

# Abstracts of Dissertations

Institute of Information and  
Communication Technologies

BULGARIAN ACADEMY OF  
SCIENCES



4 / 2024



INTEGRATION AND  
SYNERGY BETWEEN  
INFORMATION AND  
COMMUNICATION  
TECHNOLOGIES AND  
MODERN BANKING

*Milvina Terzieva*

ИНТЕГРАЦИЯ И СИНЕРГИЯ  
МЕЖДУ ИНФОРМАЦИОННО-  
КОМУНИКАЦИОННИТЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И  
СЪВРЕМЕННОТО  
БАНКИРАНЕ

*Милвина Терзиева*

# Автореферати на дисертации

Институт по информационни и  
комуникационни технологии

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ISSN: 1314-6351

Поредицата „Автореферати на дисертации на Института по информационни и комуникационни технологии при Българската академия на науките“ представя в електронен формат автореферати на дисертации за получаване на научната степен „Доктор на науките“ или на образователната и научната степен „Доктор“, защитени в Института по информационни и комуникационни технологии при Българската академия на науките. Представените трудове отразяват нови научни и научно-приложни приноси в редица области на информационните и комуникационните технологии като Компютърни мрежи и архитектури, Паралелни алгоритми, Научни пресмятания, Лингвистично моделиране, Математически методи за обработка на сензорна информация, Информационни технологии в сигурността, Технологии за управление и обработка на знания, Грид-технологии и приложения, Оптимизация и вземане на решения, Обработка на сигнали и разпознаване на образи, Интелигентни системи, Информационни процеси и системи, Вградени интелигентни технологии, Йерархични системи, Комуникационни системи и услуги и др.

### Редактори

*Геннадий Агре*

Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия на науките  
E-mail: [agre@iinf.bas.bg](mailto:agre@iinf.bas.bg)

*Райна Георгиева*

Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия на науките  
E-mail: [rayna@parallel.bas.bg](mailto:rayna@parallel.bas.bg)

*Даниела Борисова*

Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия на науките  
E-mail: [dborissova@iit.bas.bg](mailto:dborissova@iit.bas.bg)

*Настоящото издание е обект на авторско право. Всички права са запазени при превод, разпечатване, използване на илюстрации, цитирания, разпространение, възпроизвеждане на микрофилми или по други начини, както и съхранение в бази от данни на всички или част от материалите в настоящето издание. Копирането на изданието или на част от съдържанието му е разрешено само със съгласието на авторите и/или редакторите*

*The series **Abstracts of Dissertations of the Institute of Information and Communication Technologies at the Bulgarian Academy of Sciences** presents in an electronic format the abstracts of Doctor of Sciences and PhD dissertations defended in the Institute of Information and Communication Technologies at the Bulgarian Academy of Sciences. The studies provide new original results in such areas of Information and Communication Technologies as Computer Networks and Architectures, Parallel Algorithms, Scientific Computations, Linguistic Modelling, Mathematical Methods for Sensor Data Processing, Information Technologies for Security, Technologies for Knowledge management and processing, Grid Technologies and Applications, Optimization and Decision Making, Signal Processing and Pattern Recognition, Information Processing and Systems, Intelligent Systems, Embedded Intelligent Technologies, Hierarchical Systems, Communication Systems and Services, etc.*

### Editors

*Gennady Agre*

Institute of Information and Communication Technologies, Bulgarian Academy of Sciences  
E-mail: [agre@iinf.bas.bg](mailto:agre@iinf.bas.bg)

*Rayna Georgieva*

Institute of Information and Communication Technologies, Bulgarian Academy of Sciences  
E-mail: [rayna@parallel.bas.bg](mailto:rayna@parallel.bas.bg)

*Daniela Borissova*

Institute of Information and Communication Technologies, Bulgarian Academy of Sciences  
E-mail: [dborissova@iit.bas.bg](mailto:dborissova@iit.bas.bg)

*This work is subjected to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the materials is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, re-use of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in other ways, and storage in data banks. Duplication of this work or part thereof is only permitted under the provisions of the authors and/or editor.*



**BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES**

## **Abstract of PhD Thesis**

# **INTEGRATION AND SYNERGY BETWEEN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND MODERN BANKING**

*Milvina Todorova Terzieva*

**Supervisor: Prof. Dimitar Karastoyanov**

**Approved by Supervising Committee:**

Prof. Krasimira Stoilova

Prof. Rumen Trifonov

Prof. Ivan Yanchev

Prof. Ivo Malakov

Assoc. Prof. Denis Chikurtev



**INSTITUTE OF INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

**Department of Distributed Information and Control  
Systems**

## **Chapter 1: Overview, Analysis, and Systematization of Existing Information and Communication Technologies (ICT) in Banking.**

Over the past two decades, we have witnessed significant technological advancements in telecommunications and banking. This has led to a convergence of these industries. Telecommunication companies now offer financial services, while many banking institutions provide telecommunication services. Telecommunication operators extend traditional banking products, such as issuing and supporting credit and debit cards. Banks are allocating a portion of their communication line capacity to other users and actively utilizing telecommunication systems to provide Automated Teller Machines (ATMs) in locations remote from bank branches.

The result is increased competition in offering services such as financial, leasing, issuing, and supporting credit cards, traditionally dominated by banks. New competitors to banks, namely telecommunications companies, can diversify their business processes, whereas conservative rules and regulations constrain banks.

The convergence of computer services and telecommunications is significant for the competition between banks and telecommunications companies. Technological progress has made it possible to provide computer services over networks, where data can be transferred and processed in locations separate from their collection or production.

These technical references have consequently drawn attention to the escalation of specialized value-added networks (VANs) providers, which deviate from standard models. VANs are communication networks that add value to transmitted data, usually by providing processing services. These providers utilize existing networks or create new ones to offer clients information services overlooked by the traditional telecommunications industry.

Electronic Data Interchange (EDI) provides trading partners with an efficient means of conducting business, designed to automatically transmit commercial data from one computer system directly to another.

### **1.1. Existing traditional banking products and services**

A banking product is any service or mechanism for managing money, including accounts, cards, deposits, and loans.

➤ The most frequently used accounts offered by banks are:

- current account – suitable for users (individuals) who want to receive funds from salary, honorarium, pension, or other payments that go to their account. Payments can also be made through this account, for example, paying utility bills or transferring funds to accounts of individuals and legal entities.

- payment account for basic operations - among its services are depositing and withdrawing cash, receiving and ordering payments, and operations performed by payment card.

- deposit account - used when a person has available funds and wants to leave them in a bank for a certain period against receiving interest.

- A savings account is used to collect funds for an unlimited period. In most cases, current withdrawals and deposits to these accounts are allowed.

➤ Types of cards and their purpose:

- debit card. With it, you can:

➤ to pay in the commercial network, as well as in online stores;

➤ withdraw and deposit cash from/to an ATM;

➤ to make utility payments;

- to perform other operations, for example, account balance inquiries, etc.
  - credit card. With it, you can:
    - to pay in the commercial network, as well as on the Internet;
    - to withdraw cash from an ATM;
    - to make utility payments;
    - to make reservations.
  - prepaid card. Depending on the type of prepaid card, one or more of the following operations can be performed with it:
    - to pay in the commercial network;
    - to withdraw cash from an ATM;
    - to make utility payments;
    - to carry out reference and other operations, such as online payment.
- Types of deposits and their purpose - there is a wide variety and modifications of deposits, but the main types that are most common on the market are the following:
  - standard term deposit.
  - flexible deposit schemes:
    - Deposit with advance interest.
    - Deposit with partially free funds.
    - Deposit with increasing interest.
    - Savings deposit - the product is suitable for saving funds indefinitely with regular allocation of funds.
  - Types of loans and their purpose - the main types of loans offered by banks and financial institutions for individuals are:
    - overdraft.
    - consumer credit.
    - consumer real estate loans (housing/mortgage loans).

## **1.2. Existing information and communication technologies (ICT) used in banking**

Banks and financial services companies have been key players in the telecommunications sector for many years. In the banking sector, information technologies have revolutionized the industry, changing how people live and work. The banking industry is transforming from paper-based to digitized and networked banking services, enhancing productivity through improved efficiency.

Despite regulatory constraints, banking institutions continue offering new services and features to improve the efficiency and convenience of their business processes. Banking is no longer defined by individual customers conducting transactions through tellers but is characterized by electronic transactions conducted through computer networks worldwide.

