo funkcijomis viename paslėptame sluoksnyje ir po vieną neuroną su sigmoidine aktyvavimo funkcija kiekvienai nuo konteksto nepriklausančiai fonetinei kategorijai išėjimo sluoksnyje. Atliktas hibridinės sistemos atpažinimo efektyvumo palyginimas su grynai paslėptais Markovo modeliais grįstos sistemos atpažinimo efektyvumu leidžia tvirtinti, kad hibridinė sistema, naudodama mažesnę parametų skaičių, yra truputį pranašesnė už grynai paslėptais Markovo modeliais grįstą sistemą. Pavyzdžiui hibridinė sistema pasiekė  $90,73\% \pm 1,64\%$  bendrą žodžių atpažinimo tikslumą naudodama tik 41000 parametų, tuo tarpu paslėptais Markovo modeliais grįsta sistema pasiekė  $90,46\% \pm 4,25\%$  tikslumą naudodama 57000 parametų.

Tobulinant atpažinimo technologiją, siekiant padidinti akustinėje erdvėje sunkiai atpažįstamų šnekos signalų elementų atpažinimo tikslumą, atlikti tyrimai pasitelkiant šiam tikslui kalbančiojo veido vaizdus [6]. Nustatyta, kad audiovizualinės informacijos panaudojimas, nors ir daro atpažinimo įrangą brangesnę, galės pasitarnauti kuriant praktiniam panaudojimui skirtas šnekos atpažinimo sistemas, ypač tokias, kurios bus naudojamos triukšmingoje aplinkoje.

### ***Suformuluota ir įgyvendinta lietuvių kultūros paveldo pateikimo skaitmeninėje multimedijos terpėje koncepcija***

Kultūros paveldo skaitmeninimas efektyviai gerina informacijos ir žinių pasiekiamumą, garantuoja mokslininkams ir eiliniams piliečiams prieigą prie patikimos ir atnaujinamos informacijos, nepriklausomai nuo to, kur jie gyvena ar dirba. Vertingos paveldo kolekcijos dažnai yra išblaškytos ir sunkiai pasiekiamos net tyrėjams. Tik skaitmeninėje erdvėje paveldas vėl gali būti apjungtas, tiriamas ir daromos išvados. Originalūs Lietuvos kultūros paveldo objektai dažnai yra nykstantys: blunka rankraščių tekstai, folkloro rinkiniai, nyksta garsai įrašyti atgyvenusiose laikmenose, jie nebeatkuriami naujais, nuolat tobulėjančiais įrenginiais. Perkėlimas į skaitmeninę terpę yra vienintelė ir efektyvi paveldo išsaugojimo ateities kartoms priemonė. Skaitmeninė saugykla turi turėti savo koncepciją, atitikti tiek unikalaus turinio diktuojamą struktūrą, informacijos architektūrą, tiek prieigą įvairių poreikių vartotojams, patogią navigaciją. Iš kitos pusės ji turi būti patogi specialistams ją pildant turiniu nuotoliniu būdu, apsaugota nuo galimų sutrikimų kompiuterių tinkluose, išsauganti sukauptą informaciją. Dirbant kartu su humanitarais buvo siekiama ištirti jų

poreikius ir sukurti metodikas ir priemones, reikalingas tiek *moksliniams tyrimams*, tiek *paveldo parodymui* platesnei visuomenei, optimaliai tinkančias lietuvių kalbos ir paveldo specifikai.

*Koncepcijos esmė* – pateikti Lietuvos kultūros paveldą pasaulio skaitmeninėje erdvėje taip, kad jis būtų saugus, suprantamas, patrauklus, patogiai prieinamas platiems gyventojų sluoksniams ir tyrinėtojams ne tik Lietuvoje, bet ir pasaulyje.

Koncepcijos įgyvendinimui reikia:

- sudaryti sąlygas visiems besidomintiems lengvai surasti skaitmeninėje saugykloje ne tik ieškomą objektą, bet ir gauti visuminę informaciją (tekstą, vaizdą, garsą, interaktyvų vaizdą); tai sąlygoja tokie mūsų šalies ypatumai: maža šalis, lietuvių kalba sudėtinga ir mažai žinoma
- sukurti patogias tyrėjų ir turinio pateikėjų darbu informacines sistemas, pasiekiamas iš bet kurio pasaulio taško; tai palengvintų emigracijos keliamas problemas, padėtų išsaugoti lietuviybę, būtų naudingi lituanistinėms mokykloms užsienyje
- numatyti ilgalaikio skaitmeninių (elektroninių) dokumentų išsaugojimo kelius.

Elektroninių dokumentų talpyklos valdymui yra svarbu apsibrėžti ilgalaikio išsaugojimo objektą, procesus ir metodus. Tai padeda daryti Open Access Information System (OAIS) standartas, kuriuo savo darbe remiasi daugelis pasaulio elektroninių dokumentų talpyklų. OAIS standartas pirmiausia pataria įsigilinti į elektroninių dokumentų ir jų savybių specifiką – elektroniniai dokumentai ir informacinės technologijos, be kurių elektroniniai dokumentai negali egzistuoti, nuolat kinta. Pastovi kaita kelia reikalavimus saugoti ne tik patį elektroninį dokumentą, bet ir išsamią informaciją apie jį – metaduomenis apie jo sukūrimą, saugojimą, pateikimą ir naudojimą. Elektroninis dokumentas kartu su jį aprašančiais metaduomenimis ir sudaro ilgalaikio išsaugojimo objektą. To buvo siekiama ne tik bendradarbiaujant su Lietuvos paveldo specialistais, bet ir įsijungiant į tarptautinius projektus, naudojant naujausių tyrimų, gautų tarptautiniuose projektuose rezultatus.

Darbų ciklo autoriai naujos eros iššūkius suprato ir reagavo padėdami humanitaroms įsisavinti informacinių technologijų galimybes, kartu kurdami bandomuosius projektus, kuriuose realizavo savo sukurtąją koncepciją. Tai atsispindi [40, 42, 45, 47, 50] darbuose, kur apžvelgtos kultūros paveldo skaitmeninimo, jo pateikimo ir informacinių technologijų mokymo problemos. Kultūros paveldo skaitmeninimo baruose darbų ciklo autoriai pradėjo dirbti nuo 1995 m. ir intensyviai dirba kartu su atminties institucijų – bibliotekų, muziejų, archyvų specialistais iki pastarųjų dienų. Pažangios informacinių technologijų priemonės yra ypač svarbios mažoms šalims pateikiant savo kultūrą, priešinant kultūrų niveliacijos ir globalizacijos procesui, padedant tautinių mažumų bei kultūros bendrijų saviraiškai. Bendradarbiaujant su žydais, karaimais, žemaičiais yra sukurtos interneto svetainės [S3, S6], išleista Lietuvos tautinių mažumų kultūrą atspindinti kompaktinė plokštelė [CD7].

***Pasiūlyta ir įgyvendinta kultūros paveldo pateikimo skaitmeninėje terpėje architektūra ir metodika, užtikrinančios informacijos išsamumą, patrauklumą, informacijos paieškos patogumą***

Tradicinės žinių ir informacijos perdavimo priemonės – knygos turi įprastą, taip vadinamą linijinę struktūrą, tuo tarpu naujosios medijos priemonėms tai visai nebetinka, atsiranda hipertekstinė struktūra, sudėtingi ir nevienareikšmiški keliai pasiekti norimą informaciją. Todėl informacijos architektūros sukūrimas tampa pirmaeilium uždaviniu konstruojant ir kuriant šiuolaikines informacijos, žinių perdavimo priemones. Tai ypatingai svarbu, jei kalbama apie kultūros paveldo dalykus.



Naujosios medijos technologijos, technologinė pažanga (interaktyvi, skaitmeninė televizija, mobilus internetas) sukuria visiškai naujus informacijos ir komunikacijos technologijų taikymo scenarijus ir modelius tokiose visuomenei svarbiose srityse kaip:

- žinių perdavimas
- visuotinė prieiga prie kultūros paveldo
- kultūros objektų ilgalaikis išsaugojimas
- kultūros ir mokslo tyrimų efektyvumas.

Išvardintosios sritys dėl savo skirtingų prioritetų medijos ir informacinių technologijų taikymams kelia skirtingus reikalavimus ir informacijos architektūroje būtina į tai atsižvelgti. Būtent, pirmosioms dviems – viešajam kultūros paveldo, žinių pateikimui ir prieigai, reikia:

- e. objekto patrauklumo, patogumo jį apžiūrint taip vadinamam „skaitmeniniam turistui“
- aiškiai suvokiamų edukacinių tikslų, siekiamų konkrečiu projektu
- visuotinio pasiekiamumo internete ar kitoje skaitmeninėje terpėje
- intelektinės nuosavybės ir autorių teisių apsaugos
- pusiausvyros tarp pateikimo kainos ir laukiamos naudos.

Kuriant darbų ciklo produktus, tenkinančius ką tik paminėtus poreikius, buvo pasiūlyta:

- surasti vartotojui patogią informacijos architektūrą ir navigacijos būdus, naudoti patrauklias medijos formas (GIS, video mobilią prieigą [P1]);
- kiekviename eksperimentinės plėtros projekte prioritetus teikti edukaciniams tikslams [P1, P2, P5, CD5, CD6, S32]
- naudoti standartinius multimedijos duomenų formatus, sukurtus multimedijos produktus testuoti su plačiausiai naudojama programine įranga [P1, P2, S13, S15, S34];
- gerbti autorių teises kartu atsižvelgiant į visuomenės edukacinius poreikius – turėti laisvą prieigą prie e. paveldo objektų [CD5, CD6, S14, S34];
- multimedijos įrankius pritaikyti nykstančio kultūros paveldo išsaugojimui skaitmeninėje erdvėje, moksliniam sukauptų duomenų tyrimui ir moderniam kultūros objektų pristatymui naudojant kompiuterių tinklus ir skaitmeninę leidybą, kartu suteikiant efektyvią galimybę kultūros institucijoms turėti pajamų šaltinį iš jų saugomų kultūros vertybių [P4, S17, CD17].

Moksliniam sektoriui – moksliniams tyrimams ir ilgalaikiam paveldo išsaugojimui yra siūloma laikytis tokių principų:

- programinės įrangos ir technologijų efektyvumas
- mokslinių atradimų galimybių maksimizavimas
- sukurtos informacinės sistemos pritaikomumas kitose srityse ir kitokiems e. terpėje saugomiems objektams
- efektyvus daugkartinis duomenų panaudojimas.

Įgyvendinant čia paminėtus keturis mokslinių tyrimų kultūros paveldo srityje principus buvo kuriamos originalios informacinės sistemos: Lituaniškos paveldo – *Aruodai* [P5, S18], senovinių muzikinių rankraščių – *Musicalia* [P4, S17]. Jose buvo siekiama mokslinių atradimų galimybių maksimizavimo ir sistemos pritaikomumo kitose srityse. Darant tuos tyrimus įsijungta į Europinius projektus [P1, P2] ir juose gaunami nauji rezultatai pritaikyti Lietuvos kultūros paveldui.

Europoje ir pasaulyje šiais klausimais intensyviai dirbama jau kelis dešimtmečius. Skaitmeninių bibliotekų (*Digital Library, Online Library*), atvirų archyvų iniciatyvos (*OAI – Open Archive Initiative*) Europoje ir pasaulyje sėkmingai vystomos ir plėtojamos. Jungtinė Karalystė, Danija, Italija, Olandija (The Netherlands) gali pasidžiaugti paveldo raiškos skaitmeninėje erdvėje projektų rezultatais. Daugelyje ES šalių jau sukurtos įvairios sritis integruojančios skaitmeninės kultūros ir švietimo strategijos. Europos šalys pradėjo rūpintis savo paveldo skaitmeninimo reikalais, nacionalinių ir integruotos Europos strategijų suderinamumu nuo 2001 m. [P3]. Lietuva tapusi ES nare negalėjo likti balta dėme šiame procese. Akivaizdu, kad naujausių informacinių technologijų taikymas būtent Lietuvos kultūros paveldo objektų išsaugojimui ir žinių apie juos sklaidai bei lietuvių kalbos tyrimams yra Lietuvos mokslininkų ir tyrėjų didžiausias uždavinys [P3]. Darbų cikle yra 5 vykdyti ir koordinuoti eksperimentinės plėtros projektai: tarp jų – Litanistikos paveldo informacinė sistema *Aruodai* [P5, S18] *ECH:TOPICC* – Europos tyrimų plėtros ir bendradarbiavimo programos *EUREKA* projektas - Europos ankstyvosios muzikos rankraščių skaitmeninė saugykla [P4, S17, CD17], *ENRICH* - ES programos *eContentPlus* projektas *European Networking Resources and Information Concerning Cultural Heritage* (Europos kultūros paveldo įtinkinti resursai ir informacija) [P2], *CHIMER* – BP5 projektas: Europos šalių vaikai tiria kultūros paveldą ir jį pateikia internete mobiliomis technologijomis [P1]. Sukurtos mokymo priemonės [M1, M2, M3, S14, S15, CD5, CD6] skirtos naujos kartos humanitarų ugdymui yra laisvai prieinamos internete ir platinamos kaip e. knygos.

Norint sėkmingai įsijungti į bendrą kūrybinę mokslo ir kultūros tyrimų erdvę, universalias skaitmenines bibliotekas, premijai teikiamo darbų ciklo rėmuose 1995-2007 m. buvo išspręsti tokie uždaviniai:

- pritaikytos naujausios informacinės technologijos ir kuriamos informacinės sistemos Lietuvos kultūros paveldo skaitmeninėms saugykloms tvarkyti atsižvelgiant į tyrėjų poreikius, integruojant Lietuvos paveldą į Europos ir pasaulio skaitmeninę erdvę [P1, P2, P3, P4, P5].
- sukurta mokymo medžiaga ir vykdomi skaitmeninės leidybos mokymo kursai humanitarinės pakraipos specialistams ir visiems besidomintiems [M1, M2, M3, M4, M5].

***Sukurtos priemonės, grindžiamos informacinių technologijų panaudojimu, kurios, sistemingai jas modifikuojant, intensyviai kintančių informacinių technologijų sąlygomis praktiškai naudojamos lietuvių kultūros paveldo kaupimo, saugojimo ir sklaidos reikmėms***

Sukurtos universalios programinės priemonės vieno tipo įvairaus turinio skaitmenintų tekstų, garsų, vaizdų archyvavimui kompaktinėse plokštelėse bei archyvuotos/sukauptos medžiagos patogiam žiūrėjimui ir klausymui.

Taip pat sukurtos specializuotos programinės priemonės konkretaus turinio – skaitmenintų tekstų, garsų, paveikslų ir judančių vaizdų – kaupimui kompiuterių tinkluose bei kompaktinėse plokštelėse ir sukaupto turinio patogiai paieškai, žiūrėjimui ir klausymui.

Kuriant universalias ir specializuotas programines priemones buvo naudojamos technologijos:

- *duomenų bazėms ir saugykloms* – *Microsoft Office Access* (reliacinių duomenų bazių valdymo sistema, jungianti reliacinę *Microsoft Jet Database Engine*, grafinę vartotojo sąsają ir programinių priemonių kūrimo įrankius bei aplinką), *MySQL* (reliacinių duomenų bazių valdymo sistema);
- *duomenų bazių turinio valdymo sistemoms, informacijos kaupimui, paieškai ir pateikimui internete* – *ASP (Active Server Pages*, interneto serveryje dinamiškai generuojamų tinklalapių kūrimo technologija, *Microsoft Windows Server* komponentė) ir *PHP* (atviro kodo tinklalapių programavimo kalba);

- *virtotojų sąsajoms* – programavimo kalbos *Java, Java Script, Visual Basic Script, Visual C, C++*; bazinė apjungiančioji technologijų programinė terpė – *HTML (Hyper Text Markup Language)*, standartinė interneto tinklalapių kodavimo kalba, tekstu aprašanti visą tinklalapio struktūrą: elementų išdėstymą, navigaciją, dialogų laukus, koordinuojanti tinklalapio valdymo priemones (*JavaScript, VB Script*, kitus objektus), valdanti naršykles ir kitą programinę įrangą, operuojančią su *HTML*, bei apjungiančioji *Macromedia* ar *C++* programinė terpė.

