

Tallinna Ülikool  
Digitehnoloogiate instituut

Tormi Viirg

**„ELRONI ANDMEBAASI KAVANDAMINE JA REALISEERIMINE ”.**

Aruanne

Tallinn 2025

## SISUKORD

1.	Valdkonna kirjeldus .....	3
1.	Sissejuhatus.....	3
2.	Andmebaasi ülevaade .....	4
2.	Testandmete kogused.....	5
3.	Päringud ANDMEBAASIS .....	6
3.	1. Päring .....	6
1.	Indeksid.....	6
1.	Päringu algus.....	8
1.	Tulemus.....	9
4.	2. Päring .....	10
2.	Indeksid.....	10
2.	Päringu algus.....	10
2.	Tulemus.....	13
5.	3. Päring .....	13
3.	Päringu algus.....	13
3.	Tulemus.....	14
4.	Lisad.....	15

## **1. VALDKONNA KIRJELDUS**

### **1. Sissejuhatus**

Elron on Eesti riiklik rongioperaator ja Eesti ainus rongidega riigisisest reisis teenust pakkuva ettevõtte. Elroni veebileheküljel [www.elron.ee](http://www.elron.ee) saab otsida reise vastavalt algus- ja lõppjaamale ning vaadata täpseid sõiduplaane. Eri liiki ja laadi pileteid osta kas kaardile, interneti panga kaudu e-posti aadressile nii üksikreisideks kui ka perioodipiletiteks. Seal kuvatakse ka reaalajas info erinevate takistuste ja hilinemiste kohta ja vabade kohtade arv rongides esimese klassi ja rattapiletite puhul. Jagatakse olulist infot näiteks muudatustest sõiduplaanides, hooldustöödest ja eripakkumistest. Leidub ka ettevõtet tutvustav pool kontaktandmete, ajaloo põhikirja, registrinumbrite jms.

## **2. Andmebaasi ülevaade**

Valminud andmebaas Elron võimaldab salvestada ja hallata erinevate rollidega inimestel ja automeeritud protsessidel andmebaasis olevaid andmeid. Kuna mõistagi päris Elroni andmebaas on keerukam kui 4-15 tabelit piirdusin hetkel osalise lihtsustatud mudeliga. Valminud mudel jagunes neljaks peamiseks osaks. Esimene osa keskendus kasutaja andmetele, kaardistades kasutajatega seotud rollid ja nendega kaasneva käitumismustrid süsteemi ja firma suhtes. Teine osa keskendus Elroni kaartidega seonduva info hoidmisele ja teiste tabelite funktsionaalsuse täiendamisele. Kolmas osa keskendus maksetele ja nende tüüpidesse kategoriseerimisse eri viisidel, tehes tihedat koostööd teiste tabelitega. Piletitega seotud tabelites leidub hetkel ainult osa piletitega seonduvast infost. Hetkel tegeleb piletite osa erinevate hinda mõjutavate faktorite väärtuste hoiustamisega ja levinud staatilise info hoidmisega, mis kordub nii veebilehel kui piletitel võimaldades vajadusel korraga kõikjal neid ühes kohas tehtava muutusega uuendada. Piletitega seotud tabelite hinna ja rongiaegade loogika pool jäi teatud määral poolikuks kuna sõltus peatustest, tsoonidest ja oleks märkimisväärselt töömahu piire ületanud.

## 2. TESTANDMETE KOGUSED

Testandmed jagunesid kahte peamisesse tüüpformaati. Käsitsi sisestatud valikuvarjandi tüüpi tabelid Taxes ja Elron tabelites oli ainult üks valikuvarjant hetkel. Mitme valikuvarjandiga tabelid olid PrivilegeTypes, PaymentMethods, CardType, CardStatus, TransactionType, Taxes, Elron, TicketTypes. Sellistes tabelites olevad read on seotud võtit kasutades Python skriptiga genereeritud andmetega.