The use of information technologies in the banking industry provides benefits for both customers and banks, as well as their employees.

Today, 57% of banking transactions occur outside of traditional bank branches. According to the First Manhattan Consulting Group, the future will shift from traditional bank branches towards more electronic systems. They also predict that one in five bank branches will close by the decade's end.

With the implementation of information technologies, banks can handle multiple tasks simultaneously. Transactions are updated in real-time, and many banks make decisions based on information gathered about customer behavior. This information is collected through

computers, analyzing transaction types and frequencies. All of this is possible thanks to information technologies.

Despite the likelihood that banks will offer new services in the future, they already utilize telecommunication technology in four critical areas: leased lines, ATMs (Automated Teller Machines), POS (Point of Sale) terminals, and home banking.

### **1.2.1. Lease lines**

The leased telecommunication line, or Level Three, provides crucial network connectivity that has grown significantly over the past years. With guaranteed speed, it offers bidirectional data transmission between points within a city, country, or internationally through a digital synchronous channel. The product supports data, voice, and video transmission for various end-user devices, with reserved frequency resources and guaranteed line capacity. An internet service provider provides this network connectivity and typically connects two corporate offices, data centers, or other locations through a secure and personalized line. The leased line offers a direct connection to the internet, using high-speed transmission lines, ensuring uninterrupted online access 24/7.

Leased lines are "Dedicated," as this network connectivity allocates the entire bandwidth exclusively for one client, preventing speed drops during peak moments. Additionally, they feature symmetric data transfer, allowing for consistent uploading and downloading of information. This connectivity benefits employees engaging in various online activities, including remote work, sending large files, and using VoIP phones.

The most common lines include fiber-leased lines, which transmit signals through optical cables. Digital Subscriber Line (DSL) Leased Lines use copper conductors. Multi-Protocol Label Switching Leased Lines (MPLS) provide prioritized data transmission and support various applications such as VPN, traffic engineering, and Quality of Service.

### **1.2.2. Automated Teller Machines/ATMs – types**

ATMs have become a primary channel for banks to communicate with customers, and the well-known electronic financial service provides 24/7 money management through the telecommunication network. Offering features such as cash withdrawals, language selection, and deposits, ATMs provide functionalities like balance inquiries, accounts transfers, and utility service payments.

### **1.2.3. Point-of-Sale Terminal**

The Point of Sale (POS) terminal is a hardware system with embedded software for reading magnetic stripes or chips. This terminal processes payments on-site and establishes a connection with the bank card linked to the respective account. A POS terminal involves entering a PIN code to confirm the payment transaction. These devices enable card payments and are designed to conduct transactions for goods and services or cash withdrawals conveniently.

### **1.2.4. Home banking or Internet banking**

The banking industry utilizes telecommunication technologies for home banking, allowing customers to perform routine operations from remote locations using public or private networks. Central banks provide comprehensive home banking systems, including balance

checks, fund withdrawals, and bank transfers. Home banking can be online, using the internet and offering various conveniences such as bill payments and bank transfers. Alternatively, it can be done over the phone, where customers can conduct operations by calling a bank branch or call center and providing the necessary identification details.

### **1.2.5. Computer applications for operating deposits and loans**

Online loans provide fast financial solutions through web-based platforms offered by non-banking institutions. These services are characterized by innovations and automated processes that comply with financial institutions' legislation. Applicants can obtain short-term loans by filling out an online form, where the process is expedited through partial human intervention, including checks and clarification calls.

### **1.2.6. Electronic/Virtual Term Deposit**

The Electronic or Virtual Term Deposit is a savings service providing the opportunity to deposit funds for 1, 3, 6, or 12 months.

### **1.2.7. Online loans**

In principle, online or quick loans are products non-banking institutions offer through a web-based platform. These companies constantly invest in innovative innovations and automated processes to meet today's digital world. This guarantees the identification and protection of the personal data of the customers of these companies according to the applicable legislation for the activity of financial institutions. These platforms are constantly emerging, and many are off-the-shelf solutions that can be adapted according to the supplier's needs and regulatory norms. Loans granted are short-term. The applicant for a loan applies online, fills in certain information according to the established algorithm, and, within a few minutes, finds out if he has been approved. However, the process is not fully automatic because there is partial human intervention in the processing of the data – a company employee must contact the potential client by phone, make an inquiry at the National Insurance Institute, the Central Credit Register, and the Police, and if he meets the criteria, contact again with the customer or the CRM (Customer Relationship Management) system used to send an SMS.

