

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ BAKALAURO STUDIJŲ PROGRAMA

**„PECS“ sistemų programėlių skirtų autizmo spektro sutrikimą
turintiems vaikams panaudojamumas**

**Usability of “PECS” system mobile phone applications for children with autism
spectrum disorder**

Bakalauro baigiamasis darbas

Atliko: 4 kurso 5 grupės studentas
Augustas Mikulėnas (parašas)

Darbo vadovė: doc. Kristina Lapin (parašas)

Darbo recenzentas: doc. Vytautas Čyras (parašas)

Vilnius – 2020

Padėka

Norėčiau padėkoti VŠĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centro specialistams už suteiktą informaciją, kuri leido identifikuoti kuriamos programėlės naudotojų bei suinteresuotų asmenų lūkesčius bei poreikius, išsiaiškinti labiausiai autizmo spektro sutrikimą turintiems vaikams priimtinas informacijos atvaizdavimo aspektus. Specialistų suteikta specifinė vertinga informacija bei metodinė pagalba darbo metu leido sukurti maksimaliai naudotojų poreikiams pritaiktą ir praktiniam naudojimui visapusiškai parengtą programėlę, kuri bus toliau praktiškai naudojama VŠĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centro specialistų bei šios įtaigos lankytojų.

Taip pat dėkoju savo darbo vadovei Kristinai Lapin už nuoširdžią pagalbą bei suteiktus aiškius patarimus viso darbo metu.

Santrauka

Šio bakalauro darbo tikslas yra sukurti geresnio panaudojamumo PECS sistemos Android programėlę, skirtą autizmo spektro sutrikimą turintiems vaikams. Tikslui pasiekti buvo apklausti VšĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centro specialistai, išanalizuotos jau egzistuojančios skaitmenizuotos ir šiuo metu naudojamos PECS sistemos, išanalizuoti geriausi būdai kurti sistemą, skirtą autizmo spektro sutrikimą turintiems vaikams bei jų tėvams. Remiantis gautais rezultatais sukurta išsikeltus kriterijus atitinkanti, praktiniam naudojimui pritaikyta Android programėlė „Kalbu“.

Raktiniai žodžiai: Autizmo spektro sutrikimo programėlė, PECS komunikacijos programėlė, panaudojamumas, išmanieji telefonai, programėlių kūrimo gairės.

Summary

The goal of this bachelor work is to create a PECS system Android application of better usability, mean for children with autism spectrum disorder. In order to achieve this goal Vilnius University hospital's Santaros clinic's child's development center's specialists were interviewed; already existing digital and non-digital PECS communication system usability was analyzed; best guidelines for creating systems for children with autism spectrum disorder were examined. Using these findings, a working, fully functional Android application named "Kalbu" was created.

Keywords: Application for autism spectrum disorder, PECS communication application, usability, smartphones, application creation guidelines.

Turinys

Įvadas.....	7
1. Specialistų bei vartotojų lūkesčiai ir poreikiai	10
1.1. PECS sistemos užsienyje	10
1.2. Lietuvoje naudojamos sistemos	10
1.2.1. Lietuviški PECS rinkiniai.....	10
1.2.2. Komunikacijos kortelių gaminimas namuose.....	12
1.3. Specialistų poreikiai.....	13
2. Panaudojamumo kriterijai	14
3. Kuriamos sistemos realizavimo gairės	16
3.1. Naudojimo konteksto analizė.....	16
3.2. Informacijos atvaizdavimas ASS turintiems vaikams	16
4. Jau egzistuojančios sistemos	18
4.1. Lietuviškosios PECS programėlės.....	19
4.1.1. Programėlė „Alternatyvioji komunikacija LT“	19
4.1.2. Kitos lietuviškos programėlės	21
4.2. Populiariosios PECS programėlės	21
4.2.1. PECS komunikacijos programėlės su pertekliniu funkcionalumu	22
4.2.2. Programėlė „Card Talk“	23
5. Programėlės „Kalbu“ kūrimas	30
6. Programėlės „Kalbu“ panaudojamumas.....	35
7. Sukurtos programėlės „Kalbu“ palyginimas su panašiomis programėlėmis.....	39
Rezultatai	40
Išvados	41
Literatūros sąrašas	43
Priedai.....	45

1	priedas. Dr. Jovitos Petrulytės atsiliepinimas	45
2	priedas. Irinos Butkienės atsiliepinimas	46
3	priedas. Sukurtos sistemos katalogas	47

Ivadas

Tyrimo objektas: Egzistuojančių ir šiuo metu naudojamų PECS sistemos mobiliųjų telefonų programėlių panaudojamumo trūkumai ir jų tobulinimo galimybės.

Temos aktualumas: Komunikacija – vienas svarbiausių žmonijos aspektų mūsų civilizacijoje. Komunikuojant yra mokomasi, bendraujama, sužinomos naujienos, išreiškiami jausmai, norai ir kita svarbi informacija. Tačiau egzistuoja žmonių grupė, kuriems nuo pat mažens kyla sunkumų išreikšti net ir paprasčiausius jausmus bei norus. Tokia žmonių grupė yra autizmo spektro sutrikimą (toliau – ASS) turintys žmonės. ASS yra spektrinis raidos sutrikimas, kuris pasižymi netipine žmogaus socialine sąveika su kitais žmonėmis, komunikacijos sutrikimais ir ypatingais pomėgiais bei dažnai netipiniu pasikartojančiu elgesiu (World Health Organization, 2019).

Norint padėti ASS turintiems žmonėms lengviau įsilieti į visuomenę ir išmokti bendrauti pradėtos taikyti alternatyviosios komunikacijos sistemos, kurios leidžia jau mažam vaikui išmokti kalbėti naudojant įvairius paveikslėlius, simbolius ar kitas alternatyvas. Autorių Mahoney, Johnson, McCarthy ir White, 2018 metais išleistame straipsnyje pateikiama sisteminė komunikacijai naudojamų priemonių, kurios buvo sukurtos 2007-2018 metais, analizė. Tyrimo duomenys parodė, kad dauguma alternatyviųjų komunikacijos sistemų, pradėtų naudoti su vaikais iki 18 metų, padėjo jiems lengviau komunikuoti su kitais žmonėmis ir net patiems inicijuoti pokalbius.

Šiuo metu viena populiariausiai taikomų ir efektyviausiai veikiančių tokių sistemų yra „Picture Exchange Communication System“ (toliau – PECS). PECS sistema yra puikiai tinkanti vaikams turintiems ASS. Sistema dalyvį šnekėti skatina tik jam pačiam užsioręjus, o jei tokio noro nėra dalyvis to išvis gali nedaryti (Beverly Vicker, M.S., CCC-SLP). Sistema leidžia visiškai nekomunikuojančiam arba tik dalinai komunikuojančiam asmeniui bendrauti pasitelkiant paveikslėlius, kuriuos jis pasirinkęs rodo aplinkiniams žmonėms („National Autism Resources“).

Dėl nuolatinio ASS turinčių asmenų skaičiaus augimo alternatyviosios komunikacijos sistemos tampa vis svarbesnės žmonių gyvenime. Nustatyta, kad Kalifornijos valstijoje gimęs asmuo 2003 metais turi net 16,6 karto didesnę statistinę galimybę gimti su autizmo spektro sutrikimu lyginant su asmeniu, gimusiu 1992 metais (Keyes ir kiti, 2011). Panašios išvados padarytos ir vėlesniuose tyrimuose, nors pokytis yra nebe toks didelis. Kanadoje nustatyta, jog vidutiniškai ASS turinčių vaikų skaičius išaugo nuo 4,83 iš 1000 vaikų 2003 metais iki 17,66 iš 1000 vaikų 2015 metais. Dar naujesnė studija teigia, jog jei 2000 metais autizmas buvo nustatomas 1 iš 150 vaikų, tai 2018 metais – vienam iš 59 vaikų. Autoriai tokį autizmo nustatymo augimą įvardija kaip „autizmo epidemiją“ (Baio ir kiti, 2018).

ASS turintiems žmonėms yra svarbios naujausios technologijos, jie joms rodo didesnę susidomėjimą bei vidutiniškai prie jų praleidžia daugiau laiko nei vidutinis to paties amžiaus žmogus (Slobodin, Heffler, Davidovitch, 2019).

Dėl šių priežasčių svarbu ASS turinčio vaiko komunikacijai naudojamas sistemas skaitmenizuoti į kuo labiau visiems prieinamą ir patogesnę elektroninę formatą – mobiliuosius telefonus.

Darbo tikslas: Alternatyviosios komunikacijos PECS standartus atitinkančios, vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, komunikacijai skirtos programėlės „Kalbu“ sukūrimas, atsižvelgiant į vartotojų specialiuosius poreikius bei panaudojamumo aspektus.

Darbo uždaviniai:

1. Bendraujant su srities specialistais VšĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centre identifikuoti naudotojų bei suinteresuotų asmenų lūkesčius bei poreikius.
2. Įvardinti aiškius PECS komunikacijos sistemos panaudojamumo kriterijus.
3. Remiantis naudojimo konteksto analize bei literatūra nustatyti aiškias programėlės realizavimo gaires.
4. Remiantis literatūra išsiaiškinti labiausiai ASS turintiems vaikams priimtinas informacijos atvaizdavimo aspektus.
5. Išanalizuoti jau egzistuojančių bei naudojamų PECS komunikacijos sistemų panaudojamumą bei įvertinti jų trūkumus.
6. Įgyvendinti pilną programėlės funkcionalumą laikantis Google Android programėlių kūrimo dizaino bei nustatytų kuriamos programėlės realizavimo gairių.
7. Įvertinti sukurtos programėlės „Kalbu“ panaudojamumą lyginant ją su rinkoje aptiktomis programėlėmis.

Naudoti instrumentai:

1. Android Studio – Android programėlių kūrimo aplinka.
2. material.io – Google mobiliųjų telefonų programėlių bei kitų programų dizaino standartų sistema.
3. github.com – nemokama darbų versijavimo sistema bei talpykla.
4. Android Studio AppCenter – programėlių platinimo aplinka.
5. Azure DevOps pipelines – sistema leidžianti automatizuoti programėlės statymą bei įkėlimą į Android Studio AppCenter sistemą.
6. Firebase – programėlės kokybę užtikrinanti sistema, rodanti naudojamus resursus, pajėgumą, nenumatytus veikimo nesklandumus ir apie tai pranešanti sistemos autoriui.

Darbe naudotos metodikos:

- Empiriniai tyrimai su VšĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centro specialistais (ergoterapeute, taikomosios elgesio analizės (ABA) terapeute, raidos pediatre) buvo naudojimo konteksto analizės pagrindas, taip pat pagrindinis sistemos vartotojų poreikių bei šiuo metu naudojamų sistemų trūkumų identifikavimui šaltinis.
- Literatūros analizė skirta identifikuoti programėlės vartotojų poreikius, nustatyti programėlės projektavimo ir kūrimo gaires bei parinkti tiksliniam vartotojui priimtinus kuriamos sistemos projektavimo standartus.
- Atlikta naudojimo konteksto analizė tikslinant programėlės vartotojų poreikius ir vartotojams tinkamus technologinius sprendimus.
- Analitinis panaudojamumo vertinimas naudotas konkurencinių programėlių analizei ir sukurtos programėlės panaudojamumui įvertinti.
- Sistemos projektavimui parengta vartotojų veiklų (angl. *use case*) UML diagrama, leidžianti lengviau apibrėžti kuriamos sistemos vartotojų veiklas, ir duomenų bazės schema, kuri padėjo teisingai sieti visus duomenų bazės elementus vieną su kitu.