Multimedijos medžiagos paruošimui naudoti standartiniai tekstų, grafinės medžiagos, garso ir vaizdo įrašų redaktoriai. Galutiniam produkto paruošimui, pildymui naudoti į *HTML* ar į kitą apjungiančiąją programinę terpę orientuoti redaktoriai.

Informacijos saugojimo ir pateikimo kompaktinėse plokštelėse bei interneto svetainėse būdas – multimedijos: skaitmeninti tekstai, paveikslai, garsai, video filmai. Vartotojo sąsaja produktuose – grafinė ir tekstinė, pagrįsta navigacija nuorodomis bei tekstinėmis užklausomis paieškai.

Kuriant produktus buvo atliekama:

- kartu su medžiagos pateikėjais suprojektuojama bendra produkto architektūra: dizainas, vartotojo sąsaja, interneto svetainės ar kompaktinės plokštelės turinio „medis“;
- suprojektuojama duomenų bazių, saugyklų struktūra;
- sukuriamos duomenų bazių turinio pildymo bei valdymo programinės priemonės;
- sukuriamos duomenų paieškos bazės ir pateikimo vartotojui programinės priemonės;
- suprogramuojamos vartotojo sąsajos kompaktinės plokštelės ir interneto svetainės turinio peržiūrai.

Sukurtosios universalios ir specializuotos programinės priemonės kartu su standartinėmis, plačiai paplitusiomis technologijomis ir priemonėmis buvo kūrybiškai pritaikytos įvairiapusės prigimties, dažnai sudėtingos struktūros lietuvių kalbos ir kultūros lobių pateikimui skaitmeninėje erdvėje.

***Parengta mokymo medžiaga, padedanti humanitarams ir informatikams suprasti kultūros paveldo saugojimo ir pateikimo multimedijos priemonėmis ypatumus, įskaitant ir intelektinės nuosavybės teisių elektroninėje terpėje specifiką***

Sukurtos interneto svetainės ir kompaktinės plokštelės [S14, S15, S34, CD5, CD6, M1-M5] skirtos skaitmeninės leidybos mokymui ir savarankiškam mokymuisi. Skaitmeninės leidybos kursuose mokoma projektuoti, pristatyti ir tobulinti interneto svetainės ir kompaktines plokšteles, naudojantis multimedijos kūrimo ir redagavimo priemonėmis, supažindinama su pagrindiniais autorinės teisės bei vadybos principais skaitmeninėje erdvėje. To įmanoma išmokyti penkių ar šešių dienų intensyviuose kursuose, kurių programa sudaroma atsižvelgiant į auditoriją, žengiančią pirmuosius žingsnius informatikos srityje arba jiems mokantis savarankiškai - parsiunčiant atitinkamų temų mokymosi modulius. Kursai skirti tiems, kas dar tik susipažįsta su naujomis technologijomis ir jų galimybėmis, tiek tiems, kas trokšta pagilinti savo žinias multimedijos produktų kūrimo srityje. Kita mokymo medžiaga [CD6, S14] skirta visiems norintiems įsisavinti internetu grįstas paslaugas kultūros srityje: tiek dėstytojams, kuriantiems kursus apie interneto portalų ir svetainių projektavimą, tiek atminties institucijų specialistams, dalyvaujantiems e. mokymuose kultūros paveldo naujoviškam tvarkymui. Parengta mokymo medžiaga aprėpia tokias temas:

- Interneto svetainių ir tinklalapių kūrimo pagrindai, kultūros institucijos interneto svetainės kūrimas;
- Multimedijos dizaino pagrindiniai principai, multimedijos objektų naudojamų internete apdorojimas, multimedijos produkto projektavimas, apipavidalinimas ir realizacija;

- Multimedijos produktų rinkodara ir vadyba;
- Intelektinės nuosavybės teisės ir jų tvarkymo pagrindai, autorių teisės ir gretutinės teisės elektroninėje leidyboje;
- Kultūros paveldo portalai internete;
- Kuriame e. knygas ir e. žurnalus;
- Internetu pagrįstas mokymas;
- Skaitmeniniai archyvai ir kolekcijos;
- Skaitmeninių vaizdų apdorojimo pažangios technologijos ir jų panaudojimas skaitmenintų kultūros vertybių sklaidai;
- Grafinės medžiagos paruošimas publikavimui internete;
- Paieška internete;
- Garso įrašymas ir apdorojimas;
- Panoraminų nuotraukų kūrimas;
- Filmavimas, medžiagos apdorojimas, vaizdo failų paruošimas;
- Naujųjų informacinių technologijų – geografinių informacinių sistemų panaudojimas kultūros paveldo turiniui pateikti.

Dalis mokymo medžiagos parengta pagal tarptautinius UNESCO remtus mokymo projektus [M3, CD5, CD6, S14] ir orientuota į platesnę humanitarų auditoriją, todėl medžiaga paruošta anglų kalba, bet daugelis aukščiau išvardintų temų teikiamos ir lietuviškai [S15, M1, S34], pritaikytos Lietuvos atminties institucijų specialistų mokymui ir poreikiams.

***Apmokyti humanitarų atstovai ir perduota patirtis (angl. know now) kaip praktiškai kultūros paveldą kaupiti ir saugoti skaitmeninėje terpėje***

Mokymai buvo būtini siekiant paruošti sukurtų priemonių vartotojų terpę kultūros paveldo teikimui ir jo tyrimui skaitmeninėje erdvėje. Nors daugeliu atvejų mokymo medžiaga yra teikiama internete [S15, S14, S34], tačiau ne informatikos specialistams reikia ir praktinių mokymų – įgytos savos patirties. Darbų ciklo autoriai aktyviai dalyvavo organizuojant intensyviuosius e.leidybos ir susijusių dalykų, kurių temos pateiktos aukščiau, mokymo kursus auditorijoje. Besimokančiųjų patogumui išspausdinta mokymo medžiaga M1, M2, M3. Kursai ne vieną kartą vyko Matematikos ir informatikos institute ir kitose Lietuvos mokymo įstaigose (Kaune VDU, Klaipėdos universitete). Tokių kursų sėkmę liudija tai, kad įsisavinę pagrindinius principus ir technologijas atminties institucijų specialistai toliau sėkmingai dirba talpindami paveldo objektus skaitmeninėje terpėje, naudodami darbų ciklo autorių sukurtas informacines sistemas, multimedijos duomenų bazes, interneto svetainių turinio valdymo sistemas [S4, S7-S12, S19-S27].

Pateiktasis darbų ciklas yra reikšmingas integruojant informacines technologijas į humanitarines disciplinas, taip pat į informacinių technologijų didaktiką ir jos taikymus. Darbo autoriai vieni pirmųjų Lietuvoje sugebėjo suprasti, pasitelkti, įsisavinti, pritaikyti informacines technologijas kalbos ir kultūros dalykų išsaugojimui bei sklaidai skaitmeninėje erdvėje, multimedijos produktų, gamybai. Visi šio ciklo darbuose siūlomi sprendimai glaudžiai susiję su technologiniais taikymais, praktiškai išbandyti kuriant lituanistikos paveldo tyrimui informacines sistemas, elektroninius žodynus, paveldo sklaidai – interneto svetaines ir kompaktines plokšteles, mokomąsias priemones, vykdant eksperimentinės plėtros darbus. Su konkrečiais darbų ciklo pagrindu sukurtais rezultatais galima susipažinti anotacijose, kur detaliau aprašomas kiekvienas sukurtas vienetas – kompaktinė plokštelė paveldo pažinimui ar e.leidybos mokymuisi, informacinė sistema lituanistikos paveldo tyrimui ar pažintinė interneto svetainė.

Lietuvos mokslo premijai teikiamo ciklo *Informacinės technologijos lietuvių kalbai ir kultūrai* darbai, atlikti kultūros paveldo teikimo skaitmeninėje erdvėje, buvo įvertinti tarptautiniu ir nacionaliniu mastu:

- Lietuvių tarmių kompiuterinis multimedijos žodynas *Lietuvių tarmės. Kompiuterinis žodynas. 1 dalis. Lithuanian Dialects. Multimedia Dictionary. Volume 1* Tarptautinė ekspertų žiūri atrinko šį žodyną demonstravimui Pasaulinės parodos EXPO 2000 Žinių paviljone, Hanoveryje, Vokietijoje ir apdovanojo Pasaulinės parodos EXPO 2000 medaliu, pažymint išradinę informacinių technologijų panaudojimą humanitariniams reikalams [CD2, CD16]
- *ECH:TOPICC* – Europos tyrimų plėtros ir bendradarbiavimo programos *EUREKA* projekto lietuviškoji dalis: [www.musicalia.lt](http://www.musicalia.lt) – Europos ankstyvosios muzikos rankraščių skaitmeninė saugykla. Projektas pripažintas nugalėtoju e.kultūros kategorijoje 2007 m. nacionalinio konkurso geriausiam e. turiniui [S17]
- *Mokslas. Mokslininkai. Visuomenė* projektas (2004-2006 m. bendrojo programavimo dokumento 2-o prioriteto „Žmogiškųjų išteklių plėtra“ 2.5 priemonės „Žmogiškųjų išteklių kokybės gerinimas mokslinių tyrimų ir inovacijų srityje“, 6 veiklos srities „Žinių ir gebėjimų apie mokslą, technologijas, inovacijas gilinimas ir sklaida“). Šis 2006-2007 m. atliktas projektas, 2008 m. išrinktas geriausiu Vilniaus apskrityje tarp daugiau nei šimto pretendentų, viena iš jo dalių yra multimedijos mokymo svetainė [S34] <http://mokslasplius.lt/multimedija/>, tvarkoma darbų ciklo autorių.

## 1. Mokslo darbų sąrašas

1. Laurinčiukaitė, S. and A. Lipeika, Framework for Choosing a Set of Syllables and Phonemes for Lithuanian Speech Recognition. // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 2007, 18 (3), 395-406.
  2. Lipeika A., Formantinių požymių išskyrimo metodai // *Informacijos mokslai*, ISSN 1392-0561, T. 42-43, 2007, p. 201-206.
  3. M. Skripkauskas, L. Telksnys. Automatic Transcription of Lithuanian Text Using Dictionary. *Informatica*, ISSN 0868-4952. Vol. 17, Number 4, 2006, 587-600.
  4. Laurinčiukaitė, D. Šilingas, M. Skripkauskas, L. Telksnys. Lithuanian Continuous Speech Corpus LRN 0.1: Design and Potential Applications. *Information Technology and Control*. ISSN 1392-124X, Technologija, Kaunas, 2006, Vol. 35, No. 4, p. 431-440.
  5. Laurinčiukaitė S. and A. Lipeika, Syllable based Continuous Speech Recognition// *Elektronika ir elektrotechnika*, ISSN 1392-1215, Nr. 6(70), 2006, p. 91-94.
  6. Kaukėnas, G. Navickas, L. Telksnys. Human - Computer Audiovisual Interface. *Information Technology and Control*. ISSN 1392-124X, *Technologija, Kaunas*, 2006, Vol. 35, No. 2, p. 87-93.
  7. Treigys P. and A. Lipeika, Investigation of the Speaker Identification Method Based on Clustered Pseudostationary Segments of Voiced Sounds// *Technological and Economic Development of Economy*, ISSN 1392-8619, 2006, Vol. XII, No. 1, p. 50-55.
  8. Lipeikienė J. and A. Lipeika, Animation Tools of CAS for Dynamic Exploration of Mathematics// *Informatics in education*, ISSN 1648-5831, 2006, Vol. 5, No.1, p. 87-96.
  9. Lipeika A. and G. Tamulevičius, Segmentation of Words into Phones// *Elektronika ir elektrotechnika*, ISSN 1392-1215, Nr. 1(65), 2006, p. 11-15.
  10. Lipeika A., Formantiniai požymiai atpažįstant kalbą // *Informacijos mokslai*, ISSN 1392-0561, T.34, 2005, p. 215-219.
  11. Tamulevičius G., A. Lipeika, Žodžio pradžios ir galo nustatymas atpažįstant atskirai sakomus žodžius // *Elektronika ir elektrotechnika*, ISSN 1392-1215, Nr. 2(58), 2005, p. 61-64.
  12. Lipeikienė J., A. Lipeika, C++ ir C++ Builder elementai, „LSIC“, 2005, 140 psl.
  13. D. Šilingas, L. Telksnys. Specifics of Hidden Markov Model for Large Vocabulary Continuous Speech Recognition. *Informatica*, ISSN 0868-4952. Vol. 15, Number 1, 2004, 93–110.
  14. Filipovič M. and A. Lipeika, Development of HMM/Neural Network-Based Medium-Vocabulary Isolated-Word Lithuanian Speech Recognition System // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 2004, 15(4), 465-474.
- Tamulevičius G. and A. Lipeika, Dynamic time warping based speech recognition system // *The First Baltic Conference Human language technologies*, Riga, 2004, p. 156-161.

- Lipeika A., Tamulevičius G. Segmentation of nonstationary signals. Proceedings of International Conference *Biomedical engineering*, ISBN 9955-09-290-4, Kaunas, 2004, p. 37-40.
15. Lipeika A. and J. Lipeikienė, Word Endpoint Detection Using Dynamic Programming // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 2003, 14(4), 487-496.
- D. Šilingas, G. Raškinis, L. Telksnys. Speech and Language Processing for Lithuanian: Review. Proceedings of the Speech Processing Workshop in connection with the symposium of the German Association for Pattern Recognition (DAGM). Magdeburg, Germany, ISBN 3-929757-59-1. 2003, p. 57-64.
- Tamulevičius G., A. Lipeika. Žodžių atpažinimo sistemos kūrimas // *Lietuvos matematikos rinkinys*, Spec. nr. ISSN 0132-2818. T. 43, 2003, p. 292-296.
- Lipeika A., Signalų ir sistemų dažninė analizė, ISBN 9986-05-623-3, Vilnius, „Technika“, 2003, 157 psl.
16. Lipeika A., J. Lipeikienė, L. Telksnys, Development of isolated word speech recognition system // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 2002, 13(1), 37-46.
- L. Telksnys, B. Balvočius. Specifics of Speech Data Collection. *Information Technology and Control*. ISSN 1392-124X, Technologija, Kaunas, 2002, No. 4(25), p. 17-20.
- Lipeika A., Lipeikienė J. Žodžio pradžios ir galo taškų nustatymas atskirai sakomų žodžių atpažinime. Proceedings of International Conference *Biomedical engineering*, ISBN 9955-09-290-4, Kaunas, 2002, p. 178-181.
- Lipeika A., and J. Lipeikienė, Laiko skalės išlyginimas kalbos ir kalbančiojo atpažinime // *Lietuvos matematikos rinkinys*, Spec. nr. ISSN 0132-2818. T.41, 2001, p. 584-590.
- Lipeika A., Lipeikienė J. Atskirai sakomų žodžių atpažinimo tyrimas. Proceedings of International Conference *Biomedical engineering*, ISBN 9955-09-073-1, Kaunas, 2001, p. 32-35.
- Lipeika A., and J. Lipeikienė, Segmentation of Multivariate Autoregressive Sequences // *Lietuvos matematikos rinkinys*, Spec. nr. ISSN 0132-2818. T.40, 2000, p. 408-414.
- Lipeika A., Optimal segmentation of random sequences // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 2000. 11(3), pp. 243-256.
- Lipeika A., and J. Lipeikienė, Speaker Recognition Based on the Use of Vocal Tract and Residue Signal LPC Parameters // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 1999. 10(4), p. 377-388.
- Lipeika A., Lipeikienė J., Kalbančiojo verifikavimo metodas besiremiantis balso trakto ir liekanos signalo požymiais, Konferencijos *Informacinės technologijos pranešimų medžiaga*, ISBN 9986-13-718-7, Kaunas, Technologija, 1999, p. 211-214.
- Lipeika A., and J. Lipeikienė, Language Engineering in Lithuania // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 1998, 9(4), p. 449-456.
- Lipeika A., J. Lipeikienė, Kalbančiojo verifikavimas, Proceedings of International Conference *Biomedical engineering*, Kaunas, 1998, p. 83-86.
- Lipeika A., J. Lipeikienė. z-transformacija. Mokomoji knygelė, ISBN 9986-05-318-8, VGTU leidykla “Technika”, 1998, 47 psl.
- Lipeika A., J. Lipeikienė, B. Šalna, On Usefulness of the LPC Residue in Speaker Identification, Proceedings of International Conference *Biomedical engineering*, Kaunas, 1997, p. 61-64.
- Lipeika A., J. Lipeikienė. Diskretinio laiko signalų ir sistemų analizė. Mokomoji knygelė, VGTU leidykla “Technika”, 1997, 64 psl.
- Lipeika A., and J. Lipeikienė, Speaker identification methods based on pseudo-stationary segments of voiced sounds// *Informatica*. ISSN 0868-4952. 1996, 7(4), p. 469- 484.
- Lipeika A., and J. Lipeikienė, Recent advances in speaker identification // Proceedings of ELSNET and IMACS Workshop *Integration of Language and Speech*, Moscow, 1996, p. 97-106.
- Lipeika A., B. Šalna, Kalbančiojo identifikavimas pagal stacionarius fonogramos segmentus. *Kriminalistikos ir teismo ekspertizės problemos*. ISBN 9986-555-07-8, Vilnius, 1996, p. 115-134.
38. Lipeika A., and J. Lipeikienė, Speaker identification using vector quantization // *Informatica*. ISSN 0868-4952. 1995, 6(2), p. 167-180.
39. N. Kligiene, *Games and Mobile Technologies in Learning, Information Technologies at School*, Proceedings of the 2nd International Conference “Informatics in Secondary Schools: Evolution and Perspectives“ (Ed. V. Dagiene and R. Mittermeir) Vilnius 7-11 November 2006, p. 607-617.
40. N. Kligiene, *Content from Monasteries in Lithuania Presented in Digital Space*, Old Archives – New Technologies (Ed. Thomas Aigner and Karin Winter), DASP, St Polten, 2006, p. 120-130.
41. N. Kligienė, R. Cicėnienė, *Endangered Cultural Heritage: Problems and Solution* INFORUM 2005: 11th Conference on Professional Information Resources Prague, May 24-26, 2005. <http://www.inforum.cz/inforum2005/sbornik.php>. ISSN 1801-2213.
42. N. Kligienė, R. Cicėnienė, G. Navickas, D. Saulevičius *Endangered Cultural Heritage: Problems and Solution in Musicalia.lt* *Information, Information Technologies and International Scientific and Technological Co-operation*, Riga, May 24-25th 2005, p. 163-175.
43. Kligienė, *Lietuvos kultūros paveldas skaitmeninėje terpėje*, Informacijos mokslai, 31, 2004, VU Mokslo darbai // VU Information Sciences, Research papers. ISSN 1392-0561, p. 82-93.
44. N. Kligienė, *eEurope-Plus: Digital Divide or Digital Inclusion?* eAdoption and the Knowledge Economy Issues, Applications, Case Studies, v.1, v.2 ISO Press, Amsterdam-Berlin-Oxford-Tokyo-Washington, ISSN 1574-1230, 2004, p. 1637-1644,.

