

Pankkiautomaatti

TEKNINEN MÄÄRITTELY

Versio	1
---------------	---

Ryhmä nro	15
Joni Koskela	
Juan Yu	
Tiina Heponiemi	
Mariia Sheykina	

TEKNINEN MÄÄRITTELY

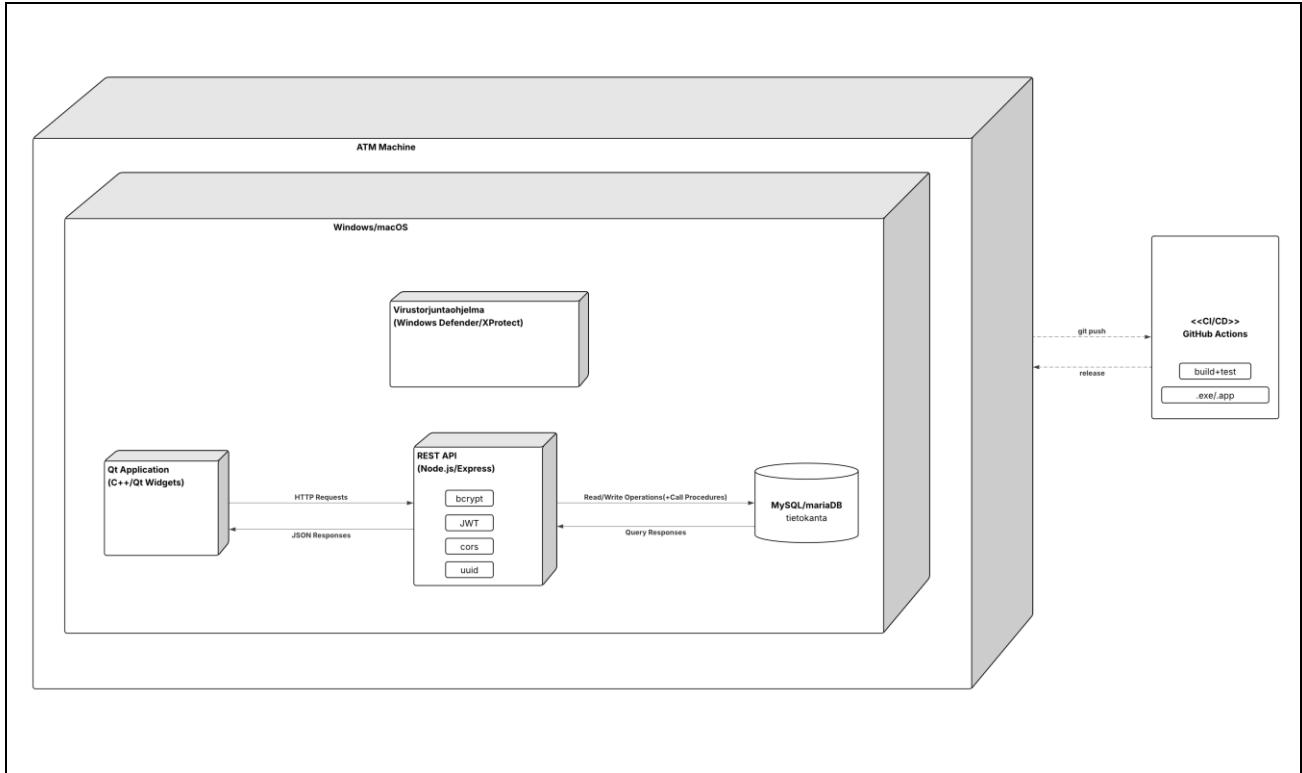
Dokumentti sisältää sekä toiminnallisen että teknisen määrittelyn toteutettavasta pankkiautomaattiohjelmistosta. Tarkoituksesta on esittää:

- 1) Ohjelmistoon toteutettavat pankkiautomaatin käyttötapaukset, niistä johdetut toiminnallisuudet ja vaaditut ominaisuudet sekä näistä johdettu pankkiautomaatin tietomalli
- 2) Järjestelmääarkkitehtuuri, järjestelmän komponentit ja toteutuksen ratkaisut komponenteittain. Dokumentin tulee sisältää kuvaukset seuraavista: pankkiautomaattisovellus, mahdolliset DLL:t, REST API, tietokanta ja mahdolliset muut komponentit.
- 3) Pankkiautomaatin käyttöliittymän lopullinen toteutus kuvakaappauksilla ja tilakaaviolla.

Dokumentissa käytetään tarkoituksenmukaisia UML-mallinnuskielen kaavioita. Tietokanta ja sen tietomalli kuvataan ER-kaavion avulla.

JÄRJESTELMÄARKKITEHTUURI

Kuvassa alla esitetään projektissa kehitettävän pankkiautomaatin ohjelmiston järjestelmäarkkitehtuuri UML-mallinnuskielen käyttöönottokaavion avulla.



Kuva 1. Järjestelmäarkkitehtuuri

Yleiskuvaus

Pankkiautomaatti tarvitsee kohdejärjestelmän tietokoneessa toimiakseen tuoreen Windows tai macOS-käyttöjärjestelmäversion ja tietoturvaohjelman (esim. Windows Defender/XProtect).

Projektissa toteutettava pankkiautomaattiohjelmisto koostuu kolmesta järjestelmätason komponentista:

1. Käyttöliittymän toteuttavasta Windows tai macOS-pohjaisesta pankkiautomaatti-sovelluksesta (ns. EXE- tai app-komponentti), joka hyödyntää osassa toiminnallisuuksia ajonaikaisesti ladattavia kirjastokomponentteja (DLL-komponentit). Nämä ohjelmistokomponentit toteutaan Qt-ohjelmointikehykseen perustuen, hyödyntäen Qt-

luokkakirjaston valmiita käyttöliittymäkomponentteja sekä tapahtumapohjaista sovelluskehitystä.

2. Pankkiautomaattisovellus kommunikoi tietokannan kanssa HTTP-protokollaan käyttäen REST-pohjaisen verkkorajapinnan (REST API-komponentti) kautta. REST API toteutetaan node.js-ajoymäristön päälle hyödyntäen JavaScript-kielen ohjelmistokehystä express.js.
3. Tietokannan vaatima palvelinohjelma perustuu MariaDB- tai MySQL-tietokantaratkaisuihin.