Literatūros šaltinių apibūdinimas: Visus nagrinėtus šaltinius galima suskirstyti į tris grupes:

- Panaudojamumas bei jo charakteristikos: (Apple, 2020), (Clement, 2019), (Shahid, Voort, Somers ir Mansour, 2016).
- Alternatyviosios komunikacijos sistemos, jų veikimo principai bei efektyvumas: (Beverly Vicker, M.S., CCC-SLP), (Kravits, Kamps, Kemmerer ir Potucek, 2002), (Mahoney, Johnson, McCarthy ir White, 2018), (National Autism Resources), (World Health Organization, 2019), (Keyes ir kiti, 2011), (Baio ir kiti, 2018).
- ASS turintiems žmonėms skirtos mobiliųjų telefonų programėlės bei jų komponentai, jų kūrimo gairės: (Slobodin, Heffler ir Davidovitch, 2019), (Z.A.Aziz, A.C.Abdullah, F.S.Adnan ir Mazalan, 2014), (Audenienė, 2016), (Grandgeorge ir Masataka, 2016).

Naudojami trumpiniai:

- PECS – „Paveikslėlių apsikeitimo komunikacijos sistema“¹.
- ASS – autizmo spektro sutrikimas.
- Vaiko raidos centras – VšĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centras.

¹ „Picture Exchange Communication System“

1. Specialistų bei vartotojų lūkesčiai ir poreikiai

ASS yra globaliai paplitęs sutrikimas, todėl su asmenų turinčių ASS komunikacijos problemomis susiduria visos valstybės. Nuo pat ankstyvos vaikystės vaikai, turintys ASS, turi būti mokomi bendrauti ir kalbėti. Ypač svarbus ikimokyklinis amžius, kurio metu formuojasi pagrindiniai kalbos ir bendravimo įgūdžiai. Norint padėti šiems vaikams bendrauti yra naudojamos alternatyvios vizualinių simbolių sistemos.

1.1. PECS sistemos užsienyje

Ieškant užsienio šaltiniuose galima rasti įvairių alternatyviosios komunikacijos sistemų, kurių didžioji dalis yra anglų kalba. Visos populiariosios alternatyviosios komunikacijos sistemos ASS turintiems asmenims statistiškai bendrauti padeda panašiai (Mahoney, Johnson, McCarthy, White, 2018). Tačiau dėl savo paprastumo populiariausia bei plačiausiai naudojama tokių priemonių yra PECS sistema.

Šios sistemos realizacijų užsienio kalbomis yra labai įvairių ir labai daug. Jų galima įsigyti internete iš populiariausių pardavimų svetainių. Produktai bei jų kaina kinta nuo nemokamų programėlių bei už kelis eurus .pdf formatu siūlomų įsigyti paveikslėlių rinkinukų iki už kelis šimtus eurų siūlomų paveikslėlių albumų ar kompiuterinių programų.

1.2. Lietuvoje naudojamos sistemos

Lietuvoje taip pat yra naudojamos kelios populiariosios alternatyviosios komunikacijos PECS sistemos. Tačiau manytina, kad rinkos ypatumai lemia, kad produktų lietuvių kalba yra žymiai mažiau nei pavyzdžiui anglų.

Didžioji dalis lietuviškų komunikacijos programėlių yra skirtos įprastinės raidos ikimokyklinio amžiaus vaikams padėti savarankiškai ar su tėvų pagalba mokytis abėcėlės, žodžių, sakinių ar kitų kalbos dalių. Todėl, pasak Vaiko raidos centro specialistų, tokios programėlės neatitinka alternatyviosios komunikacijos standartų ir nėra tinkamos naudoti nekalbantiems arba sunkiai kalbantiems ASS turintiems vaikams. Dėl šių priežasčių ASS turinčių vaikų tėvai yra priversti pirkti didelius, nepatogius ir brangius rinkinius arba korteles vaiko bendravimui gamintis savarankiškai.

1.2.1. Lietuviški PECS rinkiniai

Internetu galima rasti tik kelis PECS komunikacijai skirtus rinkinius su lietuviškomis kortelėmis. Viena tokių yra Margaritos Jurevičienės ir Tomos Jokubaitienės kurta ugdymo priemonė „Bendraukime paveikslėliais“ (žr. 1 pav.). Toks rinkinys kainuoja apie 140 eurų. Tačiau net ir už tokią kainą perkami rinkiniai, anot Vaiko raidos centro specialistų, yra netobuli ir turi daug trūkumų.



1 pav. „Bendraukime paveikslėliais“ PECS rinkinys

Anot Vaiko raidos centro specialistų, komunikacijos sistemos yra reikalingiausios bei bendrauti skatina efektyviausiai kai ASS turintis asmuo yra ikimokyklinio amžiaus. Tačiau šio amžiaus vaikai, ypač turintys ASS sutrikimą, būna išrankūs ir gali kai kurių kortelių tiesiog nenaudoti. Kalbėdama apie kortelę ant kurios nupieštas futbolo kamuolys, o užrašyta „Kamuolys“, Vaiko raidos centro specialistė pabrėžė, kad „Autizmo spektro sutrikimą turintys vaikai yra išrankūs ir jei jiems nepatinka futbolas, jie tokios kortelės tiesiog nenaudos“. Tokiu atveju, tėvams, už rinkinį sumokėjusiems 140 eurų, kortelė su užrašu „Kamuolys“ tampa bevertė. Specialistė taip pat atkreipė dėmesį, jog ASS turintis vaikas gali kortelių nenaudoti netgi dėl tokių priežasčių kaip nupiešto paveiksluko spalva: „Jis (ASS turintis vaikas) mėgsta mėlynos spalvos kelnės, o rinkinyje esančioje kelnų kortelėje paveikslukas yra su žalios spalvos kelnėmis. Tokios kortelės vaikas irgi nenaudos“. Anot specialistės, būtent dėl tokio tipo priežasčių maždaug trečdalis nusipirkto rinkinio kortelių vaikui nepritaikomos ir lieka nė karto nepanaudotos. Skaitmenizuota sistema tokių problemų padėtų išvengti, nes nenaudojamas kortelės būtų galima pašalinti.

Paveikslėlių rinkiniai paprastai paviršutiniškai aprėpia visas įmanomas sritis, todėl kortelės yra apie bendruosius, o ne specifiskai vaikui aktualius dalykus. Pvz. ASS turintis vaikas labai mėgsta gerti girą, tačiau rinkinio kortelėse tokios kortelės nėra. Vaikas naudodamas tokią sistemą ir norėdamas geros tėvams galėtų iškomunikuoti tik frazę „Noriu gerti“, o ne „Noriu geros“. Tėvai būtų priversti spėlioti, kokio gėrimo iš tiesų nori vaikas. Gerai realizuota skaitmenizuota PECS sistema tokios problemos padėtų išvengti, leisdamas vartotojui kurti naujas pagal individualius poreikius reikalingas korteles.

Tokių rinkinių nesuskaitmenintos kortelės yra nepatogios nešioti bei užima daug vietos. Todėl rinkinyje dalis kortelių gali būti suvertos ant specialaus žiedelio. Tačiau ir tai užima pakankamai daug

vietos ir tiesiog netelpa į, pavyzdžiui, kišenę. Kita vertus tik maža dalis kortelių gali būti kabinamos ant žiedelio, nes ne visos turi tinkamo dydžio skylę kairiajame viršutiniame kampe (žr. 2 pav.). Taigi ir vėl susiduriama su problema, kai svarbios kortelės negali būti panaudojamos ir jų elementariai kalbai gali pritrūkti. Skaitmenizuota PECS sistema realizuota, pavyzdžiui, mobiliuosiuose telefonuose tokių problemų padėtų išvengti, nes būtų ir patogesnė nešioti, ir joje būtų visos vartotojo naudojamos kortelės.



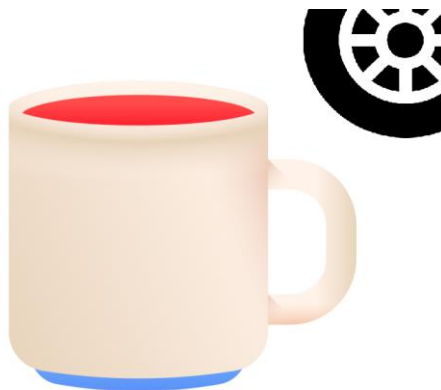
2 pav. „Bendraukime paveikslėliais“ nešiojama sistema

1.2.2. Komunikacijos kortelių gaminimas namuose

Anot Vaiko raidos centro specialistų, dalis tėvų dėl parduodamų komunikacijos rinkinių kainos ar trūkumų yra priversti PECS komunikacijos korteles gaminti patys. Tačiau tai atlikti nėra lengva. Sunkumus kelia tai, kad kortelės turi būti vienodo dydžio bei reikiamos formos. Taip pat reikia užtikrinti, kad pagamintos kortelės būtų patvarios bei nesilankstytų jų kampai, todėl dažniausiai jos yra laminuojamos. Šių nepatogumų taip pat būtų galima išvengti skaitmenizavus naudojamą PECS sistemą.

Ne visos tėvų pagamintos kortelės, kurios atitinka dydžio reikalavimus, yra tinkamos naudoti. Pasak Vaiko raidos centro specialistės, tėvai gamindami korteles dažnai pamiršta, jog ASS turintys asmenys yra ypatingai pastabūs smulkmenoms. Jei nufotografuotoje kortelėje šalia norimo daikto matysis dar kokia nors smulki detalė, ASS turintis asmuo gali visiškai susikoncentruoti tik į ją. Pvz. 3 pav. pavaizduotoje kortelėje galima matyti tiek puoduką, tiek ir dalį rato. ASS turintis asmuo, žiūrėdamas į tokią kortelę, gali visiškai susikoncentruoti ne į puoduką, o į antrame plane esantį ratą. Tokiu būdu padaryta kortelė neatliktų pagrindinės PECS komunikacijos paskirties ir neparodytų apie

ką šiuo metu galvoja nekalbantis arba sunkiai kalbantis ASS turintis asmuo. Dėl šios priežasties bei galimų elementarių žmogiškųjų klaidų taip pat svarbi kortelių trynimo funkcija.



3 pav. Netinkamas, dėmesį patraukiančios kortelės paveikslukas

1.3. Specialistų poreikiai

Vaikai greičiausiai išmoka bendrauti, kai namuose ir institucijoje naudojama ta pati alternatyvios komunikacijos sistema, o patys paveikslukai kiek įmanoma labiau atitinka ASS turinčio asmens aplinkoje realiai esančius ir naudojamus daiktus (Kravits, Kamps, Kemmerer ir Potucek, 2002). Dėl šios priežasties gydytojai taip pat norėtų lengvai nešiojamos sistemos realizacijos, kurioje būtų galima kurti korteles iš fotografijų, bei kitų, internete randamų paveikslėlių.

Pasak Vaiko raidos centro specialistų, programėlėje turėtų būti galimybė vartotojui suteikti kortelei norimą pavadinimą, taip užtikrinant, jog kortelė vadinsis būtent taip, kaip nori vartotojas. Pvz. jeigu ASS turintis vaikas automobilius vadina bei supranta kaip „mašina“, o ne „automobilis“, kortelė, ant kurios parašyta „automobilis“ gali tapti nepatraukli ir dėl to nenaudojama. Atsižvelgiant į tai, turėtų būti numatyta kortelių ištrynimo galimybė.

Apibendrinant specialistų bei vartotojų poreikius kuriamą sprendimą reikia realizuoti kompaktiškoje, skaitmenizuotoje formoje – mobiliųjų telefonų programėlėje. Visiems nustatytiems vartotojų poreikiams suteikta po unikalų identifikavimo žymę „P“ siekiant lengviau juos identifikuoti vėlesniuose skyriuose: Programėlėje turi būti galimybė kurti naujas korteles (P1); Turi būti galimybė trinti jau sukurtas korteles (P2); Kuriamose kortelėse turi būti galimybė pačiam vartotojui įdėti norimą paveiksluką, vartotojo atliktą fotografiją arba pasirinktą galerijos nuotrauką (P3); Programėlė turi leisti pavadinti kortelę norimu pavadinimu (P4); Programėlė turi vartotojo pasirinktą kortelę išskirti iš kitų kortelių ją paruošiant rodymui (P5).