45. N. Kligienė, *Vision of Semantic Processing and the Latest Trends*. INFORUM 2004, 10th Conference on Professional Information Resources, Prague, May 25-27, 2004 ISSN: 1214-1429, 10 p. <http://www.inforum.cz/inforum2004/english/sbornik.php>
46. N. Kligienė, *Statistical Glance at e-Services and e-Government Development in eEurope 2002/03*, LORIS –ISSS 2004 Conference on Local and Regional Information Society, 28-30 March, 2004, Hradec Kralove, Czech Republic.
47. N. Kligienė, V.Paliulionis, *Lokalizuosios paslaugos ir geografinės sistemos*, *Informacijos mokslai*, 26, 2003, VU Mokslo darbai, p. 123-128.
48. V. Černiauskas, V. Dagienė, N. Kligienė, M. Sapagovas, *Some Aspects of Integration of Information Technologies into Education, Informatics in Education*, 2002, v. 1, p. 43-60.
49. N. Kligienė, *Experience in Creating an Interactive Public Policy in Lithuania*, *Baltic IT&T Review*, No 4, 2002, p. 52-54.
50. N. Kligienė, L.Telksnys, *Facing Challenges of New Media on the Crossroads of East-West and Past-Future*, ICHIM 2001, International Cultural Heritage Informatics Meeting Cultural Heritage and Technologies in the Third Millennium, Milan, Italy 3-7 September 2001, vol. 2, p. 57-65.

## 2. Interneto svetainių sąrašas

### S1. Ancient Lithuanian Kanklės (senosios lietuvių kanklės)



Viena pirmųjų Lietuvoje kultūrai skirta „grojanti“ interneto svetainė veikia nuo 1996 metų. Ji skirta lietuviškos kanklės, vienam iš seniausių ir charakteringiausių etninės lietuvių muzikos instrumentų. Svetainėje paliečiamos istorinės instrumento ištakos Baltijos regione, šiandieninis kanklių paplitimas, pristatomi kanklių tipai, būdingi ne tik lietuviams, bet ir kitoms regiono tautoms. Smulkiau aprašomos Aukštaitijos, Žemaitijos, Suvalkijos regionų kanklės, jų

derinimas, skambėjimas, grojimo technika, pateikiami muzikos pavyzdžiai. Supažindinama su garsiais muzikantais ir kanklių meistras. Svetainė sukurta kartu su Lietuvos muzikos akademijos profesoriumi Romualdu Apanavičiumi. Tekstai pateikti anglų kalba. Svetainės adresas internete <http://kankles.mch.mii.lt>.

### S2. Lietuviškos knygos metai



Interneto svetainė, veikianti nuo 1997 metų, skirta pirmosios spausdintos lietuviškos knygos – Martyno Mažvydo KATEKIZMO – 450 metų sukakčiai (1547-1997) paminėti. Joje aprašomos knygos atsiradimo istorinės aplinkybės, pateikti pirmosios knygos puslapių atvaizdai, Mažosios Lietuvos vietovardžių rodyklės, senieji ir dabartiniai žemėlapiai, rašoma kokiais keliais į Lietuvą buvo nešamos knygos spaudos draudimo metu.

Pateiktos jubiliejaus renginių žinios ir vaizdai – teatrų spektaklių, knygų, grafikos, nuotraukų, ekslibrisų, moksleivių piešinių parodų bei jubiliejui sukurtų meno kūrinių: paminklų, medaliai, ženklų, monetos ir pašto ženklų atvaizdai ir aprašymai. Susipažindinama su tų darbų autoriais, M.Mažvydo stipendinkais, premijų laureatais ir net M.Mažvydo vardo viršūne Tian Šanio kalnuose. Galima pasiklausyti M.Mažvydo giesmių, poezijos ir muzikos kūrinių ištraukų. Pateikta išsami bibliografija, įvykių kronika bei informacija iš viso pasaulio apie jubiliejaus minėjimo renginius ir jų atspindžius žiniasklaidoje. Skaityti galima lietuvių, anglų ir vokiečių kalbomis.

Parengta pagal M.Mažvydo pirmosios lietuviškos knygos 450 metų sukakties Valstybinę programą kartu su jos vykdytojais. Svetainės adresas internete <http://pirmojiknyga.mch.mii.lt>.

### S3. Lietuvos kultūros paveldo tūkstantmečio virtuali paroda



Portalo tipo svetainė, sukurta 1998 metais, apibendrintai pristato Lietuvos kultūros paveldą nuo seniausių laikų iki šių dienų. Pagrindinės temos: baltai, Lietuvos valstybė, visuomenė, tautinės mažumos, liaudies ir elito kultūra, religija, menas. Sukurta lankytoji patogi informacijos pateikimo architektūra: su pasirinkta tema galima susipažinti trumpoje ekskursijoje, o skaitmeniniam turistui susidomėjus, jis pakviečiamas į išsamesnę viešnagę. Tekstai pateikti lietuvių ir anglų kalbomis. Trumpoms ekskursijoms medžiagą pateikė, išsamesnių

viešnageių svetainių ruošinius turiniu užpildė 25 temų kūrybinės grupės. Svetainės adresas internete <http://alka.mch.mii.lt>.

### S4. Postilei 400



Svetainė, internete veikianti nuo 1999 metų, skirta Mikalojaus Daušos „Postilės“ išleidimo 400-osioms metinėms paminėti, pirmųjų lietuviškų knygų, išleistų Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje, autoriui Mikalojui Daušai ir jo epochos kultūrai pristatyti. Leidinio turiniu, informacijos atnaujinimu ir papildymu rūpinasi Regionų kultūrinių iniciatyvų centras. Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Svetainės adresas internete <http://postilla.mch.mii.lt>.

### S5. Lietuvos vienuolynai



Lietuvos vienuolynų istorijai, architektūrai ir menui skirta svetainė, veikianti nuo 1999 metų, supažindina su Lietuvoje veikusių vienuolijų kultūriniu ir dvasiniu palikimu, vienuolynų istorija ir architektūra. Leidinys iliustruotas vienuolynų pastatų ir juose buvusių meno kūrinių nuotraukomis, pateikiama vienuolynuose skambėjusios muzikos pavyzdžių: grigališkojo giedojimo, vargonų muzikos šiuolaikinių įrašų. Menotyros specialistų tekstai pateikti lietuvių kalba, o svetainės pagrindinių temų santrauka – anglų kalba. Sukurta bendradarbiaujant su Vilniaus dailės akademija, kuri pateikė turinio medžiagą. Svetainės adresas internete <http://vienuolynai.mch.mii.lt>.



## S6. Žydai Lietuvoje



Svetainė, sukurta 1999 metais, skiriama Lietuvos tautinei mažumai – žydams. Joje pristatoma šios etninės bendrijos praeitis, papročiai, tradicijos, kalba, kultūra, religija, visuomeninė veikla, organizacijos. Ypatingas dėmesys skiriamas Vilniui – Lietuvos Jeruzalei. Medžiaga iliustruojama būdingais žydų kultūrai paveikslais, kalbos, muzikos įrašais. Tekstai pateikti lietuvių ir anglų kalbomis. Sukurta kartu su Lietuvos žydų bendruomene, kuri pateikė medžiagą.

Svetainės adresas internete <http://litvakai.mch.mii.lt>.

## S7. Lietuvos muziejai



Lietuvos muziejų interneto portalas, veikiantis nuo 1999 metų, skirtas visiems Lietuvos muziejams ir jų įvairiapusei veiklai pristatyti internete. Portalas ne tik apjungia daugumą Lietuvos muziejų interneto svetainių, bet ir pateikia aktualiausias visų muziejų ir Lietuvos kultūros naujienas. Veikia muziejuose vykstančių renginių teminis kalendorius, atsiliepimų knyga. Informacija leidinyje pateikiama keturiomis kalbomis: lietuvių, anglų, vokiečių ir prancūzų. Portalui buvo sukurtas tinklalapių

ruošinių rinkinys, informacinė duomenų bazė, jos turinio valdymo sistema, o turinį tvarko ir pastoviai atnaujina Lietuvos dailės muziejaus Skaitmeninių leidinių centras. Sukurtos priemonės medžiagą portalui pateikti internetu iš muziejų ir šimtų jų padalinių, esančių visoje Lietuvoje. Portalo adresas internete [www.muziejai.lt](http://www.muziejai.lt).

## S8. Lietuvos dailės muziejus



Portalo tipo svetainė, internete veikianti nuo 1999 metų. Joje nušviečiama įvairiapusė nacionalinio Lietuvos dailės muziejaus ir jo padalinių, išsibarsčiusių visoje Lietuvoje, veikla. Veikia muziejuje vykstančių renginių teminis kalendorius. Dailininkų duomenų bazėje galima rasti informaciją apie viso pasaulio dailininkus, kurių paveiksmai eksponuojami ar saugomi Lietuvos dailės muziejuje. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinių rinkinys, duomenų bazės,

jų turinio valdymo sistemos, o svetainės turinį tvarko ir nuolat nauja informacija papildo Lietuvos dailės muziejaus Skaitmeninių leidinių centras. Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Svetainės adresas internete [www.ldm.lt](http://www.ldm.lt).

## S9. Žemaitija



Regionų kultūrinių iniciatyvų centras Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Svetainės adresas internete [www.samogit.lt](http://www.samogit.lt).

Portalo tipo interneto svetainė veikia nuo 1999 metų. Leidinyje skelbiama informacija apie Žemaitijos etnografiniame regione vykstančius svarbiausius kultūros renginius, šio krašto istoriją, kalbą, tautosaką, pateikiama elektroninė periodinio kultūros-švietimo-istorijos žurnalo „Žemaičių žemė“ versija. Pateikiama žemaitiškų dainų įrašų. Veikia teminis renginių kalendorius. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinys, duomenų bazė, jos turinio valdymo sistema, o svetainės turinį tvarko ir nauja informacija papildo

## S10. Žemaičių dailės muziejus



Svetainė, veikianti nuo 1999 metų. Leidinyje išsamiai nušviečiama Žemaičių dailės muziejaus (Plungė) veikla, pristatomi kiti Žemaitijos muziejai. Pateikiama daug informacijos apie Žemaitijos parkus. Informacija pateikiama lietuvių kalba, santrumpos ir angliškai. Sukurta bendradarbiaujant Žemaičių dailės muziejumi ir Regionų kultūrinių iniciatyvų centru. Svetainės adresas internete [www.oginski.lt](http://www.oginski.lt).

## S11. Žemaičių muziejus „Alka“



Svetainė veikia nuo 1999 metų. Ji išsamiai nušviečia Žemaičių muziejaus „Alka“ (Telšiai) veiklą. Supažindinama ne tik su muziejaus rinkiniais bei ekspozicijomis, parodomis, bet ir pristatoma muziejuje vykdomi moksliniai tiriamieji darbai, jo edukacinė veikla. Informacija pateikiama lietuvių kalba, santrumpos ir angliškai. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinių rinkinys, o turiniu rūpinasi Regionų kultūrinių iniciatyvų centras ir Žemaičių muziejus „Alka“. Svetainės adresas internete <http://zam.mch.mii.lt>.

## S12. Lietuvos taikomoji dekoratyvinė dailė



Svetainė internete veikia nuo 2000 metų. Ji skirta Lietuvos taikomosios dekoratyvinės dailės raidai nuo seniausių laikų iki XXI a. pradžios, šios srities XX–XXI a. dailininkams ir jų kūrybai pristatyti (didžioji dalis ekspozicijoje pristatomų kūrinių saugoma Lietuvos dailės muziejaus rinkiniuose). Informacija suklasifikuota ir pagal laikotarpius, ir pagal meno rūšis. Kuriant tinklalapių ruošinius buvo panaudotos naujausios tuo laiku technologijos vartotojo sąsajai sukurti, vėliau pradėtos naudoti daugumoje svetainių. Leidinio turinį ir informacijos atnaujinimą rūpinasi Lietuvos dailės muziejaus Skaitmeninių leidinių centras. Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Svetainės adresas internete [www.tdaile.lt](http://www.tdaile.lt).

## S13. Skaitmeninė kultūra humanitarams



Šviečiamoji interneto svetainė, sukurta 2000 metais, skirta skaitmeninės kultūros problemų aptarimui, svarbių šios srities šaltinių nuorodoms, orientuota į humanitarus, pradedančius domėtis kas gi yra ta skaitmeninė kultūra. Svetainė pradėta kurti tuo metu, kai Lietuvoje skaitmeninių dalykų era tik prasidėjo, dabar ji turi daugiau dokumentinę vertę, atspindėdama to laikotarpio nuostatas, filosofinius svarstymus, tuo metu aktualių informacinių technologijų terminų žodynę ir tuometines nuorodas į multimedijos duomenų resursus. Ji gali būti įdomi medijų vystymosi tyrėjams. Svetainės adresas internete <http://sk.mch.mii.lt>.