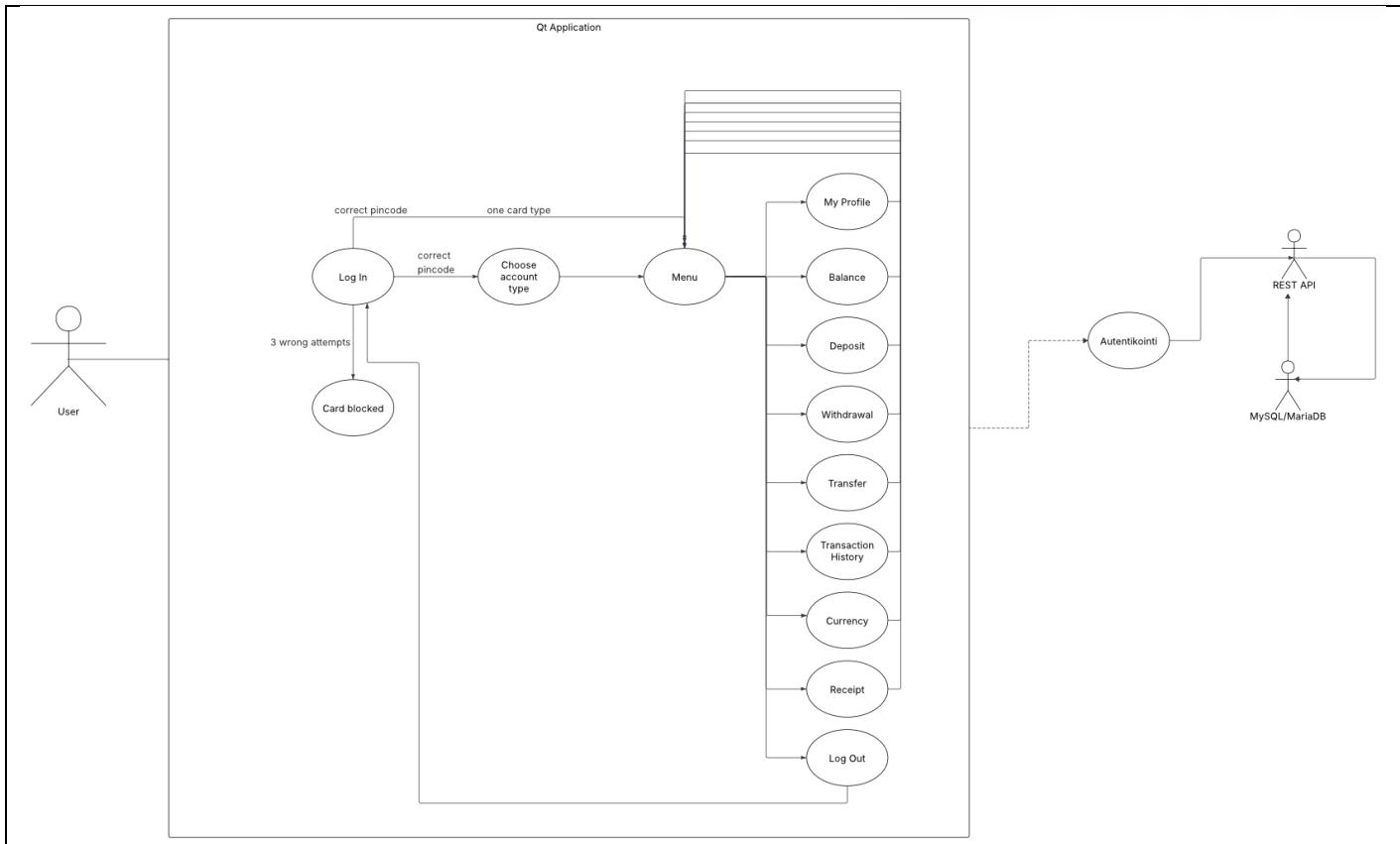
Pankkiautomaatin käyttäjän täytyy omistaa pankkikortti, joka on liitetty pankin tiliin. Kun kortin haltijalla on tiedossa kortin liitetty tunnusluku, hän voi käyttää pankkiautomaattia.

KÄYTTÖTAPAUKSET

Pankkiautomaattiohjelmiston keskeiset toiminnot on lueteltu alla. Näistä toiminoista johdetaan UML-mallinnuskielen käyttötapauskaavio(t) ja jokaisesta käyttötapauksesta käyttötapauskortti.

TOIMINNON NIMI	TOIMINNON KUVAUS
Kirjaudu sisään	Käyttäjä kirjautuu pankkiautomaattiin kortin ID:n ja PIN-koodin avulla. Jos PIN-koodi syöttetään väärin kolme kertaa peräkkäin, kortti lukitaan automaattisesti.
Näytä saldo	Näyttää käyttäjän valitun tilin senhetkisen saldon.
Selaa tilitapahtumia	Näyttää käyttäjän tilitapahtumat selausvalintojen mukaisesti, 10 tapahtumaa kerrallaan.
Nosta rahaa	Käyttäjä nostaa haluamansa summan käteistä. Automaatti luovuttaa rahat 20 ja 50 euron seteleinä ja vähentää nostetun summan käyttäjän tililtä.
Kirjaudu ulos	Kirjaudu ulos järjestelmästä ja päättää istunnon.
Tilisiirto	Käyttäjä siirtää rahaa toiselle tilille. Maksutililtä vähennetään siirretty summa ja saajatilille lisätään sama määrä.
Näytä valuuttakurssi	Näyttää ajankohtaiset valuuttakurssit (EUR, USD, GBP) sekä muutokset edellisiin päiviin verrattuna.
Näytä asiakkaan tiedot	Näyttää tilin omistajan tiedot.
Talleta rahaa	Käyttäjä tallettaa käteistä tililleen. Automaatti hyväksyy sekä setelit että kolikot.
Tilin valinta	Jos käyttäjällä on sekä debit- että credit-tili, järjestelmä pyytää valitsemaan käytettävän tilin kirjautumisen jälkeen.
Näytä kuitti	Näyttää digitaalisen kuitin, jossa on päivämäärä, kellonaika, käytetty toiminto ja tilin saldo toiminnon jälkeen.

Järjestelmän käyttötapauskaavio on alla olevan kuvan mukainen.



Kuva 2. Järjestelmän käyttötapauskaavio

Käyttötapauskortit

Käyttötapauskorteilla määritellään tarkemmin mitä jokaisessa toiminnossa tulee tapahtua. Käyttötapauskorteista voidaan näin ollen johtaa pankkiautomaattijärjestelmän toiminnalliset vaatimukset.

Nimi	Kirjaudu sisään
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Kirjautua pankkiautomaatin käyttäjäksi
Esiehdot	Automaatin tietokone toimii, yhteys tietokantaan on kunnossa ja tietokanta on toiminnassa
Kuvaus	<ol style="list-style-type: none">Ohjelman aloitus -käyttöliittymä on esillä, jos automaattia ei käytetä. Siinä pyydetään käyttäjän card ID ja PIN.Jos käyttäjä ei syötä mitään numeroita 10 sekunnin sisällä palataan takaisin aloitus-käyttöliittymään.Kun käyttäjätunnus ja PIN-koodi on syötetty, niin käyttäjä ja PIN-koodi tarkistetaan tietokannassa.<ol style="list-style-type: none">Jos tunnusluku ei vastaa kortin ID-numeroa tietokannassa, niin siitä ilmoitetaan käyttäjälle.Jos käyttäjä syöttää PIN-koodin kolme kertaa väärin, kortti lukitaan ja sitä ei voi enää käyttää.Jos käyttäjä ei syötä mitään numeroita 10 sekunnin sisällä palataan takaisin aloitus-käyttöliittymään.Jos kortin ID numeroa vastaava tunnusluku syötettiin oikein, niin ohjelman päärakennus avautuu.Pääkäyttöliittymässä näytetään korttiin liitetyn asiakkaan oma profiili, sekä voidaan valita vaihtoehdot: nostaa rahaa, näytä saldo, siirrä rahaa, selaa tilitapahtumia, tulosta kuitti, näytä valuuttamuunnos tai kirjaudu ulos.Jos käyttäjä ei tee pääkäyttöliittymässä mitään 30 sekuntiin käyttöliittymä sulkeutuu, yhteydet tietokantaan suljetaan ja palataan aloituskäyttöliittymään.
Loppuehdot	Käyttäjä on kirjautunut järjestelmän käyttäjäksi.

