



**PRIEDAS:
ETATŲ NUSTATYMO IR
PASLAUGŲ BEI SPECIALISTŲ SUSIEJIMO
TYRIMO METODIKA**

Turinys

SVEIKATOS PRIEŽIŪROS SPEACIALISTŲ ETATŲ NUSTATYMAS	2
1. Parengti sveikatos paslaugos įstaigose dirbančių specialistų duomenis tolimesnei analizei:	2
2. Nustatyti specialistų etatus pagal vidurkių metodą ir praleistų reikšmių įterpimo algoritmus: MICE, MISSFOREST.....	6
3. Įvertinti etatų nustatymo metodų rezultatus.	9
4. Pateikti rekomendacijas dėl etatų nustatymo metodų panaudojimo ir duomenų kokybės tobulinimo.	10
SVEIKATOS PRIEŽIŪROS SPEACIALISTŲ TEIKIAMŲ PASLAUGŲ IR KVALIFIKACIJOS SĄSAJOS	11
1. Parengti sveikatos priežiūros specialistų įdarbinimų ir teikiamų paslaugų įstaigose duomenis tolimesnei analizei.....	12
2. Atlikti sveikatos priežiūros specialistų ir suteikiamų paslaugų ambulatorinės bei stacionarinės sveikatos priežiūros įstaigose susiejimą naudojant daugelio žymenų klasifikavimo metodą.	12
3. Ištestuoti modelio prognozavimo galimybes identifikuojant paslaugas teikiančius specialistus.	13
4. Pateikti rekomendacijas dėl paslaugų ir specialistų susiejimo metodų ir duomenų kokybės tobulinimo.	14

SVEIKATOS PRIEŽIŪROS SPECIALISTŲ ETATŲ NUSTATYMAS

Siekiant padidinti sveikatos priežiūros specialistų paklausos prognozavimo tikslumą, nutarta papildomai įvertinti medikų darbo krūvius. Tam, kad būtų galima įvertinti tipiškus sveikatos specialistų darbo krūvius, naudojami VLK kaupiami duomenis apie sveikatos specialistų įdarbinimus ir etatų dydžius. VLK kaupiami etatų duomenys nėra netikslūs. Visų pirma, jie apima tik viešajame sektoriuje dirbančius specialistus, antra – duomenų kokybė yra ribota, nes etatų ir įdarbinimų suvedimas nėra pilnai automatizuotas. Todėl viena vertus duomenys apie etatus yra ribotos kokybės, t.y. juose pasitaiko suvedimo klaidų, kita vertus, duomenys apie etatus nėra pilni, nes registras neapima visų sveikatos specialistų duomenų. Šias dvi problemas nutarta spręsti pasitelkiant duomenų testavimo ir taisymo procedūras bei papildomus metodus siekiant nustatyti trūkstamus etatų dydžius.

Atliekant testavimo ir taisymo procedūras, buvo siekiama identifikuoti akivaizdžias klaidas ir jas pataisyti (pvz. vieno etato dydis negali būti didesnis nei 1.5 dydžio), lyginant kelis įdarbinimo duomenų šaltinius, šalinami neatitikimai (lyginami VLK ir SODRA įdarbinimai, VLK ir VASPVT licencijos/spaudų galiojimo faktas ataskaitinei dienai ir t.t.).

Priskiriant etatų dydžius tiems sveikatos specialistų įdarbinimams, kurie SODRA neturi etato dydžio atitikmens pagal VLK įdarbinimus, išbandyti trys metodai. 1. Etato dydis nustatomas įvertinus vidutinį etato dydį skirtingos kvalifikacijos sveikatos specialistams (padalinant vidurkį iš visų turimų užimtųjų). 2. Trūkstami etatai įterpti R programavimo kalba paleidus praleistų reikšmių algoritmus: vienos iteracijos statistinį MICE¹ algoritmą ir mašininio mokymo pagrįstą atsitiktinių miškų MISSFOREST² algoritmą. Šie algoritmai praleistas reikšmes nustato pagal kitų kintamųjų reikšmes: tokias kaip turimi etatų dydžiai, amžius, lytis, užimtumo tipas, sektorius, EVRK sekcija ir skyrius, užimtųjų skaičius, kvalifikacija. Priskiriant etatus naudoti tik ištestuoti ir sutvarkyti etatų duomenys.

Etatų nustatymo metodika ir rezultatai pateikiami toliau esančiuose skyreliuose.

Tikslas: parengti metodiką, leidžiančią nustatyti dirbančių sveikatos specialistų darbo krūvius

Uždaviniai:

1. Parengti sveikatos paslaugos įstaigose dirbančių specialistų duomenis tolimesnei analizei.
2. Nustatyti specialistų etatus pagal vidurkių metodą ir praleistų reikšmių įterpimo algoritmus: MICE, MISSFOREST.
3. Įvertinti etatų nustatymo metodų rezultatus.
4. Pateikti rekomendacijas dėl etatų nustatymo metodų panaudojimo ir duomenų kokybės tobulinimo.

1. Parengti sveikatos paslaugos įstaigose dirbančių specialistų duomenis tolimesnei analizei:

Tyrimui naudoti duomenys aprašyti lentelė 1.