2. Panaudojamumo kriterijai

Aiškūs panaudojamumo kriterijai yra būtini norint objektyviai įvertinti kuriamas bei jau egzistuojančias programėles. Teisingas jų nustatymas gali lemti programos sėkmę arba nesėkmę. Remiantis 2019 metų mobiliųjų programėlių vartojimo kritimo statistika, tik 32% visų vartotojų parsisiųstą programėlę įsijungė daugiau nei 11 kartų. Ir tik 25% parsisiųstų programėlių būna įjungiamos daugiau nei vieną kartą (Clement, 2019).

Vartotojai gali programėlių nenaudoti tiek dėl nepakankamo jų funkcionalumo, tiek dėl jaučiamo nedidelio nepatogumo naudojant sistemą. Netinkamai sukurta programėlė, kuri netenkina vartotojų poreikių tiesiog yra pamirštama. Programėlės autorius iš tokio vartotojo taip ir nesužino, kas vartotojui programėlėje nepatiko. Todėl svarbu programėles kurti pagal tam tikrus gerus panaudojamumo standartus bei praktikas.

Norėdama padėti programėlių kūrėjams išvengti prasto panaudojamumo situacijų, technologijų kompanija „Apple Incorporated“ (toliau – Apple) savo kurtoms iOS operacinės sistemos programėlėms taiko aukštus standartus. Programėlė, kurią norima įkelti į populiariausią Apple produktų programėlių platinimo sistemą „App Store“ yra tikrinama Apple darbuotojo, kuris vertina ar sistema atitinka šiuos standartus (Apple, 2020):

- Estetinį vientisumą. Jis nusako, kaip gerai programėlės išvaizda ir veiksmai atitinka jos funkcionalumą. Taip pat parodo ar programėlė yra nuspėjama.
- Nuoseklumą. Jis nusako, ar programėlė funkcionuoja kaip iš jos tikimasi, ar teisingai yra naudojami kitose programėlėse naudojami standartizuoti ženkliai, teksto stiliai bei kiti vaizdo elementai. Vertinama, ar sukurtos programėlės funkcionalumas įgyvendinamas kaip panašių jau egzistuojančių programų. Šis vertinimas užtikrina, kad kažkokią funkciją norėdamas atlikti vartotojas, naudodamasis sistema, žinotų ko tikėtis ir kaip atlikti užduotį.
- Tiesioginę komponentų manipuliaciją. Ji nusako, kad programėlė turėtų aiškiai ir iš karto atvaizduoti vartotojo padarytų veiksmų pasekmes. Pvz. pavertus naudojamo prietaiso ekraną, atitinkamai turėtų sureaguoti tuo metu ekrane vaizduojamas turinys.
- Grįžtamąjį ryšį. Jis nusako programėlės galimybę informuoti naudotoją apie jo atliktus veiksmus. Remiantis tam tikrais standartais privaloma vartotojui pranešti apie mygtukų paspaudimus, išsiųstas žinutes, rodyti ilgiau trunkančių operacijų progreso būklę bei naudojant kitus telefono išteklius informuoti vartotoją.

- Metaforų naudojimą. Jis nusako, kiek įvairūs programėlėje galimi veiksmai atitinka realų pasaulį bei jau nustatytas bendrąsias taisykles. Pvz. įjungtas jungiklis turėtų būti žalias, o išjungtas – raudonas.
- Vartotojo kontrolę. Ji nusako, ar vartotojas pats valdo programėlę bei jos veikimą ir ar ši neperima kontrolės iš vartotojo. Pvz. ilgų krovimo procesų metu reikia vartotojui suteikti galimybę procesą atšaukti, o ne versti laukti kol procesas pasibaigs.

2020 metais Apple sukurtos gairės iš tiesų yra Nielseno bei Schneidermano charakterizuotų kriterijų interpretacija bei papildymas.

Nielseno ir Schneidermano apibrėžti 5 panaudojamumo kriterijai, kuriems siekiant juos lengviau identifikuoti vėlesniuose skyriuose, atitinkamai suteikta identifikavimo žymė „PK“:

PK1. Išmokstamumas.

PK2. Efektyvumas.

PK3. Klaidų prevencija.

PK4. Pasitenkinimas.

PK5. Įsimintinumas.

Būtent šiais pagrindiniais 5 kriterijais ir vertinamas šiame darbe apžvelgtų programėlių panaudojamumas.

3. Kuriamos sistemos realizavimo gairės

Šiuo metu naudojamos komunikacijos sistemos turi daug trūkumų, kurių galima išvengti kuriant naują sistemą. Reikia atsižvelgti ne tik į vartotojų lūkesčius ar norus, bet ir į jau egzistuojančių sistemų trūkumus bei pranašumus. Naudojimo konteksto analizės PACT (angl. „People, Activities, Context & Technologies“) metodas skirtas analizuoti naudotojų poreikius atsižvelgiant į jų gebėjimus, kompiuterizuojamos veiklos savybes ir supančią fizinę aplinką, naudojamas technologijas.

3.1. Naudojimo konteksto analizė

Vartotojų charakteristikos: tikslinė kuriamos programėlės auditorija yra autizmo spektro sutrikimą turintys ikimokyklinio amžiaus vaikai bei jų tėvai. Vartotojai supranta lietuvių kalbą. Vartotojai gali būti iš skirtingų socialinių sluoksnių bei turėti skirtingą technologinį išsilavinimą.

Kompiuterizuojamos veiklos charakteristikos: programėlė būtų naudojama dažnai, tačiau sesijos trukmė palyginus neilgą laiką – tais atvejais kai ASS turintis vaikas kažką nori pasakyti aplinkiniams asmenims.

Kontekstas: Programėlė būtų naudojama įvairioje kasdienio gyvenimo aplinkoje – tiek namuose, tiek gydytojų ar kitų specialistų kabinetuose, parduotuvėje ir pan. Programėlė būtų naudojama įvairiu paros metu. ASS turinčiam vaikui naudojant programėlę jo aplinkoje visada būtų kitas asmuo.

Technologijos: Programėlei naudoti neturi būti reikalingas interneto ryšys. Būtų galima ją naudoti įvairaus senumo bei dydžių išmaniuosiuose Android operacinės sistemos mobiliuosiuose telefonuose bei planšetiniuose kompiuteriuose. Vaikui svarbūs veiksmai turėtų būti atliekami greitai ir keliais mygtuko paspaudimais. Kortelių kūrimo bei redagavimo funkcionalumas turėtų būti paslėptas ir veikti tik programėlės „Tėvų režimu“. Vaiko atliekami veiksmai neturėtų leisti nė vienos klaidos, o „Tėvų režime“ sutiktos klaidos turi būti aiškiai aprašytos ir paaiškintos. Visa informacija apie vartotojo korteles būtų saugoma tik sistemos atmintyje ir niekur nesiunčiama.

3.2. Informacijos atvaizdavimas ASS turintiems vaikams

Išmaniųjų telefonų programėlių dizainas yra reikšminga panaudojamumo dalis. Ypač į tai svarbu atsižvelgti kuriant programėles skirtas vaikams. Jaunas asmuo gali tiesiog nenaudoti programėlės, jei ši neatrodo jam patraukli. Atsižvelgiant į tai, yra būtina išsiaiškinti, kokiais kriterijais vadovautis kuriant programėlę vaikams turintiems ASS.

2016 metais buvo atliktas tyrimas, kuris testavo įvairius programų dizainus. Tyrime dalyvavo 11 ASS turinčių asmenų. Jiems buvo pristatytos programėlės padarytos su „Google Material Design“, plokščiuoju bei skeumorfiniu dizainais (Shahid, Voort, Somers, ir Mansour, 2016). Tyrimo metu

nustatyta, kad „Google Material Design“ buvo suprantamiausias bei geriausiai priimtinas tyrimo dalyviams. Dėl šios priežasties vienas iš vertinamų programėlių kriterijų šiame darbe bus jos atitikimas „Google Material Design“ standartams.

Atlikus naudojimo konteksto analizę ir pasirinkus vartotojų poreikiams priimtinausią programėlės dizainą, apibrėžtos programėlės realizavimo gairės, kurioms, siekiant lengviau identifikuoti vėlesniuose skyriuose, atitinkamai suteikta identifikavimo žymė „G“: Programėlė turėtų kuo tiksliau atitikti „Google Material Design“ standartus (G1); Tėvų valdoma programėlės dalis turi būti prieinama tik tėvams (G2); Programėlės pagrindinis dažniausiai naudojamas funkcionalumas – kortelių peržiūra, turi būti pasiekiamas kuo mažesnėmis vartotojo pastangomis (G3); Programėlės turinys turi būti pritaikytas įvairių dydžių mobiliųjų įrenginių ekranams (G4); Programėlei naudoti turi būti nereikalingas interneto ryšys (G5); Programėlė turi tausoti vartotojo įrenginio išteklius (G6).

4. Jau egzistuojančios sistemos

Dauguma jau rinkoje egzistuojančių lietuviškų programėlių buvo skirtos įprastinės raidos vaikams efektyviau mokytis lietuvių kalbos. Nors tokios programėlės padeda komunikuoti bei išmokyti kalbos, jos, pasak Vaiko raidos centro specialistų, nėra tinkamos ASS turintiems vaikams. Tokios programėlės dažniausiai garsiai perskaito pasirinktą kortelę, o kartais ir atvaizduoja jos rašybą (žr. 4 pav. ir 5 pav.). Atkreiptinas dėmesys, kad geriausiai PECS standartus atitinkančių lietuviškų programėlių oficialios versijos nėra platinamos per populiariausius programėlių platintojus. Jos platinamos per interneto piratų pamėgtas .apk failų platinimo svetaines ar facebook grupes. Tai vartotojui nekelia pasitikėjimo produktu ir neskatina jo naudoti.



4 pav. Žaidimas „Ant Po“



5 pav. Žaidimas „Raidelių namai“

4.1. Lietuviškosios PECS programėlės

Analizuojant rinkoje egzistuojančias lietuviškas programėles, pavyko rasti tik kelias 2014 ir 2016 metais kurtas PECS standartus atitinkančias programėles. Visos jos jau nebėra prižiūrimos autorių ir jų negalima parsisiųsti.

4.1.1. Programėlė „Alternatyvioji komunikacija LT“

Daugiausiai informacijos pavyko rasti apie jau nebepalaikomą „Alternatyvioji komunikacija LT“ programėlę, kuri buvo sukurta 2014 metais įmonės „App Camp“. Tačiau net ir profesionalų kurta programėlė turi tiek panaudojamumo, tiek ir Vaiko raidos centro specialistų įvardintų netinkamai įgyvendintos PECS sistemos problemų.

Programėlė pasirinktos kortelės neišdidina, o ją įkelia į viršuje esančią kortelių eilę ir visą eilę garsiai perskaito (žr. 6 pav.). Vaiko raidos centro specialistai tokį funkcionalumą įvardino kaip blogą, nes vaikas neskatinamas pats šnekėti, kontaktuoti su kitais asmenimis ir rodyti paveikslėlius aplinkiniams, nes, pasirinkus paveiksluką, jis tiesiog girdi ką sako programėlė. Taip pažeidžiamas šiame darbe įvardintas vartotojų poreikis P5.



