

# Eesti Lennuakadeemia

Lennunduse side- ja navigatsioonisüsteemide käitamise eriala

Andmeside- ja infotööluseseadmete käitamise spetsiaalsus



Annett Saarik

## LENNUREISIJATE BRONEERINGUINFO TÖÖTLEMISE PRIVAATSUSRISKID JA ISIKUANDMETE KAITSEMEETMED

Lõputöö

Juhendaja: Dan Bogdanov, PhD

Konsultant: Nele Andresen

Ülenurme 2015

Kinnitan "....." ..... 2015.a.

.....  
(osakonna juhataja)

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Teema: LENNUREISIJA TE BRONEERINGUINFO TÖÖTLEMISE  
PRIVAATSUSRISKID JA ISIKUANDMETE KAITSEMEETMED**

Eesti Lennuakadeemia rektori käskkiri nr 6.1-4/34, 01. juuni 2015.a.

Töö esitamise tähtaeg: 04. juuni 2015.a.

Retsensent: Veiko Leps

Töö lähteandmed ja tingimused:

Uurida ja kirjutada lennureisija broneerimissüsteemi andmete arengust ja kasutamisest Eestis ja mujal maailmas. Luua akadeemilise katsetamise eesmärgil tarkvara prototüüp turvalise ühisarvutuse põhimõtetel, et parandada turvalist lennureisija broneerimisandmete jagamist.

Lõputöö sisu:

1. Lennureisija broneerimissüsteemi andmete koosseis ja töötlemine
2. Lennureisija broneerimissüsteemi andmete tarkvara, regulatsioon ja kokkulepped
3. Lõputöö raames loodud tarkvara prototüübi kirjeldus

Lõputöö vastab kehtivatele nõuetele.

Juhendaja: Dan Bogdanov, PhD

.....  
(allkiri)

.....  
(kuupäev)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Üliõpilane: Annett Saarik

.....  
(allkiri)

.....  
(kuupäev)

# **SUMMARY**

## **PRIVACY RISKS AND DATA PROTECTION CONTROLS IN PASSENGER NAME RECORD PROCESSING**

Annett Saarik

The purpose of this diploma thesis is to analyze the current use of flight passenger data, especially the use of passenger name record (PNR). This research is motivated by the increasing use of passenger name records in law enforcement and in the new laws regulating the processes and enable additional use and sharing of PNR data.

The thesis is composed of three chapters. The first two chapters deal with the different aspects of PNR data usage. In the third chapter the author introduces a prototype that investigates the possibilities of improving the privacy guarantees of matching PNR records against blacklists. The prototype was built using a secure multi-party computation framework, Sharemind. It achieves cryptographic privacy.

In the first chapter, the author explains PNR, its usage and processing by analyzing a number of International Civil Aviation Organization (ICAO) and International Air Transport Association (IATA) documents. The chapter details the parts of a PNR record, surveys data protection regulation and deduces the main privacy concerns relating to collecting and storing PNR. In addition, there is an overview about the methods of PNR data transfer between the global distribution system (GDS) or the departure control system (DCS) as an airline system and a government IT system. Furthermore, the thesis analyses how PNR data is transferred between airline companies and government institutions.

Chapter two is subdivided into three parts. The first is about the three international agreements detailing PNR data sharing between the European Union, Canada, America and Australia. The second part is about the plans for the future use of PNR data in Estonia. The last part is about companies that develop GDS or DCS systems and about the functional requirements and guidelines for the systems.

The final chapter presents an experimental prototype that was developed for this thesis. Chapter three first introduces the Sharemind secure multi-party computation framework that lends its cryptographic confidentiality to our prototype. The prototype itself is described through the implemented functionality, deployment model and, finally, the runtime efficiency that was tested on the author's personal computer.

The thesis concludes by stating that even though the prototype successfully implements privacy-preserving blacklist lookups, further research is needed to validate the use of the secure multi-party computation in real-world PNR application that can perform more complex analyses.

# SISUKORD

<b>SUMMARY .....</b>	<b>3</b>
<b>KASUTATUD TÄHISED JA LÜHENDID.....</b>	<b>7</b>
<b>SISSEJUHATUS .....</b>	<b>9</b>
<b>1 LENNUREISIJA ANDMED.....</b>	<b>10</b>
1.1 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMETE AJALUGU JA KASUTAMISE EESMÄRGID.....	10
1.2 LENNUREISIJA KOHTA KOGUTAVAD ANDMED.....	10
1.3 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMETE KOOSSEIS .....	11
1.3.1 Võimalikud delikaatsed andmed reisija broneerimissüsteemi andmete kirjes.....	14
1.4 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMETE JAGAMISE MEETODID .....	16
1.4.1 PNRGOV ülesehitus ja kasutamine .....	17
1.5 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMEID TÖÖTLEVAD OSAPOOLED .....	19
<b>2 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMED PRAKTIKAS.....</b>	<b>22</b>
2.1 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMETE KASUTAMINE MAAILMAS .....	22
2.1.1 Euroopa Liidu ja Ameerika Ühendriikide vaheline kokkulepe.....	22
2.1.2 Euroopa Liidu ja Kanada vaheline kokkulepe.....	24
2.1.3 Euroopa Liidu ja Austraalia vaheline kokkulepe .....	24
2.2 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMETE KASUTAMINE EESTIS.....	25
2.3 TEENUSEPAKKUJAD JA TOODETE REGULATSIOONID .....	27
<b>3 PRIVAATSUST TAGAVA LENNUKEELU NIMEKIRJADE KONTROLLI PROTOTÜÜBI LOOMINE.....</b>	<b>29</b>
3.1 SHAREMIND TUTVUSTUS.....	29

3.2	LOODAVA PROTOTÜÜBI KIRJELDUS .....	30
3.3	PROTOTÜÜBI TEOSTATUD FUNKTSIONAALSUS .....	31
3.4	PROTOTÜÜBI JÕUDLUS.....	33
3.5	PROTOTÜÜBI PRIVAATSUSGARANTII.....	35
	<b>KOKKUVÕTE .....</b>	<b>36</b>
	<b>KASUTATUD MATERJALID.....</b>	<b>38</b>
	<b>LISAD .....</b>	<b>42</b>
	LISA 1. PNR KIRJE NÄIDE.....	43
	LISA 2. XML KUJUL OLEVA PNRGOV SÕNUMI NÄIDE .....	44

## KASUTATUD TÄHISED JA LÜHENDID

<b>AIDX</b>	<i>Aviation Information Data Exchange</i> , andmete vahetus lennundusettevõtete, lennujaamade, edasimüüjate ja süsteemide vahel
<b>API</b>	<i>Advance passanger information</i> , Lennureisija reisidokumendi informatsioon, piiri- ja tolliametile vajalik informatsioon
<b>APIS</b>	<i>Advance passenger information system</i> , Lennureisija reisidokumendi informatsioonisüsteem, loodud Ameerika tolli- ja piirivalvebüroo poolt
<b>ARNK</b>	<i>Alternative routing unknown</i> , Kindlaks määramata kuupäevaga lennusegmendid
<b>ARS</b>	<i>Airline reservations system</i> , Arvutipõhine lennuettevõtte reservatsiooni süsteem
<b>ATFQ</b>	<i>Automatic fare quote</i> , Automaatse hinnapäringu andmed
<b>BCBP</b>	<i>Bar-Coded Boarding Passes</i> , Ribakoodiga pardapäase
<b>CBP</b>	<i>United States Bureau of Customs and Border Protection</i> , Ameerika tolli- ja piirivalvebüroo
<b>CRS</b>	<i>Computer reservations system (Central reservation system)</i> , Arvutipõhine broneerimissüsteem
<b>CBSA</b>	<i>The Canada Border Services Agency</i> , Kanada Piirivalveamet
<b>DCS</b>	<i>Departure control system</i> , Arvutipõhine väljumiskontrolli süsteem
<b>DHS</b>	<i>United States Bureau of Department of Homeland Security</i> , Ameerika Ühendriikide sisejulgeolekuministerium
<b>EASA</b>	<i>European Aviation Safety Agency</i> , Euroopa lennundusohutusamet
<b>EDIFACT</b>	<i>Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport</i> , Elektrooniline andmevahetus juhtimises, kaubanduses ja transpordis
<b>FOP</b>	<i>Form of payment</i> , maksemeetod
<b>GDS</b>	<i>Global Distribution System</i> , Globaalne informatsiooni jaotamisesüsteem lennunduses

<b>IACO</b>	<i>International Civil Aviation Organization</i> , Rahvusvaheline Tsiviillennunduse Organisatsioon
<b>IATA</b>	<i>International Air Transport Association</i> , Rahvusvaheline lennutranspordi ühendus
<b>IATA kood</b>	IATA poolt välja arendatud lühendid lennujaamade, lennufirmade ja teenuste kirjeldamiseks
<b>IPSec</b>	<i>Internet Protocol Security</i> , Internetiprotokolli andmeturve
<b>MKM</b>	Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi
<b>NSA</b>	<i>National Security Agency</i> , Riiklik julgeolekuagentuur Ameerika Ühendriikides
<b>OSI</b>	<i>Other service related information</i> , Muud teenindusega seotud kommentaarid
<b>PADIS</b>	<i>Passenger and Airport Data Interchange Standards Board</i> , Reisijate ja lennujaamade infovahetuse standardite nõukogu
<b>PCI</b>	<i>Peripheral Component Interconnect</i> , Välisseadmeühendus
<b>PNR</b>	<i>Passenger name record</i> , Lennureisija broneeringuinfo
<b>PTA</b>	<i>Prepaid ticket advice</i> , Ettemakstud pileti info (pileti eest tasub reisijast erinev isik, nt reisijaks on üksik laps)
<b>RES</b>	<i>Airline's reservation system</i> , Lennundusettevõtte reservatsiooni süsteem
<b>SFTP</b>	<i>SSH File Transfer Protocol</i> , turvaline failiedastusprotokoll
<b>SSH</b>	<i>Secure Socket Shell</i> , turvaline kest/turvakest
<b>SSI</b>	<i>Special Services Information</i> , Erilise teeninduse informatsioon
<b>SSL</b>	<i>Secure Sockets Layer</i> , Turvasoklite kiht
<b>SSR</b>	<i>Special Service Requests</i> , Erilise teeninduse palved reisijatelt
<b>TLS</b>	<i>Transport Layer Security</i> , Transpordikiht
<b>USA</b>	<i>United States of America</i> , Ameerika Ühendriigid
<b>VPN</b>	<i>Virtual Private Network</i> , Virtuaalne privaatvõrk
<b>WCO</b>	<i>World Customs Organization</i> , Maailma Tolliorganisatsioon
<b>XML</b>	<i>Extensible Markup Language</i> , Laiendatud kujul märgistuskeel, mis on mõeldud andmete struktuuri esitamiseks



## SISSEJUHATUS

Reisijate broneerimissüsteemi andmed, edaspidi PNR (*passenger name record*), sisaldab infot konkreetse reisi kohta, reisija kohta ja ettevõtte kohta, mis broneeringut vahendas. Andmeid hoiustatakse reisi- või lennufirmade, mille kaudu on pilet broneeritud, poolt volitatud ettevõtetes (Amadeus, Sabre jne). Iga ettevõtte pädevuses on otsustata, millise kasutajaliidese, andmebaasi või süsteemi arhitektuuriga andmeid koguda ja hoiustada. Andmete hoiustamiseks ja käsitlemiseks on hetkel IATA (IATA, Guidelines on Passenger Name Record (PNR) Data) ja ICAO (ICAO, Guidelines on Passenger Name Record (PNR) Data) poolt antud üldised juhised. Need juhised on Euroopa Lennundusohutusamet ehk EASA poolt kinnitatud ja on kasutuses lennundusseadustes, mida peavad järgima kõik lennundusega seotud ettevõtted, kes kasutavad või töötlevad reisijate delikaatseid andmeid. Hetkel on Euroopal Kanada, Ameerika ja Austraaliaga vastastikune leping, mis reguleerib PNR jagamist kolmandate osapooltega.

Selle lõputöö eesmärgiks on kirjeldada PNR andmete käsitlemissüsteeme ning analüüsida võimalusi süsteemi privaatsusriskide vähendamiseks ning hinnata, kas PNR andmete jagamist ja töötlemist on võimalik teha turvaliste ühisarvutuste abil. Turvalisel ühisarvutusel põhinevates infosüsteemides saab teha riskianalüüsi ilma üksikisiku kirjeid nägemata. Sellega on mitmetes valdkondades õnnestunud sooritada senisest parem isikuandmete kaitse ning vastavus Eesti ja Euroopa andmekaitseõuetega, näiteks maksupetturite tuvastamisel (Bogdanov, Jõemets, Siim & Vaht, 2015).