### **1.2.8. Peer-to-Peer платформи (P2P)**

Peer-to-peer lending and investment platforms are based on the sharing economy principle, where participants directly provide and consume resources without a central authority. Two main business models exist direct lending between individuals and a system where credit companies (originators) provide loans that consumers (investors) can invest in. Platforms often act as intermediaries, assessing risk, ensuring transparency, and providing opportunities for automated investing based on predefined parameters.

## **Chapter 2. Innovative methods and means of digitization in the banking environment**

### **2.1. Digitization in banking and applied ICT technologies**

In the banking sector during the Internet era, there has been a convergence between the banking and telecommunications sectors, involving Internet service providers and online portals. The trend toward consolidation continues, with unconventional partnerships creating new forms of competition. Banking innovations include financial breakthroughs to create new products, services, and processes. IT services are crucial for banking processes, and digitization emphasizes the need for effective customer interaction both online and offline. Digitization leads to new services provided more affordably, quickly, and conveniently for customers, including previously impossible situations, such as express smartphone transfers in unforeseen circumstances.

### **2.2. ICT banking service through payment cards**

Bank cards provide various opportunities, including cash withdrawals, payment for goods and services, account transfers, and other transactions. The cards can have a magnetic stripe, chip, magnetic stripe, or chip. There are two main ways to use bank cards: contact (inserting into terminals) and contactless (using RFID or NFC technologies). Contactless cards contain embedded chips and antennas that enable touchless payments on devices while providing security and personal data protection through encrypted codes.

In addition to bank cards, contactless payments can also be made with several devices:

- mobile phones, but you can also use
- Fitness bracelets
- Clocks
- Bracelets
- Keychains
- Stickers

### **2.3. ICT banking service "Pay with mobile devices"**

2011 Google and Android introduced their NFC-based payment systems, followed by Apple in 2014 with Apple Pay. Apple Pay utilizes NFC technology and enables physical and online payments through the iPhone and iWatch. Users can send money to each other via iMessage using a virtual Apple card.

Google Pay lets users make physical and online payments through an encrypted number linked to their bank details. Like Apple Pay, Google Pay facilitates sending and receiving money between users.

On the other hand, Samsung Pay operates with NFC, magnetic stripe, and EMV terminals, simulating the card's magnetic stripe. It also provides the option for in-app and website purchases, utilizing MST technology for broader compatibility with terminals.

All mobile payment systems use tokenization to protect card data. Payments are processed by sending the tokenized card number and cryptogram, safeguarding the card number. These technologies signify a shift from traditional card payments to mobile devices.



## **2.4. Modern Banking – Online Banking Vs. Mobile banking**

Online and mobile banking represent two aspects of modern financial management, offering additional capabilities. Online banking provides constant access to bank accounts from anywhere through the bank's website and gives options for bank transfers. Mobile banking offers freedom and flexibility, enabling financial management on the go. Fund transfers are made possible through technologies such as Electronic Fund Transfer (EFT), Real-time Gross Settlement (RTGS), and Trans-European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer system (TARGET2).

EFT is an electronic transfer from one account to another, conducted through a computer network, with processing time depending on the payment type and the EFT provider. RTGS is a real-time fund transfer system where money moves instantly between banks. TARGET2 provides real-time gross settlement for euro payments. The new RTGS system in Bulgaria, RINGS, ensures the final settlement of payments in the national currency in real-time, with the Bulgarian National Bank acting as the settlement agent.

In all cases, payments are influenced by technological advancements and regulatory requirements, offering improved and modernized services.

## **2.5. Interactive methods and tools for remote and autonomous banking**

In the modern financial context, there is a growing interest in studying and implementing various methods and technologies to transform and enrich active and remote banking. This process requires dynamism in the banking sector, improving efficiency and enhancing the customer experience as critical criteria for integrating innovations into banking practices.