## S14. Courseware for Training of Trainers and Users



Kursų medžiaga paveldo dalykų dėstytojams ir kultūros darbuotojams (Courseware for Training of Trainers and Users on the Special Applications of Internet-Based Services in the Fields of Cultural Education). UNESCO remtas mokymo projektas, 2000 m. Tekstai pateikti anglų kalba. Prieiga internete <http://daugenis.mch.mii.lt/UNESCOeducation>

## S15. Multimedijos mokytojai



savarankiškai – parsisiunčiant atitinkamų temų mokymosi modulius. Kursai skirti individualiems asmenims, firmoms ar mokykloms – tiems, kas dar tik susipažįsta su naujomis technologijomis ir jų galimybėmis, tiek tiems, kas trokšta pagilinti savo žinias multimedijos produktų kūrimo srityje. Sukurta bendradarbiaujant su mokymo modulių autoriais. Svetainės adresas internete <http://mm.mch.mii.lt>

## S16. Lietuvos nacionalinės M. Mažvydo bibliotekos pergamentų kolekcija



Interneto svetainė, sukurta 2002 metais, skirta supažindinti su Lietuvos nacionalinės Martyno Mažvydo bibliotekos rankraščių skyriuje esančia pergamentų kolekcija. Svetainėje pateikiami XIV–XIX amžiaus istoriniai Lietuvos, Italijos, Prancūzijos dokumentai, Popiežių raštai, rankraštinė knyga bei rankraščių fragmentai, iš viso 145 vienetai. Leidinys skiriamas ne tik specialistams, kuriems skirti rankraščių skaitmeniniai atvaizdai, išsamūs jų aprašai, originalų tekstai bei vertimai į kelias (anglų, lenkų, italų, rusų) kalbas, bet ir visiems norintiems susipažinti su senovinių raštų grožiu: įvairių šalių bei laikotarpių rašymo maniera, miniatiūromis, inicialais, antspaudais. Kuriant svetainės ruošinį buvo panaudotos naujos tuo laiku vartotojo sąsajos technologijos. Sukurta kartu su nacionaline Martyno Mažvydo biblioteka. Svetainės adresas internete <http://pergamentai.mch.mii.lt>.

## S17. Musicalia



Ši skaitmeninė saugykla ir informacinė sistema muzikinių rankraščių tyrinėjimui, veikianti nuo 2003 metų, skirta muzikologams, senųjų rankraščių žinovams, dailėtyrininkams, besidomintiems rankraščių puošyba, atlikėjams, ieškantiems originalių dalykų, knygų leidėjams, kolekcininkams ir visiems, besidomintiems kultūros paveldu: studentams, moksleiviams, gilinantiems savo žinias, nes originalai yra nepasiekiami. Sukurta patogi žiūrovui ir specialistui informacinė sistema duoda prieigą prie duomenų bazės, kur galima rasti įvairių žanrų senųjų (XIV–XVIII a.) muzikinių rankraščių puslapių vaizdų, apžiūrėti senovinio knygų įrišimo elementus, lietuvių ir anglų kalbomis susipažinti su knygų istorija ir muzikologų vertinimais. Šiuo metu ten išsamiai pristatomi 27 muzikiniai rankraščiai, todėl saugykla traktuotina kaip prototipas, demonstruojantis technologijų galimybes. Paieškos priemonės suteikia galimybę ieškoti

dokumentų pagal įvairius kriterijus: pavadinimą, autorių, kalbą, laikotarpį, šifrą ar žodžius apraše. Pateikiami kai kurių kūrybinių, esančių muzikiniuose rankraščiuose, atlikimo garso ir vaizdo įrašai. Yra galimybė interaktyviai užsisakyti tyrėjui reikalingo rankraščio kompaktinę plokštelę, kartu sutvarkant intelektualinės teisės dalykus.

*Musicalia* pripažinta nacionalinio konkurso geriausia e. turiniui nugalėtoju e. kultūros kategorijoje 2007 m. Šios saugyklos pagrindu 2007-2009 dalyvaujama ES programos eContentPlus projekte ENRICH – European Networking Resources and Information Concerning Cultural Heritage (Europos kultūros paveldo įtinkinti resursai ir informacija), kurio dėka Lietuvos MA bibliotekoje saugomi ankstyvosios muzikos rankraščių vaizdai bei jų aprašai taps Europos skaitmeninės bibliotekos dalimi.

Sukurta bendradarbiaujant su Lietuvos MA biblioteka. Svetainės adresas internete [www.musicalia.lt](http://www.musicalia.lt).

### S18. Lituanistikos paveldo informacinė sistema *Aruodai*



Tai lituanistikos šaltinių saugykla, leidžianti šiuolaikiškai saugoti ir tirti kalbos, folkloro, etnologijos, archeologijos, istorijos duomenis. Lietuvių kultūros šaltinių informacinė sistema simboliškai pavadinta *aruodais* – į tvarkingai išdėstytus lietuviško svirno aruodus pilami, juose saugomi ir iš jų semiami grūdai. Elektroniniuose lietuvių kultūros aruoduose kaupiami, sisteminami ir aprašomi lietuvių etninės kultūros duomenys.

Nuo 2003 m. saugykloje sukaupta daugiau kaip 10 000 informacinių vienetų (tekstai, vaizdo ir garso archyvas, personalijų bankas, geografijos duomenų bankas, pasakų ir dainų įrašai) apie lietuvių etninės kultūros objektus, suklasifikuotus, indeksuotus, aprašytus išsamiais metaduomenimis. Tai leidžia tyrėjams ieškoti ir gauti apibendrintą informaciją iš etninės kultūros šaltinių, kurie iki šiol nebuvo tarp savęs siejami. Taip maksimizuojamos mokslinių atradimų galimybės.

Sukurtos tiek medžiagos pateikėjui, tiek eiliniam internautui patogios informacinės priemonės: duomenų bazės valdymo, turinio talpinimo interneto aplinkoje, administravimo sistemos, vartotojo sąsaja. Tyrimus vykdo, medžiagą teikia trys lituanistikos institutai: Lietuvių literatūros ir tautosakos, Lietuvių kalbos, Lietuvos istorijos. Informacinės sistemos adresas [www.aruodai.lt](http://www.aruodai.lt).

### S19. Lietuva–Latvija: paribio kultūra, istorija, dabartis



Svetainė internete pradėjo veikti 2003 metais. Ji skirta Lietuvos–Latvijos paribio krašto kultūrai, istorijai, šių dienų gyvenimui, lietuvių ir latvių bendradarbiavimui pristatyti internete. Pateikiama ir oficiali informacija apie abi šalis. Galima susipažinti su šalių tradicijomis, šventėmis, maistu. Veikia renginių teminis kalendorius, atsiliepimų knyga. Svetainei buvo sukurtas ruošinys, informacinė duomenų bazė, jos turinio valdymo sistema, o medžiagą tvarko ir pildo Regionų kultūrinių iniciatyvų centras. Svetainės adresas internete [www.baltu.lt](http://www.baltu.lt).

## S20. Lietuviškas žodis



Lietuviškos spaudos lotyniškais rašmenimis atgavimo šimtmečiui skirtas leidinys, internete veikiančias nuo 2003 metų. Jis išsamiai nušviečia lietuvių pastangas išlaikyti savo raštą, jų pasiryžimą siekti nepriklausomybės. Daug dėmesio skiriama lietuvių raštijos raidai, iškiliausiems knygnešiams ir daraktoriams, Lietuvos knygnešių draugijos veiklai. Į svetainę yra integruota duomenų bazė „Lietuvos knygnešiai ir daraktoriai“, kurioje galima knygnešių, knygrišių, platintojų, daraktorių paieška pagal pavardę, veiklos vietovę. Svetainei

buvo sukurtas tinklalapių ruošinių rinkinys, informacinė duomenų bazė, jos turinio valdymo sistema, o naujos informacijos pateikimu rūpinasi Regionų kultūrinių iniciatyvų centras. Svetainės adresas internete [www.spaudos.lt](http://www.spaudos.lt).

## S21. Lietuvos teatro, muzikos ir kino muziejus



Svetainė internete veikia nuo 2003 metų. Ji skirta nušviesti Lietuvos teatro, muzikos ir kino muziejaus veiklai ir teatro sąjūdžiui nuo seniausių laikų iki šių dienų. Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinių rinkinys, o turiniu, informacijos atnaujinimu ir papildymu rūpinasi Lietuvos teatro, muzikos ir kino muziejus ir Regionų kultūrinių iniciatyvų centras.

## S22. Lietuvos muziejų asociacija



Svetainė internete veikia nuo 2004 metų. Ji skirta Lietuvos muziejų asociacijos veiklai pristatyti internete. Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinių rinkinys, informacinė duomenų bazė, o leidinio turiniu, informacijos atnaujinimu ir jos papildymu rūpinasi Lietuvos dailės muziejaus Skaitmeninių leidinių centras ir Lietuvos muziejų asociacija.

Svetainės adresas internete [www.museums.lt](http://www.museums.lt).

## S23. A.Baranausko ir A.Vieniuolio-Žukausko memorialinis muziejus



Svetainė internete veikia nuo 2005 metų. Ji skirta A. Baranausko ir A. Vienuolio-Žukausko memorialinio muziejaus veiklai internete pristatyti. Pristatomas muziejaus padalinys – siauruko geležinkelio muziejus. Veikia renginių teminis kalendorius, atsiliepimų knyga. Informacija pateikiama lietuvių, anglų ir rusų kalbomis. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinys, duomenų bazė, jos turinio valdymo sistema, o turiniu, informacijos atnaujinimu ir jos papildymu rūpinasi Lietuvos dailės muziejaus Skaitmeninių leidinių centras ir A. Baranausko ir A. Vienuolio-Žukausko memorialinis muziejus. Svetainės adresas internete [www.baranauskas.lt](http://www.baranauskas.lt)

## S24. Arklio muziejus



Svetainė internete veikia nuo 2005 metų. Ji skirta visuomenės mėgstamo, daugelio lankomo A. Baranausko ir A. Vienuolio-Žukausko memorialinio muziejaus padalinio – Arklio muziejaus veiklai pristatyti internete. Informacija pateikiama lietuvių, anglų ir rusų kalbomis. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinys, o turiniu, informacijos atnaujinimu ir jos papildymu rūpinasi Regionų kultūrinių iniciatyvų centras ir A. Baranausko ir A. Vienuolio-Žukausko memorialinis muziejus.

Svetainės adresas internete [www.arkliomuziejus.lt](http://www.arkliomuziejus.lt).

## S25. Palanga: gintaras, parkas, muziejus



Ši edukacinė svetainė internete veikia nuo 2005 metų. Ji skirta Palangos gintaro muziejaus ir Palangos botanikos parko veiklai bei raidai, istorinio gintaro ir dirbinių iš jo ekspozicijoms internete pristatyti. Informacija pateikiama lietuvių ir anglų kalbomis. Leidinio turiniu informacijos atnaujinimu ir jos papildymu rūpinasi Lietuvos dailės muziejaus Skaitmeninių leidinių centras ir Palangos botanikos parkas. Svetainės adresas internete [www.pgm.lt](http://www.pgm.lt).

## S26. Lituanistikos tradicijos ir paveldas



Lituanistikos tradicijų ir paveldo įprasminimo komisijos svetainė. Ji internete veikiama nuo 2005 metų. Skirta lituanistikos tradicijų ir paveldo idėjoms propaguoti, komisijos veiklai pristatyti internete. Veikia renginių teminis kalendorius, atsiliepimų knyga. Svetainei buvo sukurtas tinklalapių ruošinys, duomenų bazė, jos turinio valdymo sistema, o turiniu, informacijos atnaujinimu ir papildymu rūpinasi Regionų kultūrinių iniciatyvų centras. Svetainės adresas internete [www.lituanistika.lt](http://www.lituanistika.lt).

## S27. Lietuvių kalbos tarmių archyvo informacinė duomenų bazė



Lietuvių kalbos institute nuo 1960 m. kaupiami lietuvių kalbos tarmių pavyzdžių (pasakojimų) įrašai magnetinėse juostose ir kasetėse. Šiuo metu sukauptas daugiau kaip 2000 valandų įrašų fondas. Suskaitmeninus šią originalią neatstatomą medžiagą į kompaktines plokšteles galima gerokai plačiau ir patogiau naudotis įrašų fondu, įrašus lengva neprarandant jų kokybės dauginti, tyrinėti ir restauruoti, jie prieinami visiems besidomintiems. Fonde jau sukaupta apie 1100 kompaktinių CD ir DVD formatų plokštelių, jose apie 5400 tarmių pavyzdžių (pasakojimų).

Sukurtoje informacinėje internetinėje duomenų bazėje, veikiančioje nuo 2005 metų, galima rasti reikiamą informaciją ne tik apie fonde esančius skaitmenintus įrašus, bet ir apie dar neskaitmenintus įrašus, esančius magnetinėse juostose. Paieška galima pagal tarmę, įrašymo vietą, pateikėjus, pasakojimų turinį, ieškant galima naudotis žemėlapiu. Be to, kartu pateikiama atitinkama informacija iš lietuvių kalbos atlaso kortelių informacinės duomenų bazės. Radę informaciją apie norimus įrašus specialistai gali kreiptis į Lietuvių kalbos institutą dėl konkrečių įrašų kopijų.

Svetainės duomenų bazės turinį tvarko Lietuvių kalbos instituto tarmių archyvo darbuotojai. Svetainės adresas internete <http://tarnes.lki.lt/>.

## S28. Lietuvių kalbos žodynas



„Lietuvių kalbos žodynas“ – didžiausias XX a. lietuvių kalbotyros veikalas, kurio idėją prieš 100 metų pradėjo realizuoti žymusis lietuvių kalbininkas Kazimieras Būga. Dvidešimt Žodyno tomų šešis dešimtmečius (1941–2002 m.) rengė kelios kalbininkų kartos. Jame pateikiama senoji ir dabartinė lietuvių kalbos leksika. Žodžiai iliustruojami raštų nuo 1547 m. iki 2001 m. (religinės, mokslinės, grožinės, publicistinės literatūros) ir tarmių sakiniiais, renkama nuo 1902 m. Žodyne daugiau kaip 11 mln. žodžių, pavartotų tekste (pavyzdžiuose, reikšmių apibrėžimuose ir kt.), 0,5 mln. leksikografinių straipsnių (antraštinių ir paantraštinių žodžių). Jame parodoma žodžio geografija, istorija, kilmė, gramatinės formos ir kategorijos, darybiniai ryšiai ir variantai, semantinė struktūra, kirčiavimas,



vertinama ir stilius. Žodyne gausu etnolingvistinės medžiagos: iliustraciniai pavyzdžiai rodo žmonių buitį, visuomeninius santykius, etines vertybes, čia daug etnografinių detalių.

Žodyno tekstai suskaitmeninti ir struktūrizuoti dirbant kartu su Lietuvių kalbos instituto darbuotojais. Sukurtos programinės priemonės, duomenų bazės struktūra, nežiūrint į milžinišką informacijos apimtį, leidžia sulaukti informacijos apie ieškomą žodį per vieną-tris sekundes. Žodyno turinys pastoviai taisomas, atsižvelgiama ir į skaitytojų siunčiamus atsiliepimus, pranešimus apie klaidas. Žodyno pagrindu kuriama lietuvių kalbos leksikografinių duomenų bazė.

„Lietuvių kalbos žodyno“ internetinio varianto pirmasis leidimas internete veikia nuo 2005 metų. Už darbus pateikiant Žodyną internete autoriams pareikšta Lietuvos Respublikos Ministro Pirmininko padėka. Žodyno adresas internete <http://www.lkz.lt/startas.htm>.

### S29. Lietuvių kalbos atlaso kortelių informacinė duomenų bazė



Informacinė svetainė, veikianti nuo 2006 metų. Lietuvių kalbos institute saugoma apie milijonas 1951-1971 metais visoje Lietuvoje pildytų lietuvių kalbos atlaso kartotekos kortelių. Šios kortelės, veikiamos aplinkos, naudojimo, nyksta, todėl jos skanuojamos ir vaizdus saugomi skaitmeninėse laikmenose – kompaktinėse plokštelėse. Informacinėje internetinėje duomenų bazėje galima rasti reikiamą informaciją apie skaitmenintus kortelių vaizdus. Paieška galima pagal įrašytus kortelėje žodžius, tarnę, įrašymo vietą. Radę informaciją apie norimus vaizdus specialistai gali kreiptis į Lietuvių kalbos institutą dėl konkrečių kopijų. Sukurtos turinio valdymo sistemos pagalba informacinės duomenų bazės turinį tvarko Lietuvių kalbos instituto tarnių archyvo darbuotojai. Svetainės adresas internete <http://korteles.mch.mii.lt/>.