# **1 LENNUREISIJA ANDMED**

## **1.1 Reisija broneerimissüsteemi andmete ajalugu ja kasutamise eesmärgid**

Reisija broneerimissüsteemi andmete (PNR) algne arendus algas lennuettevõtete palvel. Nad soovisid jagada oma reisijate andmeid, juhul, kui reisija kasutab sihtkohani jõudmiseks rohkem kui ühe lennuettevõtte teenuseid. Hiljem hakkas PNR andmete arendus riikidesse levima pärast 2001. aasta 11. septembri sündmusi Ameerika Ühendriikides ja järgnevatel aastatel toimunud Londoni ja Madridi pommirünnakuid. PNR andmete eesmärgiks oli laiahaardelisem koostöö Euroopa ja USA vahel ning sisaldas PNR andmete vastastikust jagamist. Tänapäeval on PNR kasutamisega ja jagamisega liitunud ka Kanada ning Austraalia (ja teisi riike sh Eesti). (Abeyratne, 2010)

PNR andmete kogumine on muutunud lennundusettevõtetele üheks turundusstrateegia liigiks. Kogutud andmete järgi saab erinevate algoritmide järgi kindaks teha, mis võiks kliendile veel meeldida lisaks juba soetatud teenustele, ning uusi teenuseid pakutakse läbi elektronposti või muude vahendite (tekstsõnum, post). Rahvusvahelisel tasemel on huvi PNR andmeanalüüsi arendamise vastu suur, kuna lennureisija andmete analüüsi kasutatakse terrorismi vastu võitlemise tööriistana. Täpseid andmeanalüüsi protseduure ei avaldata rahvusvahelise turvalisuse põhjustel. Saab oletada, et PNR kirjade analüüsis kasutatakse näiteks nime ja pangamakse andmeid, et kontrollida, kas reisijal on või on olnud kokkupuuteid mõne isikuga, kes on mustas nimekirjas. (A global approach to PNR data transfers, 2010)

## **1.2 Lennureisija kohta kogutavad andmed**

Reisija andmed koosnevad kahest komponendist, PNR-st ja API-st. PNR, inglise keeles *Passenger Name Record*, andmeid kogutakse lennureisija kohta lennundusettevõtete

broneerimissüsteemist. Lennureisija reisidokumendi informatsioon, edaspidi API, andmed koosnevad üldisemast informatsioonist reisija enda kohta, st reisija viisa ja tema passi (või muu reisidokumendi) kohta. API, inglise keeles *Advance passenger information*, andmed on olulised valitsusasutustele (nt tolli- ja piirivalveametile), et kontrollida riiki sisenevate ja väljuvate isikute viisa kehtivust ning võimalikke muid dokumente, mida nõutakse lennureisijalt piiri ületamiseks (ICAO, Guidelines on Advance Passenger Information, 2013). API andmete jagamiseks on USA Tulli- ja Piirivalvaamet arendanud välja veebipõhise andmete vahendamise süsteemi APIS. Järgmises peatükis keskendutakse reisija broneerimisandmete koosseisu täpsemale kirjeldamisele.

### 1.3 Reisija broneerimissüsteemi andmete koosseis

PNR andmed lennunduses on üks luure vahenditest pahatahtlike kavatsustega reisijate leidmiseks ja tabamiseks. PNR andmeid koostavad lennufirmad või lennufirmade volitatud esindajad iga lennu jaoks ja seda reisija nimel. Kogutud andmeid kasutavad lennundusettevõtted hiljem kommerts- ja organisatoorsetel eesmärkidel. PNR andmete koosseis võib ettevõtete vahel varieeruda, kuna andmed, mida üks või teine ettevõtte nõuab, võivad olla erinevad. Üks võimalik variant PNR andmetest on lõputöö lisades (vt Lisa 1. PNR kirje näide). Tabelis 1 on toodud välja põhilised andmete grupid ja elemendid, mida PNR kirjed võivad reisija kohta sisaldada. (ICAO, Guidelines on Passenger Name Record (PNR) Data, 2010)

**Tabel 1.** Reisija broneerimissüsteemi andmetes (PNR) leiduvad kirjed

<b>Andmete grupp või kategooria</b>	<b>Grupi võimalikud elemendid</b>
Nimede detailid	Reisija eesnimi, perekonnanimi, tiitel, teiste PNR kirjes olevate reisijate nimed
Aadressi detailid	Kontaktaadress, arve esitamise aadress, hädaolukorra kontaktisik, e-posti aadress, postiaadress, kodune aadress, aadress sihtkohas (vajalik Ameerika Ühendriikidesse reisimisel)
Kontakttelefon	Reisija telefoninumber

<b>Andmete grupp või kategooria</b>	<b>Grupi võimalikud elemendid</b>
API andmed (mittekohustuslik)	Nimi reisidokumendis (nt passis), sünnikuupäev, sugu, rahvus, reisidokumendi number
Püsikliendi informatsioon	Püsikliendi number ja tase, programmi ja teenust pakkuva ettevõtte nimi
PNR lokaatorkood	PNR kirje asukoha number, broneerimisviide ja broneeringu jälgimise number (kasutavad reisiagendid ja lennujaama personal)
Reisijate arv PNR kirjes	Reisijate arv, kes jagavad ühte PNR-i
Reisija staatus	Ilma broneeringuta lennule tulemise informatsioon, lisatakse, kui reisija ostab pileti lennujaamast
Broneeringuga seotud kuupäevad	PNR kirje loomise kuupäev, broneerimise kuupäev, reserveeringu kuupäev, lahkumise kuupäev, saabumise kuupäev, PNR kirje esimese reisi kuupäev, PNR kirje viimase muutmise kuupäev, pileti väljastamise kuupäev, esimene soovitud reisi kuupäev, esimese soovitud reisi saabumise kuupäev (vajalik Ameerika Ühendriikidesse reisimisel), hilise broneeringu kuupäev
Jagatud PNR info	Mitu reisijat ühes PNR kirjes, teiste reisijate nimed samas PNR kirjes, muud PNR viited, üksiku reisija informatsioon
Piletimüügiinfo	Pileti ostu/väljastamise kuupäev, teenindusklassi informatsioon, broneeringu väljastamise linn, pileti number, ühe suuna või edasi-tagasi reisi informatsioon, pileti väljastamise linn, automaatse hinnapäringu andmed (ATFQ)
Terve reisikava (juhul, kui tehakse ümberistumisi)	Marsruudi osad/lennujaamad, varasemate marsruutide ajalugu, lähtelinn/lähtelennujaam, sihtlinn, marsruudi aktiivsed osad, tühistatud osad, vahepeatuse päevad, läbitud osad, lennu informatsioon, lennu väljumise kuupäev, lähtelennujaam, sihtlennujaam, kindlaks määramata kuupäevaga lennusegmendid(ARNK), muu transpordivahendiga läbitavad osad, ümberistumisega lendude andmed, edasise

Andmete grupp või kategooria	Grupi võimalikud elemendid
	transpordi informatsioon, kinnituse staatus
Maksemeetod (FOP)	Kõik maksmismeetodid (sularaha, deebetkaart, krediitkaardi number ja kaardi aegumise kuupäev jne. ettemakstud pilet (PTA), pileti muutmine, pileti eest tasuva isiku/ettevõtte andmed, töötaja allahindluse kood
Lennule registreerimise informatsioon*	Üldiselt saadaval alles pärast lennu kinnipanekut: registreerimise turvanumber, agendi ID, aeg, staatus, kinnituse staatus, lennukisse sisenemise number
Istekoha informatsioon	Eelnevalt soovitud istekohad, täpne istekoha informatsioon pärast lennu kinnipanekut*
Pagasi informatsioon*	Saadaval arvutipõhisest väljumiskontrolli süsteemist pärast lennu sulgemist: pagasi arv, pagasi lipiku number, kogu jagatud pagasi info, jagatud pagasi arv, pagasikandja/kandjate lennuki kood, pagasi staatus, pagasi sihtkoht
Informatsioon reisibüroo kohta	Reisibüroo info, nimi, aadress, kontaktinfo, IATA kood
Reisikonsultandi andmed	Broneeringu teinud agendi nimi
Go-show (viimasel hetkel broneeringuta pileti ostja) informatsioon (allikas MKM lennundusterminid)*	Reisija saab go-show staatuse pärast lennule registreerimist ja lennu sulgemist
No-show (reisile mitteilmuja) informatsioon (allikas MKM lennundusterminid)*	Reisija saab no-show staatuse pärast lennu sulgemist ja mitteilmumist
Üldised märkused	Kõik muu informatsioon
Kood/tekst OSI, SSR, SSI kohta ja märkused/ajalugu	IATA koodidega kirjeldatud

Allikas: ICAO, 2010. Document 9944, Guidelines on Passenger Name Record (PNR) Data

Tabelis 2 tärniga tähistatud grupid sisaldavad andmeid, mis on saadaval arvutipõhisest väljumiskontrolli süsteemist ja päringu vastuses alles pärast lennu väljumist lennujaamast. Erandeid esineb ka lennundusettevõtetes, mõni ettevõtte ei pane nende gruppide andmeid PNR kirjete sisse. Maailma Tolliorganisatsioonile (WCO) on tehtud soovitusi, et märgitud gruppide andmeid hakatakse tulevikus lisama ka API andmetesse. Selliseid muutusi pole veel ellu viidud.

Juhul, kui reisija broneerib endale ise pileti läbi lennundusettevõtte veebirakenduse, siis täidetakse PNR andmed süsteemi siseselt, veebirakenduses täidetud väljade järgi. Kui hiljem tekib vajadus andmeid muuta, siis seda saab teha lennundusettevõtte poolt volitatud ja koolitatud isik ettevõtte sees või ka kolmandad ettevõtted, kes tegelevad andmetega lennundusettevõtte nimel.

### **1.3.1 Võimalikud delikaatsed andmed reisija broneerimissüsteemi andmete kirjes**

Euroopa Liidus kehtiva isikuandmete kaitse seaduses, mis laieneb ka Eesti riigile, on sätestatud, et delikaatsete andmete alla kvalifitseeruvad järgmised andmed:

1. poliitilisi vaateid, usulisi ja maailmavaatelisi veendumusi kirjeldavad andmed, välja arvatud andmed seadusega ettenähtud korras registreeritud eraõiguslike juriidiliste isikute liikmeks olemise kohta;
2. etnilist päritolu ja rassilist kuuluvust kirjeldavad andmed;
3. andmed tervises seisundi või puude kohta;
4. andmed pärilikkuse informatsiooni kohta;
5. andmed seksuaalelu kohta;
6. andmed ametiühingu liikmelisuse kohta;
7. kriminaalmenetluses või muus õigusrikkumise väljaselgitamise menetluses kogutav teave enne avalikku kohtuistungit või otsuse langetamist õigusrikkumise asjas või juhul, kui see on vajalik kõlbluse või inimeste perekonna- ja eraelu kaitseks või kui seda nõuavad alaealise, kannatanu, tunnistaja või õigusemõistmise huvid. (Euroopa Parlament, 1995)

Delikaatsete andmete töötlemiseks on Euroopa Liidus isikuandmete kaitse seadus, milles on täpsustatud, et delikaatseid andmeid ei tohi ei Euroopa Liidus, ega mujal (kolmandates riikides) töödelda. Erandite jaoks on väljaarendatud tingimused, mida saab liigitada kolme kategooriasse:

1. Läbipaistvus - andmete töötlemisel on vaja tagada läbipaistvus, st kõik andmete päringud ja peavad olema logitud (koos päringu koostaja andmetega), logifailid arhiveeritud ning vajadusel kättesaadavad. Lisaks peab andmete omaniku teatama kõikidest päringutest, mis sisaldavad tema andmeid.
2. Põhjus - andmete pärimiseks ja töötlemiseks peab olema õigustatud põhjus ning seda võib teha ainult volitatud isik.
3. Andmete terviklikkuse tagamine - kõik andmed, mis reisija kohta kogutakse peavad olema kaasaegsed ning neid peab uuendama pidevalt. (Euroopa Parlament, 1995)