### **2.5.1. Token**

A token is a self-powered device that generates one-time passwords for identification in remote banking. There are two types of tokens: hardware, which is compact, easy to use, and creates one-time passwords through a complex algorithm, and digital, installed on mobile devices, supports two-factor authentication, and does not require carrying an additional device. Integrating tokens into the banking environment can provide additional login and transaction confirmation security. The choice between hardware and digital tokens depends on the balance between security and convenience, with hardware tokens providing physical protection and digital tokens being more easily integrated into mobile devices. This choice can ensure a more secure and flexible authentication process.

### **2.5.2. Qualified electronic signature (QES)**

An electronic signature is a means of signing electronic documents to identify the signer and protect the information from possible alterations. A qualified electronic signature holds the same legal value as a handwritten signature. It is created through a particular device connected to a physical medium, preventing unauthorized signing by other parties. The electronic signature, a digital signature, is a cryptographic credential designed to avoid forgery. It is used in electronic documents to verify the sender's identity and ensure that the information has not been altered between sending and receiving.

The electronic signature employs asymmetric cryptography with two keys – private and public. The electronic or digital signature certificate links the subscriber to the corresponding

public key, recorded on a smart card. This method is applied in various fields, including software distribution, financial transactions, and other cases where it is essential to safeguard information from forgery.

### **2.5.3. Artificial Intelligence – Chatbot**

Banks are increasingly applying artificial intelligence, primarily through chatbot technologies. The AI-powered chatbot is available 24/7 and provides quick responses to standardized questions, offering structured information about banking products across various platforms such as Facebook, Viber, WhatsApp, or banking applications. This software tool enables users to communicate directly without disrupting comfort and can operate with text, voice, images, and other elements. The chatbot is an electronic virtual assistant that provides remote consultations, analyzes clients' credit history, and suggests suitable banking products. They are easy to set up, requiring training and consistent development of topics. Compared to humans, chatbots lack emotions, follow set rules, and can handle multiple conversations simultaneously. Their advantages include cost reduction, increased revenue, and customer satisfaction. However, virtual reality has not yet found widespread application in the financial sector.

### **2.5.4. Blockchain Technology**

Blockchain technology transforms banking and financial services by decentralizing governance and providing cryptographic security for financial transactions. Transactions are grouped into blocks, added to the computer code chain, and encrypted. Each block includes a hash pointer linking it to the previous block, a timestamp, and transaction data. This process makes the data highly resistant to modification. Blockchain technology is often likened to "email for money" and can potentially improve various aspects of banking. Despite the challenges associated with decentralization, blockchain attracts significant interest in other industries, such as logistics, where automation with intelligent contracts has already enhanced efficiency. Smart contracts are programmable and use blockchain for verification and automatic execution of conditions. This not only reduces processing time but also ensures transparency in processes.

## **2.6. Trends in synergies between ICT and banking**

In the digital era, technological progress is transforming various industries, including banking, which is transitioning toward a more autonomous customer process. The trend is the shift from using physical cash to non-cash transactions with credit and debit cards. Information and communication technologies are revolutionizing banking transactions, facilitating access to money through mobile banking. Technological innovations direct banking to a broader audience, competing with flexible and innovative services. Banks enhance customer satisfaction and prevent fraud by combining online security measures like mobile notifications. The financial management process is simplified, as online transactions and automated payments provide convenience and flexibility. In the modern era, businesses can operate online, expanding their presence and accepting payments through various online services. Mobile payments and digital wallets have become integral to active consumers' daily lives. The evolving fintech sector challenges the financial industry to implement innovations at the fastest pace possible. With the onset of the new decade, financial institutions face challenges such as changes in customer expectations, new technologies, and alternative business models.

However, the industry can respond to these challenges by seeking solutions in cloud computing – a technology that revolutionized the tech industry over a decade ago.

In 2020, regulations continued to shape legislation and oversee financial institutions, putting pressure on central banks. However, customers demand faster and more responsive interactions, inspired by examples from tech giants, prompting banks to focus on the front office and move away from traditional banking operations.

### **Chapter 3. Synthesis of a new comprehensive real-time banking service**

This chapter will analyze strategies to improve Complex Banking Products and Services and propose a new real-time banking service.