¹ Enders, C. K., Mistler, S. A., & Keller, B. T. (2016). Multilevel multiple imputation: A review and evaluation of joint modeling and chained equations imputation. *Psychological methods*, 21(2), 222.

² Stekhoven, D. J., & Bühlmann, P. (2012). MissForest—non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics*, 28(1), 112-118.

lentelė 1. Etatų nustatymui naudoti duomenys ir jų šaltiniai

Rodikliai	Laikotarpis	Registro savininkas
Praktikos licencijų sąrašai (Asmens kodas, Licencijos nr, Licencijos išdavimo data, Licencijos panaikinimo data, Licencijos būseną, Licencijos rūšis, Profesinė kvalifikacija)	Išduotos 2002-2018 m. ir 2018-2020 m.	VASPV
Spaudų sąrašas (Spaudo numeris, Spaudo numerio suteikimo data, Spaudo numerio panaikinimo data, Spaudo turėtojo asmens kodas, Profesinė kvalifikacija)	Išduoti spaudai 2011-2020 m.	VASPV
Sveikatos priežiūros specialistų įdarbinimo duomenys (Periodas, Licencijos numeris, Specialisto spaudo numeris, Profesijos pavadinimas, Profesinės kvalifikacijos pavadinimas, Pareigų pavadinimas, Gydytojo įstaigos registro kodas, Gydytojo įstaigos kodas, Gydytojo įstaigos pavadinimas, Savivaldybės pavadinimas, Gydytojo įstaigos adresas, Etatų skaičius)	2019.12.31	VLK
Sveikatos specialistų įdarbinimai (Šifruotas asmens ID, JAR kodas, LPK 4 skaitmenų kodas, Užimtumo tipas, Įdarbinimo ir išdarbinimo laikotarpis, EVRK skyrius ir sekcija)	2019.12.31	SODRA

Toliau aprašytos duomenų tvarkymo procedūros.

Sujungti naujų **licencijų** failai, senos licencijos sujungtos su naujomis licencijomis, atnaujintas statusas, jei pasikeitė. Atmesti 2020 m. duomenys, sustabdytų ir panaikintų licencijų (18787) duomenys. Galiojančių licencijų duomenų masivą sudarė 53 415 licencijos, 49 266 asmenims.

Sujungti **spaudų** failai. Spaude nurodytos raidės atskirtos nuo skaičių (kad būtų galima sujungti su etatų duomenimis). Atmesti negaliojantys spaudai, liko 9 440 unikalūs spaudai, 8 483 asmenims.

Iš viso sveikatos specialistų, turinčių galiojančias **licencijas ir/ar spaudus** 2019 m. 12 mėn. 31 d. – 57 036, kvalifikaciją liudijančio dokumentų skaičius pasiskirsto tokiu būdu: 1 licenciją arba spaudą turi 51452 asmenys arba 90 proc. visų specialistų, 2 licencijas ir/arba spaudus turi 5361 asmenys (9 proc.), 3-4 turi 223 asmenys. Nuspręsta vienam asmeniui palikti tik vieną licenciją arba spaudą, nes sąlyginai mažas skaičius turi daugiau nei vieną kvalifikaciją žymintį dokumentą, o nagrinėjant etatų dydžius kyla problemų, kai tokių pažymų yra daugiau nei vienas. Prioritetas nustatytas tokia seka: jei asmuo turi licenciją ir spaudą, palikti tik spaudą, jei asmuo turi daugiau nei vieną licenciją arba spaudą, palikti naujausią licenciją arba spaudą, jei spaudų arba licencijų gavimo datos sutampa, palikti tą licenciją arba spaudą, kuris nurodytas didžiausias etatų masive.

Licencijose ir spauduose nurodytiems asmens kodams suteiktas šifruotas kodas, suformuoti lyties ir gimimo datos kintamieji.

Suformuotas įdarbinimų masivas iš **SODRA** duomenų (atrinkti asmenys, turintys galiojančias licencijas ir spaudus). Duomenų masive sukurtas kintamasis, žymintis, kiek iš viso darbų pagal šifruotą asmens kodą turi 1 užimtumą žymintis įrašas. Duomenų masivą sudarė 71 796 eilutės arba 51 397 unikalūs asmenys. Tačiau sugrupavus įdarbinimus pagal LPK 4 sk. kodą, nustatyta, kad didelė dalis profesijų nėra susijusi su sveikatos priežiūros specialybėmis, todėl daliai profesijų priskirta

kategorija „kita“ (pasiskirstymas nurodytas lentelė 2). Užimtumo tipų pasiskirstymas nurodytas lentelė 3. 123 asmenims masyve nepavyko priskirti prioritetinio licencijos ar spaudo požymio, nes šie asmenys nebuvo nurodyti pataisytų etatų masyve ir turėjo vienodas požymio gavimo datas.

lentelė 2. SODRA duomenų masyve (vienas asmuo gali turėti kelias) LPK profesijų pasiskirstymas