PNR andmete kogumise kohta on hetkel loodud soovituslikud juhised ICAO ja IATA poolt. See tähendab, et lennundusettevõtte saab ise otsustada, milliseid andmeid kliendilt nõuda ja koguda. Paljud lennundusteenuseid pakkuvad ettevõtted soovivad varasemalt teada reisija meditsiinilise olukorra kohta, et lennujaamale see informatsioon vajadusel edastada. See on tähtis juhul, kui reisija ei saa iseseisvalt lennuki pardale ning vajab selleks abi lennujaama personalilt. Meditsiiniline informatsioon salvestatakse SSR koodi erinevate IATA lühenditega. SSR kood sisaldab kogu infot reisija spetsiaalsete soovide (menüü eelistused) või teenindusvajaduste kohta (meditsiiniline taust, lastega reisimise informatsioon). SSR koodi menüü eelistustest on võimalik välja lugeda reisija religioosseid uskumusi (vt lk 14 punkti 2), näiteks hindu menüüst või koššer menüüst tuletades ja ka meditsiinilist tausta (vt lk 14 punkti 3) näiteks diabeetiku menüüst tuletades. Seega võib järeldada, et PNR andmed võivad olla delikaatse iseloomuga andmed reisija kohta. (European Union Agency for Fundamental Rights, 2014)

Lisaks eelpool toodud andmetele (vt Tabel 1) võib PNR sisaldada ka reisija arvuti IP aadressi. IP aadressi salvestamine PNR andmetesse on võimalik, kui reisija soetab oma pileti läbi lennundusettevõtte (või lennuteenuse vahendaja) veebirakenduse. Samas on

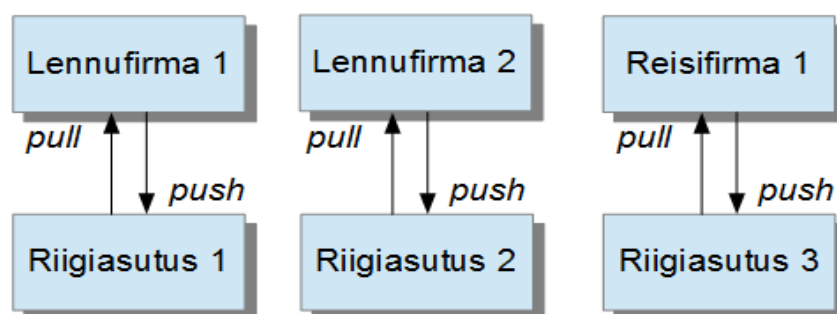
ka võimalus, et salvestatakse IP aadress, millega reisijal ei ole otsest kontakti. See on võimalik näiteks, kui reisija on kasutanud avaliku internetipunkti arvutit.

#### 1.4 Reisija broneerimissüsteemi andmete jagamise meetodid

PNR andmete jagamine lennundusettevõtete ja riigiasutuste vahel toimub kahe meetodiga:

- Tõuke meetod, inglise keeles *push*;
- Tõmbe meetod, inglise keeles *pull*.

Tõuke meetodi abil saab lennundusettevõtte kanda valitud andmed volitatud riigiasutusele. Tõmbe meetodiga saab volitatud riigiasutus teha päringuid PNR andmeid hoiustavatele andmehoidlatele ja teha koopia andmetest enda andmehoidlasse. Pärast PNR direktiivi (Euroopa Komisjon, 2011) jõustumist on lennundusettevõttel uus kohustus pidevalt tõugata andmeid volitatud riigiasutustele ilma, et riigiasutus saadaks algse tõmbamise päringu. Joonisel 1 on näidatud täpsemalt, kuidas *pull* ja *push* meetodid töötavad. (ICAO, Edifact implementation guide, 2013)



**Joonis 1.** Tõuke ja tõmbe meetodid (Autori koostatud)

Lennureisijate ja lennujaama andmete vahetuse reguleerimiseks on loodud PADIS nõukogu, inglise keeles *Passenger and Airport Data Interchange Standards Board*. PADIS nõukogu koosneb kuni kahekümnest lennundusettevõttest, millele on toeks ekspertidest koosnevad töörühmad ja kaks komisjoni. PADIS nõukogu arendab välja ja hooldab elektroonilise andmevahetuse ja XML sõnumistandardid reisijate lennu- ja lennujaamaga seotud andmete käsitlemiseks ja töötlemiseks. Standardid toetavad järgmisi rakendusi:



1. lennugraafikute avaldamine (lennujaama monitoride juhtimine);
2. ostlemine lennundusettevõttes ja läbi lennundusettevõtte veebirakenduse;
3. broneeringud ja elektroonilised piletid, lisaks muud elektroonilised dokumendid;
4. lennujaama vahendite korraldus ja lennujaama käsitlemine, lisaks pagasi käsitlemine;
5. lennureisijate andmete vahetus lennuettevõtete ja valitsusasutuste vahel (PNRGOV);
6. andmete vahetus lennundusettevõtete ja lennujaamade vahel (AIDX);
7. XML skeem andmete vahetuseks, mis on pardapääsme ribakoodis (BCBP).

Selles lõputöös kirjeldatakse ühte eelnevatest rakendustest, PNRGOV sõnumit. Täpsemalt kirjeldatakse PNRGOV sõnumi ülesehitust ja rakendamise standardit, mis on kasutusele võetud üle terve lennundusmaailma. (IATA, Passenger and Airport Data Interchange Standards Board)

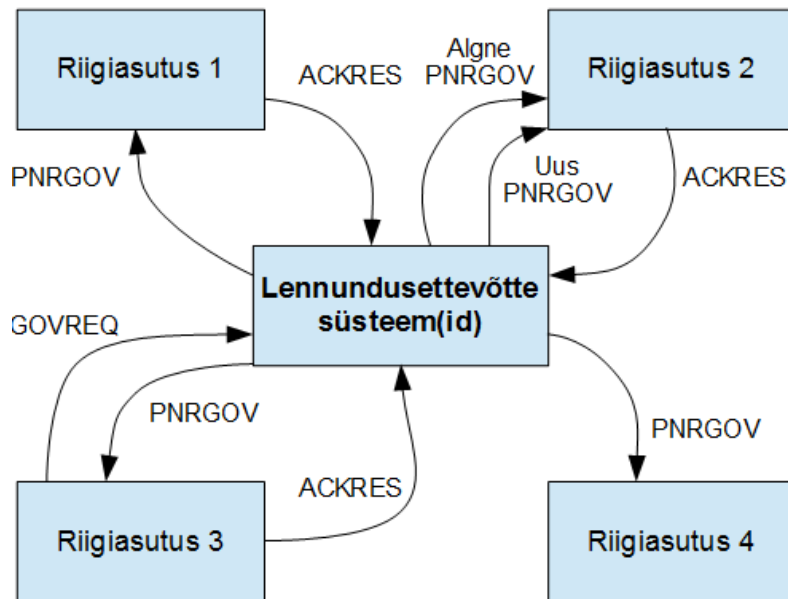
#### **1.4.1 PNRGOV ülesehitus ja kasutamine**

PNR kirjetega seotud andmete saatmiseks riigiasutustele kasutavad lennundusettevõtted ja lennundusteenuseid pakuvad ettevõtted PNRGOV sõnumit. PNRGOV sõnumi ülesehituse kirjeldamiseks kasutatakse XML, inglise keeles *Extensible Markup Language*, skeeme. XML skeemid on üks meetod XML dokumentide klassi grammatika ehk reeglite spetsifitseerimiseks. XML skeeme hakati kasutama, sest sellega kaasnes oluline tüübituletus ning andmetüüpide tugi, mis eelnevalt puudus. Võimaliku PNRGOV sõnumi näide on lõputöö lisades (Lisa 2. XML kujul oleva PNRGOV sõnumi näide).

PNRGOV kasutamiseks on loodud ka andmete jagamiseks abistavad sõnumid ACKRES ja GOVREQ. ACKRES sõnumit kasutab riigiasutus lennundusettevõtte teavitamiseks, et on tervikliku PNRGOV sõnumi ilma takistusteta kätte saanud. GOVREQ sõnumit kasutab riigiasutus PNR andmete jagamise loa küsimiseks. Kui luba antakse, siis

saadetakse riigiasutusele PNRGOV sõnum. (IATA, Principles, Functional and Business Requirements PNRGOV, 2013)

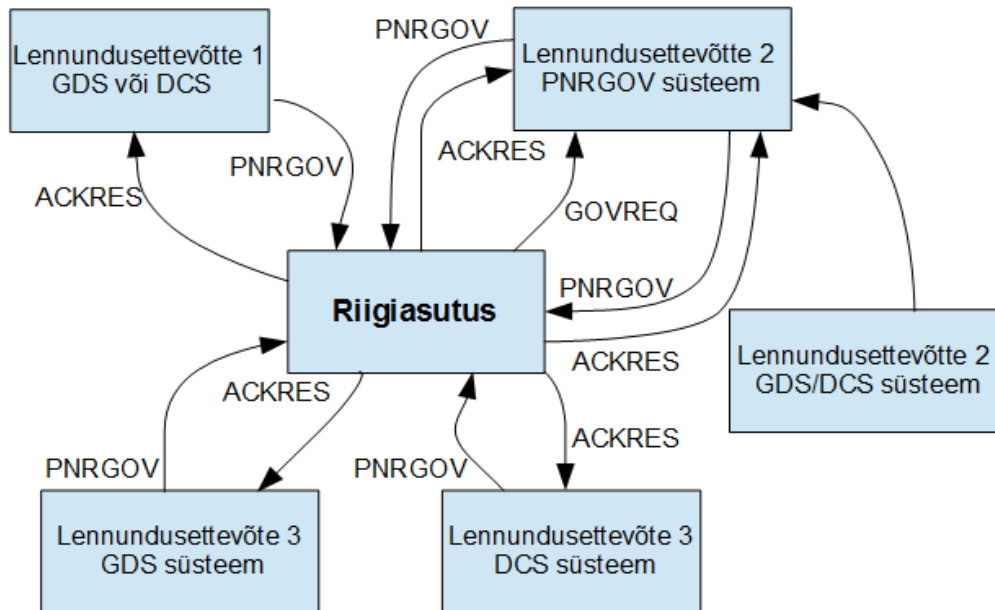
Järgneval kahel joonisel on kujutatud PNRGOV sõnumi kasutamise viise, mille erinevused tulevad süsteemidest, mida kasutavad lennundusettevõtted. Joonisel 2 on näidatud PNRGOV sõnumi kasutamist lennundusettevõtte vaatepunktist.



**Joonis 2.** PNRGOV sõnumi kasutamine lennundusettevõtte perspektiivis (IATA, Principles, Functional and Business Requirements PNRGOV, 2013)

Joonisel 2 on esitatud nelja erinevat võimalust PNRGOV sõnumi kasutamiseks. Esimesele riigiasutusele saadetakse PNRGOV ja riigiasutus vastab ACKRES sõnumiga andmaks teada lennundusettevõttele, et on PNRGOV korrektselt kätte saanud koos kõigi vajalike andmetega. Teisel riigiasutusele saadetakse algne PNRGOV ja kuna ACKRES vastu ei tulnud, siis saadetakse välja uus PNRGOV, pärast mida saab lennundusettevõtte kinnituse ACKRES näol. Kolmandal riigiasutusel ei ole automaatset PNRGOV saatmise kokkulepet. PNR andmete pärimiseks saadab kolmas riigiasutus lennundusettevõtte süsteemi GOVREQ sõnumi, millega palub luba PNRGOV sõnumi saamiseks. Pärast päringu valideerimist saadetakse PNRGOV ja pärast edukat sõnumi kättesaamist saadab riigiasutus ACKRES sõnumi kinnituseks. Neljandal riigiasutusel on kokkulepitud PNRGOV automaatne saatmine ja pole kohustust ACKRES saatmiseks. (ICAO, XML implementation guide, 2013)

Joonisel 3 on vastupidi joonisele 2 näidatud PNRGOV kasutamist riigiasutuse vaatepunktist.



