

# Planšetinių kompiuterių klaviatūrų projektavimas Europos kalboms

Gintautas Grigas

Planšetinių kompiuterių klaviatūros ekraninės, programuojamos. Galima „nupiešti“ klavišų tiek, kiek reikia. Klaviatūros programuotojas turi laisvas rankas suprojektuoti klaviatūrą, tinkamai atvaizduojančią konkrečios kalbos abėcėlę.

Straipsnyje analizuojamos įvairių kalbų, vartojančių lotyniškus rašmenis, abėcėlės. Pateikiama raidžių klasifikacija pagal jų vartojimo dažnį, priklausomybę pagrindinei kalbai arba užsienio kalboms. Aptariama, kaip suprojektuoti planšetinių kompiuterių klaviatūras įvairioms kalboms pasinaudojant jų projektavimo anglų kalbai patirtimi, kaip minimizuoti klaviatūros užimamą plotą nedideliame planšetinio kompiuterio ekrane neprarandant patogumo ja naudotis. Laikoma, kad visos pagrindinės kalbos abėcėlės raidės, įskaitant savitąsias raides, turi būti renkamos tiesiogiai. Ekraninių klaviatūrų savybė vienu ir tuo pačiu klavišu gauti papildomų ženklų, kurie pasirodo ilgiau palaikius paspaustą klavišą, panaudojama užsienio kalbų ženklams gauti. Taip gaunama tarptautinė klaviatūra, turinti daugelio užsienio kalbų, pavyzdžiui, visų oficialių Europos Sąjungos kalbų, vartojančių lotyniškus rašmenis, ženklus.

**Raktiniai žodžiai:** ekraninė klaviatūra, jutiklinė klaviatūra, tarptautinė klaviatūra, klaviatūros projektavimas, savitosios raidės, raidžių dažnis, AŽERTY, QWERTY, planšetinis kompiuteris.

## 1. Įvadas

Svarbiausi veiksniai, lemiantys klaviatūros projektą, yra ženklų aibė ir jos išdėstymas. Raidžių skaičius skirtingų kalbų abėcėlėse skirtingas. Fizinių klaviatūrų klavišų skaičius fiksuotas. Planšetinių kompiuterių klaviatūros ekraninės, programuojamos. Galima „nupiešti“ klavišų tiek, kiek reikia.

Fizinės klaviatūros atveju turime derinti abėcėlę prie klaviatūros. Ekraninės klaviatūros atveju klaviatūrą galima pritaikyti prie abėcėlės taip, kad ji natūraliai tiktų kalbą.

Kita svarbi ekraninės klaviatūros savybė – galimybė gauti papildomų raidžių (ženklų) ilgiau palaikius paspaustą klavišą. T. y. klaviatūra gali būti suprogramuota taip, kad palaikius ilgiau paspaustą kurios nors raidės klavišą šalia to klavišo atsirastų juostelė su naujomis raidėmis, paprastai gautomis iš paspaustos raidės prie jos pridėjus diakritinį ženklą. Tai lyg ir laikinai atsirandantys nauji klavišai.

Planšetinio kompiuterio ekranas mažas. Klaviatūros užimama vietos dalis nėra griežtai ribojamas, bet reikia, kad liktų pakankamai vietos ekrane renkamam tekstui ir svarbiausiems žmogaus ir kompiuterio sąsajos elementams.

Fizine klaviatūra, tekstas paprastai renkamas pasidėjus ją ant stalo, ant kelių ar kito horizontalaus paviršiaus. Rankos laisvos ir tekstas gali būti renkamas visais abiejų rankų pirštais dėl ko gali būti pasiekta didelė rinkimo sparta.

Planšetinis kompiuteris arba kitoks mažas mobilusis įrenginys, turintis ekraninę klaviatūrą, laikomas rankose. Todėl tenka tekstą rinkti vienu rankos vienu pirštu arba dviem abiejų rankų pirštais. Dėl to darbas lėtėja.

Kitoks rinkimo būdas ekranine klaviatūra kelia abejones dėl tradicinio QWERTY klaviatūros išdėstymo. Siūlomi kitokie angliškos abėcėlės raidžių išdėstymai (MacKenzie, Zhang, 1999; MacKenzie, Soukoreff, 2002).