6 pav. Kortelės pasirinkimas

Nors programėlė leidžia vartotojui kurti savo korteles, jos visos sukeliamos į sistemos autoriaus sukurtą „Mano“ kategoriją (žr. 7 pav.). Taip jos nėra kategorizuojamos ir jas naudotojui surasti yra sunku. Taip pat vartotojui pridėjus daug kortelių gali būti lengva pasimesti jų gausoje. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK2, PK3 ir PK4.



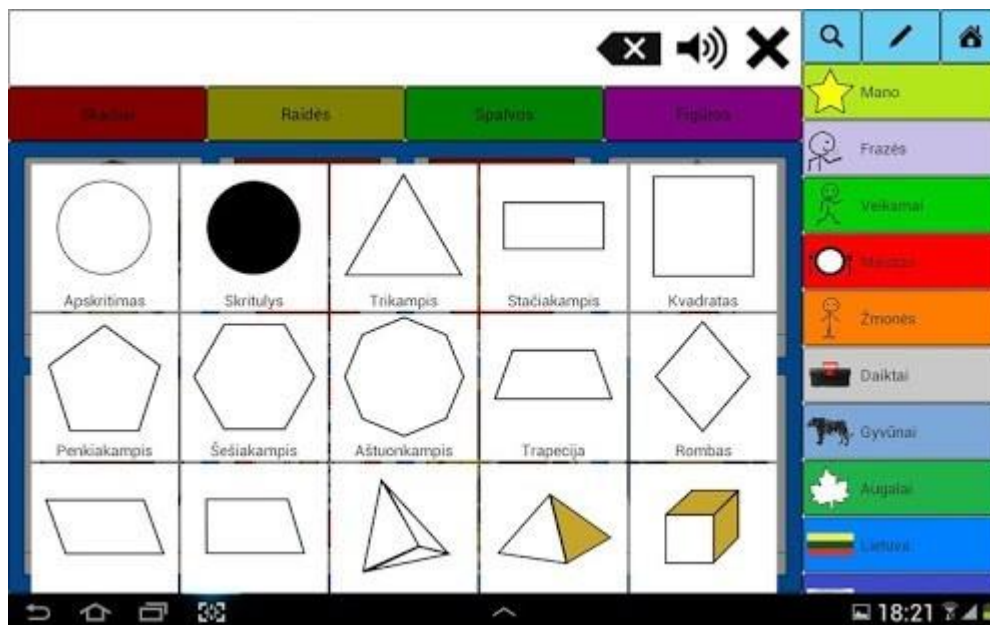
7 pav. Naujos kortelės kūrimas nekuriant kategorijos

Programėlėje netaikomi apibrėžti dizaino standartai ir pritaikymas skirtingiems ekrano dydžiams. Pridėjus kortelę su ilgesniu pavadinimu, kortelės pradeda liestis, taip sukeldamos vartotojo paspaudimų registravimo, bendrų dizaino neatitikimo bei skirtumų problemų (žr. 8 pav.). Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK1, PK3, PK4 ir PK5 bei programėlės realizavimo gairės G1 ir G4.



8 pav. Kortelių pavadinimų dizaino problemos

Programėlėje taip pat neteisingai įgyvendintas skirtingų kategorijų fragmentų kūrimas ir atvaizdavimas. Pasirinkus kai kurias kategorijas, nauji programėlės fragmentai yra kraunami ant senų, o senieji fragmentai nesunaikinami (žr. 9 pav.). Taip yra eikvojama mobiliojo telefono operatyvinė atmintis bei daugiau naudojama mobiliojo telefono baterijos energija. Taip pažeidžiamos šiame darbe įvardintos programėlės realizavimo gairės G1 ir G4.



9 pav. Fragmentų kūrimas vienas ant kito

4.1.2. Kitos lietuviškos programėlės

Dėl per mažos kokybiškų lietuviškų PECS programėlių pasiūlos ASS turinčių vaikų tėvai yra priversti komunikacijai skirtas programėles kurti patys. Vieną tokių, neturėdamas jokios programavimo patirties ir pasitelkdamas įvairius internete egzistuojančius įrankius, 2016 metais sukūrė vilnietis auginantis vaiką turintį ASS (Audenienė, 2016). Deja, jo sukurta programėlė nėra viešai platinama. Tačiau toks tėvo elgesys tik parodo tokių sistemų poreikį ir būtinumą.

4.2. Populiariosios PECS programėlės

PECS programėlių užsienio kalbomis galima rasti daug. Jos yra platinamos populiariose išmaniųjų telefonų programėlių parduotuvėse. Jų kainos svyruoja nuo nemokamų iki kelis šimtus eurų kainuojančių sistemų. Sprendžiant iš vartotojų reitingų, programėlių kokybė yra labai skirtinga ir nepriklauso nuo už sistemą sumokėtos pinigų sumos. Galima surasti labai brangių, bet netinkamų bei nemokamų, bet labai kokybiškų programėlių.

Žemiau pateikta keleto užsienyje populiarių ir naudojamų sistemų panaudojamumo problemų analizė. Visos žemiau nurodytos programėlės buvo bandomos Samsung Galaxy S8 išmaniuoju telefonu ir 9 (28 Android API lygio) Android versija.

4.2.1. PECS komunikacijos programėlės su pertekliniu funkcionalumu

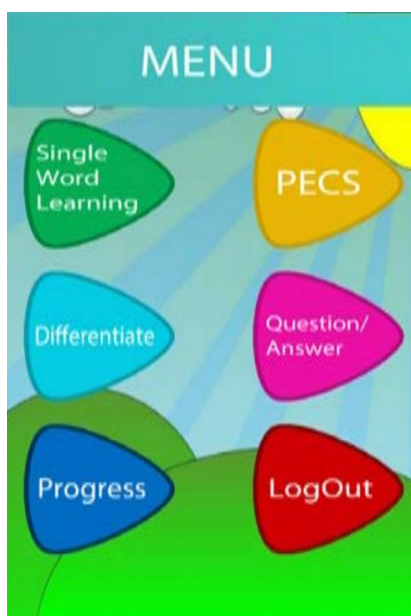
Nemaža dalis platinamų PECS programėlių turi keletą nepagrįstai įdiegtų funkcijų. Viena tokių funkcijų yra ASS turinčio vaiko arba jo tėvų registracijos būtinumas norint naudoti sistemą (žr. 10 pav.). Registracijos metu dažniausiai reikalaujamas vartotojo vardas, elektroninio pašto adresas bei slaptažodis. Registracija kelia vartotojo nepasitikėjimą dėl jo asmeninių duomenų saugumo bei šių duomenų pateikimo reikalingumo. Taip pat kas kartą norint naudotis tokia sistema yra būtinas prisijungimas, o tai nėra patogu.



10 pav. Registracijos langas

Norint gerai įgyvendinti registracijos bei prisijungimo funkcionalumą programėlei yra reikalingas išorinis serveris, kuriame būtų saugiai talpinami visi vartotojo duomenys. Vartotojui būtinas interneto ryšys bei realizuotas saugus susijungimas tarp programėlės ir duomenų serverio. Visa tai tik apsunkina programėlės veikimą bei realizaciją, naudoja daugiau išmaniojo telefono resursų ir nesuteikia realios naudos programėlės funkcionalumui. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK2, PK3 ir PK4 bei programėlės realizavimo gairės G3, G5 ir G6.

Daug programėlių bando pasiekti kuo didesnę vartotojų auditoriją, todėl jose yra bandoma įgyvendinti kuo daugiau funkcionalumo. Tokiu būdu yra mažinamas pagrindinių sistemos funkcijų panaudojamumas. Pvz. PECS sistemoje, kurioje yra įgyvendintas ir „Klausimų/Atsakymų“ žaidimas paprastai atsiranda dar vienas meniu langas (žr. 11 pav.). Todėl ASS turinčiam vaikui, norint parodyti PECS kortelę, reikia pirma pagrindiniame meniu paspausti ant PECS mygtuko ir tik tada ant norimos kortelės. Papildomos funkcijos ir egzistuojantys papildomi meniu langai švaisto vartotojo laiką, sukelia papildomos painiavos ir dėl to skatina rinktis paprastesnę, bet efektyvesnę sistemą. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK1, PK2 ir PK4 bei programėlės realizavimo gairės G3 ir G6.



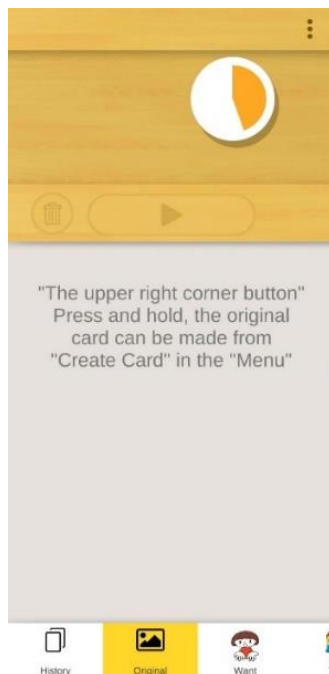
11 pav. Sudėtingas ir painus meniu langas

4.2.2. Programėlė „Card Talk“

„Card Talk“ sistema yra šiuo metu viena populiariausių bei geriausiai vertinamų nemokamų PECS komunikacijos programėlių Google „Play Store“ parduotuvėje. Jos įvertinimas siekia 4,5 iš 5 ir vartotojai ją yra atsisiuntę virš 50 tūkstančių kartų. Tačiau ir šioje, gerai įvertintoje programėlėje galima aptikti panaudojamumo problemų.

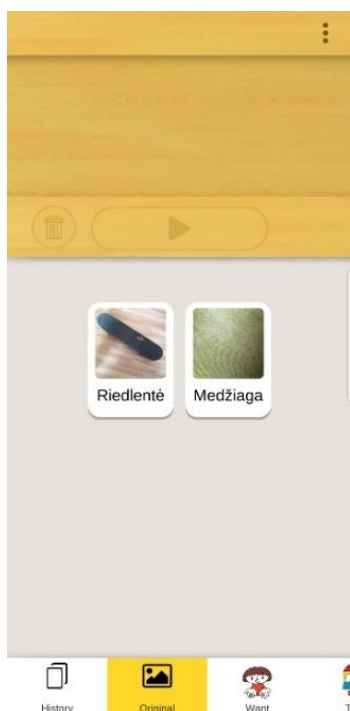
Analizuojant jau egzistuojančias programėles pastebėta, kad visos programėlės, kurios turi kortelių redagavimo arba kūrimo funkcionalumą paslėpdavo šias funkcijas, kad jų lengvai nepasiektų mažas vaikas. „Card Talk“ atveju reikia palaikyti meniu mygtuką apie 4 sekundes (žr. 12 pav). Tačiau, kūrimo režimas nėra išsaugomas ir tėvams sukūrus kelias korteles ir po to išėjus iš kūrimo lango bei

vėl norint jį pasiekti, reikia vėl laukti 4 sekundes. Toks laukimas, norint kuo greičiau atlikti užduotį, tampa įkyrus ir sistema naudotis nusibosta. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK2, PK3 ir PK4.



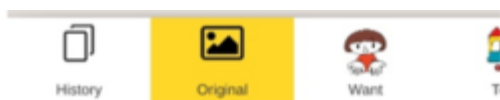
12 pav. Meniu atidarymo procesas „Original“ kategorijoje

„Card Talk“ sistema neleidžia vartotojui kurti naujų kategorijų bei neduoda vartotojui galimybės pasirinkti į kurią jau egzistuojančią kategoriją įkelti naujai sukurtą kortelę. Visos naujos kortelės automatiškai yra keliamos į jau sistemos autorių sukurtą „Original“ kategoriją (žr. 13 pav.). Tokioje sistemoje sukūrus daug skirtingų kortelių įvairiems gyvenimo atvejams gali tapti sunku surasti norimą kortelę. Toks kortelių kaupimo būdas mažina komunikacinės sistemos kokybę. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK2, PK3 ir PK4.