### S30. Lietuvių muzikinio folkloro informacinė duomenų bazė



Lietuvos muzikos ir teatro akademijos Muzikologijos instituto Etnomuzikologijos skyriuje nuo 1950 metų sukauptas specializuotas Muzikinio folkloro archyvas (MFA) yra vienas didžiausių ne tik šalyje, bet ir Europoje (apie 200 000 vienetų, didžioji dalis – su garso įrašais). Klaipėdos universiteto Baltų kalbotyros ir etnologijos katedros archyve yra medžiaga, renkama nuo 1976 m., daugiausia iš Klaipėdos krašto ir Žemaitijos. Sukaupta 930 garso juostelių (apie 1200 val. įrašų), daugiausia tarminių tekstų bei muzikinio folkloro kūrinių. 2006 m. pradėta kaupti ir šiuo metu pastoviai pildoma internetinė duomenų bazė, kurioje pateikiama informacija apie Lietuvos muzikos ir teatro akademijos Muzikologijos instituto Etnomuzikologijos skyriaus ir Klaipėdos universiteto archyvuose sukauptą Lietuvos muzikinį folklorą.

Svetainės turinį tvarko Lietuvos muzikos ir teatro akademijos darbuotojai. Svetainės adresas internete <http://folkloras.mch.mii.lt/>.

### S31. Vietovardžių žodynas



„Vietovardžių žodyno“ internetinis variantas parengtas 2007 metais remiantis knyginiu šio žodyno leidimu. Žodyną sudaro apie 12 tūkstančių vietovardžių: gyvenamųjų vietų – miestų, miestelių, kaimų vardai Lietuvoje, lietuvių etninėse žemėse, lietuvių tremties vietose, istorinėse baltų žemėse, taip pat oficialieji (rusiškieji) Karaliaučiaus krašto vietų vardai, reikalingi tarpvalstybiniam bendravimui (su nuorodomis į lietuviškus vardus); Lietuvos ir lietuvių etninių žemių vandenvardžių, miškų, pelkių ir durpynų, aukštumų ir žemumų, pakilumų ir dubumų, kalnų ir piliakalnių, kapinynų ir pilkapynų, kyšulių (pusiasalių), salų ir kiti vardai. Žodyno tekstai skaitmeninti ir struktūrizuoti dirbant kartu su Lietuvių kalbos instituto darbuotojais. Paieška žodyne galima pagal vietovardžio tekstą ar jo dalį, specialiais ženklais (\*\_]) žymint nežinomas teksto dalis, pagal vietovardžio rūšis, administracinę ir teritorinę priklausomybę. Žodyno straipsniuose veikia nuorodos į kitus to paties objekto vardus. Žodyno adresas internete <http://vietovardziai.mch.mii.lt/>.

### S32. Kanceliarinės kalbos patarimai



„Kanceliarinės kalbos patarimų“ internetinis variantas parengtas 2007 metais remiantis knyginiu šio žodyno leidimu. „Patarimai“ parengti žodyno būdu, straipsniai išdėstyti antraštinių žodžių (antraščių) abėcėlės tvarka, prieinami naudojantis abėcėline bei antraščių rodyklėmis. Straipsniuose veikia nuorodos į kitus surištus straipsnius. „Patarimų“ tekstai skaitmeninti ir struktūrizuoti dirbant kartu su Lietuvių kalbos

instituto darbuotojais, turinys pastoviai taisomas, atsižvelgiama ir į skaitytojų siunčiamus atsiliepimus, pranešimus apie klaidas.

### S33. Tautos kilmė



Tai elektroninių knygų serijos moksleiviams „Lietuva“ pirmoji knyga internete, pasirodžiusi 2007 metais. Knygoje „Tautos kilmė“, kuri pirmoji atveriamą skaitytojams skaitmeninėje erdvėje, remiantis kalbotyros, archeologijos ir antropologijos duomenimis populiariai aiškinama lietuvių tautos kilmė. Aprėpiamas istorinis laikotarpis nuo seniausių laikų iki Lietuvos valstybės susikūrimo. Knyga gausiai iliustruota ne vien tik išdidinamomis nuotraukomis, bet ir judančiais vaizdais. Yra animuotų žemėlapių ir schemų įgarsintų mokslininkų

komentaris, laiko juosta, garso ir vaizdo įrašų. Veikia patogi paieškos sistema, e.knyga papildoma nauju turiniu. Tradicinė knyga išleista ir anglų, vokiečių, rusų kalbomis, o lietuviškoji turi ir dinamišką e. versiją, kuri turėtų sudominti Lietuvos moksleivius. Sukurta bendradarbiaujant su MELI – Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutu.

### S34. Multimedijos mokymo svetainė portale „Mokslas. Mokslininkai. Visuomenė“



Interneto portalas „Mokslas. Mokslininkai. Visuomenė“ (MMV) trumpiau pavadintas *MokslasPlius*, kur devynios mokslo ir technologijų žinių sklaidos interneto svetainės sujungtos į bendrą portalą. Viena iš dalių yra multimedijos mokymo svetainė. Mokymas vyksta naudojant interaktyvias galimybes paklausti, diskutuoti su ekspertais. Sukurta pasitelkiant atskirų dalykų žinovus pagal 2006 – 2008 ESF projektą MMV. Svetainės adresas internete <http://mokslasplus.lt/multimedija/>

### 3. Kompaktinių plokštelių sąrašas

CD1. **Lietuviškos knygos metai. Year of the Lithuanian Book. Jahr des Litauischen Buches.**  
© Matematikos ir informatikos institutas, UNESCO katedra *Informatika humanitaroms*, 1998.  
ISBN 9986-680-09-3.



Kompaktinė plokštelė *Lietuviškos knygos metai* yra pirmoji lietuviška kompiuterinė multimedijos knyga. Ji skirta pirmosios spausdintos lietuviškos knygos – Martyno Mažvydo KATEKIZMO – 450 metų sukakčiai (1547-1997) paminėti. Joje pateikti pirmosios knygos puslapių atvaizdai, aprašomos knygos atsiradimo istorinės aplinkybės, parodoma kokiais keliais į Lietuvą buvo nešamos knygos spaudos draudimo metu. Pateiktos jubiliejaus renginių žinios ir vaizdai – teatrų spektaklių, knygų, grafikos, nuotraukų, ekslibrisų, moksleivių piešinių parodų bei jubiliejui sukurtų meno kūrinių: paminklų, medalio, ženklo, monetos ir pašto ženklo atvaizdai ir aprašymai. Supažindinama su tų darbų autoriais, M.Mažvydo stipendininkais, premijų laureatais ir net M.Mažvydo vardu viršūne Tian Šanio kalnuose. Galima pasiklausyti M.Mažvydo giesmių, poezijos ir muzikos kūrinių ištraukų. Pateikta išsami bibliografija, įvykių kronika bei informacija iš viso pasaulio apie jubiliejaus minėjimo renginius ir jų atspindžius žiniasklaidoje. Skaityti knygą galima lietuvių, anglų ir vokiečių kalbomis. Parengta pagal M.Mažvydo pirmosios lietuviškos knygos 450 metų sukakties Valstybinę programą kartu su jos vykdytojais.

CD2. **Lietuvių tarmės. Kompiuterinis žodynas. I dalis. Lithuanian Dialects. Multimedia dictionary.** Volume I. © UNESCO 2000, © Lietuvių kalbos institutas 2000, © UNESCO katedra *Informatika humanitaroms* Matematikos ir informatikos institute, 2000. ISBN 9986-668-19-0, 9986-668-20-4.

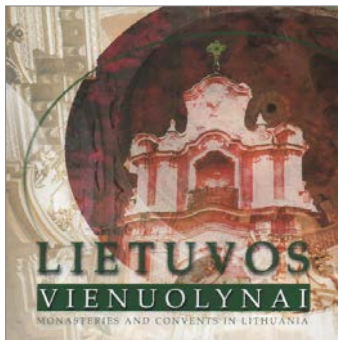


Tai pirmasis kompiuterinis lietuviškas žodynas, ypatingas tuo, kad multimedijos priemonių panaudojimo dėka juo gali naudotis nemokantys nei bendrinės lietuvių kalbos, nei jos tarmių. Įvairiomis tarmėmis pasakytus žodžius galima rasti per juos vaizduojančius paveikslėlius. Pirmojoje žodyno dalyje pateikiami žmogaus gyvenamosios aplinkos – (sodybos, kaimo) objektai, kurie įvardijami 120 žodžių. Tarmiškai sakomus žodžius galima išgirsti, jų paplitimą pamatyti žemėlapiuose. Galima pasiklausyti, kaip žodžiai vartojami įvairiuose pasakymuose, paskaityti paaiškinimus, teikiamus lietuvių ir anglų kalbomis. Pateikiamas kiekvieno žodžio linksniavimas bendrinėje kalboje ir tarmėse garsu bei kirčiuotu tekstu. Žodynas sukurtas ir išleistas glaudaus kūrybinio bendradarbiavimo su Lietuvių kalbos instituto kalbininkais dėka, remiant šį darbą UNESCO.



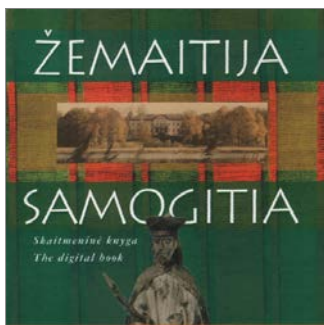
Tarptautinė ekspertų žiūri atrinko žodyną demonstravimui Pasaulinės parodos EXPO 2000 Žinių paviljone, Hanoveryje, Vokietijoje ir apdovanojo Pasaulinės parodos EXPO 2000 medaliu, pažymint išradimą informacinių technologijų panaudojimą humanitariniams reikalams.

CD3. **Lietuvos vienuolynai. Monasteries and Convents in Lithuania.** © Vilniaus dailės akademija, 2000. © Matematikos ir informatikos institutas, 2000. ISBN 9986-571-58-8.



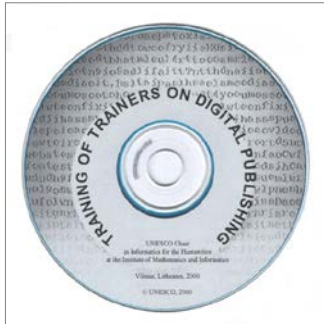
Kompaktinė plokštelė skirta norintiems susipažinti su Lietuvoje veikusių vienuolijų kultūriniu ir dvasiniu palikimu, aplankyti buvusių vienuolynų architektūros ansamblius ar jų fragmentus. Lietuvos vienuolynai, jų istorija, architektūra pristatyti žymiausių menotyrininkų, plokštelėje daug paveikslų, muzikos. Čia pirmą kartą skelbiami originalūs vienuolynų muzikos įrašai, surasti hab. dr. J. Trilupaitienės, bei jų tyrinėjimo medžiaga. Leidinyje yra turinio, terminų, dalykinė rodyklės. Vienuolynus galima surasti naudojantis interaktyviu Lietuvos žemėlapiu. Tekstai pateikti lietuvių ir anglų kalbomis. Sukurta bendradarbiaujant su Vilniaus dailės akademija.

CD4. **Žemaitija. Skaitmeninė knyga. Samogitia. The digital book.** © Žemaičių kultūros draugijos informacinis kultūros centras, 2000, © Matematikos ir informatikos institutas, UNESCO katedra *Informatika humanitaroms*, 2000. ISBN 9955-441-01.



Gausiai iliustruota skaitmeninė multimedijos knyga-enciklopedija apie savitą ir įdomią istoriją turintį Lietuvos etnografinį regioną Žemaitiją. Pateikiama jos istorija, savita liaudies kultūra, papročiai. Leidinys supažindina su žymiausiais krašto muziejais, parkais, kitomis lankytinomis vietomis, teatrais, iškiliausiais meno, mokslo ir kultūros veikėjais, kultūriniais sambūriais, visuomeninėmis organizacijomis. Tekstai pateikti lietuvių ir anglų kalbomis, yra tekstų, pateiktų žemaičių tarpe, galima pasiklausyti žemaitiškų dainų ir kalbos pavyzdžių, pažiūrėti kelis vaizdo siužetus. Sukurta bendradarbiaujant su Žemaičių kultūros draugijos Informaciniu kultūros centru.

**CD5. Training of Trainers on Digital Publishing.** ©UNESCO Chair in Informatics for the Humanities at the Institute of Mathematics and Informatics. Vilnius, Lithuania, 2000. © UNESCO, 2000.



Medžiaga anglų kalba skaitmeninės leidybos dėstytojų ruošimui. Medžiagą sudaro septyni mokymo moduliai ir priedai:

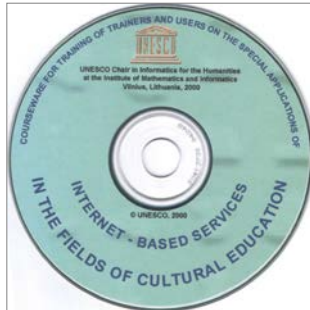
1. Įvadas: programa ir pagrindinių interneto principų apžvalga
2. Interneto svetainių ir tinklapių kūrimo pagrindai
3. Multimedijos naudojamos internete apdorojimas
4. Multimedijos produktų rinkodara ir vadyba
5. Intelektinės nuosavybės teisės ir jų tvarkymo pagrindai
6. Multimedijos dizaino pagrindiniai principai
7. Instruktoriaus ir vertintojo, pristatymų ruošimo pagrindai.

A priedas. Terminų ir santrumpų žodynelis.

B priedas. Visų (1-7) mokymo modulių skaidrės.

Tai UNESCO remto mokymo projekto kompaktinė plokštelė. Taip pat yra šios mokymo medžiagos spausdinta versija M3.

**CD6. Courseware for Training of Trainers and Users on the Special Applications of Internet-based Services in the Fields of Cultural Education.** © UNESCO Chair in Informatics for the Humanities at the Institute of Mathematics and Informatics. Vilnius, Lithuania, 2000. ©UNESCO, 2000.



Tai UNESCO remto mokymo projekto mokymo medžiaga anglų kalba norintiems įsisavinti internetu grįstas paslaugas kultūros srityje: tiek dėstytojams, kuriantiems kursus apie interneto portalų ir svetainių projektavimą, tiek atminties institucijų specialistams, dalyvaujantiems e. mokymuose kultūros paveldo naujoviškam tvarkymui. Medžiaga yra skirta šešių dienų intensyviems mokymo kursams. Darbą sudaro šeši skyriai ir priedai. Kiekvienas skyrius yra numatytas šešioms auditorinėms valandoms.

Kursų turinys:

- I. Kultūros institucijos interneto svetainė
  - II. Kultūros paveldo portalai internete
  - III. Kuriame e. knygas ir e. žurnalus
  - IV. Internetu pagrįstas mokymas
  - V. Skaitmeniniai archyvai ir kolekcijos
  - VI. Paveikslų apdorojimo pažangios technologijos ir jų panaudojimas skaitmenintų kultūros vertybių sklaidai
- A priedas. Terminų ir santrumpų žodynelis.  
B priedas. Elektroninės medijos kultūriniame švietime. Seminaro, vykusio Vilniuje, 2000 m. spalio mėn. 10-12 d.d., medžiaga.

Mokymo medžiaga pateikiama ir internete, S14: <http://daugenis.mch.mii.lt/UNESCOeducation>.

**CD7. Lietuvos tautinės mažumos. Kultūros paveldas. Lithuanian National Minorities. The Cultural Heritage. Национальные меньшинства Литвы. Культурное наследие.** © Matematikos ir informatikos institutas 2001, © Lietuvos tautinių mažumų tyrinėtojų taryba, 2001, © Straipsnių autoriai, 2001. ISBN 9986-668-20-4.



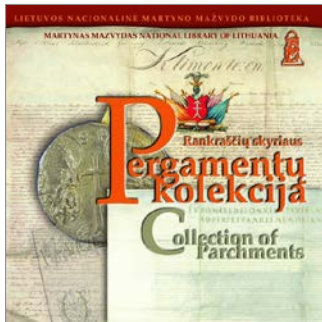
Kompaktinėje plokštelėje pristatomi penkių Lietuvos etninių bendrijų: žydų, totorių, karaimų, rusų ir rusų sentikių praeitis, papročiai, tradicijos, kalba, religija, visuomeninė veikla, organizacijos kartu su įdomiais paveikslais, kalbos, muzikos ir vaizdo įrašais. Skaitmeninė leidyba ypač palanki mažų kultūrinių ir tautinių bendrijų raiškai ir jų identiteto įtvirtinimui naujoje terpėje, išsaugotas unikalus Lietuvos etninių bendruomenių paveldas tapo prieinamas istorikų, kalbininkų, etnologų moksliniams tyrimams ir visiems besidomintiems daugiakultūriniu paveldu. Leidinys parengtas kartu su Lietuvos tautinių mažumų tyrinėtojų taryba.