Kõigil teistel puhkudel oli 100 kirjet igas veerus tabelis. Peale tabelite CardTransactions, Tickets ja Payments kus oli kõigis 500 kirjet. Otsus tulenes selleks et kasutajal on arvatavasti mitu piletit. Võtmeveergudes kasutasin lisasin iga loopiga ühe arvu võrra suurema väärtuse, et katse päringute ajal tuvastada kui mingis veerus on andmed teisiti omavahel suhtesse edukalt läinud päringu puhul või vastupidi, et vigu tuvastada kui peaks igal paari veeru ridade väärtused teoreetiliselt ühtima aga korduvad hoopis. 500 kirjega tabelite testandmete genereerimisel valiti üks täisarv mis esindas saja hulgast juhuslikult, et ühel inimesel mitu eri piletit oleks. Teistele 500 reaga võtme veergudele viidates kasutasin uuesti ühe võrra suurema väärtuse valimist loopiga.

### **3. PÄRINGUD ANDMEBAASIS**

#### **3. 1. Päring**

Ridango AS-i päringule vastava Elroni andmebaasi poolne osa. Algandmete kogumine kontrollpäringu jaoks rahvastikuregistrisse, et kinnitada ühistranspordi personaliseeritud sõidusoodustuste olemasolu. Märkasin, et sooduspileti ostmisel saadetakse vastav päring rahvastiku registrisse, mis kinnitab õiguse soodustust saada tudengitel ja muudel sooduspiletiga reisijatel. Koostas selle põhjal päringu mis näitab kõiki sooduspileti ostnud inimesi kes on üle 19a vana, aga pole pensionieas. Hetkel on näha iga kord kui nad on sooduspileti ostnud antud tingimusi täites.

#### **1.Indeksid**

Indekseeritud vaade „dbo.UserPaymentWithAge“ ühendab tabelid Users ja Payments, kasutades INNER JOIN-i veerul user\_id. Vaates arvutatakse lisaks juba olemasolevatele andmetele uus veerg age\_at\_transaction, mis määrab kasutaja vanuse makse toimumise hetkel. Vanuse arvutamisel kasutatakse funktsiooni DATEDIFF aastate vahe leidmiseks ning CASE avaldust, mis võimaldab päeva täpsusega pärast 19a saamist hakata sooduspileti õigust kontrollima minimaalse jõudluse kaoga.

Vaade on loodud koos WITH SCHEMABINDING klausliga, mis kindlustab, et vaate allikandmete skeem ei muutu, ning võimaldab luua indekseeritud vaate. Klasterdatud indeks vaatel „dbo.UserPaymentWithAge“ Pärast vaate loomist luuakse sellele unikaalne klasterdatud indeks (IDX\_UserPaymentWithAge) veergude payment\_id ja user\_id peale.

IDX\_Payments\_UserID lisandus indeks Payments tabelile, mis katab veeru user\_id. See indeks päringute kiirendada ja JOIN-operatsioonide kiirendamiseks.

Sarnaselt luuakse IDX\_Tickets\_UserID indeks Tickets tabelile, et optimeerida päringuid, kus liitumine või filtreerimine toimub user\_id väljal.

Kuna tabelitel PrivilegeTypes, PaymentMethods, CardType, CardStatus, TransactionType, Taxes, Elron ja TicketTypes on väga vähe ridu, puudus indekseerimise vajadus nende puhul, puudub ja raiskab ressursse. Samuti muutuvad CardTransactions, Tickets ja Payments tabelid väga tihti, mistõttu indekside lisamine nendele oleks suurendanud liigset hoolduskulusid ja

aeglustanud kirjutamisoperatsioone, mis nendega tihti toimuvad, mistõttu ma neile indekseid ei lisanud.

```
CREATE VIEW dbo.UserPaymentWithAge
WITH SCHEMABINDING
AS
SELECT
    Payments.payment_id,
    Users.user_id,
    Users.birth_date,
    Payments.transaction_time,
    DATEDIFF(YEAR, Users.birth_date, Payments.transaction_time) -
    CASE
        WHEN DATEADD(YEAR, DATEDIFF(YEAR, Users.birth_date,
Payments.transaction_time), Users.birth_date) > Payments.transaction_time
            THEN 1
            ELSE 0
    END AS age_at_transaction
FROM dbo.Users
INNER JOIN dbo.Payments ON Users.user_id = Payments.user_id;
GO

CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX IDX_UserPaymentWithAge
ON dbo.UserPaymentWithAge (payment_id, user_id);
GO

CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_Payments_UserID
ON Payments (user_id);
GO

CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_Tickets_UserID
ON Tickets (user_id);
```