Kitų kalbų klaviatūroms kol kas skiriama mažai dėmesio. Tik 2012 metais Bi, Smitas ir Zhai (Bi, Smith, Zhai, 2012) pateikė anglų, ispanų, prancūzų, vokiečių ir kinų (pidžino) kalbų originalius raidžių išdėstymo variantus, o taip pat jungtinę penkiakalbę klaviatūrą, turinčią 49 raides. Tiek daug klavišų sunku sutalpinti į ribotą ekrano plotą. Reikia juos mažinti. Autoriai pateikė ir lygino du variantus: viename kiekvienai raidei skiriamas atskiras klavišas ir kiekviena raidė gaunama vienu klavišo paspaudimu, kitame atskiri klavišai skiriami tik raidėms be diakritinių ženklų, o kitos raidės gaunamos papildomais klavišų paspaudimais panaudojant kombinacinius klavišus arba palaikius paspaustą pamatinės raidės klavišą.

Šiame straipsnyje analizuojami planšetinių kompiuterių klaviatūrų projektavimo principai, bendri kalboms, vartojančioms lotynų rašmenis. Pradedama nuo abėcėlių analizės. Raidės skirstomos į dvi grupes: 1) pirmines, kurioms skiriami atskiri klavišai ir tų raidžių piešiniai matomi ant klavišų ir 2) antrines, kurios gaunamos palaikius paspaustą klavišą. Joms rinkti skirtas klaviatūros dalis vadinsime pirmuoju planu ir antruoju planu. Makkenzis ir Tanaka-Iši (MacKenzie, Tanaka-Ishii, 2007) teigia, kad jeigu kiekvienas ženklas turi jam skirtą klavišą, tai klaviatūrą neturi neapibrėžtumų. Taigi pirminių raidžių aibė neapibrėžtumų nesukelia.

Natūralu, kad į pirminių grupę patektų savos kalbos, o į antrinių – kitų kalbų raidės, kurių gali prireikti bendraujant su kaimyninėmis tautomis, renkant užsieniečių asmenvardžius, įstaigų pavadinimus ir pan. Tai patogus būdas kitų kalbų raidėms gauti ir klaviatūrą paversti tarptautine.

Pavyzdžiuose naudosime Androido klaviatūrą, nes planšetiniams kompiuteriams su šia sistema tenka didžiausia rinkos dalis – 62 %.

## 2. Dabartinė situacija

Šiuo metu visos abėcėlės raidės turi pirminių statusą maždaug pusės kalbų klaviatūrose. Tai tos kalbos, kurių abėcėlės turi nedaug savitųjų raidžių (pvz., danų, estų, suomių, švedų, vokiečių). Kitų kalbų klaviatūrose tėra tik anglų kalbos abėcėlės raidės. Panaši situacija ir kitų operacinių sistemų klaviatūrose. Antrinei raidei surinkti reikia atlikti šiuos veiksmus:

- 1) paliesti ją atitinkančios pirminės raidės klavišą,
- 2) palaikyti jį paliestą, kol pasirodys antrinių raidžių juostelė,
- 3) juostelėje rasti reikiamą raidę ir ją paliesti.

Taigi reikia dviejų klavišų palietimų ir pauzės tarp jų. Pauzė užtrunka apie 250–500 ms (Bi ir kt. 2012). Pauzę pavertę klavišo palietimų laiku, gautume, kad jos trukmė būtų lygi vieno klavišo palietimo laikui, jeigu rinkimo sparta būtų 2–4 ženklai per sekundę arba 24 – 48 žodžiai per minutę (šie skaičiai patenka į daugelio autorių nurodytus rinkimo spartos režius). Taigi, galima tvirtinti, kad vieno antrinio ženklo surinkimas apytikriai prilygsta trijų pirminių ženklų.

Nemažiau svarbūs ir kultūriniai aspektai. „Gaminio projektuotojai turi žinoti, kokį vaidmenį vaidina diakritiniai ženklai toje kalboje“ (Bi ir kt. 2012).

Padėtį reikia taisyti. Visų pirma aptarsime, kokios turėtų būti abiejų grupių: pirminių ir antrinių raidžių aibės.