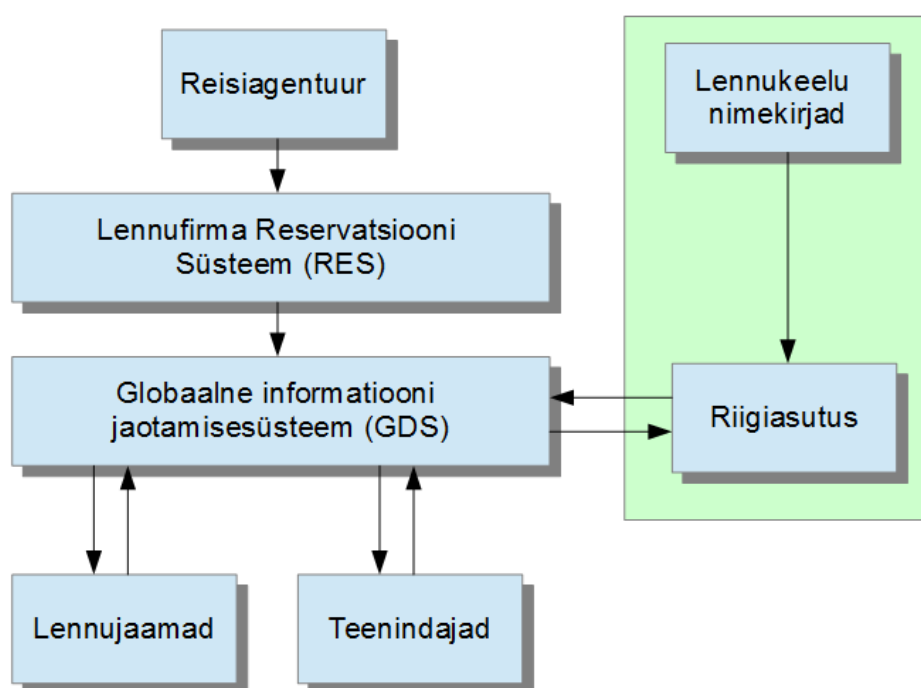
**Joonis 3.** PNRGOV sõnumi kasutamine riigiasutuse perspektiivis (IATA, Principles, Functional and Business Requirements PNRGOV, 2013)

Joonisel 3 on illustreeritud kolme erinevat võimalust PNRGOV sõnumi kasutamiseks. Esimese lennundusettevõtte PNRGOV kasutamine on sarnane Joonisel 2 esimese riigiasutusega. Teise lennundusettevõtte PNRGOV sõnumi kasutamine on erinev, kuna seal on GDS (või DCS) süsteemi ja riigiasutuse vahel eraldi seisev PNRGOV süsteem. Selle tulemusena tuleb riigiasutusel pärast algse PNRGOV ja ACKRES vahetamist saata uus GOVREQ, et saada pidevalt kõige uuemad ja korrektsemad PNR andmed. Kolmandas lennundusettevõttes on illustreeritud varianti, kus on GDS ja DCS süsteemid eraldatud ja selleks, et riigiasutus saaks kätte kõige korrektsemad PNR andmed tuleb saata PNRGOV sõnum mõlemasse süsteemi. (ICAO, XML implementation guide, 2013)

## 1.5 Reisija broneerimissüsteemi andmeid töötlevad osapooled

PNR andmete loomine käib läbi lennundusettevõtete. Selleks võib olla nii lennufirma kui ka reisifirma. Kui reisija kasutab ettevõtte teenuseid täiendatakse tema andmeid pidevalt. Näiteks, kui reisija broneerib oma pileti reisibüroos sisestatakse algsed

andmeid läbi reisibüroo. Reisija saabumisel lennujaama, millest broneeritud reis alguse saab, täiendatakse reisija andmeid lennujaamas pagasi ja lennuki pardalemineku osas. Kui reisija kasutab hiljem veel ettevõtte teenuseid, näiteks auto rent või hotelli broneerimine, lisatakse see eelnevalt koostatud PNR kirjesse informatsioon juurde. Samas uuel reisil sama ettevõtte teenuseid kasutades luuakse reisijale uus PNR tema nime ja muu reisi puudutava informatsiooniga. Seega erinevaid PNR kirjeid, ühe ja sama isiku kohta, võib GDS-is olla palju ja info PNR kirjetes võib varieeruda. Andmete erinevus tuleb sisse ka lennupileti broneerimisel, kus iga lennundusettevõtte nõudmised reisijale on isesugused. (IATA, Principles, Functional and Business Requirements PNRGOV, 2013)



**Joonis 4.** Reisija PNR andmete liikumine andmeid töötlevate osapoolte vahel (Autori koostatud)

Joonisel 4 on visualiseeritud PNR andmete liikumine. Joonise täpsustamiseks märgib autor, et algne teenindaja ehk reisiagentuur, kasutab GDS süsteeme andmete hoiustamiseks ja jagamiseks. Milliseid süsteeme või programme rohelisel taustal olevad asutused kasutavad pole avalikult teada. Joonisel on näha, et PNR andmed sisestatakse reisiagentuurist GDS süsteemi läbi lennundusettevõtte RES süsteemi. GDS süsteemist saab teenindav lennujaama personal teha päringuid ja kopeerida reisija PNR kirjed oma

andmehoidlasse. Pärast reisija teenindamist saadab lennujaama teenindav personal täiendatud andmed GDS süsteemi tagasi kasutades tõukamise meetodit. Riigiasutused kasutavad PNR andmete kätte saamiseks eelmises peatükis kirjeldatud PNRGOV päringut, mille tulemusena tehakse andmetest oma andmehoidlasse koopia. PNRGOV on erinev lennujaama päringutest selle poolest, et pärast andmete kättesaamist GDS süsteemist ei toimu enam andmete täiendamist ega ka andmete tagasi saatmist tõukamise meetodit kasutades. (The Global Airline Industry, 2009)

## **2 REISIJA BRONEERIMISSÜSTEEMI ANDMED PRAKTIKAS**

### **2.1 Reisija broneerimissüsteemi andmete kasutamine maailmas**

Tänapäeval nõuab üle 70 riigi reisijate andmete edastamist enne riiki sisenemist või siis kokkulepitud ajal. PNR andmete jagamist ja töötlemist reguleerivad hetkel Euroopa Liidu seadused ning samuti kokkulepped Euroopa Liidu ja kolmandate riikide vahel. Järgnevas neljas alampeatükis tutvustatakse nende kokkulepete olemust ja üldisemaid reegleid. (Rossi Dal Pozzo, 2015)

#### **2.1.1 Euroopa Liidu ja Ameerika Ühendriikide vaheline kokkulepe**

Euroopa Liidu ja Ameerika Ühendriikide vaheline esialgne kokkulepe, mis kirjeldab PNR andmete jagamist Ameerikaga, loodi 2004. aasta mais. Algset kokkulepet on läbi aastate mitmeid kordi muudetud. Kõige uuem versioon kokkulepest loodi 2012 aasta aprillis (Ameerika Ühendriigid, Euroopa Komisjon, 2012). Viimaste muudatuste tulemusena võeti vastu järgmised reeglid:

1. lennureisijate PNR andmed tuleb saata vastavasse riigiasutusse hiljemalt 72 tundi enne lennureisi algust;
2. PNR andmeid võib hoida aktiivses andmebaasis kuni viis aastat ja andmeid võivad kasutada kõik riigiasutuse töötajad;
3. pärast viit aastat kantakse andmed aktiivsest andmebaasist üle passiivsesse andmebaasi, kus andmeid hoiustatakse veel 10 aastat;
4. kuus kuud pärast PNR andmete passiivsesse andmebaasi saamist peab andmed umbisikustama, st andmed, tänu millele on võimalik andmete algne omanik tuvastada, kustutatakse;

5. delikaatsete andmete jaoks loodi filtrid, mis kustutab kohale jõudnud delikaatse iseloomuga andmed 30 päeva jooksul;
6. luuakse sõltumatu järelevalveasutus, mis kontrollib PNR andmete korrektset kasutamist Euroopa Liidu seaduste ning Euroopa Liidu ja Ameerika kokkuleppe järgi;
7. erandiks on juhud, kui PNR andmeid on vaja kasutada kriminaaljuurdlustes.

Euroopa Liidu ja Ameerika Ühendriikide vahelise kokkuleppe kohta on palju vastandikke arvamusi lennureisija andmete turvalisuse tagamise koha pealt. Lisaks on delikaatsete andmete jagamine kolmandatesse riikidesse, sellel juhul siis Ameerikasse, Euroopa Liidu seadustes keelatud. Kokkuleppes nõuab Ameerika ka üle riigi territooriumi lendavate reisijate PNR andmeid. (Rossi Dal Pozzo, 2015)

#### **2.1.1.1 Euroopa andmekaitseinspektori arvamus Euroopa ja Ameerika Ühendriikide vahelise kokkuleppe kohta**

Euroopa andmekaitseinspektori arvamusel võib välja lugeda järgmised soovituslikud märkused Euroopa Liidu ja Ameerika kokkuleppe jaoks:

1. andmete töötlemise põhjust tuleks täpsustada;
2. Ameerika sisejulgeolekuministerium ei tohiks töödelda delikaatseid andmeid;
3. PNR andmete säilitusaeg on liiga pikk;
4. edastatava PNR andmete koosseisust tuleks likvideerida eeskätt üldisete märkuste, OSI-i, SSR-i ja SSI-i andmed;
5. tõukamise meetodist loobumine ja ligipääsu andmine lennundusettevõtte broneeringuinfole erandjuhtudel tuleks täpsemalt reguleerida;
6. tuleks dokumenteerida kõik PNR andmete ligipääsu ja selle töötlemise juhtumid;

7. PNR andmeid ei tohiks jagada kolmandatele osapooltele ei riigisiselt ega rahvusvaheliselt;

Kokkuvõttes selgitab andmekaitseinspektor, et on rahul lepingu andmeturvalisuse tagamiseks ette nähtud kaitsemeetmetega, aga on alles mitu lahendamata probleemi. (Euroopa Andmekaitseinspektor, 2012)

### **2.1.2 Euroopa Liidu ja Kanada vaheline kokkulepe**

Kanada alustas koostööd Euroopa Liiduga PNR andmete jagamises 2005 aastal. Kokkulepe PNR andmete saatmiseks Kanada Piirivalveametile (CBSA) sõlmiti 2006 aastal (Kanada, Euroopa Komisjon, 2005). Selle kokkuleppe kohaselt:

1. 72 tunni jooksul alates andmete saamisest on CBSA kontroll- ja luureametnikul ligipääs PNR andmetele;
2. kõik PNR andmete protseduurid ja päringud peavad olema logitud;
3. Kanada Piirivalveamet ei võta vastu delikaatse iseloomuga PNR andmed;
4. pärast ühe aasta ja kuue kuu möödumist PNR andmed umbisikustatakse ning kasutatakse analüüsiks ja tuleviku riskitegurite määramiseks, erandkorras on võimalik andmete taasisikustamine;
5. pärast kolme aasta ja kuue kuu möödumist PNR andmed kustutatakse, ainult erandkorras, nt kriminaaluurimisel, on võimalik andmeid säilitada kuni kuus aastat.

Euroopa Liidu ja Kanada vahelise kokkuleppe suhtes on arvamused olnud leebemad võrreldes Euroopa Liidu ja Ameerika kokkuleppega (Rossi Dal Pozzo, 2015). Kanada on suutnud tõestada, et suudab tagada piisava turvalisustaseme lennureisija andmetele. (Euroopa Liidu Komisjon, 2005)

### **2.1.3 Euroopa Liidu ja Austraalia vaheline kokkulepe**

Hetkel kõige hilisem koostöö PNR andmete jagamises on Euroopa Liidu ja Austraalia vahel, mis algas 2008. aasta juunis, kui koostati esimene riikidevaheline kokkulepe.



Euroopa Liidu ja Austraalia kokkulepet on samuti aastate jooksul uuendatud ja viimase kokkuleppe järgi, mis võeti kasutusele juunis 2012 (Austraalia, Euroopa Komisjon, 2012), on paika pandud järgmised PNR andmete jagamise reeglid:

1. lennureisijate PNR andmed tuleb saata vastavasse riigiasutusse hiljemalt 72 tundi enne lennureisi algust;
2. kui riigiasutusele saadetakse delikaatseid andmed peab vastuvõtja need koheselt kustutama;
3. PNR andmetele on esimese kolme aasta jooksul ligipääs ainult volitatud isikutel;
4. pärast kolme aasta täitumist peab andmed umbisikustama;
5. kõik PNR andmetega tehtud protsessid peavad olema logitud ja arhiveeritud;
6. riigiasutusele on koostatud konkreetsed protseduurid ja regulatsioonid PNR andmete jagamiseks kolmandatele osapooltele (sh teised riigiasutused Austraalias);
7. pärast viite ja poolt aastat PNR andmed kustutatakse;
8. reisijatele ehk PNR andmete omanikele tagatakse ligipääs oma andmetele ja kõigile logifailidele, mis käivad tema andmete töötamise kohta. Kui teised riigiasutused soovivad ligipääsu PNR andmetele tuleb enne luba küsida selleks andmete omanikult.