Nimi	Näytä asiakkaan tiedot
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Näyttää asiakkaan omat tiedot oikein

Esiehdot	Automaatin tietokone toimii, yhteys tietokantaan on kunnossa ja tietokanta on toiminnassa
Kuvaus	<p>7. Kun asiakas on kirjautunut onnistuneesti järjestelmään, hän voi tarkastaa omat tiedot painamalla nappia omat tiedot.</p> <p>8. Napin painalluksen jälkeen avautuu uusi käyttöliittymä ja tietokannasta haetaan käyttäjän tiedot.</p>
Loppuehdot	Asiakkaan tiedot ovat näkyneet oikein

Nimi	Näytä saldo
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Näyttää tilin omistajan saldon
Esiehdot	Kirjauduttu pankkiautomaatin käyttäjäksi, yhteys tietokantaan on kunnossa ja tietokanta on toiminnassa
Kuvaus	<p>1. Pääkäyttöliittymässä painetaan Näytä saldo -painiketta</p> <p>2. Tietokannasta haetaan tiedot ja käyttöliittymässä näytetään tilin saldo.</p> <p>3. Käyttöliittymän Sulje-painiketta painamalla voidaan palata takaisin pääkäyttöliittymään.</p> <p>4. Näytä saldo käyttöliittymä sulkeutuu ja palataan pääkäyttöliittymään, jos mitään painiketta ei paineta 10 sekuntiin.</p> <p>5. Jos käyttäjä ei tee pääkäyttöliittymässä mitään 30 sekuntiin käyttöliittymä sulkeutuu, yhteydet tietokantaan suljetaan ja palataan aloituskäyttöliittymään.</p>
Loppuehdot	Saldo näytetään oikein

Nimi	Selaa tilitapahtumia
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Näytetään näytöllä 10 viimeisintä tilitapahtumaa käyttäjän selausvalintojen mukaisesti.
Esiehdot	Kirjauduttu pankkiautomaatin käyttäjäksi, yhteys tietokantaan toimii ja tietokanta on toiminnassa.
Kuvaus	<p>1. Pääkäyttöliittymässä painetaan Selaa tilitapahtumia -painiketta</p> <p>2. Avautuu uusi liittymä, jossa tietokannasta haetaan tiedot ja käyttöliittymässä näytetään tilin 10 viimeisintä tilitapahtumaa.</p> <p>3. Tilitapahtumia voi selata painikkeilla eteen- ja taaksepäin siten, että aina siirrytään 10 tapahtumaan sen mukaan mitä painiketta painettiin.</p> <p>4. Käyttöliittymän Sulje-painiketta painamalla voidaan palata takaisin pääkäyttöliittymään.</p> <p>5. Jos mitään painiketta ei paineta 10 sekuntiin Selaa tilitapahtumia käyttöliittymä sulkeutuu ja palataan pääkäyttöliittymään.</p> <p>6. Jos käyttäjä ei tee pääkäyttöliittymässä mitään 30 sekuntiin käyttöliittymä sulkeutuu, yhteydet tietokantaan suljetaan ja palataan aloituskäyttöliittymään.</p>
Loppuehdot	Tilitapahtumat on näytetty oikein, ja tilitapahtumia voidaan selata.

Nimi	Nosta rahaa
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Pankkiautomaatti luovuttaa käyttäjälle hänen nostaman summan rahaa, ja vähentää nostetun rahamäärän käyttäjän tililtä.
Esiehdot	Kirjauduttu pankkiautomaatin käyttäjäksi, yhteys tietokantaan on kunnossa ja tietokanta on toiminnassa.
Kuvaus	<p>1. Pääkäyttöliittymässä painetaan Nosta rahaa -painiketta.</p> <p>2. Tietokannasta haetaan tiedot ja käyttöliittymässä näytetään tilin nostettavien rahamäärien painikkeet, esimerkiksi 20e, 40e, 60e, 100e ja muu summa</p> <p>3. Käyttäjä painaa painiketta, jolla nostetaan painikkeen mukainen rahamäärä automaatista ja käyttäjän tilitä veloitetaan noston mukainen rahamäärä tai syötetään muu summa, jonka voi muodostaa 20 ja 50 euron seteleistä.</p> <p>3.1 Tilillä ei ollut tarpeeksi rahaa, joten käyttäjälle ilmoitetaan ohelman käyttöliittymässä tästä.</p> <p>3.2 Mikäli nosto onnistui, siitä ilmoitetaan käyttäjälle.</p> <p>3.3 Mikäli nosto epäonnistuu, siitä ilmoitetaan käyttäjälle.</p> <p>3.4 Jos mitään painiketta ei paineta 10 sekuntiin, niin Nosta rahaa käyttöliittymä sulkeutuu ja palataan käyttöliittymään.</p> <p>4. Käyttöliittymän Sulje-painiketta painamalla voidaan palata takaisin pääkäyttöliittymään.</p>
Loppuehdot	Käyttäjä on saanut nostetuksi haluamansa summan rahaa ja rahamäärä on veloitettu käyttäjän tililtä.

Nimi	Kirjaudu ulos
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Lopettaa pankkiautomaatin käytäminen ja kirjautua ulos järjestelmästä.
Esiehdot	Kirjauduttu pankkiautomaatin käyttäjäksi, yhteys tietokantaan on kunnossa ja tietokanta on toiminnassa.
Kuvaus	<p>1. Pääkäyttöliittymässä painetaan Kirjaudu ulos -painiketta</p> <p>2. Tietokantayhteys suljetaan ja käyttäjä kirjataan ulos pankkiautomaatista.</p> <p>3. Palataan ohelman aloituskäyttöliittymään.</p>

Loppuehdot	Pankkiautomaatin yhteys tietokantaan on suljettu, käyttäjä on kirjattu ulos automaatista.
-------------------	---

Nimi	Tilin valinta
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Käyttäjä voi valita debit tai credit
Esiehdot	Kirjauduttu pankkiautomaatin käyttäjäksi, yhteys tietokantaan toimii ja tietokanta on toiminassa.
Kuvaus	<p>1. Onnistuneen kirjautumisen jälkeen käyttäjä voi valita debit tai credit puolen.</p> <p>2. Avautuu pääkäyttöliittymä, jossa tavanomaiset valinnat ja lisäksi oikeassa yläkulmassa lukee tieto kumman puolen käyttäjä on valinnut.</p> <p>3. Mikäli mitään painiketta ei ole painettu 10 sekuntiin mennessä, ikkuna sulkeutuu ja näkymä palaa takaisin kirjautumisikkunaan.</p>
Loppuehdot	Käyttäjä on voinut valita onnistuneesti debit tai credit puolen käyttöönsä.

Nimi	Tilisiirto
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Pankkiautomaatti siirtää käyttäjän määrittämän summan hänen tililtään toiselle tilille ja päivittää molempien tilien saldot vastaavasti.
Esiehdot	Käyttäjä on kirjautunut sisään onnistuneesti, yhteys tietokantaan on kunnossa, tietokanta on toiminassa, käyttäjällä on oikeus tehdä tilisiirtoja ja käyttäjän tilillä on riittävästi rahaa.
Kuvaus	<p>1. Pääkäyttöliittymässä painetaan Siirrä rahaa -painiketta.</p> <p>2. Järjestelmä pyytää syöttämään vastaanottajan tilinumeron ja siirrettävän rahanmäärän.</p> <p>3. Tietokannasta tarkistetaan, onko vastaanottajan tilinumero olemassa.</p> <p>3.1 Tilillä ei ole tarpeeksi rahaa: Käyttäjän tilin saldo on pienempi kuin siirrettävä summa, ja tästä ilmoitetaan ohjelman käyttöliittymässä.</p> <p>4. Käyttäjä vahvistaa siirron tiedot ja järjestelmä suorittaa tilisiirron: rahanmäärä vähennetään käyttäjän tililtä ja lisätään vastaanottajan tilille.</p> <p>4.1 Vastaanottajaa ei löytynyt: Syötettyä tilinumeroa ei löydy tietokannasta ja tästä ilmoitetaan ohjelman käyttöliittymässä.</p>

	5.Käyttöliittymän Sulje-painiketta painamalla voidaan palata takaisin pääkäyttöliittymään.
Loppuehdot	Määritetty summa on siirretty onnistuneesti lähettiläjän tililtä vastaanottajan tilille ja molempien tilien tietokantatietueet on päivitetty.