GO

## 1. Päringu algus

```
SELECT first_name, last_name, birth_date, isikukood, transaction_time,
TicketTicketTypes.ticket_id, ticket_type

FROM Users INNER JOIN SensitiveData ON SensitiveData.user_id = users.user_id

        INNER JOIN Payments ON Payments.user_id = users.user_id

        LEFT JOIN Tickets ON Tickets.user_id = Users.user_id

        INNER JOIN TicketTicketTypes ON Tickets.ticket_id =
TicketTicketTypes.ticket_id

        INNER JOIN TicketTypes ON TicketTypes.ticket_type_id =
TicketTicketTypes.ticket_type_id

WHERE ticket_type = 'soodus_dokumendiga'

        AND DATEDIFF(YEAR, Users.birth_date, Payments.transaction_time) -

        CASE

                WHEN DATEADD(YEAR, DATEDIFF(YEAR, Users.birth_date,
Payments.transaction_time), Users.birth_date) > Payments.transaction_time

                        THEN 1

                        ELSE 0

        END BETWEEN 19 AND 65

ORDER BY ticket_id DESC;

GO
```

```
/*SELECT *

FROM UserPaymentWithAge2

WHERE age_at_transaction BETWEEN 19 AND 65;

GO
```



## 1. Tulemus

	first_name	last_name	birth_date	isikukood	transaction_time	ticket_id	ticket_type
1	zifyhihqvruepwnnhqtbgqiapqhav	bzqughvldt	2003-08-12	13750507591	2025-01-17 18:48:53.243	86	soodus_dokumendiga
2	zifyhihqvruepwnnhqtbgqiapqhav	bzqughvldt	2003-08-12	13750507591	2025-01-17 18:48:53.327	86	soodus_dokumendiga
3	zifyhihqvruepwnnhqtbgqiapqhav	bzqughvldt	2003-08-12	13750507591	2025-01-17 18:48:53.330	86	soodus_dokumendiga
4	zifyhihqvruepwnnhqtbgqiapqhav	bzqughvldt	2003-08-12	13750507591	2025-01-17 18:48:53.577	86	soodus_dokumendiga
5	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.230	67	soodus_dokumendiga
6	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.417	67	soodus_dokumendiga
7	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.433	67	soodus_dokumendiga
8	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.590	67	soodus_dokumendiga
9	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.230	63	soodus_dokumendiga
10	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.417	63	soodus_dokumendiga
11	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.433	63	soodus_dokumendiga
12	stnjdfjrohlijkhnbh	oylxmqpmwiwkbiu	1976-05-10	39801864339	2025-01-17 18:48:53.590	63	soodus_dokumendiga
13	fpk	guwcyvniatrfahsjh	1972-09-22	57186855324	2025-01-17 18:48:53.427	52	soodus_dokumendiga
14	fpk	guwcyvniatrfahsjh	1972-09-22	57186855324	2025-01-17 18:48:53.603	52	soodus_dokumendiga
15	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.237	46	soodus_dokumendiga
16	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.283	46	soodus_dokumendiga
17	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.320	46	soodus_dokumendiga
18	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.337	46	soodus_dokumendiga
19	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.510	46	soodus_dokumendiga
20	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.523	46	soodus_dokumendiga
21	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.533	46	soodus_dokumendiga
22	mtnhqplforkta	ybnxanpvztpqkctn...	1972-04-21	45641714000	2025-01-17 18:48:53.557	46	soodus_dokumendiga
23	abu	hrwofijlzkjzakkzq...	1973-05-25	10356332955	2025-01-17 18:48:53.327	6	soodus_dokumendiga
24	abu	hrwofijlzkjzakkzq...	1973-05-25	10356332955	2025-01-17 18:48:53.450	6	soodus_dokumendiga
25	abu	hrwofijlzkjzakkzq...	1973-05-25	10356332955	2025-01-17 18:48:53.457	6	soodus_dokumendiga

## 4. 2. Päring

Pileti tagastamise veebilehel on vaja esimese asjana sisestada tagastuskood piletil, et protsessiga jätkata. See fakt mõjutas järgmise päringu ülesehitust, mille käivitamiseks on vaja tagastuskood sisestada. Pankade teenus tasude tõttu ma edasisi protsesse otse uurida ei saanud raha raiskamata, seetõttu on järgnev suhteliselt loominguline tõlgendus tasuta ligipääsetavast infost.