## 3. Pirminių raidžių aibė

Svarbiausias parametras, lemiantis ekraninės klaviatūros projektą, yra raidžių skaičius abėcėlėje. Raidžių skaičius skirtingose kalbose nevienodas. Be to kai kuriose kalbose yra retai vartojamų raidžių ir abejojama, į kurią grupę jas įtraukti: pirminių ar antrinių.



2. *Estų Š Ž*. Į estų kalbos abėcėlę jos oficialiai įtrauktos, bet skirtos tik kitų tautybių asmenvardžiams užrašyti.
3. *Airių À Æ Ç È Ē Ê Ī Ñ Õ Ô Æ*. Skirtos kitų kalbų žodžiams užrašyti.
4. *Latvių Ō Ŗ*. Po 1946 m. reformos buvo atsisakyta raidės Ŗ, o vėliau ir Ō.
5. *Nyderlandų Ä Ę Ī Ō Ū*. Skirtos kitų kalbų žodžiams užrašyti.
6. *Norvegų Æ É*. Skirtos kitų kalbų žodžiams užrašyti.
7. *Portugalų Ũ*. Buvo vartojama Brazilijos portugalų kalboje iki 2008 m. Nuo 2009 m. ją leidžiama vartoti tik skoliniuose, asmenvardžiuose ir iš jų padarytuose žodžiuose.

Išskirtinę rolę vaidina pamatinės lotynų abėcėlės raidės. Beveik visos jos įtrauktos į lotynų rašmenis naudojančių kalbų abėcėles ir patenka į grupę A. Vietoj ilgų jų sąrašų į lentelės stulpelį *B grupės raidės* surašyti trumpi sąrašai raidžių, patenkančių į grupę B, taigi nepatenkančių į grupę A. Taip šis stulpelis teikia dvejopą informaciją: kurios raidės ir kiek (*b*) patenka į grupę B, kurios ir kiek (*26–b*) – į grupę A. Taip raidės-kandidatės į pirmąjį klaviatūros planą tapo suskirstytos į tris grupes:

1. Pamatinės lotynų abėcėlės raidės, esančios savos kalbos abėcėlėje.
2. Savitosios raidės, esančios savos kalbos abėcėlėje.
3. Pamatinės lotynų abėcėlės raidės, nesančios savos kalbos abėcėlėje.

Pirmosios grupės įtraukimas į pirminių aibę abejonių nekelia.

Dalį antrosios grupės raidžių lentelėje rašėme į skliaustus. Tai raidės, standarte ETSI priskirtos grupei A, bet retai vartojamos savos kalbos raidės, arba dažniau į savąją kalbą patenkančios užsienio kalbų raidės. Dėl to jos neturėtų būti įtrauktos į pirminių grupę. Jos nepriskaičiuotos ir prie raidžių skaičiaus (stulpelis b). Apie kitų grupių raidžių įtraukimą į pirminių grupę pakalbėsime atskirai.

## 4. Savitosios raidės

Savitosios raidės yra neatskiriama abėcėlės dalis, todėl jos turėtų būti pirminės. Asmeninių ir nešiojamųjų kompiuterių klaviatūrose jos ir yra pirminės. Išimtytys – viena kita retai vartojama raidė gali būti iškelta į antrinių grupę – renkama trečiuoju klaviatūros lygiu arba kelių klavišų paspaudimais. Taip padaryta dėl riboto fizinės klaviatūros klavišų skaičiaus. Ekraninėje klaviatūroje tokio ribojimo nėra. Tačiau kaip jau minėjome, daugelio kalbų planšetinių kompiuterių klaviatūrose visos savitosios raidės laikomos antrinėmis. Kodėl?

Viena priežasčių matyt yra istoriškai susiklosčiusios aplinkybės, paveldėtos iš mobiliųjų telefonų. Pirmųjų telefonų fizinių klaviatūrų klavišų skaičius buvo fiksuotas – 12. Vienu klavišu gaunamos kelios raidės, keliais klavišo paspaudimais. ETSI standarte buvo nustatyta tokia raidžių išdėstymo eilė:

- pamatinės lotynų raidės,
- skaitmuo,
- kitos lotynų raidės.