Euroopa Liidu ja Austraalia vaheline kokkulepe kehtib aastani 2019. (Rossi Dal Pozzo, 2015)

## **2.2 Reisija broneerimissüsteemi andmete kasutamine Eestis**

Eesti Vabariigis võeti 2014. aasta lõpus vastu seaduse eelnõu, mis käsitleb riigipiiri seaduse, tolliseaduse ning politsei ja piirivalveseaduse muutmist nii, et muudatused vastaksid Euroopa Liidu Komisjoni poolt vastu võetud direktiivile. Direktiiv käsitleb broneeringuinfo kasutamist terroriaktide ja raskete kuritegude ennetamiseks, avastamiseks, uurimiseks ja nende eest vastutusele võtmiseks. (Seletuskiri)

Eesti seaduse eelnõu juurde käivas seletuskirjas on viidatud, et lennureisijate broneeringuinfot puudutavas osas toetab eelnõu väljatöötamiskavatsuse vormile (Eesti Kaubandus-Tööstuskoda). Lisaks on toetavaks dokumendiks „Broneeringuandmete infosüsteemi visioondokument“, mida ei ole avalikustatud selle lõputöö koostamise ajaks. Väljatöötamiskavatsuse vormis täpsustatakse algne tegevusplaan, kuidas Eesti Vabariigis võetakse kasutusele üleriigiline PNR kirjete hoiustamissüsteem. Andmete kogumiseks ja töötlemiseks luuakse politsei andmekogu alla uus infosüsteem. Lisaks infosüsteemile luuakse Politsei- ja Piirivalveameti alla uus struktuuriüksus ja palgatakse personal, kelle kohustuseks on uue infosüsteemiga töötamine ja andmete analüüsimine. Uue seadusega kaasneb kohustus lennundusettevõtetele PNR kirjete edastamiseks riigiasutusele. (Seletuskiri)

Kõik uurimisasutused, kellele on plaanis anda PNR andmete töötlemise õigus, uue seaduse alusel:

1. Politsei- ja Piirivalveamet,
2. Kaitsepolitseiamet,
3. Maksu- ja Tolliamet,
4. Konkurentsiamet,
5. Sõjaväepolitsei,
6. Keskkonnainspeksioon ning
7. Justiitsministeeriumi vanglate osakond ja vangla.

Seni on Tallinna Lennujaamas kasutatud iga lennundusettevõtte teenindamiseks ettevõtte poolt määratud infosüsteemi. Eestis kasutavad Amadeus infosüsteemi Estonian Air, airBaltic, Finnair, Lufthansa ja LOT Polish Airlines. Navitaire infosüsteemi kasutab näiteks Ryanair ning Sabre infosüsteemi kasutab Aeroflot. Lennundusettevõtetal pole kohustust hakata uut infosüsteemi looma/tellima, samas on kohustus muuta olemasolevat infosüsteemi. Infosüsteemile tuleb lisada funktsioon, mis saadab kõik PNR kirjed, mis lennundusettevõtete poolt sisestatakse, uuele riigi struktuuriüksusele. (Euroopa Komisjon, 2011)

## 2.3 Teenusepakkujad ja toodete regulatsioonid

Lennundusettevõtetes võib andmete hoiustamine toimuda erinevaid süsteeme kasutades. PNR andmeid hoiustatakse, jagatakse ja uuendatakse suurtes süsteemides, milleks on GDS ehk globaalne distributsiooni süsteem ja/või DCS ehk väljumiskontrolli süsteem lennunduses. Neid süsteeme arendavad üle maailma mitmed eraettevõtted. Kõige suuremad ja tuntumad ettevõtted on Amadeus, Sabre ja Travelport (lisaks veel Worldspan ja Galileo). Algselt olid tarkvaraarendusettevõtted lennundusfirmade omandis, nüüd on GDS süsteemid eraldatud lennundusettevõtetest, et tagada õiglased võimalused kõigile süsteemi kasutajatele. Kuigi GDS ja DCS süsteemid võivad erineda, on kehtestatud standardid, mida peavad kõik süsteemi arendamisel järgima:

1. süsteem peab suutma vastu võtta ja töödelda suurtes kogustes PNR andmeid EDIFACT või XML formaatides;
2. kuna PNR andmeid ei tohi saata läbi avaliku võrgu, siis tuleb andmeid transportida läbi olemasoleva VPN ühenduse või on vaja luua uus ühendus; (Amadeus, 2006)

Kuna PNRGOV sõnum võib sisaldada delikaatseid andmeid reisijate kohta, siis sõnumi edastamiseks on seatud järgmised minimaalsed süsteeminõuded. Andmevahetus peab rahuldama:

1. turvasoklite kiht SSL infoturbe protokolliga vähemalt versiooni 3;
2. transpordikihi ehk TLS turbeprotokolliga vähemalt versiooni 1;
3. turvalist failiedastusprotokolliga ehk SFTP, mis kasutab turvakesta ehk SSH (SSH-2)
4. internetiprotokolliga andmeturbe standardit ehk IPsec, mis reguleerib IPv4 kasutamist;
5. teisi nõudeid, mida soovib välisseadmeühenduste ehk PCI turvastandardite nõukogu.

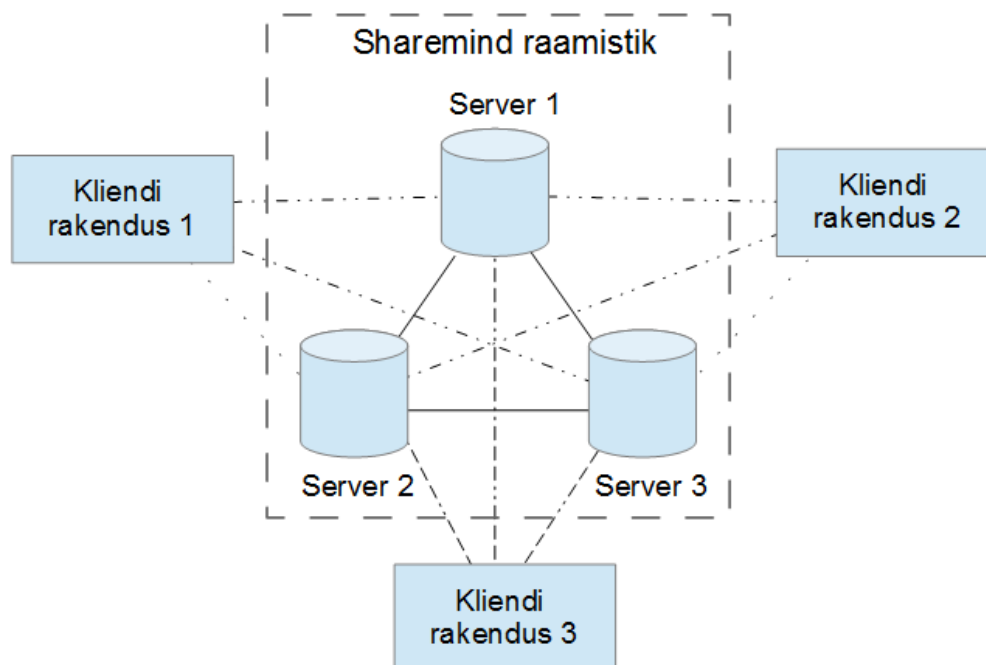
GDS või DCS süsteemide arenduseks ei ole palju eeskirju, aga nende arendamine ja regulatsioonide juurde kirjutamine toimub pidevalt. Süsteemi reeglite kohta täpsema informatsiooni, saamiseks on vaja ICAO esindajatega ametlikult ühendust võtta. (IATA, Principles, Functional and Business Requirements PNRGOV, 2013)

### 3 PRIVAATSUST TAGAVA LENNUKEELU NIMEKIRJADE KONTROLLI PROTOTÜÜBI LOOMINE

Selle lõputöö raames loodi katsetuse eesmärgil rakendus tarkvaraplatvormi Sharemind peale. Selles peatükis on lühikirjeldus Sharemind tarkvara kohta, loodud rakenduse kirjeldus ja testimise analüüs.

#### 3.1 Sharemind tutvustus

Andmetötlussüsteem Sharemind on välja arenenud Dan Bogdanovi doktoritööst "Sharemind: programmeeritav turvaline arvutussüsteem praktiliste rakendustega" (Bogdanov, 2013). Joonisel 5 on visualiseeritud Sharemind raamistiku ülesehitus.

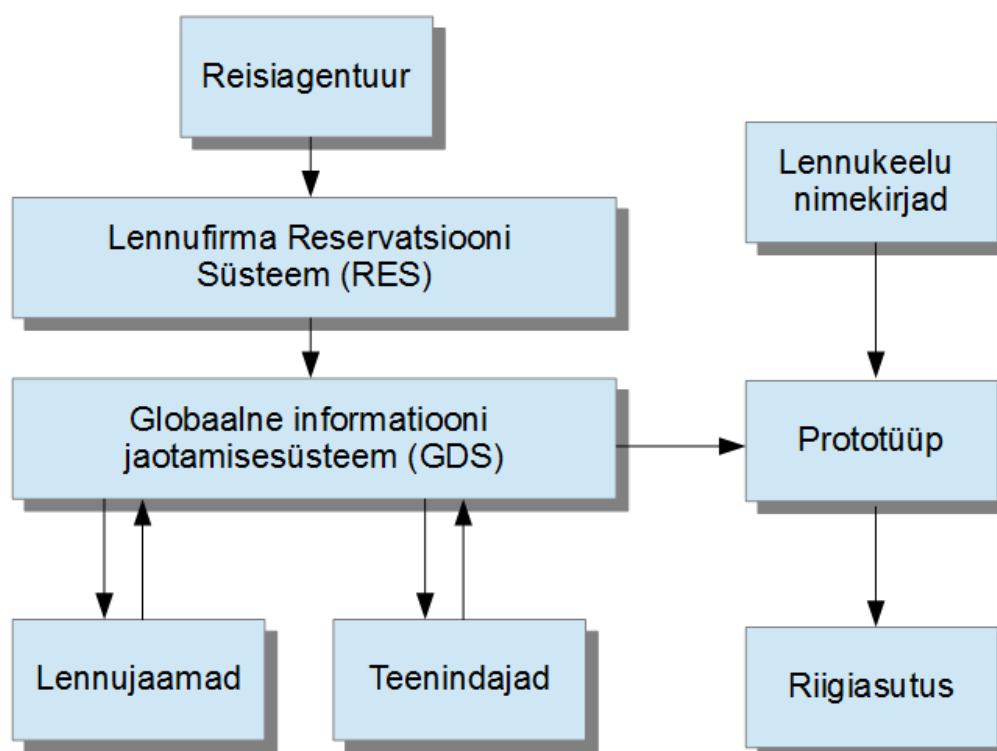


**Joonis 5.** Sharemind raamistik (Autori koostatud)

Sharemind andmetöötlussüsteem koosneb kolmest rakendusserverist ja andmebaasist, mis töötlevad ja hoiustavad andmeid. Sharemind töötab turvalise ühisarvutuse baasil, mis töötab hästi tänapäevaste digitaalsete arvutitega. Rakendusserverite tööd juhib klientrakendus, läbi mille saab andmeid sisse kanda andmebaasidesse. Kõik andmebaasid kokku moodustavad Sharemind raamistiku ehk Sharemindi virtuaalmasina. Klientrakenduse arendusel on kasutatud C++ programmeerimiskeelt. Mitmesuguste andmekaeve protseduuride läbiviimiseks Sharemind andmebaaside peal kasutatakse programmeerimiskeelt SecreC, mis on Sharemindi projekti raames koostatud. (Bogdanov, 2013)