Päringu eesmärk on kuvada kõiki tagastatavaid, kuid veel tagastamata piletid koos detailse teabega, mis võimaldab automeeritud süsteemil või klienditeenindajal teha otsuseid tagastuskoodi alusel. Kuna andmebaas lubab mitteosalisi tehinguid siis igaks juhuks kuvab päring ka need. Kuna andmed loodi juhuslikult on neid rohkem kui tavaliselt oleks. Selle põhjal saab määrata, kas raha tagastada Elroni kaardile, pangakaardile või üldse mitte.

Päringus kajastuv teave, mis on vajalik tagastus otsuse ajal. Makseinfoga seotud read veergudes payment\_id, refund\_code, summa, tehingu tüüp ja kuupäev näitavad, kas ost on tehtud mitmes osas ja millist tagastusmeetodit klient eelistas ja kas see on võimalik nt aegunud refund\_code puhul tuleb vea teade. Kaardiinfo: card\_id, saldo ja staatus. Need andmed aitavad valida sobiva tagastusmeetodi ja saldo näitab kliendile palju juba kaardil on kindlustunde jaoks (nt blokeeritud kaardile raha tagastada ei saa).

Kasutaja tasemel statistikas refunded\_ticket\_count näitab juba tagastatud piletite arvu, et tuvastada korduvaid tagastusi, kui üritada nt perioodi piletit klienditeenindaja kaudu tagastada. Unrefunded\_ticket\_count-i kasutatakse, et kuvada klienditeenindajale tagastamata piletite arv, et ta saaks hinnata nende osakaalu. VIP-staatuse ja muude staatuste info, annab klienditeenindajale märku, et võimalusel erandi teeks, nt pikendada tagastamise ajavahemikku või keelduda tagastusest. Alternatiivselt kui on tegemist töötajaga aitab see markeerida võimaliku süsteemi kuritarvitamist. Tulemuste sorteerimine toimub pileti\_id alusel kahanevas järjekorras, et kuvada kõige uuemad ostud esimesena.

## 2. Indeksid

Kuna Tickets joinimine Payment tabeliga oleks päris andmetega väga tihe toiming.

```
CREATE INDEX IDX_Tickets_PaymentID ON Tickets (payment_id);
```

```
GO
```

## 2. Päringu algus

```
CREATE OR ALTER PROCEDURE dbo.GetTickets
```

```
    @refundCode NVARCHAR(8) = ''
```

```
AS
```

```
BEGIN
```

```

SET NOCOUNT ON;

WITH TicketCounts AS
(
    SELECT
        user_id,
        refunded_ticket_count = SUM(CASE WHEN is_refunded = 1 THEN 1 ELSE 0
END),
        unrefunded_ticket_count = SUM(CASE WHEN is_refunded = 0 THEN 1 ELSE 0
END)
    FROM Tickets
    GROUP BY user_id
)
SELECT
    PInfo.first_name, PInfo.last_name, PInfo.payment_id, PInfo.refund_code,
    PInfo.transaction_id, PInfo.card_id, PInfo.amount,
        PInfo.transaction_date, PInfo.transaction_type_id,
    PInfo.payment_method_id,
        T.ticket_id, CS.card_status, TC.refunded_ticket_count,
    TC.unrefunded_ticket_count, PT.privilege_type, C.balance
    FROM Tickets AS T
    LEFT JOIN
    (
        SELECT
            P.payment_id, P.refund_code,
            U.user_id, U.first_name, U.last_name,
            CT.transaction_id, CT.card_id, CT.amount, CT.transaction_date,
            CT.transaction_type_id,
            PM.payment_method_id
        FROM Payments AS P INNER JOIN CardTransactions AS CT ON
            CT.transaction_type_id = P.transaction_type_id
        INNER JOIN PaymentMethods AS PM ON PM.payment_method_id =
            CT.payment_method_id
    )