LPK profesija	Įrašų sk.
Slaugos specialistai	21571
Gydytojai specialistai	19106
Kita	9026
<i>Nėra profesijos pavadinimo</i>	2100
Bendrosios praktikos gydytojai	4167
Gydytojai odontologai	3302
Kitur nepriskirti sveikatos specialistai	2106
Gydytojo odontologo padėjėjai ir burnos higienistai	1924
Fizioterapeutai	1710
Akušerijos specialistai	1245
Fizioterapijos technikai ir fizioterapeutų padėjėjai	810
Medicinos ir dantų technikai	641
Medicininio vizualizavimo ir medicininės įrangos technikai	571
Asmens sveikatos priežiūros padėjėjai	565
Skubiosios medicinos pagalbos darbuotojai	539
Medicinos ir patologijos laboratorijų technikai	507
Jaunesnieji slaugos specialistai	348
Aplinkos, profesinės sveikatos ir higienos specialistai	276
Paramedikai	211
Medicininį įrašų ir sveikatos informacijos technikai	206
Kitur nepriskirti asmens sveikatos priežiūros darbuotojai	175
Gydytojo padėjėjai	128
Kitur nepriskirti jaunesnieji sveikatos specialistai	112
Dietistai ir mitybos specialistai	108
Tradicinės ir liaudies medicinos specialistai	83
Visuomenės sveikatos priežiūros darbuotojai	74
Optometrijos specialistai ir optikai	53
Asmens priežiūros namuose darbuotojai	47
Jaunesnieji tradicinės ir liaudies medicinos specialistai	36
Jaunesnieji akušerijos specialistai	21
Optikai	14
Aplinkos ir profesinės sveikatos inspektoriai ir darbuotojai	8
Audiologai ir kalbos terapeutai; Farmacijos technikai ir vaistininų padėjėjai	N<5

lentelė 3. Licencijas arba spaudus turinčių asmenų pasiskirstymas pagal užimtumo tipus SODRA masyve

Užimtumo tipas	Įrašų sk.
D	62358
GP	43
SJ	2023
TD	7368
Kita	N<5

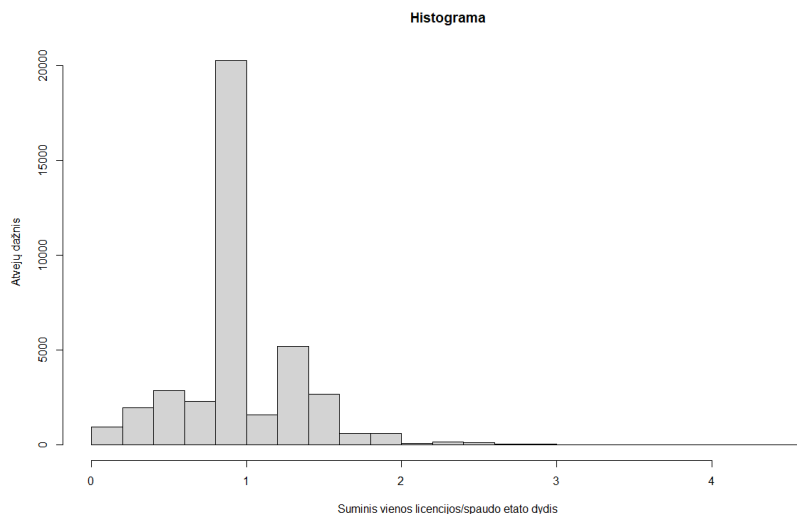
Pradinis **etatu** duomenų masyvas sudarė 51 153 eilutes, nufiltravus neaktualias tyrimui profesines kvalifikacijas, liko 50 491 etatai, unikalių licencijų arba spaudų skaičių sudarė 39 375. Prijungus turimus galiojančius licencijų ir spaudų sąrašus, liko 49 041 etatai (didžiausia nerastų licencijų grupė – 764 bendrosios praktikos slaugytojų), o palikus tik po vieną licenciją/spaudą pagal numatytas taisykles, liko sąrašas iš 46 000 etatų, arba unikalių sveikatos specialistų 35 678. Taigi, nagrinėjamas etatų skaičiaus sudarė 91 proc. etatų arba sveikatos specialistų pradinio duomenų masyvo.

Etatų duomenų masyvo taisymai: Dalis akivaizdžių klaidų, nustatytų failuose, pataisyti atskirai (pvz. akivaizdžiai neteisingai užrašyta licencijos raidė, bet raidė turi būti tam tikra pagal nurodytą kvalifikaciją). Pataisyti per dideli, lyginant su leidžiamu LR darbo kodekse, etatai, pridedant prie per didelių etatų nulį priekyje tol, kol neliko didesnių nei 1.5 (pvz. 75, antras žingsnis 7.5, trečias žingsnis 0.75). Tokie etato dydžio pataisymai sudarė iš viso 180 atvejų arba 178 unikalių licencijų arba spaudų.

Etatų duomenų masyve sukurti stulpeliai: suminis etatų skaičius pagal licencijas/spaudus bei per didelį suminį etatą žymintis kintamasis (0- ne per didelis, 1 - per didelis). Tokie etatai nebuvo taisomi, nes konsultacijų su specialistais metu paaiškėjo, jog dalis sveikatos specialistų faktiškai dirba didesniu nei leistina krūviu. Suminių unikalių etatų/spaudų histograma pavaizduota pav. 1. Tiek iš histogramos, tiek iš vidurkio matoma, kad licencijos / spaudos turėtojo etato vidurkis koncentruojasi ties 1 etatu, tačiau tai preliminarūs rezultatai, nes vienas asmuo gali turėti ir kelias licencijas ir/arba spaudus.