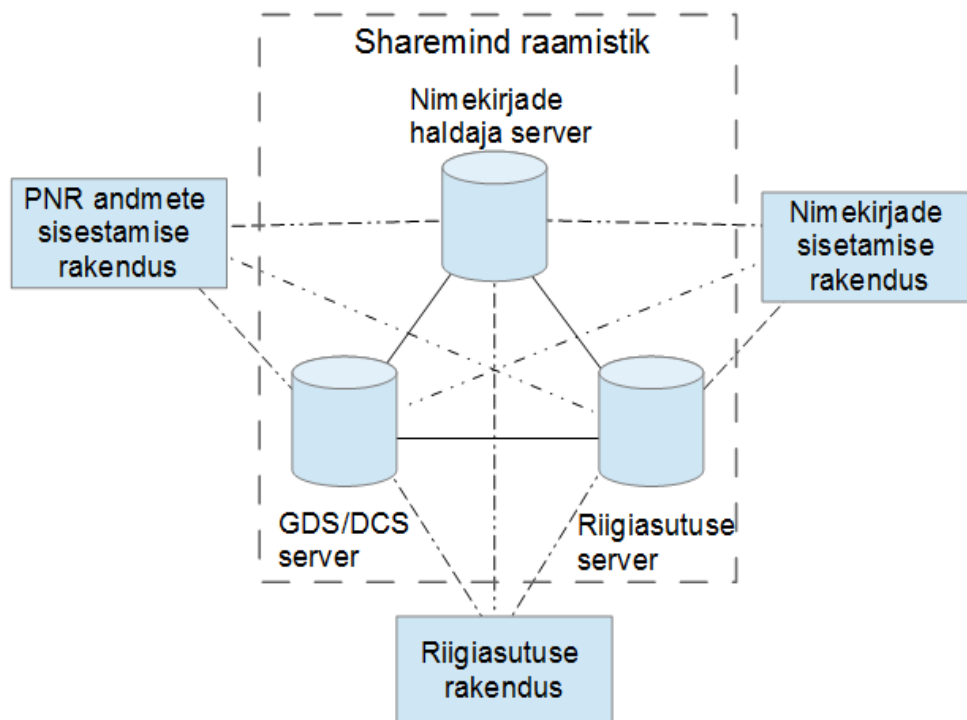
### 3.2 Loodava prototüübi kirjeldus

Selle lõputöö raames loodava prototüübi eesmärk on parandada privaatsust PNR andmete töötlemisel. Privaatsuse parandamine teostatakse läbi lennukeeluga nimekirjade võrdlemise lennureisijate andmetega.



**Joonis 6.** Prototüübi sobivus PNR töötlemise protsessi (Autori koostatud)

Joonisel 6 on kujutatud Sharemind raamistiku integreerimist PNR andmete liikumisse. Sellel joonisel võib riigiasutuseks näiteks olla Eesti Politsei- ja Piirivalveamet.



**Joonis 7.** Prototüüpi illustreeriv joonis (Autori koostatud)

Joonisel 7 on näidatud, kuidas jaguneksid Sharemindi serverid PNR andmeid töötlevate osapoolte vahel. Andmete suurema turvalisuse tagamiseks on serverid jagatud mõtteliselt erinevate asutuste vahel, kes muid kanaleid pidi omavahel koostööd ei tee. Serverite jagamine pole hetkel prototüübis realiseeritud, kõik serverid on ühes ja samas masinas.

### 3.3 Prototüübi teostatud funktsionaalsus

Prototüübi arendamise käigus teostati järgmine funktsionaalsus, mis aitab töödelda andmeid kahest erinevat tüüpi käsitletud asutusest. Esimeseks on lennundusettevõtte, millest sisestatakse PNR andmed ja teine on riigiasutus, millest sisestatakse lennukelu nimekirjad. Seejärel loodud tarkvara prototüüp kuvab saadud tulemused kolmandale asutusele, mis on realiseeritud tulemuste väljatrükkimisega käsureale. Funktsionaalsus on täpsemalt kirjeldatud järgnevalt.

## 1. Osapooled

Prototüübi kasutamiseks on realiseeritud kolm osapoolt. Lennundusettevõtte, kes saadab PNR andmed prototüübile, lennukeelu nimekirju haldav üksus (võid olla ka mitu) ja viimane riigiasutus, kes soovib PNR andmeid kontrollida vastu lennukeelu nimekirju. Lisaks saab riigiasutus teha ka iseseisvat analüüsi PNR andmete põhjal.

## 2. Sisendandmed

Sisendandmeteks on krüpteerimata nimekirjad. Lennundusettevõttest tulevad nimekirjad on koos lisainfoga, millest on täpsemalt räägitud peatükis 1.3 Reisija broneerimissüsteemi andmete koosseis. Kuna täpsemalt pole teada, millisel kujul kasutatakse lennukeelu nimekirju, siis selles prototüübis on lennukeelu nimekirjad realiseeritud tekstifailidena, milles on nimed reavahetusega eraldatud.

## 3. Kontrollalgoritm

Algoritm kontrollib kõigepealt lennukeelu nimekirju saatvate asutuste hulka ja nimekirjade pikkust. Seejärel seda käib algoritm läbi PNR andmetes olevad nimed üle lennukeelu nimekirjadest ükshaaval. Seega kõik nimed saavad lõpuks läbinisti üle kontrollitud. Kui kirje PNR nimekirjas vastab mõnele nimele lennukeelu nimekirjas, siis väljastades antakse sellele isikule väärtuseks üks.

## 4. Väljundandmed

Väljundandmeid kuvatakse prototüübi jooksutamise käsurealt. Kõige pealt on kirjas asutus, mille lennukeelu nimekirjade vastu PNR andmeid kontrolliti. Pärast seda on isiku nimi, mida kontrolliti ning siis on kirjas tulemus. Tulemuse lugemiseks peab teadma, et tulemus null tähendab, et reisija nime ei leitud lennukeelu nimekirjadest ja tulemus üks tähendab, et reisija nimi leiti lennukeelu nimekirjast.



## 5. Näidisväljund

**Tabel 2.** Prototüübi väljundandmed käsurealt kopeerituna

```
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Meelis Maamees. Result -> 0.
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Elina Kaas. Result -> 0.
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Mari Maasikas. Result -> 1.
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Marii Salu. Result -> 0.
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Taavi Kallas. Result -> 0.
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Tiit Saarend. Result -> 0.
[PNRInput] Interpol. Person of interest: Sulev Maamets. Result -> 0.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Meelis Maamees. Result -> 1.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Elina Kaas. Result -> 0.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Mari Maasikas. Result -> 1.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Marii Salu. Result -> 0.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Taavi Kallas. Result -> 0.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Tiit Saarend. Result -> 0.
[PNRInput] Kapo. Person of interest: Sulev Maamets. Result -> 0.
```

Tabelis 2 on kujutatud näidisväljundit, milles kasutatakse kahe asutuse lennukeelu nimekirju. Iga rea alguses olev *[PNRInput]* on programmi nimi, mis võrdleb nimekirju. Näidises on esimeseks asutuseks Interpol ja teiseks Kapo. Prototüüp on leidnud kolm isikut, kelle nimed on kattunud lennukeelu nimekirjades oleva isiku nimega. Lennureisijat Mari Maasikas on mõlema asutuse lennukeelu nimekirjas. Meelis Maamees on Kapo lennukeelu nimekirjas.

Kõik loodud funktsionaalsused toimivad, ning on realiseeritud tarkvara prototüübi tööülesannete täitmiseks.

### 3.4 Prototüübi jõudlus

Prototüübi jõudluse analüüsimiseks teeb lõputöö autor teste mitmete nimekirjadega. Prototüüpi testitakse personaalse arvuti peal. Selleks kasutatakse virtuaalmasinat. Kõik kolm Sharemindi serverit on ühe ja sama masina ehk personaalse arvuti virtuaalmasina peal. Arvuti ja virtuaalmasina tehnilised andmed on järgmised:

1. Protsessor: Intel® Core i5-4200U CPU @ 1.60GHz 2.30GHz
2. Mälu (RAM): 8.00 GB
3. Virtuaalmasina operatsioonisüsteemi andmed: Linux Debian (64 bitine)

Järgmises tabelis on esitatud PNR andmete pikkus ning lisaks ka lennukeelu nimekirjade hulk ja nimede arv nimekirjades kokku. Sisendandmete pikkused, mida on kasutatud testimistes, on tabelis 3.

**Tabel 3.** Testimises kasutatud nimede arv

Lendajate arv	Nimekirjade arv	Isikuid nimekirjades kokku
10	1	5
10	2	10

Prototüübi peal on läbi viidud kaks testi. Testide tulemused on jäädvustatud järgmises kahes tabelis. Tabelis 4 on kasutatud ühte lennukeelu nimekirja. Tabelis 5 on kasutatud kahte lennukeelu nimekirja.

**Tabel 4.** Esimese testi tulemused

Test 1 – ühe nimekirjaga		
Nimekirjad \ Reisijad	5	10
5	32 sekundit	42 sekundit
10	36 sekundit	45 sekundit

Esimese testi tulemused ei varieeru palju ja ootuslikult kulus kõige rohkem aega kümne lennureisija nime ja kümne lennukeelu nime kontrollimiseks.

**Tabel 5.** Teise testi tulemused

Test 2 – kahe nimekirjaga		
Nimekirjad \ Reisijad	5	10
5	44 sekundit	47 sekundit
10	46 sekundit	49 sekundit

Teise testi tulemused on ootuslikult pikema ajakuluga. Kahe nimekirja kontrollimiseks kulus peaaegu üks minut.

### **3.5 Prototüübi privaatsusgarantii**

Prototüübi töö käigus loetakse PNR andmed ja lennukeelu nimekirjad sisse ning antakse väljundiks tagasiside selle kohta, kas mõni nimi PNR andmetes kattub lennukeelu nimekirja mõne nimega. See tähendab, et lennundusettevõtte ei saa teada lennukeelu nimekirjades olevate isikute nimesid ja lennukeelu nimekirju haldav üksus ei saa teada PNR andmetes olevate reisijate nimesid. Mis kõige tähtsam, väljundis ei ole peale reisijate nime, mis saadi PNR andmetest, midagi muud näha. Ehk väljundis ei ole näha PNR andmetes olevat võimalikku delikaatset informatsiooni lennureisijate kohta vaid ainult nimi ning kui isik on lennukeelu nimekirjas, siis on nähtav ka asutus, kes on isiku tunnistanud lennukõlbmatuks.

Võrreldes hetkel kasutatava süsteemiga on prototüübis mitu erinevust. Riigiasutus ei näe kõiki võimalikke andmete gruppe PNR andmetes vaid andmete peal sooritatakse turvalised ühisarvutused, mille tulemusena kuvatakse väljundiks lennureisijate nimekiri, ilma PNR kirjetes oleva lisanduva informatsiooniga. Samas on väljundis võimalik näha lennureisijate nimesid, kes on mingi asutuse poolt lisatud lennukeelu nimekirja.

## KOKKUVÕTE

Reisija broneerimissüsteemi andmed (PNR) võeti algselt kasutusele lennundusettevõtete vahel jagamiseks. Tänapäeval on PNR andmeid hakatud kasutama järjest rohkem terrorismivastases võitluses lennureisijate taustauuringuks enne lennu algust.

PNR kirjetes on koondunud sellist informatsiooni nagu näiteks nimi, vanus, kontaktandmed, lennureisi kava informatsioon, reisikaaslaste informatsioon, maksmise informatsioon, lennuandmed, reisibüroo andmed ja lisaks ka üldised märkused reisija või reisija eelistuste kohta. Üldiste märkuste all võib olla ka informatsiooni, millest on võimalik tuletada delikaatset informatsiooni reisija kohta. Näiteks eine eelistusest on võimalik teada saada reisija religioosseid uskumusi ja lisamärkuste all võib olla informatsioon reisija haigusloo kohta.

Euroopa Liidu ja Eesti seadused ütlevad, et religioossed ja haigusloo kohta käivad andmed on delikaatsed andmed järelikult on PNR kirjed delikaatsed ja delikaatsete andmete jagamiseks ja töötlemiseks on Euroopa Liidus täiendavad seadused ja nõutav turvaaste on delikaatsete andmete puhul kõrgem.

Suureks probleemiks on PNR andmete riikidevaheline jagamine. Euroopa Liidu ja kolmandate riikide vahel on koostatud kokkuleppeid andmete saatmiseks ja töötlemiseks, aga Euroopa Liidu Andmekaitse Inspeksioon ei ole kokkulepete tingimustega rahul, ning on avaldanud muret PNR andmeid saava riigi süsteemi vastava turvaastme tagamisvõimes.