```

```

        LEFT JOIN Users AS U ON U.user_id = P.user_id
    ) AS PInfo ON PInfo.payment_id = T.payment_id

LEFT JOIN Cards AS C  ON C.card_id = T.card_id
LEFT JOIN CardStatus AS CS ON CS.card_status_id = C.card_status_id
LEFT JOIN Roles AS R  ON R.user_id = PInfo.user_id
LEFT JOIN PrivilegeTypes AS PT ON PT.privilege_type_id = R.privilege_type_id
LEFT JOIN TicketCounts AS TC ON TC.user_id = PInfo.user_id

WHERE

    T.is_refundable = 1

    AND T.is_refunded    = 0

    AND (PInfo.refund_code = @refundCode OR @refundCode IS NULL)

ORDER BY

    T.ticket_id DESC;

END;

GO

EXEC dbo.GetTickets @refundCode = 'UqiNegh1'; --Kuvab konkreetse ostuga seotud
sissemaksed, võivad mitmest osast koosneda

GO

```

## 2. Tulemus

	first_name	last_name	payment_id	refund_code	transaction_id	card_id	amount	transaction_date	transaction_type_id	payment_method_id	ticket_id	card_status	refunded_ticket_count	unrefunded_ticket_count	privilege_type	balance
1	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	6	94	136.71	2025-01-17 18:48:52.667	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
2	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	14	52	261.45	2025-01-17 18:48:52.683	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
3	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	21	51	387.60	2025-01-17 18:48:52.697	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
4	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	24	19	401.91	2025-01-17 18:48:52.703	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
5	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	25	50	596.69	2025-01-17 18:48:52.703	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
6	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	27	37	277.39	2025-01-17 18:48:52.707	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
7	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	28	8	136.46	2025-01-17 18:48:52.710	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
8	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	34	33	385.34	2025-01-17 18:48:52.723	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
9	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	47	86	595.90	2025-01-17 18:48:52.747	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
10	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	48	61	686.91	2025-01-17 18:48:52.750	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
11	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	51	33	389.95	2025-01-17 18:48:52.753	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
12	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	62	62	228.59	2025-01-17 18:48:52.777	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
13	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	65	24	964.67	2025-01-17 18:48:52.780	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
14	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	67	73	204.30	2025-01-17 18:48:52.787	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
15	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	84	56	179.79	2025-01-17 18:48:52.820	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
16	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	88	19	817.99	2025-01-17 18:48:52.830	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
17	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	91	51	609.12	2025-01-17 18:48:52.833	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
18	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	100	81	69.01	2025-01-17 18:48:52.843	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
19	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	107	96	714.18	2025-01-17 18:48:52.850	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
20	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	112	71	508.55	2025-01-17 18:48:52.853	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
21	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	122	7	869.47	2025-01-17 18:48:52.860	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
22	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	126	16	809.23	2025-01-17 18:48:52.867	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
23	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	131	6	650.52	2025-01-17 18:48:52.870	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
24	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	137	19	415.15	2025-01-17 18:48:52.873	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
25	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	142	61	73.85	2025-01-17 18:48:52.877	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
26	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	150	97	169.20	2025-01-17 18:48:52.883	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
27	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	152	95	767.00	2025-01-17 18:48:52.887	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
28	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	156	51	858.93	2025-01-17 18:48:52.890	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
29	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	160	62	726.63	2025-01-17 18:48:52.890	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
30	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	161	3	254.22	2025-01-17 18:48:52.890	2	1	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
31	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	165	20	599.05	2025-01-17 18:48:52.893	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
32	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	166	30	101.67	2025-01-17 18:48:52.897	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
33	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	167	7	625.52	2025-01-17 18:48:52.897	2	2	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
34	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	173	25	806.35	2025-01-17 18:48:52.903	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
35	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	177	38	606.29	2025-01-17 18:48:52.903	2	3	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
36	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	180	64	725.10	2025-01-17 18:48:52.907	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
37	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	184	40	841.01	2025-01-17 18:48:52.910	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82
38	vkjiaawpbgbaadzhiojx	acqohyqonkkad	413	wXmQ4fcl	187	60	22.84	2025-01-17 18:48:52.913	2	4	413	aktiveeritud	0	3	admin	220.82

## 5. 3. Päring

Päring aitab testimisel peamiselt sobivate tagastuskoodide leidmisel ja paari väikse muudatusega *ad hoc* testimisel kahtlase käitumise tuvastamisel. Päringu eesmärk on koguda asjakohane info eri tabelitest, mis on kõikide pileti tagastuskoodidega seotud, näidates tagastatavaid pileteid mida pole veel tagastatud. Oluline on ka see, et see näitab kõiki mitme osalisi tehinguid mitme eri kaardiga ja millal osteti jms infoga. Kuna andmed tehnikult loodud siis neid rohkem kui tavaliselt oleks lihtsalt funktsionaalsus eksisteerib ja on ääre juhtude jaoks need andmed ka kuvatud tabelis.