Prie etatų pagal dokumento numerį ir kvalifikaciją (spaudų atveju), prijungtos licencijos pagal numerį , spaudai pagal numerį ir kvalifikaciją (dėl ribotos spaudų kintamųjų informacijos kokybės teko dalį spaudų prijungti pagal skirtingas kategorijas, esančias etatų masyve: Profesijos pavadinimas, Profesinės kvalifikacijos pavadinimas, Pareigų pavadinimas).

pav. 1. Suminių etatų pagal licenciją/spaudą pasiskirstymas



2. Nustatyti specialistų etatus pagal vidurkių metodą ir praleistų reikšmių įterpimo algoritmus: MICE, MISSFOREST.

Naudojami duomenų blokai:

- Paruoštas duomenų masyvas (**masyvas 1**), kurį sudaro visi etatai specialistų, turinčių tik vieną spaudo arba licencijos atitikmenį, o jiems visi priskirti etatai sutampa su visais SODRA įrašais (laukeliai šifruotas asmens kodas, organizacijos JAR kodas bei įrašų suma). Specialistų duomenys iš masyvo 1 išmesti, jei visi asmens atvejai nepersidengė. Gautą duomenų masyvą sudarė 32 426 įrašai arba 27 005 unikalūs sveiktos specialistai.
- Sudarytas **masyvas 2**: etatų duomenų masyvas, kurį sudarė etatai pagal prioritetinius licencijos/spaudos įrašus (kiekvienam asmeniui po vieną) persidengiantys su SODRA duomenimis, (persidengiantys atvejai **43 530**). Šiame masyve palikti ir tie atvejai, kai asmeniui nustatyta daugiau užimtųjų SODRA duomenų masyve, nei nurodyta etatų masyve. Viso, nepilnų etatų skaičius sudaro 40-30 proc. (pagal visus etatus arba tik medikų profesijas)

Vidurkio metodas. Vidurkiams apskaičiuoti naudotas visus atitikmenis turintis masyvas (**masyvas 1**). Visų pirma nustatytas, koks vidutiniškai suminis etato vidurkis būdingas atitinkamoms kvalifikacijoms. Tuomet kiekvienam asmeniui, kuriam trūksta etato duomenų, SODRA duomenų masyve etatas nustatomas padalijus skirtingos kvalifikacijos etato vidurkį iš visų turimų asmens užimtųjų (profesijos vidurkis/užimtumo statusai). Vidurkiai pavaizduoti lentelė 4.

lentelė 4. Etatų vidurkis pagal sveiktos priežiūros specialisto kvalifikaciją

Specialistas	Specialistų sk.	Vidutinis etatas
Bendrosios praktikos slaugytojas	15743	1.0495305
Šeimos gydytojas	1559	1.0497755
Medicinos gydytojas	1173	1.1218926
Gydytojas odontologas	901	0.9623529

Akušeris	633	1.0236572
Gydytojo odontologo padėjėjas	632	0.9385016
Vidaus ligų gydytojas	578	1.0397336
kineziterapeutas	568	0.9780458
Gydytojas anesteziologas reanimatologas	506	1.3223024
Vaikų ligų gydytojas	357	1.0096359
masažuotojas	343	0.9349854
Gydytojas akušeris-ginekologas	341	1.1192258
Gydytojas neurologas	254	1.0621260
Gydytojas ortopedas traumatologas	244	1.1449672
Gydytojas psichiatras	233	1.1763948
Burnos higienistas	227	0.9216300
Gydytojas kardiologas	216	1.1109954
Gydytojas radiologas	214	1.2742056
Fizinės medicinos ir reabilitacijos gydytojas	205	1.0210244
medicinos psichologas	202	0.9564851
Gydytojas chirurgas	194	1.1585155
Gydytojas oftalmologas	185	1.0552162
Gydytojas otorinolaringologas	161	1.0496584
ergoterapeutas	127	0.9559843
Gydytojas pulmonologas	81	1.1340741
Dantų technikas	78	0.8942308
Gydytojas urologas	77	1.2499351
Gydytojas nefrologas	76	1.2427632
Gydytojas endokrinologas	72	1.0173611
Gydytojas neonatologas	70	1.1252857
Gydytojas dermatovenerologas	59	0.9574576
Abdominalinės chirurgijos gydytojas	56	1.2339107
Gydytojas onkologas chemoterapeutas	51	1.1072549
Gydytojas gastroenterologas	50	0.9868000
Laboratorinės medicinos gydytojas	40	1.1142500
Gydytojas neurochirurgas	35	1.2085714
Gydytojas infektologas	30	1.1050000
Gydytojas reumatologas	30	0.9053333
Gydytojas odontologas ortopedas	28	0.9078571
Gydytojas onkologas radioterapeutas	28	1.1055357
Kraujagyslių chirurgijos gydytojas	25	1.2148000
Gydytojas hematologas	24	1.0712500
Gydytojas vaikų neurologas	24	0.9462500