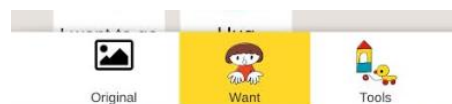


13 pav. Sukurtų kortelių kategorija

„Card Talk“ sistemoje kategorijos yra atvaizduotos į šoną slenkančiame sąraše (žr. 14 pav.). Dėl šios priežasties dalis kategorijų gali tapti nematomos sudarant naujam vartotojui išpūdį, kad daugiau kategorijų tiesiog nėra (žr. 15 pav.). Geresnė tokios sistemos realizacija būtų kategorijų pasirinkimo sąrašą perkelti į vertikalų sąrašą, esantį ekrano kairėje arba dešinėje pusėje. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK1, PK4 ir PK5 bei programėlės realizavimo gairės G1.

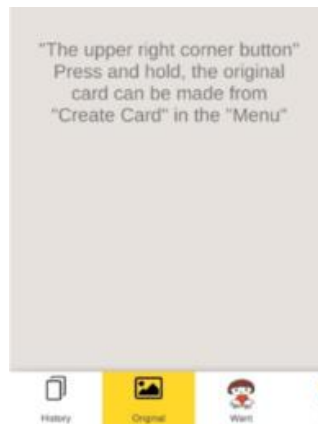


14 pav. Kategorijų pasirinkimo sąrašas



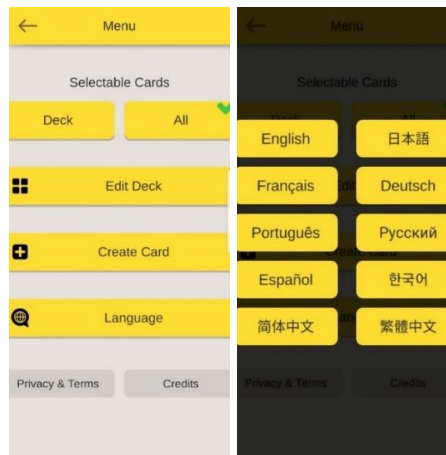
15 pav. Pasislepiančios papildomos kategorijos

Šioje sistemoje vartotojo sukurtų kortelių kategorija „Original“ yra visada matoma kategorijų sąraše, nors joje gali nebūti nei vienos sukurtos kortelės (žr. 16 pav.). Kol kategorijoje nėra kortelių, joje yra rodoma instrukcija, kaip jas sukurti. Tačiau tuo pačiu metu pateikiamas aprašymas, kaip įsijungti tik tėvams pasiekiamas funkcijas. Šį langą lengvai gali išvysti ir vaikas, todėl naujų kortelių kūrimo apsauga pasidaro neefektyvi ir turinys bei funkcijos lieka neapsaugotos. Taip pažeidžiamas šiame darbe įvardintas panaudojamumo kriterijus PK3 bei programėlės realizavimo gairė G2.



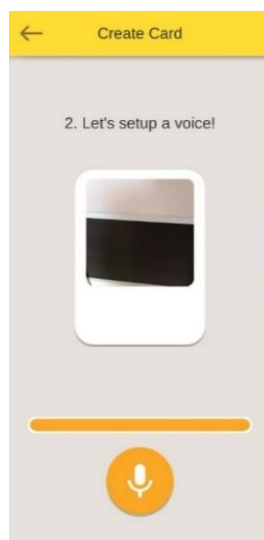
16 pav. Tuščias vartotojo sukurtų kortelių langas su instrukcijomis kaip jas kurti

Sistemos dizainas yra neišbaigtas, daug kur tekstas ekrano kampuose yra nukerpamas, mygtukai išlenda už kraštų (žr. 17 pav.). Tai rodo, kad programėlė nėra gerai pritaikyta siauresniems telefonams ir jos dizainas buvo realizuotas netinkamai. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardintas panaudojamumo kriterijus PK4 bei programėlės realizavimo gairės G1 ir G4.



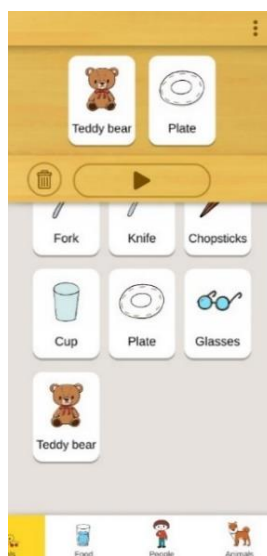
17 pav. Sistemos nepritaikymas skirtingiems ekrano dydžiams

Sistemos trūkumų galima aptikti ir norint sukurti naują kortelę, kai fotografuojama nuotrauka. Padaryta nauja nuotrauka sunkiai matosi, ji yra per maža, nėra galimybės jos padidinti. Taip galima netyčia padaryti blogos kokybės nuotrauką ir to nepastebėti prieš sukuriant kortelę. Kiekvienai naujai kortelei yra būtina įrašyti kokį nors garso pranešimą, kuris yra perskaitomas pasirinkus kortelę (žr. 18 pav.). Tokie pranešimai telefono atmintyje užima vietą, o vėliau gali būti nenaudojami arba tiesiog nereikalingi. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK2, PK3 ir PK4 bei programėlės realizavimo gairė G6.



18 pav. Naujos kortelės kūrimo langas

Vartotojui pasirinkus kortelę, jos perkeliama į viršuje esantį sąrašą ir yra perskaitoma, tačiau nepadidėja (žr. 19 pav.), t. y. jos nėra pateikiamos per visą ekraną. Pasak Vaiko raidos centro specialistų, programėlės kortelių perskaitymas ir neišdidinimas yra netinkamas PECS įgyvendinimas. Tokiu būdu pažeidžiami pagrindiniai PECS standartai bei sumažėja sistemos efektyvumas padedant vaikui bendrauti, pažeidžiamas šiame darbe įvardintas vartotojų poreikis P5.



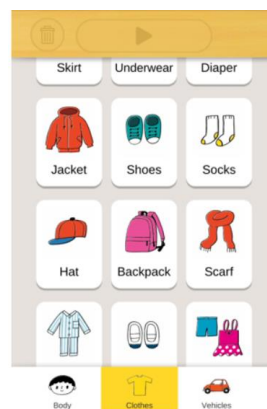
19 pav. Pasirinktų kortelių atvaizdavimas

Vartotojui nepasirinkus kortelės, nenaudojami programėlės elementai užima labai daug vartotojo mobiliojo telefono ekrano ploto. Kortelių sąrašą pirštu vedant žemyn yra matomas medžio spalvos langas, kuris nesuslenka į viršų, o visada yra rodomas (žr. 20 pav.). Geresnė kortelių sąrašo

realizacija būtų didinti vartotojo matomų kortelių skaičių ir, slenkant sąrašų žemyn, suskleisti šį nenaudojamą ekrano plotą iki meniu juostos (žr. 21 pav.). Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK2 ir PK4 bei programėlės realizavimo gairės G1 ir G6.



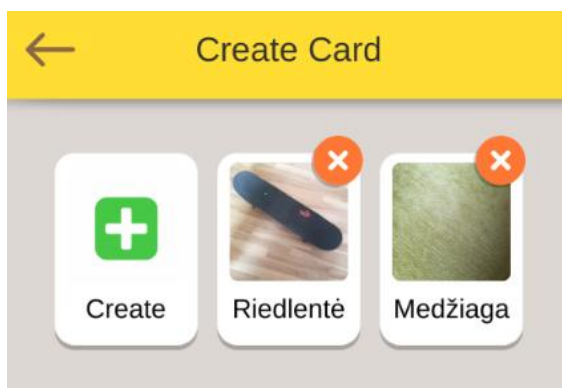
20 pav. Nenaudojamas plotas



21 pav. Suslenkantis nenaudojamas plotas

„Card Talk“ sistema yra įrašoma su daug sistemos kūrėjo sukurtų kortelių, iš kurių ne visos gali būti reikalingos vartotojui. Šioje sistemoje nėra galimybės tokių kortelių ištrinti. Taip ir „Card Talk“ sistemoje sukuriamą vieną realios, dėžėse parduodamos, PECS sistemos problemą – sistemoje gali būti daug nereikalingų kortelių, kurios užima daug vietos, tačiau nėra naudojamos. Taip pažeidžiami šiame darbe įvardintas vartotojų poreikis P2, panaudojamumo kriterijai PK1, PK4 ir PK5 bei programėlės realizavimo gairė G6.

Kita sistemos problema – painus vartotojo sukurtų kortelių šalinimas. Norint pašalinti sukurtą kortelę, reikia, įsijungus nustatymus, spausti „Create card“ (lietuviškai – sukurti kortelę) mygtuką. Tai trikdo vartotoją, nes jis gali manyti, jog šis mygtukas skirtas tik naujų kortelių pridėjimui (žr. 22 pav.). Taip pažeidžiami šiame darbe įvardinti panaudojamumo kriterijai PK1, PK4 ir PK5.



22 pav. Kortelės sukūrimo kategorija vykdanči ir trynimo funkcionalumą

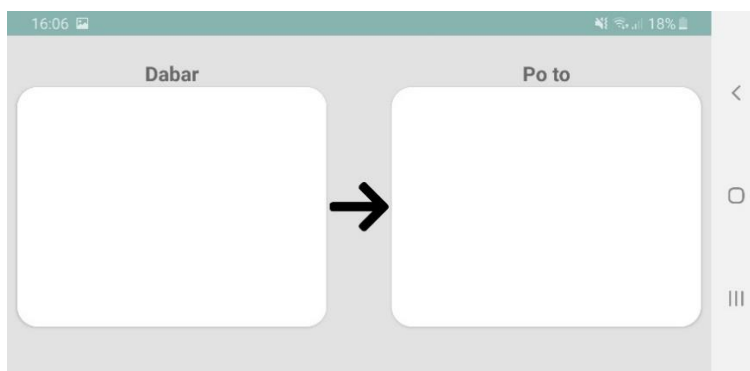
Įvertinus išanalizuotų programėlių trūkumus galima apibendrinti, jog kuriant naują alternatyviosios komunikacijos programėlę reikėtų ypatingą dėmesį skirti į šias analizuotose programėlėse neišnaudotas galimybes:

- Nenaudojamų ekrano elementų slėpimui.
- Nebereikalingų ir nebenaudojamų elementų naikinimui taupant mobiliojo telefono resursus.
- Programėlės pritaikymui skirtingiems vartotojų telefono ekrano dydžiams.
- Šiame darbe įvardintiems P1–P5 vartotojų poreikiams tenkinti reikalingam funkcionalumui įgyvendinti, taip užtikrinant programėlės paprastumą, aiškumą bei efektyvumą.
- Programėlės dizaino pritaikomumui šiame darbe įvardintiems P1–P5 vartotojų poreikiams, taip užtikrinant gerą programėlės išmokstamumą ir gerą vartotojų pasitenkinimą naudojantis ja.

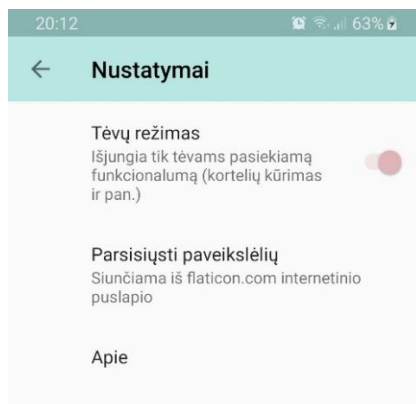
5. Programėlės „Kalbu“ kūrimas

Kuriant programėlę buvo nuolat vadovaujamasi „Google Material Design“ programėlių dizaino gairėmis, įvairių programėlių kūrimo tyrimų rezultatais bei Vaiko raidos centro specialistų patarimais ir rekomendacijomis dėl programėlės pritaikymo ASS turinčių vaikų specialiems poreikiams. Sistema sukurta vadovaujantis „Model View ViewModel“ programėlių kūrimo architektūra, taip užtikrinant tolimesnį šios sistemos plėtojimo paprastumą bei gerą vartotojų patirtį.