Nimi	Näytä kuitti
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Pankkiautomaatti tulostaa aina saldon ja pvm ja aika, jos asiakas on käyttänyt pankin palveluja (rahan nosto, siirto jne). Kuitissa näkyy ajantasaiset tiedot, joissa ilmenee mitä tilitapahtumia ja milloin tapahtumat on suoritettu.
Esiehdot	Käyttäjä on kirjautunut sisään onnistuneesti, yhteys tietokantaan on kunnossa, tietokanta on toiminnassa.
Kuvaus	1.Pääkäyttöliittymässä painetaan Tulosta kuitti -painiketta. 2.1 Jos asiakas on käyttänyt pankin palveluja, tietokannasta haetaan tietoja tästä sessiosta, joka sisältää mitä on tehty ja milloin, ja kuitille tulostuu tämänhetkinen saldo, tapahtumat ja niiden pvm ja ajat. 2.2 Jos asiakas ei ole käyttänyt pankin palveluja, tietokannasta haetaan tietoja ja kuitille tulostuu tämänhetkinen saldo, pvm ja aika. 3. Sulje-painiketta painamalla voidaan palata takaisin pääkäyttöliittymään.
Loppuehdot	Kuitille on tulostunut ajantasaiset tiedot ja operaatiot kyseisestä sessiosta.

Nimi	Näytä valuuttakurssi
Suorittajat	Pankkiautomaattisovellus
Tavoite	Pankkiautomaatti näyttää ajankohtaisen valuuttakurssit USD/GBP suhteessa euroon.
Esiehdot	Käyttäjä on kirjautunut sisään onnistuneesti, yhteys tietokantaan on kunnossa, tietokanta on toiminnassa.
Kuvaus	<p>1. Pääkäyttöliittymässä painetaan Valuuttakurssi-painiketta.</p> <p>2. Uudessa ikkunassa on taulukko, jossa on kuvattu valuuttatiedot.</p> <p>3. Kurssit haetaan ulkoisesta Frankfurter API:sta.</p> <p>3. Käyttöliittymässä näytetään USD- ja GBP kurssit, kurssimuutokset kuvataan nuolilla ja lisäksi näytetään pvm.</p> <p>5. Kurssin voi päivittää refresh-painikkeesta.</p> <p>4. Mikäli käyttäjä ei koske painikkeisiin 10 sekunnin aikana, niin palautuu takaisin pääkäyttöliittymään.</p> <p>4. Sulje-painiketta painamalla voidaan palata takaisin pääkäyttöliittymään.</p>
Loppuehdot	Asiakas pääsee katsomaan ajantasaiset tiedot valuutasta, jotka on haettu erillisestä ulkoisesta tietokannasta. Nuolella kuvataan, onko valuutan arvo laskusuunnassa vai noususuunnassa.

TIETOSISÄLTÖ

Tässä kuvataan pankkiautomaatiohjelman ja -järjestelmän käsittelemä tieto.

Käsiteanalyysi

Pankkiautomaattijärjestelmässä käsitellään tietoja seuraavien lähtöoleustosten ollessa voimassa:

- Yksi kortti kuuluu yhdelle asiakkaalle
- Asiakkaalla voi olla monta tiliä tyyppiä debit tai credit
- Asiakkaalla voi olla monta korttia
- Tiliin voidaan liittää monta korttia
- Kortin tyyppejä on kolme: debit, credit, kaksoiskortti
- Yksi kortti voidaan liittää useaan tiliin (tämä tarkoittaa käytännössä, että kaksoiskortti voidaan liittää yhteen debit-tiliin ja yhteen credit-tiliin)
-

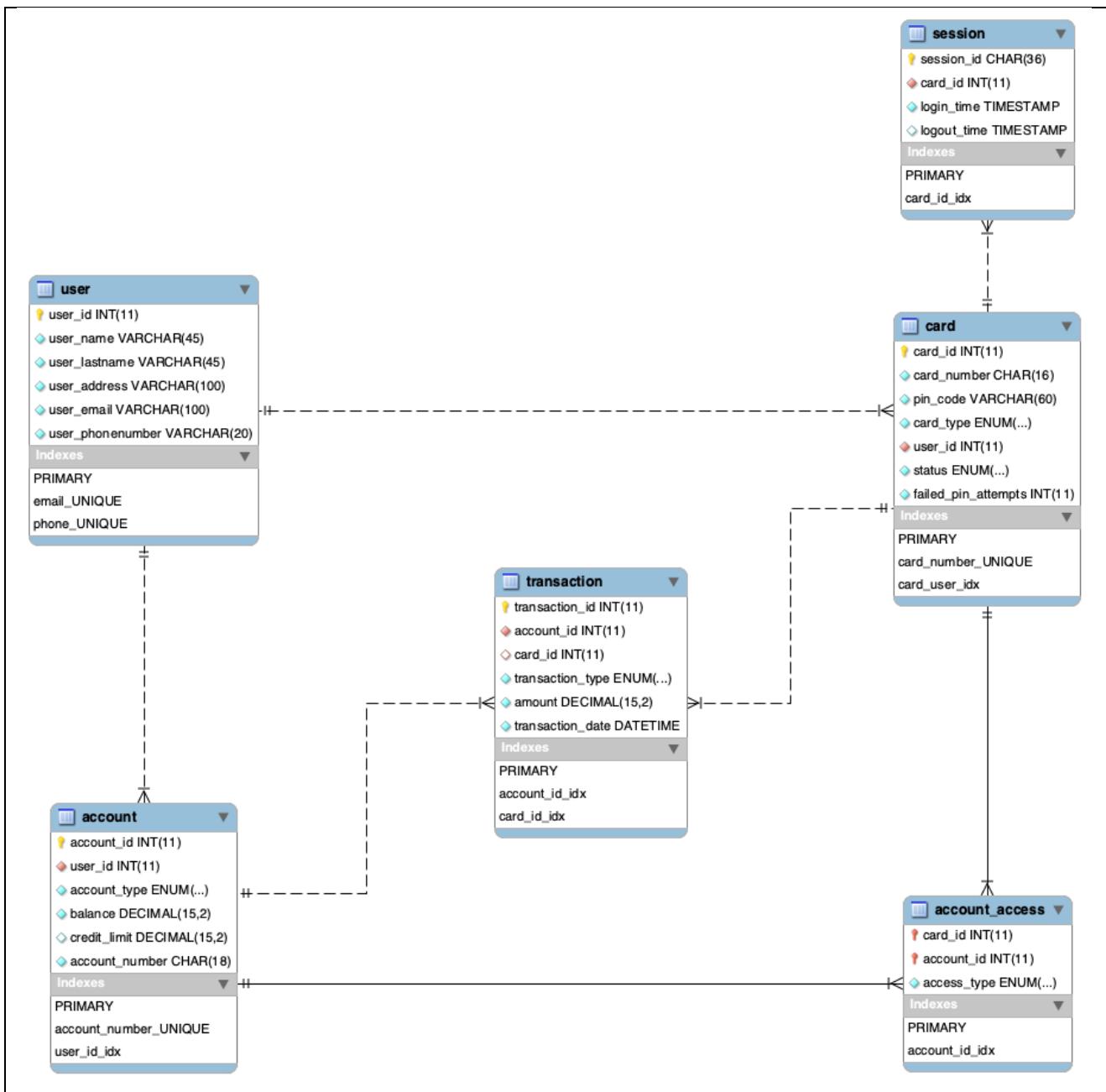
Pankkiautomaattijärjestelmässä käsitellään seuraavia tietoja:

Asiakas	Tili
<ul style="list-style-type: none">- Asiakkaan tunnus- Asiakkaan nimi- Asiakkaan sukunimi- Asiakkaan osoite- Asiakkaan puhelinnumero- Asiakkaan sähköposti	<ul style="list-style-type: none">- Tilin tunnus- Tilityyppi- Saldo- Luottoraja- Tilinumero
Kortti	Tilitapahtumat
<ul style="list-style-type: none">- Kortin tunnus- Kortinnumero- Kortin tyyppi- PIN:n virheelisten yritysten määrä- Kortin PIN-koodi- Kortin nykyinen tila	<ul style="list-style-type: none">- Tapahtuman tunnus- Tapahtuman tyyppi- Tapahtuman summa- Päivämäärä ja kellonaika

Tilin_oikeudet	Sessio
<ul style="list-style-type: none">- Oikeustyyppi	<ul style="list-style-type: none">- Session tunnus- Kirjautumisen sisään aika- Kirjautumisen ulos aika

Käsitemalli

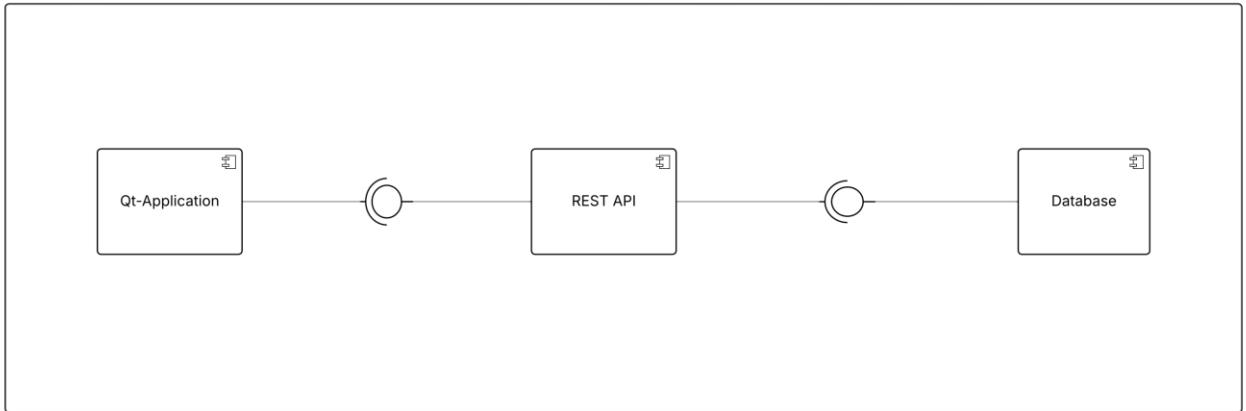
Käsiteanalyysin perusteella laadittu tietokannan rakennetta kuvaava ER-mallikaavio liitetään täähän.



Kuva 3. Tietokannan ER-kaavio

JÄRJESTELMÄN KOMPONENTIT

- Tässä esitetään ensin järjestelmääarkkitehtuuria tarkentava UML-komponenttiakaavio. Kaaviossa kuvataan miten järjestelmäkomponentit toteutetaan ohjelmistokomponentien avulla, mitkä ovat niiden käyttämät rajapinnat ja muut yhteydet.



Kuva 4. Järjestelmääarkkitehtuurin UML-pääkomponentit.

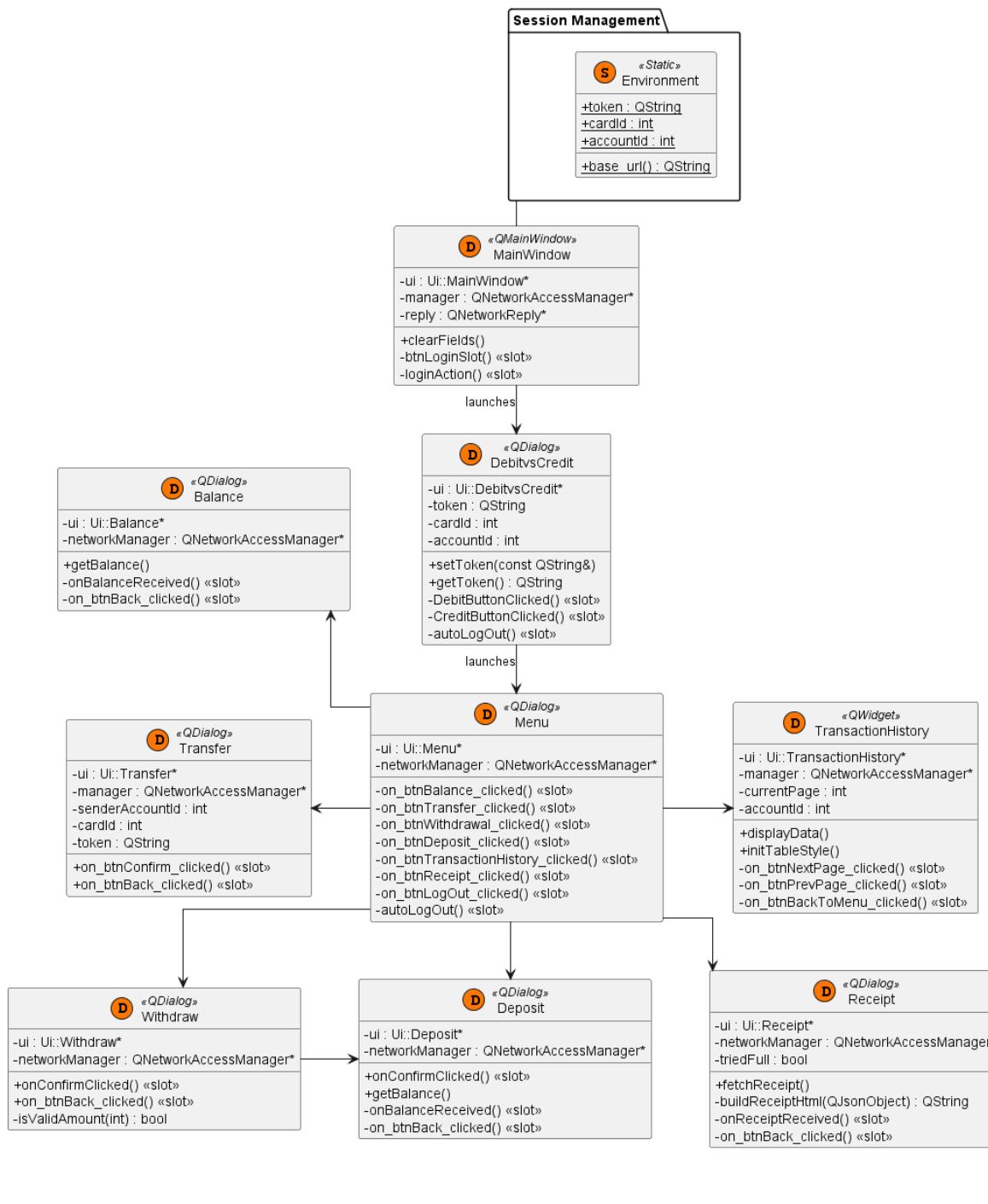
KOMPONENTTIEN KUVAUKSET

Qt Frontend / ATM Client

Tarkoitus ja toiminta	Tämä komponentti toimii ATM-järjestelmän graafisena käyttöliittymänä ja vastaa keskeisten pankkitoimintojen käsittelystä. Se toteuttaa käyttäjän tunnistuksen MainWindow-luokan kautta ja välittää valitut toiminnot Menu-luokan avulla ydinpalveluiille. Komponentti hyödyntää QNetworkAccessManager-luokkaa asynkroniseen viestintään taustapalvelimen kanssa ja käyttää Environment-luokkaa istuntotunnisteen sekä tilitietojen hallintaan.
Järjestelmäkomponentti	Sovellus(Qt Creator)