Vaikų intensyviosios terapijos gydytojas	24	0.9487500
Gydytojas patologas	23	1.1630435
Gydytojas vaikų chirurgas	21	1.1033333
Gydytojas vaikų ir paauglių psichiatras	18	1.0600000
Širdies chirurgijos gydytojas	18	1.1094444
Gydytojas krūtinės chirurgas	14	1.3750000
Sporto medicinos gydytojas	13	0.8038462
Gydytojas burnos chirurgas	11	0.9727273
Gydytojas dietologas	11	0.9290909
Gydytojas alergologas ir klinikinis imunologas	10	1.0320000
Gydytojas vaikų kardiologas	10	1.0030000
Gydytojas vaikų pulmonologas	10	0.9740000
Gydytojas geriatras	9	1.1644444
Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos gydytojas	8	0.8675000
Gydytojas klinikinis toksikologas	7	1.0542857
Gydytojas vaikų endokrinologas	7	0.9171429
Gydytojas vaikų gastroenterologas	7	0.7857143
Gydytojas vaikų odontologas	7	0.7685714
Gydytojas periodontologas	6	0.8016667
bendrosios praktikos slaugytoja ir išplėstinės praktikos slaugytoja	5	1.1000000
Gydytojas ortodontas	5	0.8480000
Skubiosios medicinos gydytojas	5	1.2500000
Bendrosios praktikos slaugytojo profesinė kvalifikacija ir išplėstinės praktikos slaugytojo profesinė kvalifikacija	4	1.2500000
Gydytojas genetikas	4	1.0000000
Gydytojas vaikų nefrologas	4	1.0875000
Darbo medicinos gydytojas	3	1.0833333
Gydytojas burnos, veido ir žandikaulių chirurgas	3	1.0000000
Gydytojas endodontologas	3	0.6833333
Gydytojas veido ir žandikaulių chirurgas	2	1.0000000
Gydytojas vaikų hematologas	1	0.7500000
paramedikas	1	1.2500000
radiologijos technologas	1	1.0000000

Nepriskirti etatai šioms kvalifikacijoms (nerastas tikslus atitikmuo etatų duomenų masyve):

- biomedicinos technologas
- dietistas
- Gydytojas klinikinis farmakologas
- Gydytojas vaikų alergologas

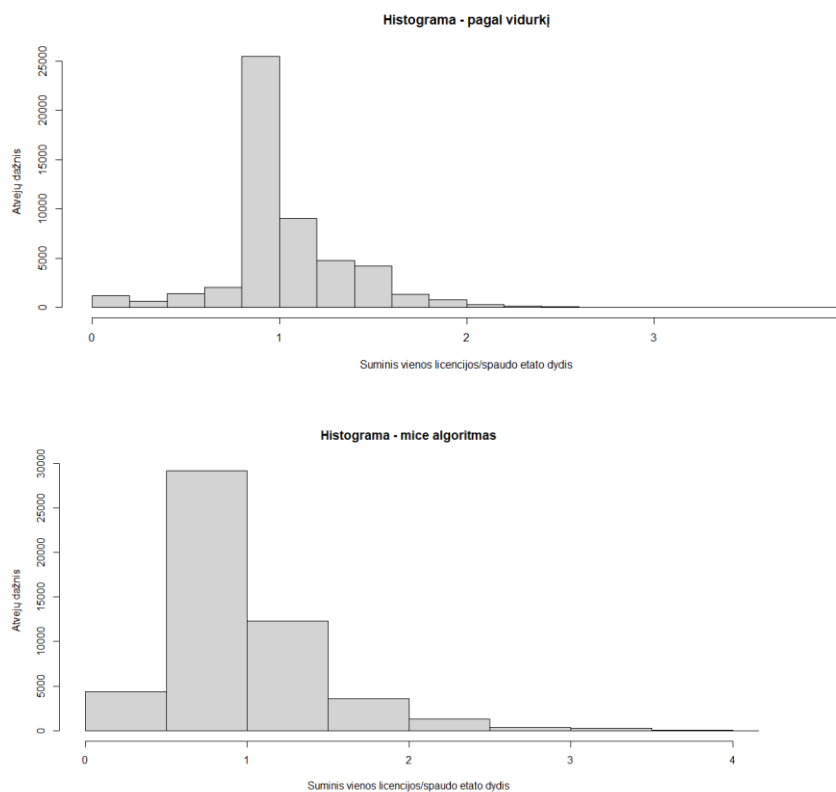
- Gydytojas vaikų reumatologas
- medicinos biologas
- medicinos genetikas
- optometrininkas
- skubios medicinos pagalbos paramedikas
- Teismo medicinos gydytojas
- Vaikų infekcinių ligų gydytojas