Kuriant sistemos funkcionalumą buvo atsižvelgiama į Vaiko raidos centro specialistų įvardintus funkcionalumo poreikius. Buvo sukurta galimybė kurti naujas bei trinti jau egzistuojančias korteles ir kategorijas. Taip pat sukurta galimybė kurti „Dabar – Po to“ istorijas, padedančias tėvams lengviau išaiškinti ASS turinčiam vaikui tolimesnę dienos struktūrą (žr. 23 pav.). Norint užtikrinti sistemos kortelių integralumą programėlėje skirtoje vaikams, dalis funkcionalumo yra paslėpta „Tėvų režimo“ programėlės parametruose (žr. 24 pav.). Taip užtikrinant šiame darbe apibrėžtus vartotojų poreikius P1 ir P2 bei programėlės realizavimo gairę G2.

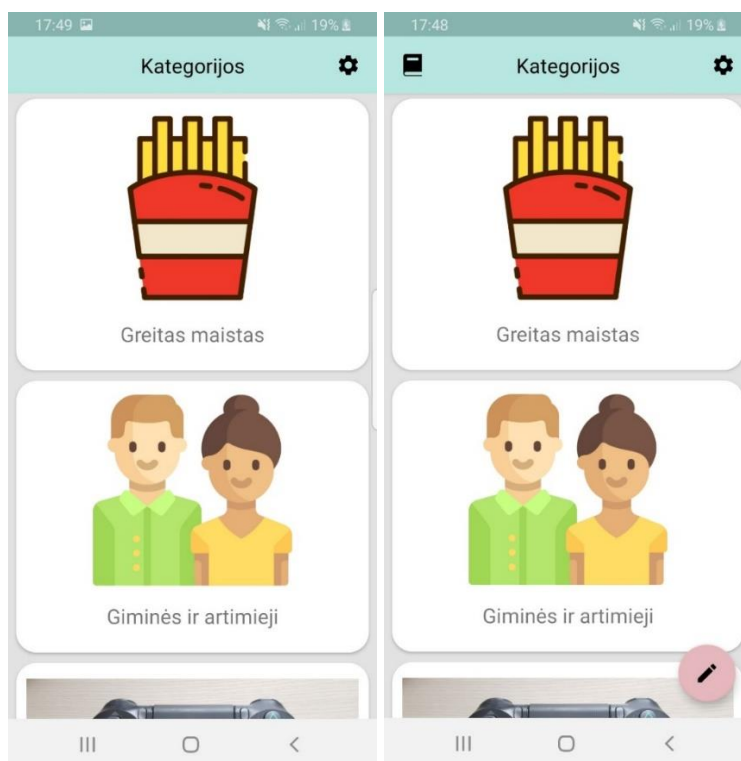


23 pav. „Dabar – Po to“ istorijų kūrimo vaizdas



24 pav. Įjungtas programėlės „Tėvų režimas“

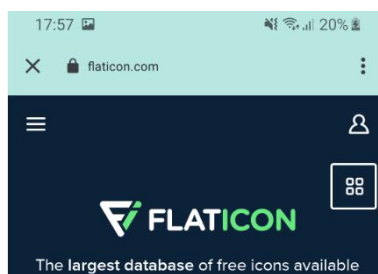
ASS turinčiam vaikui neprieinamas funkcionalumas yra paslėpiamas panaikinant visus jam nereikalingus mygtukus, taip užtikrinant, kad šie netrikdytų sistemos vartotojo (žr. 25 pav.). Tokiu būdu įvykdomos šiame darbe apibrėžtos programėlės realizavimo gairės G1, G2 ir G6 bei pagerinami panaudojamumo kriterijai PK1, PK2, PK3 bei PK4.



25 pav. Paslėpti bei rodomi „Tėvų režimo“ funkcionalumo mygtukai

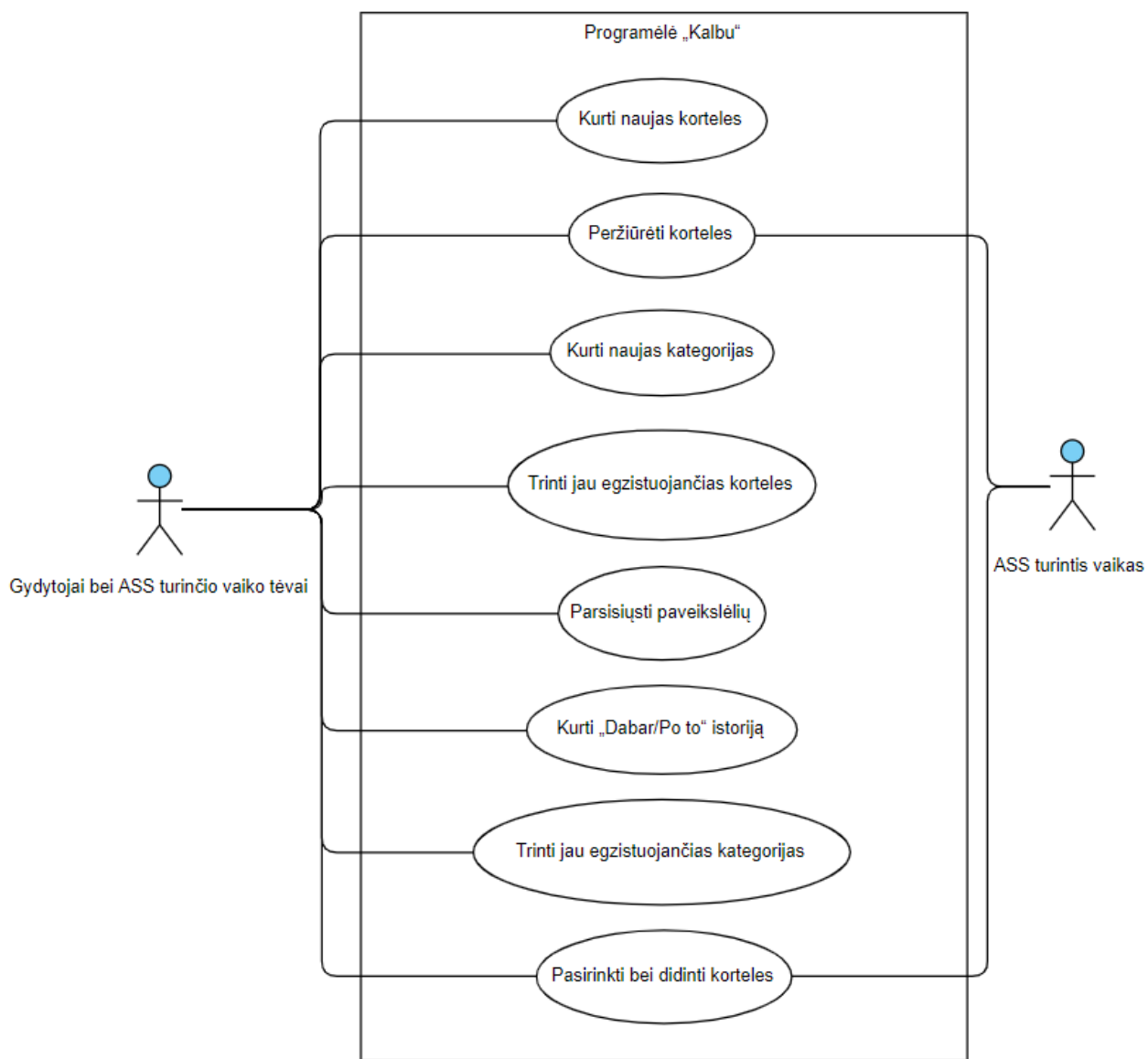
„Tėvų režimas“ automatiškai yra išjungiamas iš naujo paleidus programėlę, taip užtikrinant, jog suaugusiems baigus darbą užtenka tiesiog programėlę išjungti ir vaikas netyčia neįsijungs „Tėvų režimo“. Taip užtikrinant geresnį šiame darbe įvardintų panaudojamumo kriterijų PK2 ir PK3 realizavimą.

Programėlės tik tėvams pasiekiamų nustatymų lange yra mygtukas nukreipiantis vartotoją į programėlėje integruotą interneto naršyklę. Joje automatiškai įjungiamas svetainė, kurioje galima rasti daug profesionalių bei nemokamų paveikslukų kortelėms kurti. Vartotojui paspaudus meniu juostos „X“ mygtuką jis automatiškai nukreipiamas atgal į programėlę (žr. 26 pav.). Taip užtikrinant geresnį šiame darbe įvardintų panaudojamumo kriterijų PK1, PK2 ir PK4 realizavimą.



26 pav. Į programėlę integruota naršyklė skirta paveikslėliukams gauti

Dėl tokio funkcionalumo ASS turintys vaikai ir jų tėvai programėlėje gali atlikti skirtingas užduotis. Vartotojų atliekamos užduotys yra pateikiamos 1 diagramoje.



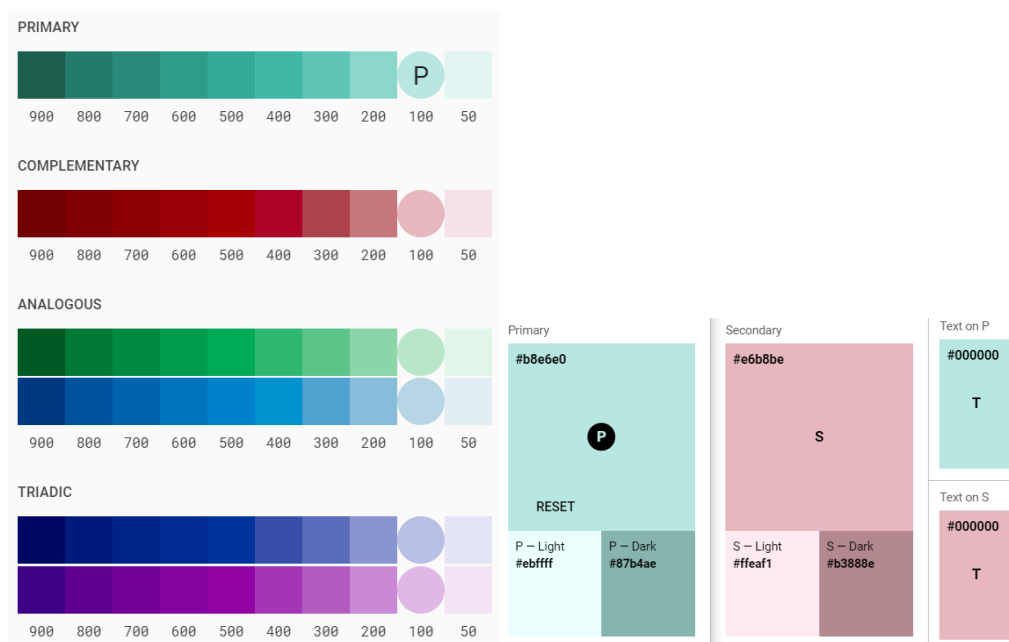
1 diagrama. Užduočių diagrama

Visos programėlės kortelės yra saugomos dvejose telefono atmintyje laikomose duomenų bazės lentelėse (žr. 27 pav.). Kategorijų lentelėje kategorijos pavadinimas (laukas „categoryName“) yra lentelės pirminis raktas, taip užtikrinant, jog vartotojas netyčia nesukurtų kelių vienodą paskirtį bei reikšmę turinčių kategorijų. Kortelių lentelėje toks pirminis raktas yra automatiškai generuojamas kortelės identifikavimo numeris (laukas „idCard“), taip suteikiant vartotojui daugiau pasirinkimo bei kortelės kūrimo galimybių, pvz. kortelės kūrimas be pavadinimo. Laukai „cardCategory“ bei „categoryName“ yra tarpusavyje susieti išoriniu raktu, taip užtikrinant, jog iš duomenų bazės ištrinus kategoriją, taip pat išsitrins ir visos tai kategorijai priklausančios kortelės. Taip užtikrinant geresnį šiame darbe įvardintų panaudojamumo kriterijų PK2 ir PK3 realizavimą.