Luokkaaavio (UML)

Component: Qt Frontend - Core Class Diagram



Rajapinnat

Funktio / Signaali	Tarkoitus
void loginAction();	Processes the user's login credentials by sending an asynchronous POST request to the backend, securely storing the returned JWT token and account data into the Environment class, and navigating the user to either the account selection screen or the main menu upon successful authentication.
Void DebitButtonClicked();	Sets the session's active account to the user's debit account and navigates the user from the account selection screen to the main menu.
void CreditButtonClicked();	to the user's credit account
void autoLogOut();	Automatically terminates the user session and returns the application to the login screen after a predefined period of inactivity to ensure account security.
void on_btnBalance_clicked();	To display the current funds available in the selected account.
void on_btnTransactionHistory_clicked();	Initializes and displays the transaction history view, allowing the user to browse their past account activities.
void on_btnDeposit_clicked();	Opens the deposit interface, enabling the user to add funds to their bank account.
void on_btnWithdrawal_clicked();	Launches the withdrawal dialog where the user can select or enter an amount to take out as cash.
void on_btnTransfer_clicked();	Opens the transfer window, allowing the user to send money from their account to another recipient.
void on_btnReceipt_clicked();	Generates and displays a digital receipt for the transactions performed during the current session.
void on_btnLogOut_clicked();	Ends the current session, clears authentication data, and returns the user to the initial login screen.
void autoLogOut();	Automatically terminates the session and logs the user out after a period of inactivity to maintain security.
Vastuuhenkilö(t)	Joni:deposit,receipt,currency Tiina:withdrawal Juan:balance,transaction history,transfer Mariia:mainwindows,menu,debitvsCredit

Node.js Backend API

Tarkoitus ja toiminta	Komponentti toimii etupäään ja tietokannan välisenä rajapintana. Se toteuttaa JWT-pohjaisen tunnistautumisen, PIN-koodien tarkistamisen (bcryptjs) sekä kutsuu tietokannan tallennettuja proseduureja liiketoimintalogiikan suorittamiseksi.
Järjestelmäkomponentti Luokkaavio (UML)	REST API (Node.js / Express)

Node.js Backend - ATM System Component Architecture

```

classDiagram
    class Routes {
        user (Route)
        transaction (Route)
        card (Route)
        account (Route)
        account_access (Route)
        currency (Route)
    }
    class Models {
        user (Model)
        transaction (Model)
        card (Model)
        account (Model)
        account_access (Model)
    }
    class ExternalLibrariesDB {
        Database System
        MySQL / MariaDB (Stored Procedures)
        library mysqldSQL / Call SP
        library jsonwebtoken
        library bcryptjs
    }
    class IdentityGateway {
        app.js (Central Controller)
        login (Route)
        auth.js (JWT Middleware)
    }
    class FrontendQtClient {
        external's QT UI REST API calls
    }

    Routes --> Models
    Routes --> ExternalLibrariesDB
    Routes --> IdentityGateway
    Models --> ExternalLibrariesDB
    IdentityGateway --> ExternalLibrariesDB
    
```

The diagram illustrates the component architecture of the Node.js Backend - ATM System. It is organized into four main sections: Routes, Models, External Libraries & DB, and Identity Gateway.

- Routes:** Contains six route classes: user (Route), transaction (Route), card (Route), account (Route), account_access (Route), and currency (Route). Each route class lists its methods (e.g., +GET /, +POST /user_id, etc.).
- Models:** Contains six model classes: user (Model), transaction (Model), card (Model), account (Model), account_access (Model), and currency (Model). Each model class lists its methods (e.g., +getOne(user_id), +getAll(), +addUser(), etc.).
- External Libraries & DB:** Contains a Database System (MySQL / MariaDB (Stored Procedures)) and three libraries: mysqldSQL / Call SP, jsonwebtoken, and bcryptjs.
- Identity Gateway:** Contains an app.js (Central Controller) and a login (Route) class. It also includes a login_model (Model) class.
- Frontend (Qt Client):** Represented as an external client making REST API calls to the backend.

Relationships are indicated by arrows:

- A solid arrow points from each Route class to its corresponding Model class.
- A dashed arrow labeled "DB Access" points from the Models section to the Database System.
- A solid arrow labeled "uses" points from the Identity Gateway to the External Libraries & DB section.
- A solid arrow labeled "authorizes" points from the Identity Gateway to the login_model (Model) class.