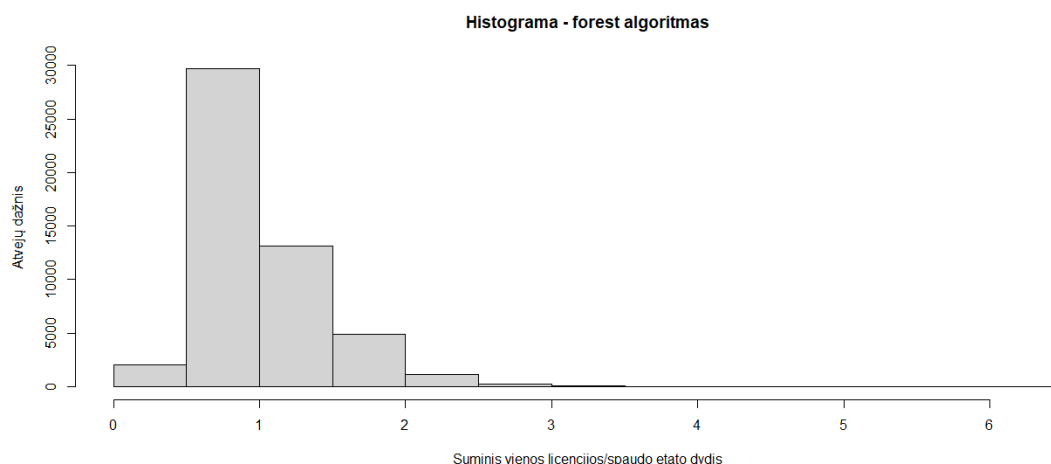
Praleistų reikšmių įterpimo algoritmams **MICE**, **MISSFOREST** pritaikyti **masyvo 2** duomenys. Algoritmai nustatė visus trūkstamus etatus.

3. Įvertinti etatų nustatymo metodų rezultatus.

Nustačius praleistus etatus 3 metodais, jų pasiskirstymas buvo palygintas sudarant duomenų histogramas. Matyti, kad lyginant su pradiniais etatų pasiskirstymo duomenimis (kuriuose neatrinkti asmenys, turėję daugiau nei vieną kvalifikaciją) įterptų etatų duomenys yra šiek tiek daugiau susikoncentravę į didesnių etatų pusę. Nors tai rodo didesnę krūvį, vidurkiai vis tiek koncentruojasi ties 1 etatu. Etatų vidurkis su MICE algoritmu įterptais etatais - 1.116913, MISSFOREST - 1.1079, vidurkiu metodu - 1.058419.

pav. 2. Pagal skirtingus metodus nustatytų etatų vidurkių pasiskirstymas





Vidurkiai taip pat palyginti pagal licencijų tipus (lentelė 5). Matoma, kad praleistų reikšmių metodu įterpti etatai yra šiek tiek didesni, nei vidurkio metodu nustatyti etatai.

lentelė 5. Pagal skirtingus metodus nustatytų etatų vidurkiai

Licencijos tipas	Vidurkio metodas	MICE algoritmas	MISSFOREST algoritmas
Medicinos praktika	1.1789568	1.236539	1.233152
Odontologijos ir burnos priežiūros praktika	0.9620119	1.014084	1.007524
Slaugos ir akušerijos praktika	1.0739316	1.094224	1.095366

4. Pateikti rekomendacijas dėl etatų nustatymo metodų panaudojimo ir duomenų kokybės tobulinimo.

- VLK saugomi sveikatos specialistų etatų duomenys turi trūkumų. Vienas jų – sveikatos įstaigose duomenys suvedami savarankiškai, todėl būna netikslumų nurodant licencijos, spaudo numerius, pareigybes, etatų dydžius. Nors šio tyrimo metu buvo atliktos duomenų transformacijos ir valymo procedūros, padedančios maksimaliai užtikrinti duomenų kokybę, vis tik šios analitikų atliktos transformacijos nėra tinkamiausias informacijos šaltinis. Siekiant atlikti tikslesnius skaičiavimus, prognozes, atlikti kokybišką žmoniškųjų išteklių sveikatos sistemoje planavimą, remiantis duomenimis, būtina siekti užtikrinti aukštesnės kokybės sveikatos specialistų etatų duomenis. Tikslumą rekomenduojama užtikrinti atliekant papildomas auditavimo procedūras arba automatizuojant duomenų suvedimo procedūrą.
- Etatų nustatymo analizė parodė, kad pagal skirtingus metodus nustatyti etatų dydžiai tarpusavyje skiriasi nežymiai, todėl gali būti taikomi pasirinktinai.

SVEIKATOS PRIEŽIŪROS SPECIALISTŲ TEIKIAMŲ PASLAUGŲ IR KVALIFIKACIJOS SĄSAJOS

Konsultacijų su tyrimo užsakovais metu identifikuotas poreikis įvertinti kintančių paslaugų poveikį specialistų prognozėms. Tam, kad būtų galima įvertinti šį poveikį ir sudaryti specialistų paklausos scenarijus, kurie būtų paremti dalies paslaugų didėjančia paklausa, svarbu turėti duomenis apie tai, kokias paslaugas teikia skirtingų kvalifikacijų specialistai. VLK kaupia duomenis apie suteiktas paslaugas ir jų kieki, bet ne tikslius duomenis apie specialistus, kurias jie atlieka. Šiuo metu nėra tinkamo klasifikatoriaus ar šalies lygiu kaupiamų duomenų, kuris padėtų identifikuoti kokias sveikatos priežiūros paslaugas pagal standartizuotus klasifikatorius atlieka konkrečios kvalifikacijos specialistai.