Pavyzdžiui, vokiečių kalbos klaviatūroje spaudant skaitmens 2 klavišą ženklai pasirodo tokia eilė: *abc2ääá*

Skaitmenį galima laikyti skirtuku, skiriančiu raides į dvi dalis: pirminių (prieš skaitmenį) ir antrinių (po skaitmens). Taip vokiečių kalbos abėcėlės raidė *ä* pakliūna į tą pačią grupę su užsieninėmis raidėmis *áá*. Tai neatitinka raidžių skirstymo į grupes A ir B tame pačiame standarte.

Prieštaravimas neliko nepastebėtas (Dagienė ir kt., 2011). Unikodo rekomendacijose (Specifics..., 2007) siūloma savitąsias lietuvių kalbos raides laikyti pirmaeilėmis ir dėstyti drauge su visomis kitomis abėcėlės tvarka, pvz., *aqbcč2*. Tai buvo įgyvendinta kai kurių kalbų (latvių, lenkų, lietuvių) „Nokia“ telefonuose.

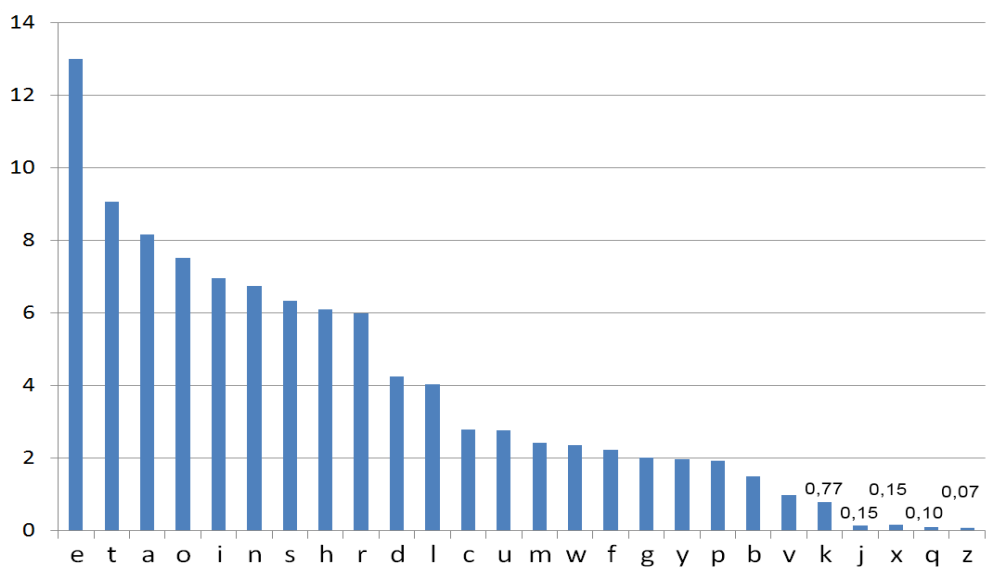
Raidei, kuri yra po skaitmens, gauti reikalingas papildomas klavišo paspaudimas skaitmeniui peršokti. Tai sulėtina rinkimą, nemotyvuotai diferencijuoja pagrindinės kalbos abėcėlės raides, prieštarauja raidžių skirstymo į grupes A ir B pačiame standarte.

Savitųjų raidžių ignoravimo reiškinys persikėlė ir į mobiliuosius telefonus, turinčius fizines abėcėlines klaviatūras su fiksuotu klavišų skaičiumi, kuriose išsitenka tik 26 anglų kalbos raidės. Toliau – ir ekranines klaviatūras, nors jose klavišų skaičiaus ribojimo nėra.

Teigiama (Bi ir kt., 2012), kad raidžių su diakritiniais ženklais dažnis nedidelis, nedidesnis negu bet kurios anglų kalbos raidės, todėl jų rinkimo sulėtėjimas neturės pastebimos įtakos tekstų rinkimo spartai. Iš tiesų daugelis jų atsiduria pagal sąrašo, surikiuoto pagal dažnį pabaigoje. Pateiksime keletą pavyzdžių (Letter & Word Frequencies, 2014):

ispanų: e a o s r n i d l c t u m p b g y í v q ó h f z j é á ñ x ú ü w k  
 lenkų: i a e o z n s c r w y ł d k m t p u j l g ę b ą h ż ś ó é Ń ź v q x  
 švedų: e a n t r s l i d o m g k v ä h f u p å ö b c j y x w z é q  
 vokiečių: e n i s r a t d h u l c g m o b w f k z v ü p ä ß j ö y q x  
 prancūzų: e s a i t n r u l o d c m p é v q f b g h j à x è y ê z ç ô ù â û î œ w k ï