Rajapinnat

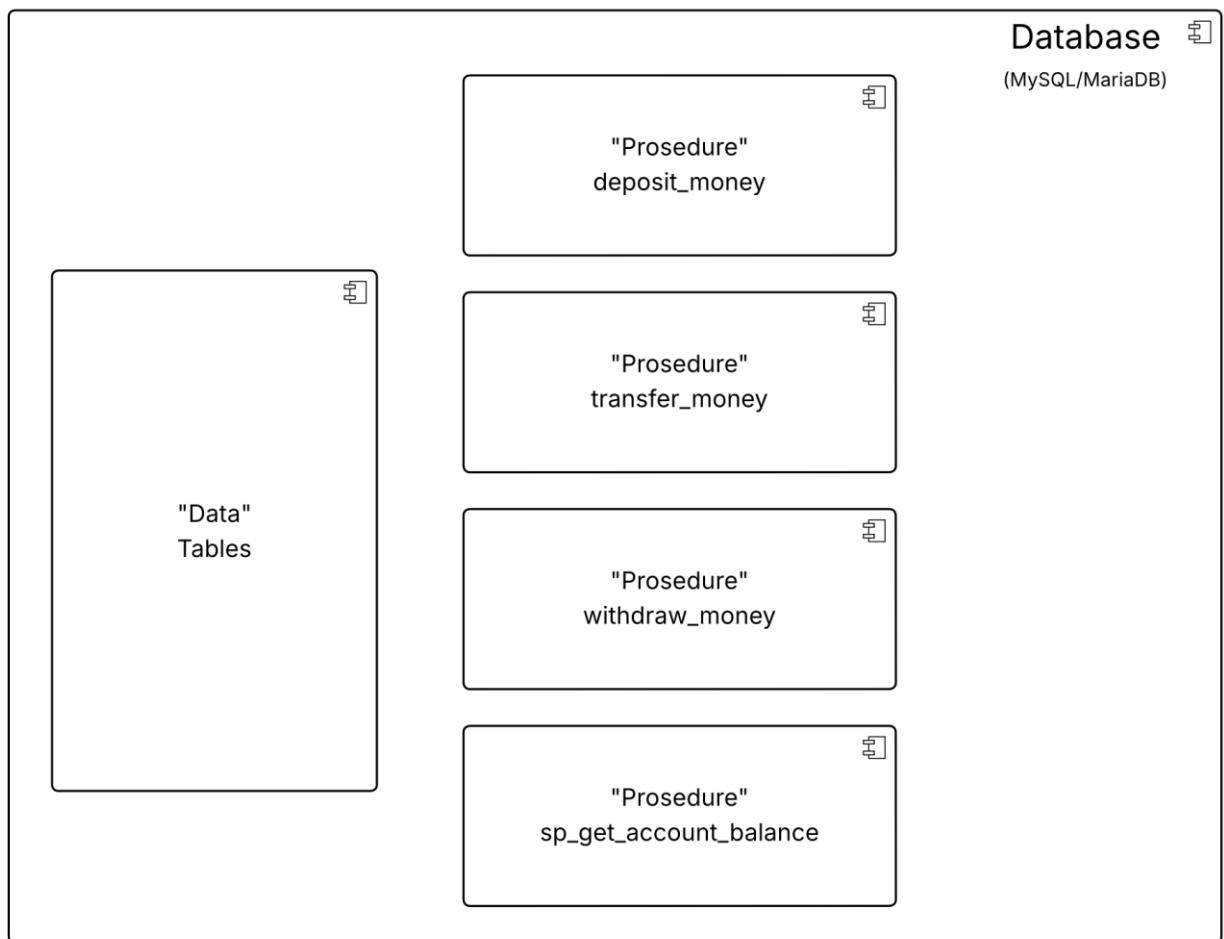
Funktio / Signaali	Tarkoitus
withdraw(data, callback)	Calculates the distribution of 20€ and 50€ banknotes and invokes the withdraw_money stored procedure to ensure atomic balance updates.
transfer(data, callback)	Move funds between the sender's account and the recipient's account number under a single database transaction.
getTransactionHistory(data, callback)	Performs a multi-table JOIN query (User, Card, Account, Transaction) to return a paginated and sorted list of historical financial activities.
update(card_id, account_id, access_type, callback)	Modifies the relationship between a card and an account, effectively upgrading or downgrading user permissions (e.g., from 'read-only' to 'full-access').
GET /receipt/full	Compiles a comprehensive digital receipt by aggregating account balance, user profile details, and all session-specific transactions since the last login.

Vastuuhenkilö(t)	Joni:card Tiina:account Juan:transaction Mariia:user Koko tiimi: kaikki muut
------------------	--

Komponentti: Tietokanta (MySQL/MariaDB)

Tarkoitus ja toiminta	Komponentti vastaa käyttäjä-, tili- ja tapahtumatietojen pysyvästä tallennuksesta. Lisäksi se suorittaa taloudelliset toiminnot atomisesti tallennettujen proseduureiden avulla, mikä takaa tietojen eheyden.
Järjestelmäkomponentti	Tietokanta MySQL/MariaDB

Luokkakaavio (UML)



Rajapinnat

Funktio / Signaali	Tarkoitus
Proseduuri deposit_money	Tarkistaa että summa on enemmän kuin nolla, kortti on aktiivinen, käyttöoikeus on FULL. Kasvattaa tilin saldoa. Tallenta tapahtuman transaction-tauluun. Palauttaa uuden saldon.
Proseduuri transfer_money	Tarkistaa summa on enemmän kuin nolla, kortti on aktiivinen, käyttöoikeus on FULL, tilillä on riittävästi varoja, vastaanottajan tili on olemassa. Siirtää rahaa tilien välillä. Tallentaa veloitus lähettiläjältä ja hyvitys vastaanottajalle. Tallenta tapahtuman transaction-tauluun. Palauttaa lähettiläjn uuden saldon.
Proseduuri withdraw_money	Tarkistaa summa on enemmän kuin nolla, kortti on aktiivinen, käyttöoikeus on FULL, käyttöoikeus on FULL, tilillä on riittävästi varoja. Vähentää tilin saldoa. Tallenta tapahtuman transaction-tauluun. Palauttaa uuden saldon.
Proseduuri sp_get_account_balance	Tarkistaa käyttöoikeus, kortti on aktiivinen. Tallentaa tapahtuman transaction-tauluun.

	Palauttaa käyttäjän etu- ja sukunimen, tilinumeron, tilin tyyppin, saldon, luottorajan, käytettävissä olevat varat.
Vastuuhenkilö(t)	Juan Ju: transfer_money, sp_get_account_balance Tiina: withdraw_money Joni: deposit_money Tietokannan taulut ja niiden väliset yhteydet: koko tiimi

KÄYTTÖLIITTYMÄN KUVAUS

1. Kirjautuminen

- 1.1. Käyttäjä syöttää kortin ID:n ja PIN-koodin
- 1.2. Virheellinen PIN-koodi: järjestelmä palauttaa kirjautumisnäkymään
 - 1.2.1.Jos virheellisiä yrityksiä alle 3: käyttäjä voi yrittää uudelleen
 - 1.2.2.Jos virheellisiä yrityksiä yli 3: kortti lukitaan automaattisesti

2. Tilin valinta

- 2.1. Jos käyttäjällä on yhdistelmäkortti (debit ja credit): järjestelmä pyytää valitsemaan käytettävän tilin
- 2.2. Jos käyttäjällä on vain yksi tili: siirrytään suoraan päävalikkoon

3. Päävalikko

- 3.1. My Profile: näyttää tilin omistajan henkilö- ja tilitiedot
- 3.2. Balance: näyttää valitun tilin senhetkisen saldon
- 3.3. Deposit (Talleta rahaa)
 - 3.3.1.Käyttäjä syöttää ja tallettaa vapaavalintaisen summan tilille
- 3.4. Withdrawal (Nosta rahaa)
 - 3.4.1.Käyttäjä valitsee summan pikavalinnoista: 20 €, 40 €, 50 €, 100 €
 - 3.4.2. Tai syöttää vapaavalintaisen summan
- 3.5. Transfer (Tilisiirto)
 - 3.5.1.Käyttäjä syöttää vastaanottajan tilinumeron ja siirrettävän summan
- 3.6. Transaction History (Selaa tilitapahtumia)