categoryName	imageCategory				
Filter	Filter	idCard	textCard	imageCardB64	cardCategory
pele	content://lt.a...	Filter	Filter	Filter	Filter
kategorija new	content://lt.a...	1	NULL	content://com...	pele
Drabuziai	content://lt.a...	2	albaba	content://com...	pele

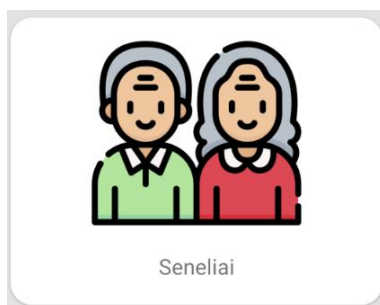
27 pav. Duomenų bazės realizacijos lentelės

Programėlės spalvos bei atspalviai buvo renkami remiantis „Google Material Design“ atspalvių įrankiu. Taip užtikrinant šiame darbe įvardintos programėlės realizacijos gairės G1 vykdymą. Visos galimos spalvos buvo derinamos su Vaiko raidos centro specialistais, nes ASS turintys vaikai yra žymiai jautresni kai kurioms spalvoms, palyginus su tokio paties amžiaus tipiška besivystančiais vaikais (Grandgeorge ir Masataka, 2016). Būtent dėl šios priežasties buvo pasirinktos kiek blankesnės, neutralesnės programėlės elementų spalvos (žr. 28 pav.). Taip užtikrinant geresnį šiame darbe įvardinto panaudojamumo kriterijaus PK4 realizavimą.



28 pav. Įrankio siūlomos spalvos bei atspalviai

Anot Vaiko raidos centro specialistų, kiek atgrasesnės bei mažiau priimtinos vaikams turintiems ASS yra programėlės, kurių elementų kampai yra aštrūs. Atsižvelgiant į tai, kurtoje sistemoje „Vaiko režime“ visos kortelės yra pateikiamos apvaliais kampais (žr. 29 pav.). Taip ir toliau gerinant šiame darbe įvardinto panaudojamumo kriterijaus PK4 įgyvendinimą.



29 pav. Kortelė su užapvalintais kampais

Siekiant neapsunkinti vartotojo bei nesukelti jam nepatogumų, programėlėje paliktas tik būtinas funkcionalumas, buvo atsisakyta registracijų, prisijungimų ar kitų perteklinių funkcijų. Paleidus programėlę iškart yra pateikiamas kortelių kategorijų sąrašas ir vartotojas iškart gali naudotis pagrindine sistemos funkcija. Taip pagerinant šiame darbe įvardintų panaudojamumo kriterijų PK1, PK2 ir PK4 įgyvendinimą bei realizuojant programėlės kūrimo gairę G3.

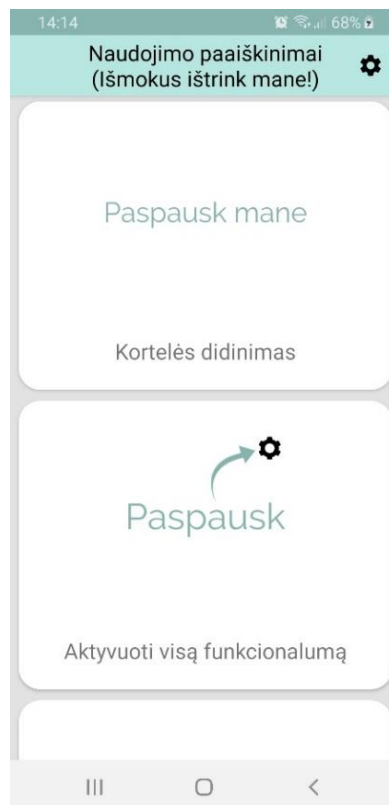
6. Programėlės „Kalbu“ panaudojamumas

Sukurtos sistemos panaudojamumas atitinka 5 Nielseno bei Schneidermano apibrėžtus panaudojamumo kriterijus, kuriais buvo vadovaujamasi šiame darbe.

- **Išmokstamumas**

Sistema kūrta remiantis „Google Material Design“ standartais, todėl sistemos komponentai yra panašūs į kitose sistemose naudojamus komponentus.

Pirmą kartą įjungus sistemą yra pateikiamas apmokymų langas, kuris supažindina su nuo vaikų paslėptais „Tėvų režimo“ aspektais ir funkcijomis (žr. 30 pav.). Todėl net pirmą kartą sistemą naudojančiam vartotojui yra nesunku išmokyti visus sistemos aspektus.

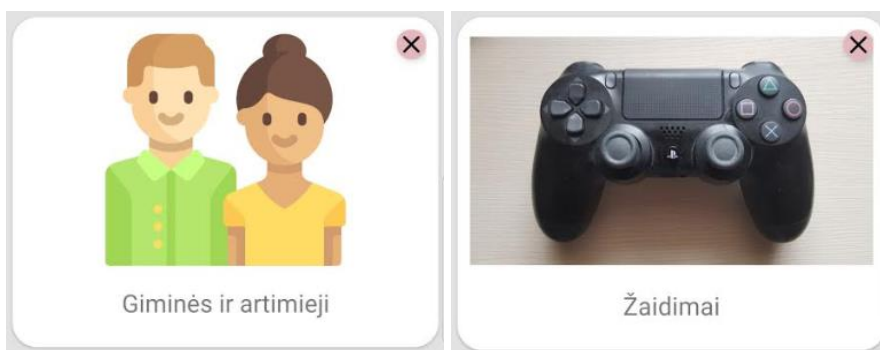


30 pav. Programėlės „Kalbu“ paaiškinimų kategorija

- **Efektyvumas**

Sistemoje nėra jokio papildomo, nereikalingo funkcionalumo, todėl visas norimas užduotis patyręs vartotojas gali atlikti padaręs vos keletą paspaudimų. Visa sistema įgyvendinta taip, kad patyrusiam vartotojui reikėtų atlikti kuo mažiau paspaudimų, pvz. norint ištrinti bet kurią kortelę ar kategoriją jau įsijungus „Tėvų režimą“, tereikia paspaudus palaikyti ant pasirinktos

kortelės ir atsiradus „X“ mygtukui jį paspausti (žr. 31 pav.). Nepanaudojus šio mygtuko, jis automatiškai dingsta po kelių sekundžių.



31 pav. Matomas kortelės ištrynimo mygtukas

Taip pat sistema kurta nuolat konsultuojantis su Vaiko raidos centro specialistais, taip užtikrinant, kad sistema būtų kiek įmanoma efektyvesnė ir naudingesnė vartotojui.

- **Klaidų prevencija**

Vartotojui padarius sistemos naudojimo klaidą, jis yra tinkamai informuojamas ir prašoma klaidą ištaisyti. Pvz. norint sukurti antrą tokią pačią reikšmę turinčią kategoriją, sistema to atlikti neleidžia perspėdama vartotoją apie jau egzistuojančią kategoriją ir vartotojas gali paprastai klaidą ištaisyti (žr. 32 pav.).



32 pav. Klaidos pranešimas

Vartotojui padarius klaidą teisingai naudojantis sistema (pvz. sukūrus netinkamą kortelę, negražiai nufotografavus norimą paveiksluką), visada siūloma šį veiksmą pakartoti. Taip pat galima jau egzistuojančią kortelę ištrinti. Kortelės ar kategorijos trynimo metu sistema paklausia vartotojo patvirtinimo, ar jis tikrai nori šį veiksmą atlikti (žr. 33 pav.).



33 pav. Užklausa, ar tikrai vartotojas nori atlikti veiksmą

- **Pasitenkinimas**

Programėlės dizainas bei spalvos buvo pasirenkamos remiantis mokslinių tyrimų duomenimis bei vadovaujantis geriausiomis „Google Material Design“ gairėmis. Taip pat buvo atsižvelgiama į Vaiko raidos centro specialistų pastabas, siekiant, kad sistemos vartotojas būtų maksimaliai patenkintas naudojama sistema. Siekiant gerinti vartotojo pasitenkinimą stengtasi išlaikyti vienodą programėlės spalvinį dizainą kuriant programėlės logotipą, kuris buvo sukurtas panaudojant tik programėlėje naudojamas spalvas (žr 34 pav.). Norint pagerinti sistemos vartotojų pasitenkinimą dar labiau, prie programėlės buvo pridėta „Google Firebase“ biblioteka, stebinti bei pranešanti sistemos autoriui apie sistemos veikimo nesklandumus.



34 pav. Programėlės „Kalbu“ logotipas

- **Įsimintinumas**

Sistema yra paprasta ir be jokio papildomo, nereikalingo funkcionalumo, todėl gerai įsiminama. Programėlėje naudojami kitose sistemose matyti elementai bei funkcionalumas (pvz. paspaudus rodyklę – atgal grįžtama į buvusį langą, o paspaudus „X“ mygtuką –

pasiūloma ištrinti kortelę arba uždaromas interneto langas). Dėl šių priežasčių sistema net ir ilgą laiką jos nenaudojus netampa svetima ir neužsimiršta.

Sukurtą programėlę „Kalbu“ įvertino Vaiko raidos centro specialistai. Specialistų nuomone ji atitinka vartotojų lūkesčius bei poreikius ir yra pilnai parengta praktiniam vartojimui. Sukurta programėlė toliau bus naudojama Vaiko raidos centro specialistų ir platinama tarp šio centro lankytojų mokant vaikus kalbėti ir bendrauti (žr. 1 ir 2 priedus).

7. Sukurtos programėlės „Kalbu“ palyginimas su panašiomis programėlėmis

Sukurta programėlė „Kalbu“ buvo palyginta su šiame darbe aprašytomis ir analizuotomis programėlėmis „Card Talk“ ir „Alternatyvioji komunikacija LT“. Analizuotų bei sukurtos programėlės palyginimas pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Analizuotų bei sukurtos programėlės palyginimas

	Programėlė „Card Talk“	Programėlė „Alternatyvioji komunikacija LT“	Programėlė „Kalbu“
Naujų kortelių kūrimas	Kortelės kuriamos programėlės autoriaus nustatytoje „Original“ kategorijoje	Kortelės kuriamos programėlės autoriaus nustatytoje „Mano“ kategorijoje	Korteles galima kurti bet kurioje pasirinktoje kategorijoje
Naujų kategorijų kūrimas	Ne	Ne	Vartotojas gali nevaržomai kurti naujas kategorijas
Egzistuojančių kortelių šalinimas	Galima trinti tik vartotojo sukurtas korteles	Galima trinti tik vartotojo sukurtas korteles	Galima trinti visas tiek vartotojo, tiek ir programėlės autoriaus sukurtas korteles
Egzistuojančių kategorijų šalinimas	Ne	Ne	Galima ištrinti visas tiek vartotojo, tiek ir programėlės autoriaus sukurtas kategorijas
Pritaikymas skirtingiems telefonų dydžiams	Dalinis, nustatymų bei kituose tik tėvams pasiekiamuose languose mygtukų bei tekstų kraštai yra nukerpami, matomas nepilnas vaizdas	Ne, siauresniuose telefonuose nukarpomi net pačių kortelių kraštai bei pavadinimai	Taip
Nenaudojamo ekrano ploto slėpimas	Ne	Ne	Taip, net ir mažiausias nenaudojamas elementas yra arba paslėpiamas arba yra slenkantis ir pasislepia vartotojui naviguojant priešinga kryptimi
Tausojami išmaniojo telefono resursai	Taip	Ne, langai yra kraunami vienas ant kito, neteisingai naikinami jų nebenaudojant	Taip

Rezultatai

1. Identifikuoti bei aprašyti specialistų bei vartotojų poreikiai bei šiuo metu jiems kylančios naudojamų PECS sistemų panaudojamumo problemos.
2. Įvardinti sistemų panaudojamumo kriterijai norint vertinti skaitmenizuotas PECS sistemas.
3. Remiantis naudojimo konteksto analize bei literatūra nustatytos aišrios kuriamos sistemos realizavimo gairės.
4. Išanalizuotos lietuviškos bei populiariausios „Google Play store“ siūlomos PECS sistemos programėlės bei kitos realizacijos kreipiant dėmesį į jų panaudojamumo trūkumus.
5. Sukurta PECS sistemos programėlė „Kalbu“, remiantis visomis šiame darbe apibūdintomis programėlės realizavimo gairėmis, identifikuotais vartotojų poreikiais, aprašytais programėlių panaudojamumo kriterijais bei atsižvelgiant į nustatytus kitų programėlių trūkumus (žr. 3 priedas).