Tačiau didžiausi savitųjų raidžių dažniai ne tokie maži: prancūzų é 1,5 %, vokiečių ü 1 %, lenkų ł 2,11 %, suomių ä 3,58 %, danų å 1,19 % švedų ä 1,8 %. Jų nederėtų laikyti antrinėmis. Lieka paanalizuoti rečiausiai vartojamų raidžių dažnius. Palyginkime juos su anglų kalbos raidžių dažniais (1 pav.).



1 pav. Anglų kalbos raidžių dažniai (procentais) (Letter frequency, 2014)

Rečiausiai anglų kalboje vartojamos raidės Z dažnis 0,07 proc. Laikykime jį ribiniu ir pažiūrėkime, kurios savitosios kitų kalbų, įtrauktų į tą patį šaltinį, raidės patenka už šios ribos:

prancūzų: â 0,051 %, œ 0,018, ë 0,001%, î 0,045, ï 0,005%, ô 0,023%, ù 0,058%;  
 italų: ì 0,03%, ò 0,0002%;  
 ispanų: ü 0,012%;  
 suomių: å 0.003;  
 vokiečių, portugalų, turkų, švedų, lenkų, danų, islandų, slovėnų: nėra.

Savitųjų raidžių, kurių dažnis būtų mažesnis už visų anglų kalbos abėcėlės raidžių dažnį, nedaug. Daugiau, net 7, yra prancūzų kalboje. Bet joje dar lieka 6 raidės, kurių dažnis lenkia kai kurias anglų kalbos raides.

## 5. Pamatinės lotynų raidės, nesančios savos kalbos abėcėlėje

Daugelyje kalbų (žr. 1 lentelę) nevartojamos kai kurios pamatinės lotynų raidės. Faktiškai jų prireikia užsieniečių asmenvardžiams ir kitiems svetimžodžiams užrašyti. Be to jos vartojamos specialiuose kompiuteriniuose tekstuose: komandų pavadinimuose, kompiuterio komponentų prekės ženkluose ir pan. Taigi jų prioritetas turėtų būti aukštesnis negu kitų raidžių, vartojamų kitų kalbų asmenvardžiuose ir svetimžodžiuose, bet žemesnis negu savitųjų kalbos raidžių.

Planšetiniuose kompiuteriuose dažniau renkami lengvesnio turinio tekstai: rašomi laišakai, žinutės, tinklalapių komentarai, rečiau – su kompiuterio valdymų susiję tekstai (pvz., komandos). Todėl minėtų raidžių poreikis mažesnis, negu dirbant su staliniu kompiuteriu. Kita vertus, esant mažam ekranui naudinga mažinti klavišų skaičių, ir tada racionalu šias raides laikyti antrinėmis.

## 6. Ženklių išdėstymas

Kiekvienai kalbai galima „nupiešti“ atskirą ekraninę klaviatūrą. Tačiau yra bendrų dalykų, tinkančių daugeliui kalbų.

Kalbų, kurių abėcėlėse nedaug savitųjų raidžių, klaviatūros jau yra. Kalbų, turinčių daugiau raidžių, klaviatūrų dar nėra. Gal būt dėl to, kad projektuotojai baiminasi, jog padidinus klavišų skaičių, jie per daug sumažės. Tačiau esamose klaviatūrose dar yra likęs nepanaudotas rezervas – santykinai padidėjęs apatinės klavišų eilės ilgis padidinus klavišų skaičių raidžių eilėse. Šis rezervas paprastai panaudojamas neracionaliai – tarpo arba kitam klavišui paplatinti (Grigas 2014).