## 3. Päringu algus

```
SELECT
    PaymentChain.first_name, PaymentChain.last_name,
    PaymentChain.payment_id, PaymentChain.refund_code,
    PaymentChain.transaction_id, PaymentChain.card_id,
    PaymentChain.amount, PaymentChain.transaction_date,
    PaymentChain.transaction_type_id, PaymentChain.payment_method_id,
    Tickets.ticket_id, CardStatus.card_status,
    RefundedTicketCount.refunded_ticket_count,
    UnrefundedTicketCount.unrefunded_ticket_count,
    PrivilegeTypes.privilege_type, Cards.balance
FROM Tickets
LEFT JOIN
(
    SELECT
        U.user_id, U.first_name, U.last_name,
        P.payment_id, P.refund_code,
        CT.transaction_id, CT.card_id, CT.amount, CT.transaction_date,
        CT.transaction_type_id,
        PM.payment_method_id
```

```

FROM Users AS U RIGHT JOIN Payments AS P ON P.user_id = U.user_id
      RIGHT JOIN CardTransactions AS CT ON P.transaction_type_id =
CT.transaction_type_id
      INNER JOIN PaymentMethods AS PM ON PM.payment_method_id =
CT.payment_method_id
) AS PaymentChain ON PaymentChain.payment_id = Tickets.payment_id

LEFT JOIN Cards ON Tickets.card_id = Cards.card_id
LEFT JOIN CardStatus ON Cards.card_status_id =
CardStatus.card_status_id
LEFT JOIN Roles ON Roles.user_id = PaymentChain.user_id
LEFT JOIN PrivilegeTypes ON PrivilegeTypes.privilege_type_id =
Roles.privilege_type_id

OUTER APPLY
(
    SELECT COUNT(*) AS refunded_ticket_count
    FROM Tickets AS T1
    WHERE T1.user_id = PaymentChain.user_id AND T1.is_refunded = 1
) AS RefundedTicketCount

OUTER APPLY
(
    SELECT COUNT(*) AS unrefunded_ticket_count
    FROM Tickets AS T2
    WHERE T2.user_id = PaymentChain.user_id AND T2.is_refunded = 0
) AS UnrefundedTicketCount

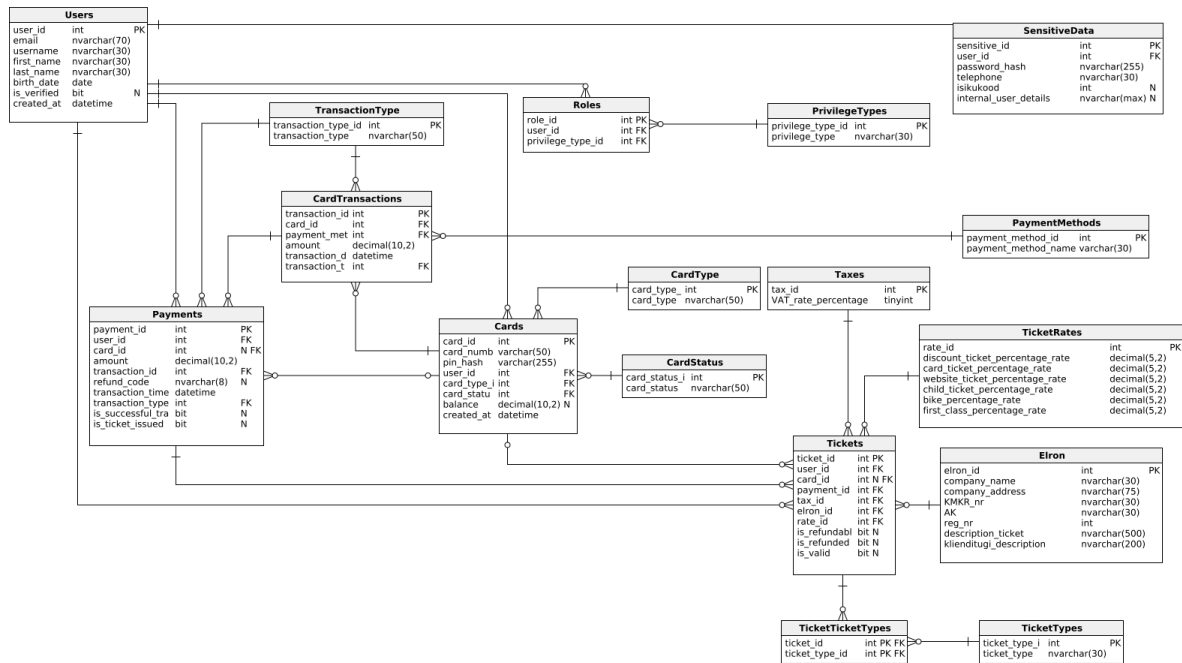
WHERE Tickets.is_refundable = 1
      AND Tickets.is_refunded = 0
ORDER BY Tickets.ticket_id DESC;
GO