Išvados

1. Bendraujant su srities specialistais VšĮ Vilniaus Universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centre identifikuota, kad kuriant naują PECS sistemos realizaciją, svarbiausia joje įgyvendinti sekančias vartotojų poreikius tenkinančias galimybes: pačiam vartotojui kurti naujas, būtent jam reikalingas korteles; pačiam vartotojui kortelėms nustatyti paveikslukus tiek darant nuotrauką su norimu vaizdu, tiek pasirenkant norimą vaizdą iš vartotojo paveikslėlių galerijos; pačiam vartotojui kurti norimą kortelės pavadinimą; vartotojo pasirinktą kortelę išskirti iš kitų kortelių ją paruošiant rodymui.
2. Išanalizavus literatūrą nustatyta, kad kuriant PECS sistemos realizaciją ASS turintiems vaikams ir naudojant Nielseno ir Shneidermano apibrėžtus panaudojamumo kriterijus, didžiausią dėmesį reikia kreipti į klaidų prevenciją. Klaidos pranešimai gali blaškyti bei nukreipti ASS turinčio vaiko dėmesį taip mažinant visos sistemos efektyvumą. Atsižvelgiant į tai, klaidų pranešimų skaičius privalo būti minimalus.
3. Išanalizavus literatūrą nustatyta, kad kuriant sistemą ASS turintiems vaikams informacijos atvaizdavimui geriausia naudoti „Google Material Design“ standartus, ne tokias ryškias dizaino elementų spalvas, vengti aštrių turinio elementų formų. Taip pat svarbu paslėpti tik tėvams pasiekiamą sistemos funkcionalumą po „Tėvų režimu“.
4. Išanalizavus jau egzistuojančias PECS sistemas nustatyta, kad kuriant naują programėlę ir siekiant maksimalaus sistemos panaudojamumo reikia ypatingą dėmesį skirti į šias analizuotose programėlėse neišnaudotas galimybes: nenaudojamų ekrano elementų slėpimą, nebereikalingų ir nebenaudojamų elementų naikinimą taupant mobiliojo telefono resursus, programėlės pritaikymą skirtingiems vartotojų telefono ekrano dydžiams. Taip pat kuriamoje programėlėje reikia įgyvendinti tik vartotojų poreikius (nurodytus 1 išvadoje) atitinkantį funkcionalumą bei dizaino pritaikomumą. Tai užtikrina programėlės paprastumą, aiškumą, išmokstamumą, efektyvumą bei gerą vartotojų pasitenkinimą naudojantis ja.
5. Atlikus naudojimo konteksto analizę bei išanalizavus literatūrą nustatyta, jog: kuriama nauja programėlė turi atitikti „Google Material Design“ standartus; tėvų valdoma programėlės dalis turi būti prieinama tik tėvams; programėlės pagrindinis dažniausiai naudojamas funkcionalumas – kortelių peržiūra, turi būti pasiekama kuo mažesnėmis vartotojo pastangomis; programėlės turinys turi būti pritaikytas įvairių dydžių mobiliųjų įrenginių ekranams; programėlei naudoti turi būti nereikalingas interneto ryšys; programėlė turi tausoti vartotojo įrenginio resursus. Šios programėlės realizavimo gairės kelia vartotojo

pasitenkinimą naudojantis sistema, užtikrina tinkamą klaidų prevenciją bei vartotojui priimtina programėlės išvaizdą.

6. Sukurtos programėlės „Kalbu“ panaudojamumas lyginant ją su rinkoje aptiktomis programėlėmis yra geresnis. Ji turi sekančius privalumus: naujas korteles vartotojas gali kurti bet kurioje pasirinktoje kategorijoje; vartotojas gali nevaržomai kurti naujas kategorijas; galima šalinti visas egzistuojančias tiek vartotojo, tiek ir programėlės autoriaus sukurtas korteles; galima šalinti visas egzistuojančias tiek vartotojo, tiek ir programėlės autoriaus sukurtas kategorijas; programėlė yra pritaikyta skirtingiems telefonų dydžiams; tinkamai slepiamas nenaudojamas ekrano plotas, net ir mažiausias nenaudojamas elementas yra arba paslepiamas arba yra slenkantis ir pasislepia vartotojui naviguojant priešinga kryptimi; programėlė tausoja vartotojo išmaniojo telefono resursus.

Literatūros sąrašas

- Apple. (2020). *Žmonėms skirta vaizdo gairės*. Nuskaityta iš Apple Developer: <https://developer.apple.com/design/>.
- Audenienė, R. (2016). *Bendrauti su sūnumi programėles kūręs vyras padeda tūkstančiams šeimų*. Nuskaityta iš Alfa.lt: <https://www.alfa.lt/straipsnis/50058945/bendrauti-su-sunumi-programeles-kures-vyras-padede-tukstanciams-seimu>.
- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D. L., Maenner, M. J., Daniels ir Dowling, J. (2018). Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014.
- Beverly Vicker, M.S., CCC-SLP. *What is the Picture Exchange Communication System or PECS?* Indiana, Jungtinės Amerikos Valstijos: Indiana University Bloomington, Indiana Institute on Disability and Community, Indiana Resource Center for Autism. Nuskaityta iš <https://www.iidc.indiana.edu/irca/articles/what-is-the-picture-exchange-communication-system-or-pecs.html>.
- Clement, J. (2019). *Mobile application user retention rate worldwide from 2012 to 2019*. Nuskaityta iš Statista: <https://www.statista.com/statistics/751532/worldwide-application-user-retention-rate/>.
- Grandgeorge, M. ir Masataka, N. (2016). Atypical Color Preference in Children with Autism Spectrum Disorder.
- Keyes, K. M., Susser, E., Cheslack-Postava, K., Fountain, C., Liu, K. ir Bearman, P. S. (2011). Cohort effects explain the increase in autism diagnosis among children born from 1992 to 2003 in California. *International Journal of Epidemiology*, 496-503. Jungtinės Amerikos Valstijos: Oxford University Press on behalf of the International Epidemiological Association.
- Kravits, T. R., Kamps, D. M., Kemmerer, K. ir Potucek, J. (2002). Brief Report: Increasing Communication Skills for an Elementary-Aged Student with Autism Using the Picture Exchange Communication System. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(3), 225-230.
- Mahoney, B., Johnson, A., McCarthy, M. ir White, C. (2018). *Systematic Review: Comparative Efficacy of the Picture Exchange Communication System (PECS) to Other Augmentative Communication Systems in Increasing Social Communication Skills in Children with Autism Spectrum Disorder*. Vermontas, Jungtinės Amerikos Valstijos: University of Vermont.

- National Autism Resources. *The Picture Exchange Communication System (PECS)*. Nuskaityta iš National Autism Resources: <https://www.nationalautismresources.com/the-picture-exchange-communication-system-pecs/>.
- Shahid, S., Voort, J. t., Somers, M. ir Mansour, I. (2016). Skeuomorphic, flat or material design: requirements for designing mobile planning applications for students with autism spectrum disorder. *Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct* (p. 738–745). MobileHCI.
- Slobodin, O. P., Heffler, K. F. ir Davidovitch, M. M. (2019). Screen Media and Autism Spectrum Disorder. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 40(4), 303-311.
- World Health Organization. (2019). Nuskaityta iš International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision: <https://icd.who.int/browse10/2019/en#/F84.0>.
- Z.A.Aziz, M., A.C.Abdullah, S., F.S.Adnan, S. ir Mazalan, L. (2014). Educational App for Children with Autism Spectrum Disorders (ASDs). Esantis *Procedia Computer Science* (T. 42). Nuskaityta iš <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914014732>.

Priedai

1 priedas. Dr. Jovitos Petrulytės atsiliepimas

VILNIAU UNIVERSITETO MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETUI

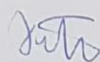
ATSILIEPIMAS
2020 05 15

Studento Augusto Mikulėno sukurta alternatyvios komunikacijos programa yra naudinga ir pritaikoma mokant vaikus, turinčius autizmo spektro ir kitų kalbos bei komunikacijos sutrikimų.

Lietuvoje itin mažas alternatyvios komunikacijos sistemų pasirinkimas, todėl ši programa bus ženkli pagalba tėvams, nes jiems patiems nereikės gaminti kalbos (paveikslėlių) knygų, o vaikai galės išreikšti savo norus ir poreikius.

Programa bus taikoma Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų Vaiko raidos centre mokant vaikus kalbėti ir bendrauti. Be to ji bus išplatinta taikymui kitoms asmenų sveikatos priežiūros įstaigoms teikiančioms vaikų raidos sutrikimų ankstyvosios reabilitacijos paslaugas.

VšĮ Vilniaus Universiteto ligoninės
Santaros klinikų Vaiko raidos centro vadovė



dr. Jovita Petrulytė

2 priedas. Irinos Butkienės atsiliepimas

VILNIAUS UNIVERSITETO MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETUI

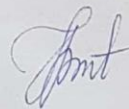
ATSILIEPIMAS
2020 05 12

Augusto Mikulėno sukurta alternatyvios komunikacijos programa „Kalbu“ yra patrauklaus dizaino, neperkrauta nereikalingomis funkcijomis, praktiška. Paaiškinimai suprantami įvairaus lygio ir amžiaus vartotojams, vaizduojami simboliai aiškūs, lengvai valdomi. Programa suteikia galimybę patiems rinktis vaizdus, fotoaparato pagalba kurti naujus pagal kiekvieno žmogaus poreikius simbolius.

Augustas Mikulėnas pasižymi geru strateginiu mąstymu, sugeba operatyviai priimti sprendimus, susijusius su programos valdymu, savo darbo organizavimu, rūpinasi potencialių programos vartotojų naudojimosi patogumu.

Kaip žmogus Augustas yra atsakingas, nestokojantis humoro jausmo, stengiasi išspręsti problemą vartotojui ir teikėjui priimtinu būdu, komunikabilus ir draugiškas. Augustas yra kruopštus ir pareigingas, imlus įvairioms naujovėms ir pasiūlymams.

VšĮ VUL Santaros klinikų Vaiko raidos centro
ergoterapeutė, ABA programų vadovė



Irina Butkienė

3 priedas. Sukurtos sistemos katalogas

Sukurtos sistemos „Kalbu“ kodą, nuorodą, kaip parsisiųsti vykdomąjį failą, bei demonstracinę sistemos filmuką galima rasti Github kolekcijoje žemiau nurodytu adresu.

<https://github.com/augustmik/Kalbu>