Pradėkime nuo angliškos klaviatūros su 26 raidėmis, išdėstytomis 3 eilėse (2 pav.). Klavišų, esančių apatinėje eilėje, išskyrus tarpo klavišą, nenagrinėsime ir juos paliksime tuščius (be užrašų). Kai didinamas raidžių skaičius, klavišų eilės fiziškai nepailgėja (ekrano plotis lieka tas pats), bet santykinai, matuojant klavišų skaičiumi, pailgėja, nes klavišai sumažėja. Kai kiekvieną eilę papildysime  $k$  klavišais, apatinėje eilėje taip pat atsiras vietos  $k$  klavišams. Į juos bus galima perkelti skyrybos ženklų (! ir ?) klavišus, o atsilaisvintus  $k$  klavišus bus galima panaudoti papildomoms raidėms. Skyrybos ženklų klavišų planšetinių kompiuterių klaviatūrų apatinėje eilėje jau yra, todėl jos papildymas naujais skyrybos ženklais nepatogumų nesukels.



2 pav. Pradinis klaviatūros šablonas

Kai  $k = 1$ , gauname 4 papildomus raidžių klavišus, iš viso  $26 + 4 = 30$  raidžių klavišų.

Kai  $k = 2$  gauname 8 papildomus klavišus, iš viso 34 raidžių klavišus (3 pav.). Raidžių klavišų skaičius artimas vidutiniam raidžių skaičiui Europos kalbų abėcėlėse (32,5, žr. 1 lentelę). Taigi natūralu šį variantą laikyti pradiniu analizuojant arba projektuojant Europos kalbų klaviatūras.

Kai  $k = 4$ , gauname 11 papildomų klavišų raidžių eilėse ir dar vieną klavišą apatinėje eilėje, kuris gali būti panaudotas dar vienai papildomai raidei (jei abėcėlėje 38 raidės) arba papildomam skyrybos ženklui.



3 pav. Klaviatūra, kurios kiekviena eilė papildyta 2 klavišais ( $k = 2$ )

Šis papildomų klavišų gavimo būdas universalus – tinka įvairių operacinių sistemų klaviatūroms.

Pateiksime du klaviatūrų pavyzdžius. Lietuvių AŽERTY klaviatūroje yra 9 savitosios raidės (4 pav.). Jų išdėstymas atitinka standartą LST 1582:2012, išskyrus tai, kad raidė  $x$  iš skaitmenų eilės nuleista viena eile žemyn į raidžių eilę.



4 pav. Lietuvių klaviatūra ( $k = 2$ )

Vietos dar vienam klavišui eilėje *asd...* buvo gauta pašalinus šios eilės įtrauką.

Lietuvių abėcėlėje nėra raidžių Q, W ir X. Klaviatūroje AŽERTY šios raidės išdėstytos raidžių eilių pabaigose (dešiniajame krašte). Tai unikali išdėstymo savybė, įgalinanti šių raidžių atsisakyti pašalinant paskutinį raidžių stulpelį ir nekeičiant likusių raidžių išdėstymo. Ši savybė gali būti panaudota esant labai mažam ekranui.

Latvių abėcėlė turi 33 raides (žr. 1 lentelę). Kartu su keturiomis pamatinėmis lotynų abėcėlės raidėmis Q, W, X ir Y, kurių nėra latvių kalbos abėcėlėje, išviso turime 37 raides. Tai daugiau negu yra klavišų trijose fizinės klaviatūros eilėse. Todėl šios raidės nebuvo įtrauktos į Latvijos klaviatūros standartą. (LVS 23-93). Ekraninėje klaviatūroje užtenka vietos visoms raidėms (5 pav.).



5 pav. Latvių klaviatūra (k = 3)

11 papildomų klavišų gali sudaryti visą klaviatūros eilę. Todėl tokiais atvejais svarstyti papildomos, ketvirtos raidžių eilės variantas. užuot ilginus visas tris eiles.

## 7. Tarptautinė ES kalbų klaviatūra

Papildomų (antrinių) raidžių gavimas ilgiau palaikant paspaustą klavišą yra patogus būdas kitų kalbų raidėms gauti ir taip klaviatūrą paversti tarptautine. Juostelėje, pasirodančioje palaikius paspaustą klavišą, gali būti bet kiek raidžių. Tai šio būdo privalumas. Jis patrauklus tarptautinei klaviatūrai, aprėpiančiai daugelį kalbų, gauti, pavyzdžiui visoms Europos Sąjungos kalboms, vartojančioms lotyniškus rašmenis.