**CD8. Kūryba ir tradicijos. Geometriniai lietuvių audinių raštai. Creative work and traditions. Geometric Patterns of Lithuanian Textiles.** © Lietuvos istorijos institutas, © UNESCO katedra *Informatika humanitaroms* Matematikos ir informatikos institute, 2002. ISBN 9986-780-40-3.



Darbas apie lietuvių audinių raštus atskleidžia XIX-XX a. lietuvių etninės kultūros bruožus, išsiskiriančius pasaulio kultūros margumynuose. Paliestos lietuvių kultūros savitumo, išlikimo ir asimiliacijos problemos, nagrinėjamos audinių raštų ištakos. Keliais lygmenimis pateikta informacija tekstais, garsais, vaizdais, filmais supažindina su audimo istorija, raštais, tekstilės simbolika. Plokštelė skirta įvairiam skaitytojui, nes medžiaga pateikiama nuo apibendrintų tekstų ir vaizdų iki išsamios faktų analizės. Ji parengta V. Savoniakaitės knygos „Audiniai kaimo kultūroje: lietuvių geometriniai raštai XIX-XX amžiuje“ pagrindu. Elektroninė knyga papildyta naujais tekstais, nuotraukomis, dokumentine garso, vaizdo medžiaga, dalykų rodykle, žemėlapiais. Tekstai parengti lietuvių ir anglų kalbomis. Sukurta bendradarbiaujant su Lietuvos istorijos institutu ir knygos autore.

CD9. Lietuvos nacionalinė Martyno Mažvydo biblioteka, Rankraščių skyrius. Pergamentų kolekcija. Martynas Mažvydas National Library of Lithuania, Manuscripts department. Collection of Parchments. © Matematikos ir informatikos institutas, 2002. ISBN 9986-530-86-5.



Kompaktinė plokštelė susipažindina su Lietuvos nacionalinėje bibliotekoje saugomų rankraščių kolekcija. Plokštelėje pateikiami XIV–XIX amžių istorinių Lietuvos, Italijos, Prancūzijos dokumentų, Popiežių raštų, rankraštinės knygos bei rankraščių fragmentų atvaizdai, originalūs tekstai ir vertimai, trumpieji ir detalūs pergamentų aprašai. Pirmą kartą Lietuvoje pateikiami skaitmeninti puikios kokybės rankraščių bei antspaudų vaizdai leidžia detaliam susipažinti tiek su dokumentų originaliais tekstais, tiek su jų iliuminacijos ir rašybos ypatumais. Rankraščių tekstai ir aprašai pateikiami lietuvių, anglų, italų, rusų, prancūzų ir lenkų kalbomis, tokiu būdu daugelio šalių tyrinėtojų ir archeografijos mėgėjų suteikiama galimybė susipažinti su unikalia kolekcija, saugoma Lietuvos nacionalinėje bibliotekoje. Leidinys įdomus ne tik specialistams, bet ir visiems, norintiems susipažinti su senovinių raštų grožiu: įvairių šalių bei laikotarpių rašymo maniera, miniatiūromis, inicialais, antspaudais.

Sukurta bendradarbiaujant su Lietuvos nacionalinės M. Mažvydo bibliotekos, Vilniaus universiteto mokslinės bibliotekos ir Filologijos fakulteto, Lietuvos istorijos instituto specialistais.

CD10. **Parchments' Digital Images Archive.** ©The Library of the Lithuanian Academy of Sciences, 2003. © Institute of Mathematics and Informatics, 2003, © Project Working group, 2003. ISBN 9986-498-33-3.



Kompaktinėje plokštelėje pateikiami Lietuvos mokslų akademijos bibliotekos Rankraščių skyriaus saugyklose saugomų pergamentinių dokumentų skaitmeninti vaizdai. Atrinkti 123 dokumentai apima ankstyviausius, 1187-1500 metus. Kartu su skaitmenintais vaizdais pateikiami dokumentų trumpi archyviniai aprašai lietuvių ir anglų kalbomis. Skaitytojų patogumui, ieškant reikalingų dokumentų, pateikiamas visų skaitmenintų pergamentų sąrašas, vietovardžių ir asmenvardžių rodyklės, dokumentai suskirstyti jų kilmės ir chronologine seka. Plokštelė paruošta bendradarbiaujant su Lietuvos mokslų akademijos biblioteka.

CD11. **Bendraukime lietuvių gestų kalba,** taip pat lietuviškai, rusiškai, lenkiškai, angliškai, vokiškai. **Learn to Speak Lithuanian Sign Language,** Lithuanian, Russian, Polish, English and German, 2003. ISBN 9955-9469-0-3.



Skaitmeninė pokalbių knygelė skiriama kurtiesiems ir girdintiesiems, norintiems įsisavinti lietuvių gestų kalbos pradmenis. Be to, ji padeda kurtiesiems, besimokantiems rašytinių ne tik lietuvių, bet ir rusų, lenkų, anglų, vokiečių kalbų. Knygele gali naudotis ir visai nemokantieji skaityti, nes visa informacija bei knygelės peržiūros valdymas pateikti ne tik tekstais, bet ir žaismingų paveikslukų forma. Knygelėje pateikiama apie 1500 dažniausiai kasdieniniame gyvenime vartojamų žodžių ir frazių penkių kalbų tekstu bei jų atitikmenys „gyva“ lietuvių gestų kalba vaizdo įrašuose. Sukurta bendradarbiaujant su Lietuvių gestų kalbos komisija.

CD12. Lietuvos knygos veikėjai. Biografijų žodynas. The Workers of the Lithuanian Book a biographic dictionary. © Vilniaus universiteto Komunikacijos fakulteto Knygotyros ir dokumentotyros institutas, 2004. © Matematikos ir informatikos institutas, 2004. ISBN 9986-680-27-1.



Pirmasis skaitmeninis lietuviškos knygotyros biografikos leidinys, kuriame pateiktos 1388 knygos veikėjų biografijos. Tai profesine veikla pasižymėję senieji ir šiuolaikiniai raštininkai, leidybos, poligrafijos, knyginkystės, bibliotekininkystės mokslininkai, knygos kultūrai nusipelnę teorinių ir taikomųjų dalykų specialistai (šrifto ir ekslibrisų kūrėjai, knygos dailininkai, dokumentų ir spaudinių restauratoriai), bibliofilai, kolekcininkai. Leidinyje galima ir asmenų, datų, vietovių bei žodžių paieška pagal skaitytojo įrašytą raktažodį paieškos sistemoje. Pratarinė pateikta lietuvių, anglų, vokiečių, lenkų ir rusų kalbomis, o biografijos – lietuviškai. Sukurta bendradarbiaujant su Vilniaus universiteto Komunikacijos fakulteto Knygotyros ir dokumentotyros institutu.

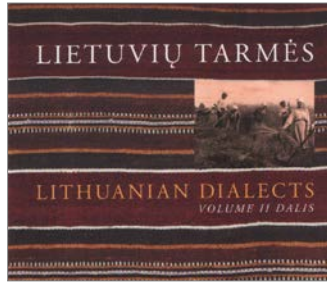
CD13 Lietuvos kalbos tarmių chrestomatija. © Lietuvos kalbos institutas, © Evaldas Ožeraitis. 2005. ISBN 9986-668-56-5. CD14. Die litauischen Dialekte. © Lietuvos kalbos institutas. UNESCO katedra Informatika humanitaroms Matematikos ir informatikos institute. Institute für litauische sprache. Mitarbeiter des UNESCO–Lehrstuhls Informatik für Geisteswissenschaftler im Institut für Mathematik and informatik. 2005. ISBN 9986-668-75-1. CD15. Lithuanian Dialects. © Lietuvos kalbos institutas. UNESCO katedra Informatika humanitaroms Matematikos ir informatikos institute. Institute of Lithuanian Language. UNESCO Chair in Informatics for the Humanities at the Institute of Mathematics and Informatics. 2004. ISBN 9986-668-76-X.



Lietuvių kalbos tarmių chrestomatijos idėja – populiariai ir šiuolaikiškai pateikti lietuvių kalbos tarmių tekstų pavyzdžių ir žinių apie pačias tarmes. Pagrindinės chrestomatijos dalys – tarmių ir patarmių ypatybių aprašai, transkribuoti ir transponuoti tekstai, žemėlapiai. Chrestomatija yra „kalbanti“: tekstai, pavyzdžiai bei jų bendrinės kalbos atitikmenys įgarsinti. Tai daugiau nei pusšimtyje Lietuvos vietovių užrašyti tarmių atstovų pasakojimai apie kasdienes darbus, papročius, įdomius atsitikimus, žmones, buitines džiaugsmus ir rūpesčius, pasakas, originalus eilėraštis. Dauguma pateiktųjų gimę devynioliktojo šimtmečio pabaigoje ar dvidešimtojo pradžioje, todėl pasakojimuose daug to laiko realijų ir situacijų, kurios šiuolaikiam žmogui jau nepažįstamos. Tekstais stengiasi atspindėti bent dalį tarmės būdingos garsų, formų ir žodžių įvairovės, parodyti, kokia sodri ir vaizdinga yra lietuvių kalba. Šio leidinio skaitytojas ir klausytojas gali būti ir moksleivis, ir jo mokytojas, ir dialektologijos kurso besiklausantis studentas, ir apskritai kiekvienas, kuriam brangi gimtoji kalba. Supaprastinti chrestomatijos variantai anglų ir vokiečių kalbomis skirti užsieniečiams, besidomintiems lietuvių kalba ar ją studijuojantiems. Sukurta kartu su Lietuvos kalbos institutu.



CD16. **Lietuvių tarmės. Kompiuterinis žodynas. II dalis, 2005. Lithuanian Dialects. Multimedia dictionary, Volume II.** © Lietuvių kalbos institutas, 2005, © Matematikos ir informatikos institutas, 2005. ISBN 9986-668-37-3, ISBN 9986-668-89-1.



Antroji dalis kompiuterinio žodyno, kuriuo multimedijos priemonių panaudojimo dėka galima naudotis nemokant nei bendrinės lietuvių kalbos, nei jos tarmių, nes įvairiomis tarmėmis pasakytus žodžius galima rasti per juos vaizduojančius paveikslėlius. Šioje žodyno dalyje pateikiami 89 buities reikmenis ir valgius įvardijantys žodžiai. Tarmiškai sakomus žodžius galima išgirsti, jų paplitimą pamatyti žemėlapiuose. Galima pasiklausti, kaip žodžiai vartojami įvairiuose pasakymuose, paskaityti paaiškinimus, teikiamus lietuvių ir anglų kalbomis. Pateikiamas kiekvieno žodžio linksniavimas bendrinėje kalboje ir tarmėse garsu bei tekstu. Žodynas sukurtas ir išleistas bendradarbiaujant su Lietuvių kalbos instituto kalbininkais.

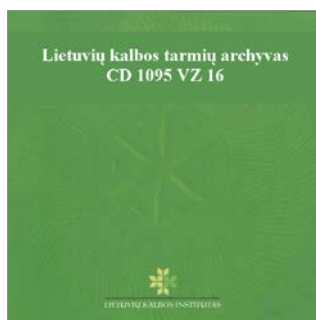
CD17. **Cancione [Sapiegų Albumas]. XVII a. gaidų rankraštis. [Sapieha's Tablature] 17 c. Manuscript Notation Album.** © Lietuvos mokslų akademijos biblioteka, 2007, © Matematikos ir informatikos institutas (programavimas), 2007.



Kompaktinė plokštelė su medžiaga iš Lietuvos mokslų akademijos bibliotekos skaitmeninės saugyklos, pateikiančios saugomų senovinės muzikos rankraščių puslapių vaizdus, tekstus, išsamius bibliografinius aprašus. Tai užsakomosios kompaktinės plokštelės prototipas vienam iš XVII a. gaidų rankraščių – *Cancione* (LMAB RS F30-119), dar vadinamam Sapiegų albumu. Plokštelėje galima susipažinti su visa turima informacija apie šį dokumentą, patogiai „pavartyti“ 50 rankraščio lapų, apžiūrėti visumą arba įsigilinti į detales, puikiai išryškinti elementus ar įdomias vario raizinių graviūras naudojant originalią peržiūros programą. Galima pasiklausti vargonais atliekamų šiame rankraštyje esančių muzikos kūrinių fragmentų (*Toccata brevis*, *Ricercar*, *Canson*, kitų), kartu apžiūrint pasirinkto natų puslapio vaizdą.

Sukurta bendradarbiaujant su Lietuvos mokslų akademijos biblioteka, užsisakyti šį ar kitą personalizuotą kompaktinę plokštelę galima svetainės [www.musicalia.lt](http://www.musicalia.lt) paslaugų skyrelyje, kur operatyviai sutvarkomi norimos kokybės skaitmeninių kopijų intelektualinės nuosavybės reikalai.

CD18. **Lietuvių kalbos tarmių archyvo kompaktinė plokštelė (pavyzdys)**



Lietuvių kalbos institute nuo 1960 m. kaupiami lietuvių kalbos tarmių pavyzdžių (pasakojimų) įrašai magnetinėse juostose ir kasetėse. Šiuo metu sukauptas daugiau kaip 2000 valandų įrašų fondas. Be to, nemažai įrašų yra sukaupę privatūs asmenys ir aukštosios mokyklos. Šie įrašai yra autentiška, originali ir labai vertinga Lietuvos kultūros paveldo dalis, tačiau ji beveik niekam neprieinama. Daugelis besidominčių tiek iš Lietuvos, tiek iš viso pasaulio norėtų pasinaudoti šiais tarmių įrašais, tačiau dėl labai prastos juostų būklės ir dėl to, kad tai vienetiniai egzemplioriai, to padaryti neįmanoma. Suskaitmeninus ir perkėlus šią originalią neatstatomą medžiagą į kompaktines plokšteles, galima gerokai plačiau ir patogiau naudotis įrašų fondu, įrašus lengva neprarandant jų kokybės dauginti, tyrinėti ir restauruoti, jie prieinami visiems besidomintiems.

Sukurtas kompaktinės plokštelės ruošinys, skirtas skaitmenintiems tarmių pavyzdžių įrašams saugoti. Kartu su skaitmenintais garso įrašais į kompaktines plokšteles įrašomos sukurtos originalios programinės priemonės šiems įrašams perklausti kompiuteryje bei pateikti tekstinę informaciją apie įrašus ir jų kilmę. Nuo 2000 iki 2008 metų fonde sukaupta apie 1100 kompaktinių CD ir DVD formatų plokštelių, jose apie 5400 tarmių pavyzdžių (pasakojimų). Kartu pildoma internetinė duomenų bazė, kurioje galima rasti reikiamą informaciją apie fonde esančius įrašus. Paieška galima pagal tarmę, įrašymo vietą, pateikėjus, pasakojimų turinį. Ši duomenų bazė prieinama internete adresu <http://tarmes.mch.mii.lt/>, ja pasinaudoję specialistai gali kreiptis į Lietuvos kalbos institutą dėl konkrečių įrašų kopijų.

## CD19. Lietuvos kalbos atlaso kartotekos kortelių skaitmeninių vaizdų archyvo kompaktinė plokštelė (pavyzdys).

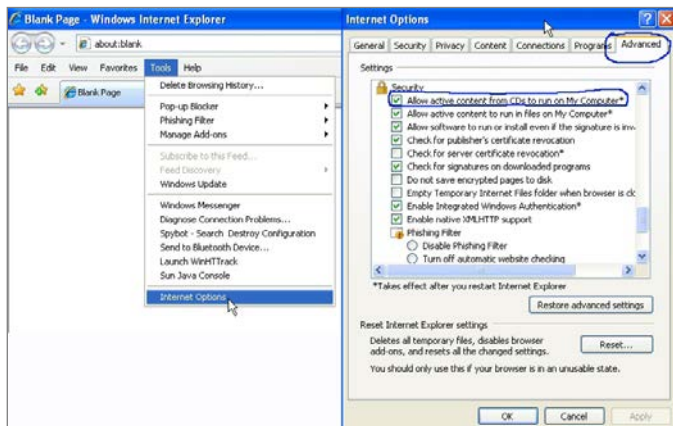


Lietuvių kalbos institute saugoma apie milijonas 1951-1971 metais visoje Lietuvoje pildytų lietuvių kalbos atlaso kartotekos kortelių. Šios kortelės, veikiamos aplinkos, naudojimo, nyksta, todėl būtina jas skanuoti ir jų vaizdus saugoti skaitmeninėse laikmenose – kompaktinėse plokštelėse.