Dėl šios priežasties pamėginta atlikti žvalgomojus tyrimus ir tokias sąsajas sudaryti remiantis matematiniais modeliais. Tokio pobūdžio tyrimą buvo apsispręsta atlikti, nepaisant to, kad jau iš pat pradžių buvo aišku, jog tiksliai sąsajas matematinių modelių pagrindu bus sudėtinga nustatyti. Todėl pagrindinis šio tyrimo tikslas buvo sudaryti apytikslų stacionaruose ir ambulatorinės grandies įstaigose teikiamų paslaugų pagal tikėtinus specialistus sąrašą. Tuomet tokį sąrašą papildomai galėtų peržiūrėti ekspertai ir jį pataisyti.

Atliekant specialistų ir paslaugų susiejimą buvo naudojamas mašininio apmokymo metodas – neuroninių tinklų daugelio žymenų klasifikavimas (Multilabel classification³). Šio metodo esmė – pagal pateiktus duomenis išmokti, kokios žymės yra priskiriamos. Šio tyrimo atveju, modelis išmoksta atskirti, kurie specialistai dirba įstaigose, teikiančiose tam tikrą paslaugų paketą. Tyrimo metu buvo apmokytas modelis, o prognozės atliktos pateikiant vienos paslaugos įverčius, tuo pat metu įvertinant kitų paslaugų reikšmes kaip 0.

Naudoti tyrimo duomenys ir gauti rezultatai aprašyti toliau einančiuose skyriuose.

Tikslas: atlikti sąsajų tarp sveikatos priežiūros specialistų ir teikiamų paslaugų stacionaruose bei ambulatorinės sveikatos priežiūros įstaigose nustatymo galimybių tyrimą.

Uždaviniai:

1. Parengti sveikatos priežiūros specialistų įdarbinimų ir teikiamų paslaugų įstaigose duomenis tolimesnei analizei.
2. Atlikti sveikatos priežiūros specialistų ir suteikiamų paslaugų ambulatorinės bei stacionarinės sveikatos priežiūros įstaigose susiejimą naudojant daugelio žymenų klasifikavimo metodą.
3. Ištestuoti modelio prognozavimo galimybes identifikuojant paslaugas teikiančius specialistus.
4. Pateikti rekomendacijas dėl paslaugų ir specialistų susiejimo metodų ir duomenų kokybės tobulinimo.

³ Zhang, M. L., & Zhou, Z. H. (2013). A review on multi-label learning algorithms. *IEEE transactions on knowledge and data engineering*, 26(8), 1819-1837.

1. Parengti sveikatos priežiūros specialistų įdarbinimų ir teikiamų paslaugų įstaigose duomenis tolimesnei analizei.

Tyrimui naudoti SODROS masyvo duomenys, naudoti etatų dydžio nustatymo tyrime. Taip pat buvo naudoti sveikatos priežiūros įstaigose teikiamų paslaugų duomenys. Papildomos duomenų transformacijos nebuvo atliktos. Duomenys pateikiami lentelė 6.

lentelė 6. Tyrimui naudoti duomenys ir jų šaltiniai

Rodikliai	Laikotarpis	Registro savininkas
Sveikatos specialistų įdarbinimai (Šifruotas asmens ID, JAR kodas, LPK 4 skaitmenų kodas, Užimtumo tipas, Įdarbinimo ir išdarbinimo laikotarpis, EVRK skyrius ir sekcija)	2019.12.31	SODRA
Sveikatos priežiūros įstaigose suteiktos paslaugos (stacionarų ir ambulatorinės) (Metai, JAR kodas, Paslaugos kodas, Atvejų skaičius)	2019	VLK

2. Atlikti sveikatos priežiūros specialistų ir suteikiamų paslaugų ambulatorinės bei stacionarinės sveikatos priežiūros įstaigose susiejimą naudojant daugelio žymenų klasifikavimo metodą.

Sudarytas modelis neskirtas paslaugų tiekėjams identifikuoti: jis išmoksta nustatyti, kokie specialistai įprastai dirba įstaigoje, kurioje teikiamas visas paslaugų paketas. Esant pakankamam duomenų kiekiui, klasifikavimas gali padėti gana tiksliai identifikuoti konkrečias paslaugas teikiančius specialistus, tačiau duomenų imtis maža, ją sudaro itin mažas įstaigų skaičius (ambulatorines paslaugas teikiančios įstaigos – 754, stacionarinės įstaigos – 103). Be to, esant mažam imties dydžiui, klasifikavimą apsunkina tiek didelis žymenų skaičius (87-88 sveikatos priežiūros specialistai), tiek nesubalansuoti duomenys (beveik pusė sveikatos specialistų sudaro slaugytojai, dalis specialistų yra skaičiuojami dešimtimis – t.y. labai mažos grupės, pvz. Gydytojai vaikų nefrologai, optometrikai ir kt.). Nesubalansuoti duomenys kenkia modelio prognozavimo galimybėmis, nes paprastai klasifikavimo modeliai remiasi prielaida, kad duomenys pasiskirstę tolygiai. Dėl mažos imties sudėtinga duomenis subalansuoti atliekant jų atranką. Gauti modelių rezultatai rodo, kad modelio prognozavimo galimybės yra neoptimalios (lentelė 7). Modelio galimybės leidžia įverčius pagerinti, tačiau tokiu atveju tinklai persimoko ir suteikia didelius tikėtino įverčius stambiausioms specialistų grupėms.