2 lentelėje pateiktos oficialiųjų Europos Sąjungos ir keletu kitų Europos kalbų (islandų, norvegų, serbų ir turkų), vartojančių lotynų pagrindo abėcėles, raidės. Į lentelę įtrauktos visų šių kalbų savitosios raidės. Iš viso 78 raidės. Laikysime, kad konkrečios kalbos klaviatūroje visos jos savitosios raidės, jų skaičių pažymėkime *s*, turės pirminių raidžių statusą. Todėl joje turės būti 78–*s* antrinių raidžių, užtikrinančių klaviatūros tarptautiškumą.

Patogumas naudotis užsieninėmis raidėmis ir jų rinkimo sparta priklauso nuo raidės vietos juostelėje. Kuo arčiau pamatinės raidės, tuo geriau. Todėl antrinių raidžių išdėstymas juostelėje priklausys nuo jų vartojimo dažnio pagrindinėje kalboje ir jis turėtų būti kiekvienai kalbai individualus.

2 lentelė. Oficialiųjų Europos Sąjungos valstybių kalbų, vartojančių lotynų abėcėlę, ir islandų, norvegų, serbų ir turkų kalbų savitosios raidės

Rai- dė	Unikodas		Kalbos	Rai- dė	Unikodas		Kalbos
	A	a			A	a	
Á á	00C1	00E1	cs es ga hu is pt sk	Ľ ĺ	013B	013C	lv
À à	00C0	00E0	fr it pt	Ĺ ĳ	0139	013A	sk
Ă ă	0102	0103	ro	Ľ Ľ	013D	013E	sk
Å å	00C5	00E5	da fi no se	Ñ ñ	00D1	00F1	es
Ä ä	00C4	00E4	de et fi se sk	Ń ń	0147	0148	cs sk
Ā ā	0100	0101	lv	Ń ń	0143	0144	pl
Â â	00C2	00E2	fr pt ro	Ŋ ŋ	0145	0146	lv
Ã ã	00C3	00E3	pt	Ö ö	00D6	00F6	de et fi hu is pt se tr
Ą ą	0104	0105	lt pl	Ó ó	00D3	00F3	cs es ga hu is it pl pt sk
Æ æ	00C6	00E6	da is no	Ò ò	00D2	00F2	it



Č č	010C	010D	cs hr lt lv sk sl sr	Ø ø	00D8	00F8	da no
Ć ć	0106	0107	pl, sr	Õ õ	00D5	00F5	et pt
Ĉ ĉ	010A	010B	hr mt	Ô ô	00D4	00F4	fr pt
Ç ç	00C7	00E7	fr pt tr	Ö ö	0150	0151	hu
Ď ě	010E	010F	cs sk	Œ œ	0152	0153	fr
đ Đ	0110	0111	hr sr	Ř ř	0158	0159	cs
Ð ð	00D0	00F0	is	Ř ř	0154	0155	sk
É é	00C9	00E9	cs es fr ga hu is it pt sk	Š š	0160	0161	cs hr lt lv sk sl sr
È è	00C8	00E8	fr it	Ś ś	015A	015B	pl
Ë ë	00CB	00EB	fr	Ş ş	0218	0219	ro
Ě ě	011A	011B	cs	Ş ş	015E	015F	tr
Ė ė	0116	0117	lt	ß		00DF	de
Ē ē	0112	0113	lv	Ť ť	0164	0165	cs sk
Ê ê	00CA	00EA	fr pt	Ț ț	021A	021B	ro
Ę ę	0118	0119	lt pl	Ɔ ɔ	00DE	00FE	is
Ģ ģ	0122	0123	lv	Ú ú	00DA	00FA	cs es ga hu is pt sk
Ĝ ĝ	0120	0121	mt	Ù ù	00D9	00F9	fr it
Ğ ğ	011E	011F	tr	Ü ü	00DC	00FC	de es et fr hu tr
Ĥ ĥ	0126	0127	mt	Ů ů	016E	016F	cs
Í í	00CD	00ED	cs es ga hu is pt sk	Ű ű	00DB	00FB	fr
Ì ì	00CC	00EC	it	Ū ū	016A	016B	lt lv
Ī ī	012A	012B	lv	Ů ů	0170	0171	hu
Î î	00CE	00EE	fr ro	Ų ų	0172	0173	lt
Ĭ ĭ	00CF	00EF	fr	Ý ý	00DD	00FD	cs is sk
İ ı	0130	0131	tr	Ÿ ŷ	0178	00FF	fr
Į į	012E	012F	lt	Ž ž	017D	017E	cs hr lt lv sk sl, sr
Ķ ķ	0136	0137	lv	Ż ż	0179	017A	pl
Ł ł	013B	0142	pl	Ž ž	017B	017C	mt pl