Selle lõputöö raames koostati prototüüp, mis parandab turvalist ühisarvutust, et tagada parem privaatsus lennukeelu nimekirjade võrdlemisel PNR andmetega. Lõputöös on kirjeldatud prototüübi loomise kavandatav mudel ning teostatud funktsionaalsused ja jõudlustestid.

Reaalsesse kasutusse võtmiseks tuleks, aga teha täiendavaid uuringuid hetkel töös olevate globaalsete informatsiooni jaotamisesüsteemide (GDS) ja arvutipõhiste väljumiskontrolli süsteemide (DCS) kohta. Lisaks tuleks uurida tarkvara prototüübi jõudlust suuremate nimekirjade võrdlemisel.

Lõppsõnaks soovib autor tänada Dan Bogdanovit meeldiva koostöö, pühendatud aja ja juhendamise eest ning Nele Andreseni heade nõuannete ja soovitude eest. Lisaks soovib autor tänada tarkvara prototüübi programmeerimise juhendamise eest Sharemind projekti spetsialisti Reimo Rebast.

## KASUTATUD MATERJALID

1. **Abeyratne, Ruwantissa. 2010.** *Aviation Security Law*. Quebec : Springer, 2010. lk 93-174.
2. **2010.** Access to European Union law. *A global approach to PNR data transfers*. [Võrgumaterjal] 19. November 2010. a. [Tsiteeritud: 12. Märts 2015. a.] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1431427789798&uri=URISERV:jl0043>.
3. **Amadeus. 2006.** *Amadeus PNR data feed*. [Võrgumaterjal] 2006. a. <http://www.amadeus.com/airlines/documents/airline/amadeuspnrdatafeed.pdf>. Amadeus PNR Data Feed.
4. **Ameerika Ühendriigid, Euroopa Komisjon. 2012.** *Agreement between the United States of America and the European Union on the use and transfer of passenger name records to the United States Department of Homeland Security*. [Võrgumaterjal] 11. August 2012. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:22012A0811\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:22012A0811(01)&from=EN).
5. **Annus, Ruth.** Eesti Vabariigi Riigikogu. *Seletuskiri riigipiiri seaduse, tolliseaduse ning politsei ja piirivalveseaduse muutmise seaduse eelnõu juurde*. [Võrgumaterjal] [Tsiteeritud: 25. Mai 2015. a.] [http://www.riigikogu.ee/?op=emsplain&page=pub\\_file&file\\_id=ba652ab6-5f14-461c-8724-efb4e6e5e8d&](http://www.riigikogu.ee/?op=emsplain&page=pub_file&file_id=ba652ab6-5f14-461c-8724-efb4e6e5e8d&).
6. **Austraalia, Euroopa Komisjon. 2012.** *Agreement between the European Union and Australia on the processing and transfer of Passenger Name Record (PNR) data by air carriers to the Australian Customs and Border Protection Service*. [Võrgumaterjal] 14. Juuli 2012. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] <http://eur->

lex.europa.eu/legal-  
content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:22012A0714(01)&from=EN.

7. **Bogdanov, Dan. 2013.** *Sharemind: programmeeritav turvaline arvutussüsteem praktiliste rakendustega.* [Võrgumaterjal] 28. Jaanuar 2013. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.]  
[http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/29041/bogdanov\\_dan\\_2.pdf?sequence=5](http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/29041/bogdanov_dan_2.pdf?sequence=5).
8. **Bogdanov, Jõemets, Siim & Vaht et al. 2015.** *How the Estonian Tax and Customs Board Evaluated a Tax Fraud Detection System Based on Secure Multi-party Computation.* [Võrgumaterjal] 2015. a. [Tsiteeritud: 25. Mai 2015. a.] [http://fc15.ifca.ai/preproceedings/paper\\_47.pdf](http://fc15.ifca.ai/preproceedings/paper_47.pdf)
9. **Eesti Kaubandus-Tööstuskoda. Väljatöötamiskavatsuse vorm.** [Võrgumaterjal] [Tsiteeritud: 25. Mai 2015. a.]  
<http://www.koda.ee/public/Valjatootamiskavatsus.pdf>.
10. **Euroopa Andmekaitseinspektor. 2012.** *Euroopa Liidu Teataja.* [Võrgumaterjal] 9. Veebruar 2012. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?qid=1428491960069&uri=CELEX:52012XX0209\(03\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?qid=1428491960069&uri=CELEX:52012XX0209(03)).
11. **Euroopa Komisjon. 2011.** *Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv, mis käsitleb broneeringuinfo kasutamist terroriaktide ja raskete kuritegude, ennetamiseks, avastamiseks, uurimiseks ja nende eest vastutusele võtmiseks.* [Võrgumaterjal] 2011. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011PC0032&from=ET>.
12. **Euroopa Liidu Komisjon. 2005.** *Komisjoni otsus, 6. september 2005, mis käsitleb Kanada Piirivalveametile edastatavates lennureisijate registrites sisalduvate isikuandmete piisavat kaitset.* [Võrgumaterjal] 6. September 2005. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006D0253&from=EN>.

13. **Euroopa Parlament, Euroopa Liidu Nõukogu. 1995.** *Euroopa Liidu Teataja*. [Võrgumaterjal] 24. Oktoober 1995. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31995L0046&from=en>.
14. **European Union Agency for Fundamental Rights. 2014.** *Twelve operational fundamental rights considerations for law*. [Võrgumaterjal] 2014. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] <https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra-2014-fundamental-rights-considerations-pnr-data-en.pdf>.
15. **IATA. 2010.** *Guidelines on Passenger Name Record (PNR) Data*. [Võrgumaterjal] Versioon 1.0, 2010. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [https://www.iata.org/iata/passenger-data-toolkit/assets/doc\\_library/04-pnr/New%20Doc%209944%201st%20Edition%20PNR.pdf](https://www.iata.org/iata/passenger-data-toolkit/assets/doc_library/04-pnr/New%20Doc%209944%201st%20Edition%20PNR.pdf). Doc 9944.
16. **IATA. 2013.** *Principles, Functional and Business Requirements PNRGOV*. [Võrgumaterjal] Versioon 13.1, August 2013. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://www.iata.org/iata/passenger-data-toolkit/assets/doc\\_library/04-pnr/PNRGOV%20Principles%2013\\_1.pdf](http://www.iata.org/iata/passenger-data-toolkit/assets/doc_library/04-pnr/PNRGOV%20Principles%2013_1.pdf).
17. **IATA. PADIS.** *Passenger and Airport Data Interchange Standards Board*. [Võrgumaterjal] [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] <http://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Pages/padis.aspx>.
18. **ICAO. 2013.** *Guidelines on Advance Passenger Information*. [Võrgumaterjal] 2013. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/1.API%20Guidelines%202013%20Main\\_%20Text\\_E.pdf](http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/1.API%20Guidelines%202013%20Main_%20Text_E.pdf).
19. **ICAO. 2013.** *Air Transport & Travel Industry. Principles, Functional and Business Requirements. PNRGOV*. [Võrgumaterjal] Versioon 13.1, Oktoober 2013. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/2-PNRGOV-Principles\\_13-1version\\_FIRST.pdf](http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/2-PNRGOV-Principles_13-1version_FIRST.pdf).



20. **ICAO. 2010.** *Document 9944, Guidelines on Passenger Name Record (PNR) Data.* [Võrgumaterjal] Versioon 1.0, 2010. a. [Tsiteeritud: 8. Mai 2015. a.] <http://www.icao.int/Security/FAL/SitePages/API%20Guidelines%20and%20PNR%20Reporting%20Standards.aspx>. Document 9944.
21. **ICAO. 2013.** *Edifact implementation guide, PNR data pushed to states or other authorities, PNRGOV message.* [Võrgumaterjal] 13.1, Oktoober 2013. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/1-PNRGOV-EDIFACT\\_Implementation-Guide-13-1version-SECOND.pdf](http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/1-PNRGOV-EDIFACT_Implementation-Guide-13-1version-SECOND.pdf).
22. **ICAO. 2013.** *XML implementation guide, PNR data pushed to states or other authorities, PNRGOV message.* [Võrgumaterjal] 13.1, Oktoober 2013. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/4-PNRGOV\\_XML-Implementation-Guide-13-1version-NEW-FOURTH.pdf](http://www.icao.int/Security/FAL/Documents/4-PNRGOV_XML-Implementation-Guide-13-1version-NEW-FOURTH.pdf).
23. **Kanada, Euroopa Komisjon. 2005.** *Agreement between the European Community and the Government of Canada on the processing of Advance Passenger Information and Passenger Name Record data.* [Võrgumaterjal] 3. Oktoober 2005. a. [Tsiteeritud: 12. Mai 2015. a.] [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:22006A0321\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:22006A0321(01)&from=EN).
24. **Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. 2009.** *The Global Airline Industry.* s.l. : Wiley, 2009. lk 441-479.
25. **Riigikogu. 2012.** *Riigi Teataja.* [Võrgumaterjal] 01. Jaanuar 2012. a. [Tsiteeritud: 09. 01 2013. a.] <https://www.riigiteataja.ee/akt/978821?>
26. **Rossi Dal Pozzo, Francesco. 2015.** *EU Legal Framework for Safeguarding Air Passenger Rights.* s.l. : Springer International Publishing, 2015. lk 99-137.

## **LISAD**

**Lisa 1.** PNR kirje näide (ICAO, Edifact implementation guide, 2013)

**Lisa 2.** XML kujul olev PNRGOV sõnumi näide (ICAO, XML implementation guide, 2013)

## Lisa 1. PNR kirje näide

<p>UNA:+.Y"          UNB+IATA:1+1A+KRC+130527:0754+0003'          UNH+1+PNRGOV:11:1:1A+270513/0754/SQ/609'          MSG+:22'          ORG+1A:MUC'          TVL+270513:1640:270513:2200+ICN+SIN+SQ+609'          EQN+2'          SRC'          RCI+1A:2LS6KP::200513:0439+KE:EDP2RW'          DAT+700:270513:0718'          ORG+1A:MUC+HDQKE2400+NBE+KE:NBE+A+KR+GNPD+003956+94'          TIF+PARK:I+SEJONMR::1'          FTI+SQ:314655277:::G'          IFT+4:63::SQ'          REF+:001435199A918A76'          SSR+DOCS:HK:1:SQ:::P/KR/JR3364288/KR/10SEP72/M05JUL16/PARK/SE          JOON'          TVL+270513:1640:270513:2200+ICN+SIN+KE:SQ+609:B'          RPI+1+HK'          APD+333'          SSR+NSSA:HN:1:SQ:::ICN:SIN+:1'          SSR+CKIN:HK:1:SQ:::ICN:SIN:10KG EXBG WAIVER AUTH BY MDPRM+:1'          SSR+DOCS:HK:1:SQ:::ICN:SIN:P/KOR/JR3364288/KOR/10SEP72/M05JUL16/PA          RK/SE JOON+:1'          RCI+1A:2LS6KP::200513:0439+KE:EDP2RW'          TVL+++++303:Y'          DAT'          ORG+SQ++++A'          TRI++ICN-188:::1'          TIF+PARK:I+SEJONMR::1'          SSD+039G++++Y'          TBD++2:34:700++MP+618:1026000001:2:MPM+618:1026000002:3:MPM'          LTS+0/O/NM/PARK/SEJONMR'          LTS+0/O/SS/SQ 609 E 27MAY 1 ICNSIN LK1 1640 2200/LK \1A/E'          /KEKR/C/NCAB Y/2/0001/III /Y 621/B 3//AY 914/EY 908/ICNJNB/E'          [...]          LTS+14/A/SR/SSR DOCSSQHK1          P/KR/JR3364288/KR/10SEP72/M05JUL16/PARK/SE JOON/PARK/SEJONMR'          LTS+14/Z/SELRMKE 210921 CR-SEL RM KE 21MAY0921Z'          [...]          LTS+47/Z//DCS-SYNCUS CR-ICNSQ00CS 00000000 PD 6017GN/DS-9CBABA8A          27MAY0718Z'          SRC'          RCI+1A:X49V9U::210113:0411+OZ:2OX5VV'          DAT+700:270513:0726'          ORG+1A:MUC+32393340:SINSQ08AA+NCE+SQ:NCE+A+SG+HJGS+CFDEA9+9          TIF+KIM:I+KONG CHUN MRS:A:3'          FTI+SQ:223422444'          IFT+4:63::SQ'          REF+:0010350E7830159A'          SSR+DOCS:HK:1:SQ:::P/KOR/M17072944/KOR/15FEB57/F/23MAR19/KIM/KON          G CHUN'          TVL+270513:1640:270513:2200+ICN+SIN+OZ:SQ+609:Z'          RPI+1+HK'          APD+333'          SSR+RQST:HK:1:SQ:::ICN:SIN+14A::3'          SSR+DOCS:HK:1:SQ:::ICN:SIN:P/KOR/M17072944/KOR/15FEB57/F/23MAR19/KI          MKONG CHUN/+:3'          RCI+1A:X49V9U::210113:0411+OZ:2OX5VV'          TVL+++++752:D'          DAT'          ORG+SQ++++A'          TRI++ICN-229:::3'          TIF+KIM:I+KONG CHUN MRS:A:3'          SSD+014A++++J'          TBD++2:29:700++MP+618:0000290138:1:SIN+618:0000290139:3:SIN'          LTS+0/S/PARK/KWANG SOO MR(ADT) -YHD2DT'          LTS+0/Z/PARK HYUNJU CR-SELSQ01G0 17381302 GS 5477EK/RO-9CB3A23D          MUCPI2SQ1 00000000 21JAN0411Z'          [...]          LTS+65/Z//DCS-SYNCUS CR-ICNSQ00CI 00000000 GS 6058HJ/DS-9CBAB945          27MAY0726Z'          UNT+336+1'          UNZ+1+0003'</p>	<p>Interchange header segment          Message header</p> <p>22 used for 'Push PNR data to States'          Information about the sender of this message          Leg information for which passenger data is being sent          Number of PNRs being sent in the message  <b>1st PNR</b>          PNR Record information, PNR creation date and time          Latest PNR transaction date          Originator of request details          Passenger last and first name          Passenger Frequent Flyer number          63 : Go show indicator          Unique passenger id          Passport information</p> <p>Segment booked information          Flight booking status          Aircraft type          Seat request information          SSR information          Passport information</p> <p>Passenger record locator specific to this flight          Operating flight number</p> <p>Check-in Agent information          Sequence/boarding number          Check-in passenger last and first name          Seat number assigned          Checked in Baggage information  <b>Unformatted history information</b></p> <p><b>2nd PNR</b>          PNR Record information, PNR creation date and time          Latest PNR transaction date          Originator of request details          Passenger last and first name          Passenger Frequent Flyer number          63 : Go show indicator          Unique passenger id          Passport information</p> <p>Segment booked information          Flight booking status          Aircraft type          Seat request information          Passport information</p> <p>Passenger record locator specific to this flight          Operating flight number</p> <p>Check-in Agent information          Sequence/boarding number          Check-in passenger last and first name          Seat number assigned          Checked in Baggage information          Unformatted history information</p> <p>Number of segments          Interchange trailer</p>
--	---