3.6.1. Näytetään tilitapahtumat 10 kerrallaan

3.6.2. Käyttäjä selaa sivuja eteen- tai taaksepäin

3.7. Currency(Valuuttakurssit)

3.7.1. Näyttää ajankohtaiset valuuttakurssit (EUR, USD, GBP)

3.8. Receipt (Kuitti)

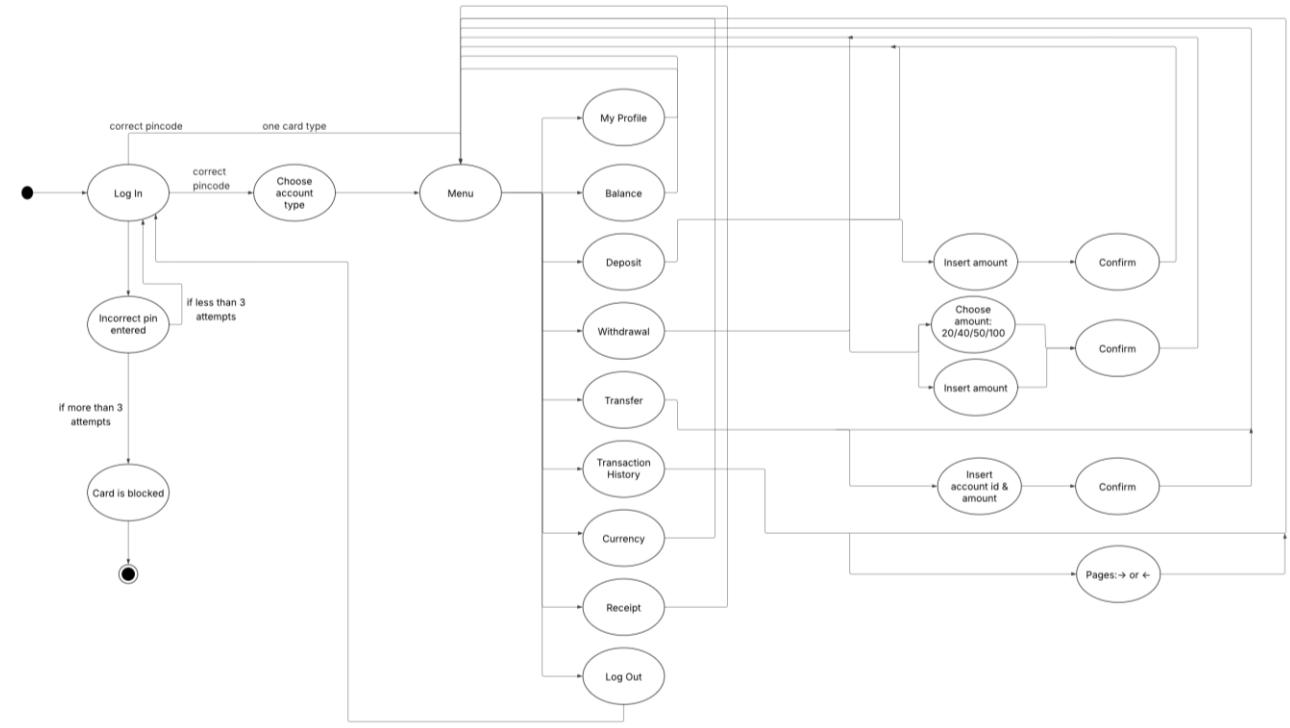
3.8.1. Näyttää digitaalisen kuitin: päivämäärä, kellonaika, saldo ja toiminto

3.9. Log Out (Kirjaudu ulos)

3.9.1. Käyttäjä kirjataan ulos ja istunto päättyy

3.9.2. Järjestelmä palaa kirjautumisnäkymään

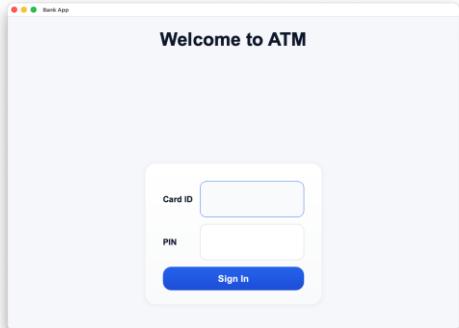
Tilakaavio



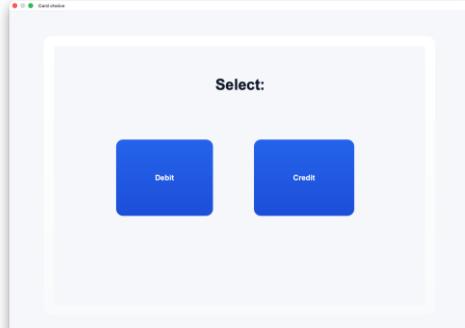
Kuva 5. Tilakaavio

Ohjelman käyttöliittymät

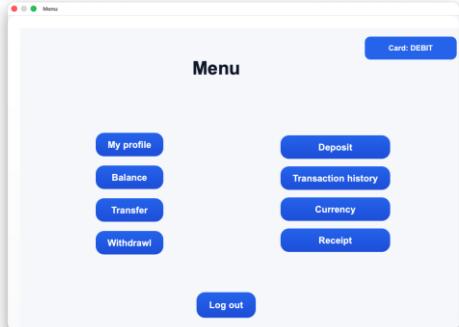
Kirjautuminen



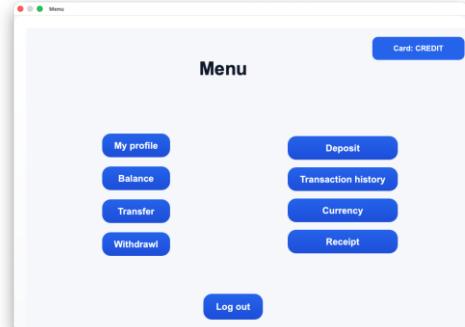
Tilin valinta



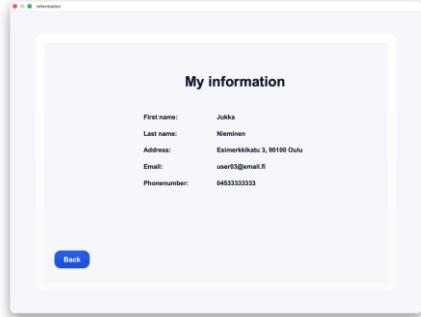
Päävalikko(Debit)



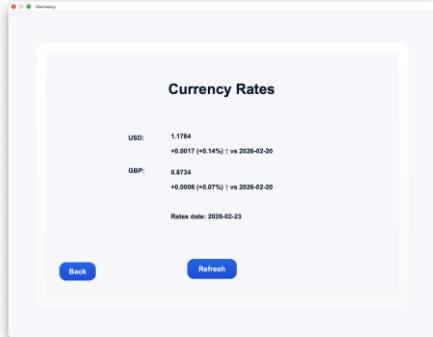
Päävalikko(Credit)



Omat tiedot



Valuuttakurssit



Nosto

Talletus

Cash Withdrawal

Select amount:

Or enter the withdrawal amount
in multiples of 20 or 50 €:

Make a deposit

Enter amount:

Tilinsiirto

Tilitapahtumat

Funds Transfer

Receiver Account Number:

Amount:

Transaction History

Date	Type	Amount	ID
2026-02-24 10:01:36	INQUIRY	0.00 €	91
2026-02-24 10:01:24	DEPOSIT	20.00 €	80
2026-02-24 10:01:19	WITHDRAWAL	20.00 €	89
2026-02-24 10:01:16	TRANSFER	-12.00 €	87
2026-02-24 10:01:02	INQUIRY	0.00 €	86
2026-02-24 09:59:53	INQUIRY	0.00 €	85
2026-02-24 09:58:27	INQUIRY	0.00 €	83
2026-02-24 01:50:47	INQUIRY	0.00 €	82
2026-02-23 11:09:48	INQUIRY	0.00 €	72
2026-02-23 11:07:50	INQUIRY	0.00 €	70

Saldo(Debit)

Saldo(Credit)

My balance

3500.00 €

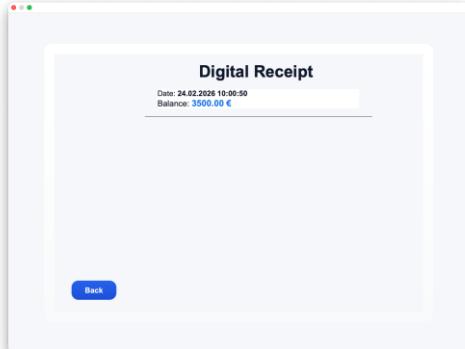
My balance

4200.00 €

Credit Limit: 5000.00 €

Current Debt: -400.00 €

Kuitti(perus näkymä)



Kuitti(kaikki toiminnot)