Sukurtas kompaktinės plokštelės ruošinys, skirtas Lietuvos kalbos atlaso kartotekos kortelių skaitmenintiems vaizdams saugoti. Kiekvienoje plokštelėje įrašomos sukurtos originalios programinės priemonės leidžia lengvai rasti norimos kortelės vaizdą ir jį peržiūrėti net 600 DPI skiriamąjoje geboje. Iki 2008 metų jau sukaupta apie 100 kompaktinių CD ir DVD formatų plokštelių, 10 000 kortelių vaizdų. Kartu pildoma internetinė duomenų bazė, kurioje galima rasti reikiamą informaciją apie jau skaitmenintus kortelių vaizdus. Paieška galima pagal įrašytus kortelėje žodžius, tarmę, įrašymo vietą. Ši duomenų bazė prieinama internete adresu <http://korteles.mch.mii.lt/>, ja pasinaudoję specialistai gali kreiptis į Lietuvos kalbos institutą dėl konkrečių vaizdų kopijų.

Kas žinotina apie šias kompaktines plokšteles. Kompaktinės plokštelės testuotos ir skirtos naudoti kompiuteriuose su operacine sistema *Windows*, kurios versija yra einamoji to meto, kai buvo pagaminta plokštelė.

Iki 2004 metų išleistos plokštelės veikia visose *Windows XP* versijose ir operacinėje sistemoje *Windows Vista*, jei naršyklė *Internet Explorer* yra pagrindinė, o joje atliekami saugos parametrų nustatymai, leidžiantys be apribojimų naudotis medžiaga, esančia kompaktinėse plokštelėse:



Meniu punktas *Tools/Internet Options*

Atsidariusiame lange kortelė *Advanced*

Kortelėje parametrų grupė *Security*

Leisti (uždėti "varnytę") *Allow active content from CDs to run on My Computer*

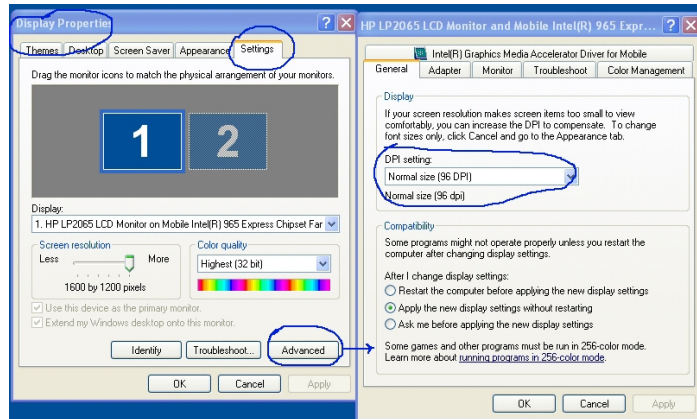
Mygtukas *Apply*

Mygtukas *Ok*

Išjungti naršyklę.

Paleidus kompaktinę plokštelę kartais dar paprašoma patvirtinti, kad sutinkate dirbti sumažinto saugumo režime.

Pageidautina, kad naudojamose operacinėse sistemose būtų nustatytas normalus šriftų (fontų) dydis 96 DPI (pateikiamas pavyzdys, vaizdas gali skirtis priklausomai nuo naudojamo kompiuterio techninės ir programinės įrangos):



#### 4. Mokslo tiriamųjų projektų sąrašas

P1. *CHIMER* – Vaikai tiria kultūros paveldą ir jį pateikia internete mobiliosiomis technologijomis (2001 – 2005). Europos Komisijos 5BP remiamas projektas (kontrakto Nr. IST-2001-32695). Medžiaga pateikta mokymo knygoje M1 ir M2.

P2. *ENRICH* – European Networking Resources and Information Concerning Cultural Heritage, (Europos kultūros paveldo įtinkinti resursai ir informacija) ES programos *eContentPlus* projektas. Medžiaga pateikta internete <http://enrich.manuscriptorium.com/>

P3. Lietuvos kultūros paveldo skaitmeninimo būklės analizė, LR Kultūros ministerijos užsakomasis darbas, autorė Nerutė Kligienė, 2005. Apžvalga pateikta medžiagoje *Informacinės technologijos lietuvių kalbai ir kultūrai, 1995–2007 darbų ciklas. Publikacijos, II dalis*.

P4. *ECH:TOPICC* – Endangered Cultural Heritage: Tools for Preservation, Investigation and Copyrights Clearance. (Įrankiai nykstančio kultūros paveldo išsaugojimui, tyrimui ir intelektinės nuosavybės teisių tvarkymui) Europos tyrimų plėtros ir bendradarbiavimo programos *EUREKA* projektas E!2597. Vykdyto laikotarpis: 2003–2005 m. Medžiaga pateikta mokslo tiriamojo projekto knygoje *ECH:TOPICC*, Vilnius, 2005.

P5. Lietuvių dvasinės kultūros raiškos: etnologijos, kalbos, istorijos šaltinių elektroninis sąvadas – Litanistikos paveldo informacinė sistema *Aruodai* (2003–2006). Informacinės sistemos adresas [www.aruodai.lt](http://www.aruodai.lt).

#### 5. Mokomosios – metodinės medžiagos sąrašas

M1. *Mokomės dirbti skaitmeninėje erdvėje. Didaktinė knyga apie paveldo skaitmeninimą naudojant modernius įrenginius*. Vilnius, 2005.

M2. *The Didactical Unit Book*. Childrens heritage interactive models for evolving repositories IST 2001/32695 – Heritage for All.

M3. *Training of Trainers on Digital Publishing*. © UNESCO Chair in Informatics for the Humanities at the Institute of Mathematics and Informatics. Vilnius, Lithuania, 2000. © UNESCO, 2000.

M4. *Courseware for Training of Trainers and Users on the Special Applications of Internet-based Services in the Fields of Cultural Education*. © UNESCO Chair in Informatics for the Humanities at the Institute of Mathematics and Informatics. Vilnius, Lithuania, 2000. © UNESCO, 2000. Medžiaga yra internete <http://daugenis.mch.mii.lt/UNESCOeducation> (S14) ir kompaktinėje plokštelėje (CD6).

M5. Multimedijos mokymas portale „Mokslas. Mokslininkai. Visuomenė“. Portalo adresas internete <http://mokslasplius.lt>.

## BENDRUOMENIŲ INFORMATIKA

Pradėjus puoselėti Lietuvos kaimiškųjų vietovių informatizavimo darbus, 2003 metais pradėta plėtoti *Bendruomenių informatika*, aktyviai bendradarbiaujant su Atviros Lietuvos fondo vykdoma Informacijos programa.

Bendruomenių informatikos veiklos tikslas – atverti naujausias informacines technologijas kaimiškųjų bendruomenių gebėjimų, kūrybiškumo ugdymui, jų veiklumo skatinimui.

Siekiant šio tikslo:

- Tyrinėjamos ir adaptuojamos informacinės technologijos kaimiškųjų bendruomenių gebėjimų, kūrybiškumo ugdymui, jų veiklumo skatinimui.
- Vykdomi darbai, padedantys rengti darbuotojus, galinčius mokytis, šviesti kaimiškųjų bendruomenių narius pasitelkti naujausias informacines technologijas jiems išskylančių uždavinių sprendimui.
- Pradėti rengti mokymo kursai bei seminarai kaimo bendruomenėms, grindžiami informacinių technologijų bei kompiuterinių tinklų panaudojimu.

Mokymo medžiagos turinys skirtas supratimo apie informacinių technologijų galimybes švietimo, ūkinės veiklos, kultūros, viešųjų ryšių, pilietinės veiklos, sveikatos, skurdo mažinimo ir kitose srityse stiprinimui ir gebėjimų šiomis galimybėmis pasinaudoti ugdymui.

Paskaitos ir seminarai fiksuojami ne tik studijoje, stacionarioje aplinkoje, bet ir išvykų metu, pačiose bendruomenėse ar bendruomenėms skirtuose renginiuose, vykstančiuose Seime, Mokslų akademijoje, kitose valstybinėse ar visuomeninėse organizacijose.

Kompiuterizuotų multimedijos produktų kūrimo gamybos bei mokymo darbams veiksmingai talkino 1999-07-07 įsteigta Viešoji įstaiga *Multimedijos centras humanitaroms*.

Siekiant geriau, greičiau ir su mažesnėmis sąnaudomis perduoti žinias ne informatikams, apie sparčiai tobulėjančias informacines technologijas, jų panaudojimo galimybes, įkurtas 2004 metais *Nuotolinio mokymosi centras su mini vaizdo studija* - [www.unesco.mii.lt/ministudija/](http://www.unesco.mii.lt/ministudija/).

Studija skirta trumpalaikiams, intensyviems, adaptyviems paskaitų kursams ir seminarams, vykstantiems stacionarioje ir mobilioje aplinkose. Pasitelkus studijos galimybes, paskaitų ir seminarų turinys gali būti tobulinamas, atnaujinamas, papildomas, tiek studijoje – stacionarioje aplinkoje, tiek ir operatyviai kaupiant naują medžiagą per paskaitas ir seminarus išvykose.

Studijoje parengta medžiaga prieinama per kompiuterių tinklą kiekvieną dieną bet kuriuo paros metu, bei platinama kompiuterinėse multimedijos kompaktinėse plokštelėse.

Siekiant sudaryti palankias sąlygas skaitmeninėje atskirtyje esantiems Lietuvos kaimiškųjų vietovių gyventojams pasitelkti modernias informacines technologijas savo gerovės puoselėjimui Atpažinimo procesų skyriaus darbuotojų pastangomis po 2000 –ųjų metų buvo sukurtas projektas

kaimiškųjų vietovių informacinių technologijų plačiajuosčiam tinklui RAIN (*Rural Area Information Technology Broadband Network*) įrengti.

Projekto ***Kaimiškųjų vietovių plačiajuostis tinklas RAIN*** įgyvendinimo darbai pradėti 2005 metų rugsėjo 13 dieną. Projektą užbaigus 2008 metais visos 410 Lietuvos kaimiškosios seniūnijos ir 300 tūkstančiai kaimiškųjų vietovių gyventojų gavo plačiajuostį optinį ryšį ir pradėjo aktyviai naudotis moderniomis informacinėmis technologijomis. [www.rain.lt](http://www.rain.lt). Projekto darbus tęsė Viešoji įstaiga *Plačiajuostis internetas*, vykdydama projektą „***Kaimiškųjų vietovių informacinių technologijų plačiajuosčio tinklo RAIN plėtra***“.

Darbus užbaigus 2015 metais informacinių technologijų plačiajuostis optinis tinklas apima 98 procentus Lietuvos teritorijos. Lietuvos gyventojai gavo veiksmingą socialinės ekonominės plėtros įrankį.

Projektus ***Kaimiškųjų vietovių informacinių technologijų plačiajuostis tinklas RAIN*** ir „***Kaimiškųjų vietovių informacinių technologijų plačiajuosčio tinklo RAIN plėtra***“, įgyvendintus 2005 -2015 metais, Europos komisija pripažino geriausiu ***Europos Sąjungos Socialinio – ekonominio poveikio projektu*** (2015).

## **JUDRIŲ ŽMONIŲ ŠIRDIES RITMO SUTRIKIMŲ ATPAŽINIMAS ir LIETUVIŲ ŠNEKA VALDOMOS PASLAUGOS**

Po 2008 metų, tęsiant nestacionarių atsitiktinių procesų atpažinimo teorinius tyrimus, dėmesys buvo sutelktas judrių žmonių širdies ritmo trumpalaikių sutrikimų atpažinimui, lietuvių šnekos atpažinimui bei lietuvių šneka valdomų paslaugų kūrimo galimybių nagrinėjimui.

Atliekant judrių žmonių širdies ritmo trumpalaikių sutrikimų atpažinimo tyrimus sukurta širdies veiklos trumpalaikių sutrikimų – ekstrasistolijų ir blokadų – atpažinimo ritmogramose teorija. Teorinių tyrimų rezultatų įgyvendinimui sukurta judrių, įprastai gyvenančių žmonių širdies ritmogramų stebėsenos rezultatų perkėlimo į kompiuterinę saugyklą bandomoji sistema, įgyvendinta pasitelkus dėvimuosius elektrokardiosignalų jutiklius – ritmogramų matuoklius su trumpų distancijų ritmogramų siūstuvais, išmaniuosius dvigubo naudojimo mobiliuosius telefonus ir ilgų distancijų ryšį.

Vykdamas lietuvių šneka valdomų paslaugų kūrimo galimybių tyrimus Atpažinimo procesų skyrius tyrė galimybes valdyti kompiuterius, kompiuterizuotus prietaisus šnekant lietuviškai. Remiantis atliktų tyrimų rezultatais 2011 metais buvo pateiktas siūlymas kurti lietuvių šneka valdomas paslaugas, kad būtų galima bendrauti su kompiuteriais, kompiuterizuotais prietaisais šnekant lietuviškai.



Atpažinimo procesų skyrius parengė projektą ***Lietuvių šneka valdomos paslaugos – LIEPA***, kurio įgyvendinimui numatė pasitelkti Vilniaus universiteto filologus, Lietuvių kalbos instituto, Lietuvos edukologijos universiteto ir Šiaulių universiteto specialistus.

2013 - 2015 metais projektas įgyvendintas.

Įgyvendinus projektą LIEPA sukurta:

**Pažintuvas** – biologijos pamokoms skirta skaitmeninė mokomoji priemonė, leidžianti mokiniams inovatyviai aiškintis ląstelės sandarą ir su ląstele susijusius procesus. Registruoti naudotojai gali skaityti mokomąją medžiagą apie ląsteles, klausyti, kaip skaitomi aprašymai sintezuotu kompiuteriniu balsu, peržiūrėti įkeltas nuotraukas ir iliustracijas. Mokomosios medžiagos peržiūra gali būti valdoma naudotojo balsu tariant komandas lietuviškai. Kiekvienoje mokomosios medžiagos temoje suprojektuoti savikontrolės testai su grįžtamuju ryšiu – atsakius į klausimą iš karto pateikiamas atsakymo įvertinimas. Priemonėje suprojektuotas ir kontrolinis žinių patikrinimo testas. Priemonę naudojantys registruoti mokytojai gali kurti žinių patikrinimo testus savo mokiniams, peržiūrėti savo mokinių testų laikymo statistiką.

Naudotojai, norintys prisidėti prie sukurtos priemonės tobulinimo, kviečiami įvertinti priemonės naudingumą ir funkcionalumą užpildant priemonėje skelbiamas apklausas.

**Ieškotuvus** – geografijos pamokoms skirta inovatyvi skaitmeninė mokomoji priemonė, leidžianti mokiniams praplėsti akiratį skaitant, peržiūrint, išklausant priemonės kūrėjų sukaupą pažintinę medžiagą apie UNESCO saugomus objektus, kurie suskirstyti į keturis skyrius: 1) kultūros paveldo objektai, 2) gamtos paveldo objektai, 3) mišrūs paveldo objektai ir 4) UNESCO ir Lietuva. Paruoštą pažintinę medžiagą sudaro aprašymai, nuotraukos, vaizdo įrašai ir žemėlapiai. Naudotojai UNESCO paveldo objektų aprašymus gali perklausti aktyvavę jų skaitymą kompiuteriniu sintezuotu balsu. Priemonėje integruotas interaktyvus žemėlapis rodo pasirinkto UNESCO objekto vietą ir gali būti valdomas balsu. Taip pat balsu valdoma ir su objektu susijusių nuotraukų peržiūra, vaizdo įrašai. Bet kuriuo momentu naudotojas gali pele arba balsu inicijuoti įvairios informacijos (aprašymų, nuotraukų, vaizdo įrašų) apie nagrinėjamą UNESCO paveldo objektą paiešką žiniatinklyje. Paieškos frazės gali būti formuojamos ištarus balsu norimą frazę arba sakinį.

Naudotojai, norintys prisidėti prie sukurtos priemonės tobulinimo, kviečiami įvertinti priemonės naudingumą ir funkcionalumą užpildant priemonėje skelbiamas apklausas.