## Lisa 2. XML kujul oleva PNRGOV sõnumi näide

```
<IATA_PNRGOV_NotifRQ
  EchoToken="123456" TimeStamp="2013-05-27T07:54:00" Target="Production" Version="1.000"
  TransactionIdentifier="a8431fd0-e8a7-11e2-91e2-0800200c"
    SequenceNmbr="1" TransactionStatusCode="Start" RetransmissionIndicator="false"
  CorrelationID="57ab4200-e8a7-11e2-91e2-0800200c9a66"
    xsi:schemaLocation="http://www.iata.org/IATA/2007/00 IATA_PNR_GOV_NotifRQ.xsd"
    xmlns="http://www.iata.org/IATA/2007/00"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <Originator AirlineCode="SQ" SystemCode="1A" AirlineContactInfo="1-800-AIR-LINE"/>
  <FlightLeg CarrierCode="SQ" FlightNumber="609" DepartureDateTime="2013-05-27T16:40:00"
  ArrivalDateTime="2013-05-28T22:00:00" DateChangeNbr="+1">
    <DepartureAirport LocationCode="ICN"/>
    <ArrivalAirport LocationCode="SIN"/>
  </FlightLeg>
  <PNRs NumberOfPnrs="1">
    <PNR NumberOfPassengers="2" PNR_TransDate="2013-05-13T21:25:00"
  PNR_CreationDate="2013-05-01" LastTktDate="2013-05-13T21:24:00">
    <BookingRefID ID="W9TEND">
      <CompanyName TravelSector="1" Code="TZ"/>
    </BookingRefID>
    <SSR SSRCode="OTHS" ServiceQuantity="1" Status="HK" BoardPoint="SIN"
  OffPoint="OOL" RPH="1234234">
      <Airline Code="TZ" />
      <Text>ADV TKT NUMBER BY 03MAY13 1800CO OR WILL CANCEL</Text>
    </SSR>
    <OSI Code="CTC">
      <TravelerRefNumber RPH="1234234" />
      <Airline Code="TZ"/>
      <Text>7732486972</Text>
    </OSI>
    <POS>
      <Source AgentSine="HDQKE2400" PseudoCityCode="MUC" ISOCountry="KR"
    ISOCurrency="KRW" AgentDutyCode="3482192" AirlineVendorID="KE" AirportCode="NBE">
        <RequestorID ID="123456789">
          <CompanyName Code="TZ"/>
        </RequestorID>
      </Source>
    </POS>
    <ContactInfo PhoneNumber="5555555" PhoneType="4" EmailAddress="bob@domain.com">
      <StreetNmbr StreetNmbrSuffix="123" StreetDirection="NW"/>
      <AddressLine>ANY STREET</AddressLine>
      <CityName>LAKE TOWN</CityName>
      <PostalCode>55123</PostalCode>
      <StateProv StateCode="MN"/>
      <CountryName Code="US"/>
    </ContactInfo>
    <PrepaidBag UnitOfMeasureQuantity="2" UnitOfMeasureCode="700" Amount="26.00"
  CurrencyCode="CAD" BagDestination="SIN"/>
    <Passenger RPH="1234234" SurnameRefNumber="43576" BoardingStatus="63">
      <GivenName>KEVINMICHAELMR</GivenName>
      <Surname>DENBERG</Surname>
      <CustLoyalty ProgramID="TZ" MembershipID="1234567"/>
      <ExcessBaggage IssuerCode="SQ" SerialNumber="0012313122"
    SequenceCount="1" BaggagePool="MP" UnitOfMeasureQuantity="20" UnitOfMeasureCode="700"/>
      <FareInfo PTC_Code="A" DiscountedFareType="764" DiscountPercent="5"
  CountryCode="US" DiscFareClassType="B2" FareBasis="SFLY"/>
      <SSR SSRCode="NSSA" ServiceQuantity="1" Status="HN" BoardPoint="ICN"
    OffPoint="SIN" RPH="1234234" SurnameRefNumber="1">
        <Airline Code="SQ"/>
        <Text>MADDOX/MOLLY</Text>
      </SSR>
    </Passenger>
  </PNR>
</IATA_PNRGOV_NotifRQ>
```

## Lisa 2. järg

```
</SSR>
  <TicketDocument TicketDocumentNbr="121341212311" Type="1"
DateOfIssue="2013-05-13" TicketLocation="SIN" PrimaryDocInd="true">
  <TotalFare Amount="1999.99" CurrencyCode="SGD"/>
  <PricingInfo Date="2013-05-01" Time="12:15:00" ISOCountryCode="CN"
LocationCode="S1N" NonEndorsableInd="true" NonRefundableInd="true"
  PenaltyRestrictionInd="true"/>
  <Taxes>
    <Tax Amount="99.99" ISOCountry="CN" CurrencyCode="SGD"
      TaxType="BK"/>
    <Tax Amount="99.99" ISOCountry="CN" CurrencyCode="SGD"
      TaxType="OO"/>
    <Tax Amount="99.99" ISOCountry="CN" CurrencyCode="SGD"
      TaxType="YY"/>
  </Taxes>
  <PaymentInfo PaymentType="CC" PaymentUse="NEW"
PaymentAmount="999.00" VendorCode="MC" ccountNbr="*****1344" ExpiryDate="1214"
CardHolderName="KEVIN MICHAEL VON DENBERG"/>
  </TicketDocument>
  <DOC_SSR SSRCode="DOCA" ServiceQuantity="1" Status="HK">
    <FlightInfo Code="TZ"/>
    <DOCA AddressType="D" Address="123 Jefferson Ave" CityName="Atlanta"
PostalCode="13445" StateProvCounty="GA" Country="USA"/>
  </DOC_SSR>
  <DOC_SSR SSRCode="DOCO" ServiceQuantity="1" Status="HK">
    <DOCO BirthLocation="USA" TravelDocType="V" TravelDocNbr="1214213"
PlaceOfIssue="CAN" DateOfIssue="02FEB12" CountryState="CAN"/>
  </DOC_SSR>
  <DOC_SSR SSRCode="DOCS" ServiceQuantity="1" Status="HK">
    <DOCS DateOfBirth="04JUL80" ExpiryDate="12JAN19"
FirstGivenName="KEVIN" SecondGivenName="MICHAEL" Surname="VON DENBERG"
  Gender="M" IssuingLoc="USA" PaxNationality="USA"
TravelDocNbr="548721687" TravelDocType="P"/>
  </DOC_SSR>
  </Passenger>
  <Flight DepartureDateTime="2013-05-31T22:25:00" ArrivalDateTime="2013-05-29T07:50:00"
ResBookDesigCode="S" NumberInParty="1" Status="HK"
  FlightNumber="6">
    <DepartureAirport LocationCode="SIN"/>
    <ArrivalAirport LocationCode="OOL"/>
    <OperatingAirline Code="SQ" FlightNumber="4523" ResBookDesigCode="S"/>
    <MarketingAirline Code="TX"/>
    <CheckInInfo AgentID="131312" Time="2013-05-27T13:00:00">
      <BoardingNumber Number="5">
        <Passenger>
          <GivenName>KEVINMICHAELMR</GivenName>
          <Surname>DENBERG</Surname>
        </Passenger>
        <SeatNumber CabinClass="Y">23</SeatNumber>
        <CheckedBag IssuerCode="SQ" SerialNumber="0012313122"
SequenceCount="1" BaggagePool="MP"/>
      </BoardingNumber>
    </CheckInInfo>
  </Flight>
  <SplitPNR NbrOfPassengers="1" VendorCode="SG" PNR_ID="YASDAS"/>
  <OtherTravelSegment ServiceID="HTL" StartDate="2013-05-27" EndDate="2013-05-30"
Quantity="1">
    <StartLocation LocationCode="ICN"/>
    <HotelInfo
      CustomerName="Kevin Von Denberg" HotelName="Hilton"
PropertyID="14234" Rate="150.00"/>
  </OtherTravelSegment>
```

## Lisa 2. järg

```
Quantity="1">
  <OtherTravelSegment ServiceID="CAR" StartDate="2013-05-27" EndDate="2013-05-30"
    <StartLocation LocationCode="ICN"/>
    <EndLocation LocationCode="ICN"/>
    <CarInfo RateType="USD" Rate="100" RatePeriod="WKY"/>
  </OtherTravelSegment>
  <StructuredPNR_History>
    <Credit Type="4" TimeStamp="2013-05-13T18:13:00">
      <CompanyName Code="TZ"/>
    </Credit>
    <Item Action="X">
      <Flight DepartureDateTime="2013-05-28T00:00:00" ArrivalDateTime="2013-
05-29T00:00:00" ResBookDesigCode="S" NumberInParty="1"
        Status="XX" FlightNumber="6">
          <DepartureAirport LocationCode="SIN"/>
          <ArrivalAirport LocationCode="OOL"/>
          <MarketingAirline Code="TZ"/>
        </Flight>
      </Item>
    </StructuredPNR_History>
    <UnstructuredPNR_History>
      4/130513/TZ X 130528/130529/S/1/HK/6/SIN/OOL/TZ
    </UnstructuredPNR_History>
  </PNR>
</PNRs>
</IATA_PNRGOV_NotifRQ>
```

**Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, \_\_\_\_\_,

*(autori nimi)*

1. annan Eesti Lennuakadeemia tasuta loa (lihlitsentsi) enda loodud teose

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(lõputöö pealkiri)*

mille juhendaja on \_\_\_\_\_,

*(juhendaja nimi)*

- 1.1 reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi Eesti Lennuakadeemia Raamatukogu Rikswebis lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2 Eesti Lennuakadeemia Raamatukogu registreeritud kasutajatele kättesaadavaks tegemiseks Eesti Lennuakadeemia Raamatukogu Rikswebis veebikeskkonna kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **04.06. 2015**

/Allkiri/