## 8. Išvados

Programuojamos ekranines klaviatūras lengviau pritaikyti įvairioms abėcėlėms, turinčioms skirtingą raidžių skaičių, nes nėra griežto klavišų skaičiaus ribojimo. Deja pritaikymo galimybės panaudojamos vangiai. Matyt taip yra dėl to, kad projektuotojai baiminasi, jog padidinus klavišų skaičių, jie sumažės.

Daugelyje planšetinių kompiuterių klaviatūrų yra klavišų rezervas apatinėje tarpo klavišo eilėje atsiranda pailginus raidžių eiles. Čia iš raidžių eilių gali būti perkelti skyrybos ženklų klavišai, o nuo jų atsilaisvinę klavišai raidžių eilėse gali būti panaudoti papildomoms raidėms.

Nėra ključių skirti atskirus klavišus kiekvienai abėcėlės raidei pagrindiniame ekraninės klaviatūros lange.

Klavišo palaikymo paspaustu metodus yra universalus būdas daugeliui papildomų raidžių gauti vienu klavišu. Metodus gali būti panaudotas tarptautinei klaviatūrai, turinčiai turtingą užsienio kalbų raidžių rinkinį, sukurti.

## Literatūra

- Bi, X., Smith, B. A., Zhai, S. (2012). Multilingual Touchscreen Keyboard Design and Optimization. *Human-Computer Interaction*, Vol. 27, Issue 4, p. 352–382.
- Dagiene, V., Grigas, G., Jevsikova, T. (2011). Comparison of Two 12-Key Assignments on Mobile Devices. *Electronics and Electrical Engineering*, 2(108), 97–102.
- ETSI ES 202 130 V2.1.2 (2007) Human Factors (HF); User Interfaces; Character repertoires, orderings and assignments to the 12-key telephone keypad (for European languages and other languages used in Europe). ETSI Standard. 295 p.
- Grigas G. (2014) Klaviatūros: nuo rašomųjų mašinėlių iki planšetinių kompiuterių. *Santalka*. 22(1)p.23–38.
- ISO 12199 (2000). Alphabetic ordering of multilingual terminological and lexicographical data represented in the Latin alphabet.
- ISO/IEC 9995 (2009). Information technology – Keyboard layouts for text and office systems.
- Letter & Word Frequencies in English / Other Language Frequencies (2014). <http://www.letterfrequency.org/> (žiūrėta 2014-07-05).
- Letter Frequency (English) – Algoritmy.net (2014), <http://en.algoritmy.net/article/403791/Letter-frequency-English> (žiūrėta 2014-08-05).
- Levand R. (2000) *Cryptological Mathematics*, Mathematical Association of America. p. 199.
- LST 1582 (2012). Information technology – Lithuanian computer keyboard – Layout of characters. Lithuanian standard.
- LVS 23-93 (1993). Valsts standarts, Informācijas tehnoloģija, Datoru tastatūras, Latviešu tastatūra datoriem.
- MacKenzie, I. S., Tanaka-Ishii, K. (2007). Text entry using a small number of buttons. In: MacKenzie, I. S., Tanaka-Ishii, K. (Eds.), *Text entry systems: Mobility, accessibility, universality*, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, pp. 105–121.
- MacKenzie, I. S., Zhang, S., X. (1999) The Design and Evaluation of a High Performance Soft Keyboard. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems'99, p. 25–31.
- MacKenzie, I. S., Soukoreff, R., W. (2002) Text Entry for Mobile Computing: Models and Methods, Theory and Practice. *Human-Computer Interaction*, 17, p. 147–198.

---

Straipsnio angliška versija išspausdinta žurnale *Localisation Focus*, 2014, v. 13, issue 1, p. 16–26.

Šiame straipsnyje pastaipų, parašytų smulkesniu šriftu, angliškoje versijoje nėra.