lentelė 7. Modelių parametrai ir apmokymo rezultatai

	Binarinės krosntropijos praradimo funkcija	Binarinis tikslumas	Atkūrimas	Preciziškumas	Parametrų skaičius	Įstaigų /įrašų skaičius	Paslaugų skaičius	Specialistų skaičius
Ambulatorinėse įstaigose teikiamų paslaugų modelis	2.26	0.92	0.48	0.79	955088	754 (20 proc. validavimui)	819	88
Stacionaruose teikiamų paslaugų modelis	0.8	73%	58%	59%	4057	103 (20 proc. validavimui)	796	87

3. Ištestuoti modelio prognozavimo galimybes identifikuojant paslaugas teikiančius specialistus.

Prognozės pagal modelius atliktos suformavus diagonale įvesties matricą, kurios diagonales atitinka maksimizuota paslaugos įvertį (stacionariųjų paslaugų atveju 20, ambulatorinių 1000), tuo tarpu likusios paslaugų reikšmės prilyginamos 0. Tad prognozuojant tikrinama, kokių specialistų prognozuojamos didžiausios tikimybės vienos ar kitos paslaugos atveju. Gautų prognozių pavyzdžiai pateikti lentelėje (lentelė 8). Matoma, kad šitokiu būdu dalį specialistų, teikiančių paslaugas identifiukuoti galima, tačiau didžioji prognozių dalis nėra tiksli (pvz. amputacijos procedūros siejimas su medicinos psichologu).

lentelė 8. Modelio pagrindu atlikto specialistų prognozavimo pavyzdžiai. Pateikiama po 3 sveikatos priežiūros specialistus, kurių tikimybės pagal prognozuojamą paslaugą buvo didžiausios

Grupė	Paslauga	Sveikatos priežiūros specialistai	Tikimybė
Ambulatorinė	Bendrosios praktikos gydytojas	Bendrosios praktikos slaugytojas	0.78
		Šeimos gydytojas	0.75
		Gydytojas odontologas	0.56
	Dermatovenerologo	Gydytojas dermatovenerologas	0.97
		Bendrosios praktikos slaugytojas	0.21
		Gydytojas odontologas	0.01
	Gimdos kaklelio citologinio tepinėlio ištyrimas (ASC-H)	Gydytojas akušeris-ginekologas	0.88
		Ergoterapeutas	0.57
		Gydytojas kardiologas	0.53
	Onkologo radioterapeuto (ilgalaikis stebėjimas)	Bendrosios praktikos slaugytojas	0.97
		Gydytojas akušeris-ginekologas	0.89
		Vidaus ligų gydytojas	0.89
Stacionarai	Nesusijusios su pagrindine diagnoze procedūros, atliekamos operacinėje, – kai būklė sudėtinga	Gydytojas anesteziologas reanimatologas	0.59
		Fizinės medicinos ir reabilitacijos gydytojas	0.58
		Gydytojas krūtinės chirurgas	0.58
	Stuburo procedūros – kai būklė nesudėtinga	Gydytojas chirurgas	0.63
		Gydytojas otorinolaringologas	0.62
		Medicinos psichologas	0.61
	Rankos ir kojos piršto amputacija dėl kraujotakos sistemos ligų – kai būklė sudėtinga	Fizinės medicinos ir reabilitacijos gydytojas	0.51
		Gydytojas neurologas	0.51
		Medicinos psichologas	0.51
	Odos piktybinis navikas – kai būklė vidutinio sudėtingumo	Gydytojas chirurgas	0.62
		Gydytojas ortopedas traumatologas	0.62
		Gydytojas kardiologas	0.6

4. Pateikti rekomendacijas dėl paslaugų ir specialistų susiejimo metodų ir duomenų kokybės tobulinimo.

- VLK saugomi paslaugų suteikimo duomenys neapima tikslaus tas paslaugas teikiančių specialistų sąrašo. Siekiant atlikti tikslesnius skaičiavimus, prognozes, atlikti kokybišką, pagrįstą duomenimis, žmogiškųjų išteklių sveikatos sistemoje planavimą, reiktų siekti užtikrinti detalių paslaugų ir jas teikiančių specialistų duomenų kaupimą.
- Tyrimas parodė, kad paslaugų ir specialistų susiejimo modelis negali būti taikomas apytiksliam paslaugas teikiančių specialistų identifikavimui. Turint omeny, kad paslaugų skaičius tiek stacionariame, tiek ambulatoriniame lygyje viršija 800, modeliu suformuoto apytikslio specialistų sąrašo tikslinimas išnaudotų nemažai laiko resursų ir ženkliai nepagerintų bei nepagreitintų ekspertinio specialistų ir paslaugų susiejimo.
- Siekiant atlikti dalinį duomenų žymėjimą, buvo suformuotas mašininio mokymo daugelio žymenų klasifikavimo modelis. Išsprendus duomenų imties ribotumo problemą (surinkus papildomus duomenis, generuojant sintetinius duomenis ir kt.), galima modelio galimybes išplėsti ir tinkamai identifikuoti sąsajas. Taip pat esant pakankamai duomenų imčiai gali sukurti regresiją atliekančius neuroninius tinklus, skirtus prognozuoti ne atskirus konkrečias paslaugas suteikiančius specialistus, o specialistų komandos paklausą, atsižvelgiant į teikiamų paslaugų struktūros visumą.