```

### 3. Tulemus

	first_name	last_name	payment_id	refund_code	transaction_id	card_id	amount	transaction_date	transaction_type_id	payment_method_id	ticket_id	card_status	refunded_ticket_count	unrefunded_ticket_count	privilege_type	balance
1	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	385	79	392.70	2025-01-17 18:48:53.067	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
2	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	338	32	70.00	2025-01-17 18:48:53.020	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
3	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	356	26	577.79	2025-01-17 18:48:53.040	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
4	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	341	13	441.86	2025-01-17 18:48:53.023	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
5	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	253	92	143.11	2025-01-17 18:48:52.960	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
6	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	237	70	354.71	2025-01-17 18:48:52.947	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
7	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	259	9	960.06	2025-01-17 18:48:52.963	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
8	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	464	4	352.82	2025-01-17 18:48:53.143	1	1	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
9	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	494	10	650.91	2025-01-17 18:48:53.173	1	1	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
10	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	500	20	786.21	2025-01-17 18:48:53.180	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
11	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	493	59	246.21	2025-01-17 18:48:53.170	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
12	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	487	25	381.94	2025-01-17 18:48:53.163	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
13	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	476	24	53.57	2025-01-17 18:48:53.157	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
14	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	451	39	844.43	2025-01-17 18:48:53.130	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
15	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	441	12	983.37	2025-01-17 18:48:53.120	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
16	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	445	91	30.63	2025-01-17 18:48:53.127	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
17	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	404	87	603.77	2025-01-17 18:48:53.087	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
18	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	192	80	372.98	2025-01-17 18:48:52.917	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
19	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	387	5	939.49	2025-01-17 18:48:53.070	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
20	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	391	21	620.97	2025-01-17 18:48:53.070	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
21	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	178	23	317.24	2025-01-17 18:48:52.907	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
22	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	170	20	353.84	2025-01-17 18:48:52.900	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
23	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	149	34	914.33	2025-01-17 18:48:52.803	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
24	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	113	5	310.80	2025-01-17 18:48:52.857	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
25	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	429	11	503.40	2025-01-17 18:48:53.110	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
26	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	89	44	951.01	2025-01-17 18:48:52.830	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
27	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	70	34	619.65	2025-01-17 18:48:52.793	1	3	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
28	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	210	67	977.25	2025-01-17 18:48:52.930	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
29	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	251	20	322.18	2025-01-17 18:48:52.957	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
30	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	265	22	576.05	2025-01-17 18:48:52.967	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
31	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	268	33	488.15	2025-01-17 18:48:52.970	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
32	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	270	65	820.36	2025-01-17 18:48:52.970	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
33	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	272	29	219.10	2025-01-17 18:48:52.970	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
34	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	228	37	8.85	2025-01-17 18:48:52.940	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
35	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	234	77	746.12	2025-01-17 18:48:52.943	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
36	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	438	61	464.82	2025-01-17 18:48:53.117	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
37	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	455	12	781.37	2025-01-17 18:48:53.133	1	2	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
38	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	198	43	498.67	2025-01-17 18:48:52.920	1	4	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98
39	lqplperunudtaau/zrgpcd/kjbyb	ydzobkfmfsuikwsnmnuw	494	z0Sa9fpa	242	69	491.21	2025-01-17 18:48:53.063	1	4	494	aktiveeritud	5	1	arkikent	728.98

## 4. LISAD



Vertabelo

Joonis 1. Elroni relatsioonandmemudel