**Valdytuvas** – paslauga, įgyvendinanti kompiuterio ir jo programų valdymą balso komandomis.

Valdytuvas atpažįsta daugiau nei 200 komandų, kuriomis valdoma 100 su viršum konkrečių kompiuterio, jo programų funkcijų. Kaip valdomų funkcijų pavyzdžius galima paminėti programų atvėrimą ir užvėrimą, programų langų valdymą (didinimą, mažinimą, aktyvavimą), turinio formatavimą (teksto šrifto ir jo dydžio, pastraipos lygiavimo keitimą), įvairių kasdienių veiksmų (spausdinimo, failo išsaugojimo) inicijavimą. Paslauga gali veikti tiek nuolatinio komandų klausymosi, tiek pavienių komandų (kai išklausa ir įvykdoma tik viena komanda) režimu.

Valdytuvo paslauga veikia *Windows* šeimos operacinėse sistemose su populiariausiomis teksto redagavimo, skaičiavimo, garso ir vaizdo failų atkūrimo, pašto ir kitomis programomis. Pasirodžius paslaugos naujinimams, paslauga apie tai informuoja naudotoją ir pasiūlo atnaujinti programinę įrangą.

Paslauga gali būti sėkmingai naudojama įgudusių bei pradedančiųjų, taip pat neįgaliųjų kompiuterio naudotojų. Be to, paslauga yra atvira tobulinimui ir plėtotei.

**Naršytuvas** – paslauga, leidžianti valdyti interneto naršyklės balso komandomis. Naršytuve įdiegtas lietuvių šnekos frazių atpažintuvas leidžia valdyti daugiau kaip 50 naršyklės funkcijų – atverti ir užverti naršyklę, valdyti naršyklės langų savybes, atverti ir peržiūrėti konkrečias interneto svetaines (valdyti turinį, atverti nuorodas tekste), inicijuoti išsaugojimo ir spausdinimo veiksmus. Paslauga gali veikti tiek nuolatinio klausymosi, tiek pavienių komandų (kai išklausa ir įvykdoma tik viena komanda) režimu.

Naršytuvas veikia *Windows* ir *Linux* šeimų operacinėse sistemose su vienomis populiariausių naršyklių: *Firefox*, *Chrome* ir *Internet Explorer*. Pasirodžius paslaugos naujinimams, paslauga apie tai informuoja ir pasiūlo atnaujinti programinę įrangą.

Paslauga gali visiškai pakeisti įprastines naršymo sąsajos priemones – pelę ir klaviatūrą, todėl gali būti panaudota tiek kaip speciali priemonė didelę fizinę negalią turintiems asmenims, tiek kaip alternatyvi naršymo priemonė paprastiems naudotojams. Paslauga yra atvira tobulinimui ir plėtotei.

**Lietuvių kalbos naujažodžių tartuvas** – garsinis naujažodžių žodynėlis, kurį sklaidydami išgirsite, kaip tarti naujai lietuvių kalboje atsiradusius žodžius (norminius skolinius arba naujadarus), taip pat įvairias sakiniuose vartojamas jų formas. Naujažodžius tariantis balsas yra kuriamas lietuvių šnekos sintezatoriumi, taigi ši paslauga atskleidžia šnekos sintezatoriaus galimybes.

Naujažodžiai šiam reikalui labai parankūs, nes dalis jų yra ne visai būdingos lietuvių kalbai garsinės sandaros skoliniai (pvz., *fachita*, *paelija*, *hialuronas*) arba tokie naujadarai, kuriuos norėdamas išstarti sintezatorius turi gerokai paplušėti (pvz., *didcentris*, *lėkščiasvydis*, *daugiaprogramiškumas*).

Kadangi naujas žodis be konteksto gali būti nesuprantamas, Tartuve pateikiama informacijos, ką naujažodžiai reiškia, kokia jų kilmė ir vartojimo ypatumai.

Viename iš Tartuvo svetainės puslapių galite siūlyti lietuviškus atitikmenis pateiktiems skoliniams. Tiek naujažodžius, tiek skolinių atitikmenis galite reitinguoti, rašyti komentarus.

Ar žinotumėte, ką atsakyti, jeigu jūsų kas nors paklaustų: „Kas yra *gražgarstės*, *gaspačas* ir *karpačas*?“. Atsakymų į panašius klausimus jums padės ieškoti kalbantis Tartuvo papūgiukas.

**Pagalbininkas** – paslauga, padedanti mokytis lietuvių kalbos ir lavinanti socialinius įgūdžius. Pagalbininkas siūlo išgirsti visus lietuvių kalbos abėcėlės garsus, dvigarsius ir dvibalsius bei 300 žodžių, kuriuose šie garsai girdimi. Be to, Pagalbininkas siūlo vartotojui sudalyvauti 4 bendravimo situacijose, kurios dažniausiai pasitaiko gyvenime. Šios situacijos vadinamos socialiniais kontekstais: „Aš ir kiti“, „Pas gydytoją“, „Kavinė“, „Parduotuvė“. Vartotojas gali rinktis bet kurį animuotą socialinį kontekstą. Pirmiausia jį peržiūri ir išgirsta bei pamato visą bendravimo situaciją. Vėliau, norėdamas pats dalyvauti pokalbyje, gali rinktis ir įsikūnyti į bet kurį pasirinktą personažą: mergaitę Margaritą, berniuką Tomą, moterį Dianą ar vyrą Beną. Personažai sudaro galimybę vartotojui išbandyti įvairius vaidmenis, nediskriminuoja lytinės tapatybės. Vartotojui padarius klaidą, Pagalbininkas pasiūlo rinktis vieną iš keturių pagalbos rūšių: pakartoti visą pamirštą frazę, priminti vieną raktinį žodį, parodyti frazę su sumaišyta žodžių seka arba frazę, neatitinkančią socialinio konteksto prasmės. Nuolat vartotojo motyvaciją skatina ir palaiko animuotas paslaugos Asistentas.

**Lietuvių šnekos sintezatorius akliesiems.** Daugeliui gali kilti klausimas, kaip aklas žmogus gali dirbti kompiuteriu. Pasirodo, kad aklieji puikiai išmoksta naudotis įprastine kompiuterio klaviatūra, o informaciją, kurią mes matome ekrane, jiems balsu perskaito kompiuterinis sintezatorius. Žinoma, dar reikalingos specialios ekrano skaitymo programos, kurios paima informaciją iš ekrano ir perduoda sintezatoriui.

Akliesiems pritaikyto sintezatoriaus pagrindą sudaro tas pats sintezatorius, kuris naudojamas ir kitose paslaugose, tačiau jame realizuota visa aibė papildomų galimybių: 1) užsiregistruoja *Windows* registre, todėl matomas kaip standartinis *Windows* aplinkos balsas; 2) greičio keitimas; 3) garsumo keitimas; 4) tono aukščio keitimas (didžiosios raidės skaitomos aukštesniu balsu); 5) greitai nutildomas; 6) sinchronizacija tarp teksto ir balso; 7) taisyklingas atskirų raidžių ir kitų simbolių skaitymas.

**Lietuvių šnekos atpažinimo variklis (LŠAV)** – infrastruktūrinė paslauga, įgyvendinanti akustinio šnekos signalo pavertimo tekstu, t. y. šnekos atpažinimo funkciją.

Įvertinus galimus šnekos atpažinimo taikymus buvo sukurtos dvi LŠAV versijos – atpažintuvai: *Frazių (komandų) atpažintuvas*, skirtas atpažinti iš anksto apibrėžtas ir fiksuotas žodžių sekas. Šis atpažintuvas geba atpažinti daugiau nei 100 skirtingų frazių ne mažesniu nei 95 % tikslumu. Šie atpažintuvai gali būti panaudoti komandinėms, valdymo sistemoms. *Lietuvių šnekos atpažintuvas* geba atpažinti laisvas žodžių sekas, sudarytas iš daugiau nei 300 lietuvių šnekos žodžių. Tokio atpažintuvo taikymo perspektyva – diktavimo, titravimo bei įrašų protokolavimo sistemos.

Atpažintuvams sukurti panaudoti atvirojo kodo sprendimai, taip sudarant galimybę juos tobulinti, plėtoti bei pritaikyti naujai kuriamoms paslaugoms ar produktams.

**Interneto puslapių atidarymo balsu programinė įranga (IPA)** – paslauga, leidžianti balsu tariamomis komandomis atverti ir užverti naršyklę bei pasirinktąsias interneto svetaines. Paslauga remiasi lietuvių šnekos frazių atpažintuvu, gebančiu atpažinti daugiau nei 100 skirtingų komandų. Kiekviena komanda yra susieta su konkrečia funkcija naršyklėje, įvykdoma atpažinus išstartąją komandą. IPA paslauga veikia *Windows* šeimos operacinėse sistemose su populiariausiųjų sąrašė esančiomis interneto naršyklėmis: *Firefox*, *Chrome*, *Internet Explorer*. IPA savo turiniu yra minimalaus funkcionalumo infrastruktūrinė paslauga, skirta entuziastams bei kitiems kūrėjams, besidomintiems balso sąsajos panaudojimu. Paslauga sukurta naudojant atvirojo kodo sprendimus, sudarant galimybę keisti atpažįstamų komandų skaičių ir sudėtį. Tai leidžia plėtoti interneto puslapių atidarymo balsu programinę įrangą papildant jos funkcionalumą, diegti ją kuriamose paslaugose arba panaudoti kaip pagrindą naujoms paslaugoms.

**Elektroninio teksto skaitytuvas.** Nors kalbantį kompiuterį teko girdėti daugeliui, tačiau kompiuteris, kuris geba perskaityti tekstą taisyklinga lietuvių kalba, vis dar atrodo neįprastai. Būtent projekte LIEPA pavyko kompiuterį prakalbinti lietuviškai, be to, kompiuterio balsą jau sunku atskirti nuo gyvo žmogaus balso. Tai pavyko pasiekti panaudojus naują šnekos sintezės metodą, kurio esmė yra rasti diktoriaus balso įrašų bazėje kuo ilgesnius tinkamus fragmentus ir iš jų suklijuoti naują įrašą. Idealiu atveju galima rasti visą įrašytą sakinį, bet dažniausiai randami žodžiai, žodžio dalys, skiemenys, o blogiausiu atveju klijuojama iš atskirų garsų. Taigi kompiuteris kalba keturiais balsais: vyriškais ir moteriškais, jaunais ir solidžiais. Garsų bazių apimtis po 5000 sakinių, o tai yra apie 160000 garsų arba 3,5 valandos įrašo. Kartu su įrašais saugoma ir jų transkripcija, pagal kurią ir atliekama paieška. Prieš atliekant paiešką kompiuteriui dar tenka įveikti lietuvių kalbos fonologijos, morfologijos ir akcentologijos džungles, kol iš teksto išgaunama transkripcija.

**Lietuvių šnekos garsynas LIEPA** – fonetiškai reprezentatyvi lietuvių šnekos duomenų bazė, pritaikyta šnekos technologijų moksliniams tyrimams ir konstravimo darbams, elektroninių paslaugų teikimui. Garsyną sudaro šnekos atpažinimo paslaugų tikslais parengta 100 val. ir šnekos sintezavimo tikslais parengta 16 val. trukmės garsyno dalys. Garsyno fonemų sistema – MBROLA. Garso įrašų charakteristikos: formatas - .wav, diskretizavimo dažnis - 22 kHz, kvantavimas - 16 bitų, kanalų skaičius – 1. 100 val. trukmės garsyno dalį sudaro garso įrašai, juos atitinkančios anotacijos (formatas - .txt) ir transkribuotų garsyno žodžių žodynai (formatas - .xls). Diktorių skaičius – 376 (248 mot. ir 128 vyr., 83 proc. diktorių amžius 15-22 m.). Garso įrašai: žodžių, frazių, sakinių ir jų dalių. 16 val. trukmės garsyno dalį sudaro garso įrašai ir juos atitinkančios anotacijos (formatas - .TextGrid). Diktorių skaičius – 4 (2 mot. ir 2 vyr.). Garso įrašai: 5000 sakinių.

**Balso įrašų laboratorija.** Vilniaus universiteto Filologijos fakulteto Alekso Girdenio fonetikos laboratorija projekto lėšomis buvo atnaujinta, suremontuota ir pritaikyta lietuvių šnekos garsynų medžiagai rinkti ir kaupti. Čia sudarytos visos lietuvių kalbos garsynams kurti būtinos sąlygos: įrašų studija (akustiškai izoliuota kabina); 5 darbo vietos įrašams apdoroti; garsinės medžiagos rinkimas; diktorių paieška ir atranka; garsinės medžiagos apdorojimas įvairiais lygmenimis (anotavimas fonemų, žodžių, sakinių lygmeniu); specialistų (fonetikų, garso operatorių) konsultacinė ir ekspertinė veikla. Tokiai veiklai vykdyti įdiegta profesionali programinė įranga; asmeniniai kompiuteriai; tinklinė duomenų saugykla; profesionali garso plokštė kalbos signalams įvesti; profesionali garso atkūrimo aparatūra (garso studijos ausinės, mikšerinis pultas, mikrofonas, studijinis stiprintuvas, išorinės kolonėlės).

#### **Projekto LIEPA produktų panaudojimo galimybės**

Visi projekto LIEPA metu sukurti produktai (paslaugos naudotojams, infrastruktūrinės paslaugos) nemokamai prieinami visiems norintiems jais naudotis ar plėtoti jų galimybes. Tie, kurie domisi atpažintuvų, elektroninio teksto skaitytuvų galimybėmis, gali gauti jų programinį kodą ir laisvai



naudoti jį kurdami naujus produktus bei paslaugas, turinčias lietuvių šnekos atpažinimo ir sintezės funkcijas.

### **Projekto LIEPA rezultatai jau naudojami:**

Nuo 2015 metų lapkričio mėnesio laikraščiai Lietuvos žinios ir Ūkininko patarėjas prašneko lietuviškai. Šių laikraščių tekstus, matomus internete, galima klausyti lietuviškai skaitomus balsu. Tam reikia paspausti po straipsnio pavadinimu esančioje juostelėje parodytą tamsų trikampuką ir išgirsite laikraščio straipsnį skaitomą balsu lietuviškai.

Aklieji, dirbantys kompiuteriais, girdi taisyklinga lietuvių šneka nusakomus vaizdus, kurie rodomi jų kompiuterių ekranuose.

Moksleiviai, šnekėdami su kompiuteriais lietuviškai, pradeda mokytis pažinti ląstelės sandarą, susipažinti su UNESCO pasaulyje globojamu kultūros paveldu.

Kompiuterio lietuviškas balsas vadovavo Lietuvos nacionalinio dramos teatro tarptautinio festivalio Sirenos 2014 ir 2015 metų spektakliams Remote Vilnius – Nutolęs Vilnius.

Žmonės, stokojantys gebėjimų bendrauti vieni su kitais gali mokytis jų įgyti, pasitelkę lietuviškai šnekančius ir lietuvių šneką atpažįstančius kompiuterizuotus įrankius. Jie gali mokytis atpažinti rodomus įvairius daiktus ir taisyklingai lietuviškai pasakyti kaip jie vadinasi.

Kiekvienas žmogus, būdamas bet kurioje pasaulio vietoje, pasitkęs internetą, gali išgirsti, kaip turi būti lietuviškai taisyklingai tariamas naujažodis.

Šių priemonių, šių įrankių įgyvendinimui sukurta speciali infrastruktūra: lietuvių šnekos atpažintuvai, lietuvių šnekos sintezatoriai – skaitantys elektroninius tekstus vyriškais ir moteriškais balsais bei lietuvių šnekos garsų įvairovės duomenų saugykla – garsynas, kuriame pateikiami duomenys, aprašantys lietuvių šnekos pavyzdžius šnekos garsų abėcėlės simboliais– fonemomis. Daugiau ir detalesnės informacijos apie projektą LIEPA galima rasti internete: <https://LIEPA.raštija.lt> bei Feisbuke: <https://www.facebook.com/SnekantiLIEPA>

Tai pirmieji lietuvių šnekos žingsniai elektroninėje erdvėje  
Padaryti darbai pravėrė lietuvių šnekai duris į elektroninę, kompiuterinę erdvę.  
Lietuvių šneka galės funkcionuoti kompiuterinėje, elektroninėje erdvėje kartu su kitomis pasaulio šnekomis.