#### **3.1. Contemporary challenges facing banking institutions**

Central banks are undergoing massive digital transformations, investing hundreds of millions to meet growing IT requirements and enhance customer services. Financial institutions are rapidly adopting cloud platforms as they become essential for quick market launches, increased flexibility, and improved customer experiences. In the context of rapidly growing mobile and internet payments, the European Commission is reviewing the Electronic Money Payment Services Directive (PSD) and introducing PSD2, which promotes competition, provides profitable opportunities, and enhances customer security.

In addition to traditional banks, non-financial brands like PayPal, Venmo, Mint, and Rocket Mortgage offer customers convenient payment methods, financial analysis, and mortgage loans. Companies specializing in mobile payments and e-commerce are actively seeking banking licenses or partnering with existing banks, opening up a new area of services beyond the traditional banking sector. These non-financial companies, focused on electronic payments and financial management, provide their customers with options typically associated with banking services, including easy payment methods, financial analysis, and an optimized mortgage loan process.

Open banking, although a catalyst for innovation in the banking sector and other industries, exposes companies to significant cyber risks, providing opportunities for potential attacks. API security is crucial, as even a single breach can lead to severe financial and reputational losses, potentially prompting the halt of open banking early on.

##### **3.1.1. Open banking models**

Open banking in Europe is a growing trend, playing a significant role in the dialogue on financial services. Based on the exchange of banking data, this model is changing how services are delivered to the market. Open banking initiatives that have emerged worldwide over the past decade are geared towards the industry's future, offering advantages to banks and FinTech companies such as Monzo and Revolut. This progress necessitates banks' adaptation, exposing them to various open banking models, including internal, platform-based, and distribution-based models. With cost optimization and a focus on customer experience, financial institutions are deriving revenue from these trends and responding to the need for international fund movement in light of globalization and increasing migration.

### **3.2. An Approach to Creating a New Real-Time Money Transfer Service**

The dissertation introduces a new service for fast real-time money transfers, combining existing technologies to provide innovative advantages. The proposed solution integrates technologies into a comprehensive approach called Account-Based Money Transfer (ABMT). The goal is to offer secure, fast, and globally comprehensive real-time fund transfers. To reach end customers at competitive prices, the company can integrate the ABMT solution into its existing Point of Sale (POS) system and digital infrastructure. This approach facilitates quick and secure real-time money transfers, providing an additional service that attracts and retains customers. Integrating ABMT into POS and the digital channel makes it easier for customers to use the services by integrating them into their familiar payment and transaction methods. This approach can improve customer satisfaction by providing convenience, speed, and reliability in financial operations.

ABMT provides services through various channels for financial institutions (FIs):

Online (web) – The service is accessible through the FI's online portal.

Mobile (app) - The service is provided through the FI's mobile portal and is used on mobile phones.

ATMs - The service is physically available at the bank's ATMs.

Self-Service Kiosks - The service is accessible through FI's self-service kiosks.

Retail – Customers can visit a physical location to perform a personal transaction, receiving assistance from an employee (e.g., FI bank teller). The banking system is integrated with the partner's API, providing the service.

A global Money Transfer Provider (MTP) network can effectively complement or replace the existing correspondent banking network. This network provides locations that allow customers to send and receive money globally and is supported by various companies such as Western Union, MoneyGram, RIA, and MoneyTree.

MTPs offer integration solutions, including APIs and hosting options, making it easy for banks and financial institutions to embed them into their systems. This provides customers with a broader range of services, fast and efficient money movement, reduced costs, and better service. For banks and financial institutions, MTPs lead to greater efficiency, reduced costs, and improved customer service. However, businesses need to meet customer expectations, comply with regulations, and address challenges in marketing and advertising. In conclusion, MTPs represent a valuable tool for enhancing international money transfers.

### **3.3. The Ideal System. Functional characteristics of the developed new money service**

The dissertation introduces a new banking service by integrating the fast money transfer platform "Ideal" into the core banking system. "Ideal" represents an innovative platform for express money transfers, available in a vast network of partner locations – fig. 1. The transfer initiator visits a physical location to execute the transfer, ensuring security and speed. The platform allows precise configuration of transfer parameters and generates a unique reference number for verification. The recipient can instantly receive the funds in cash from partner locations worldwide, optimizing customer satisfaction and the efficiency of financial

transactions.

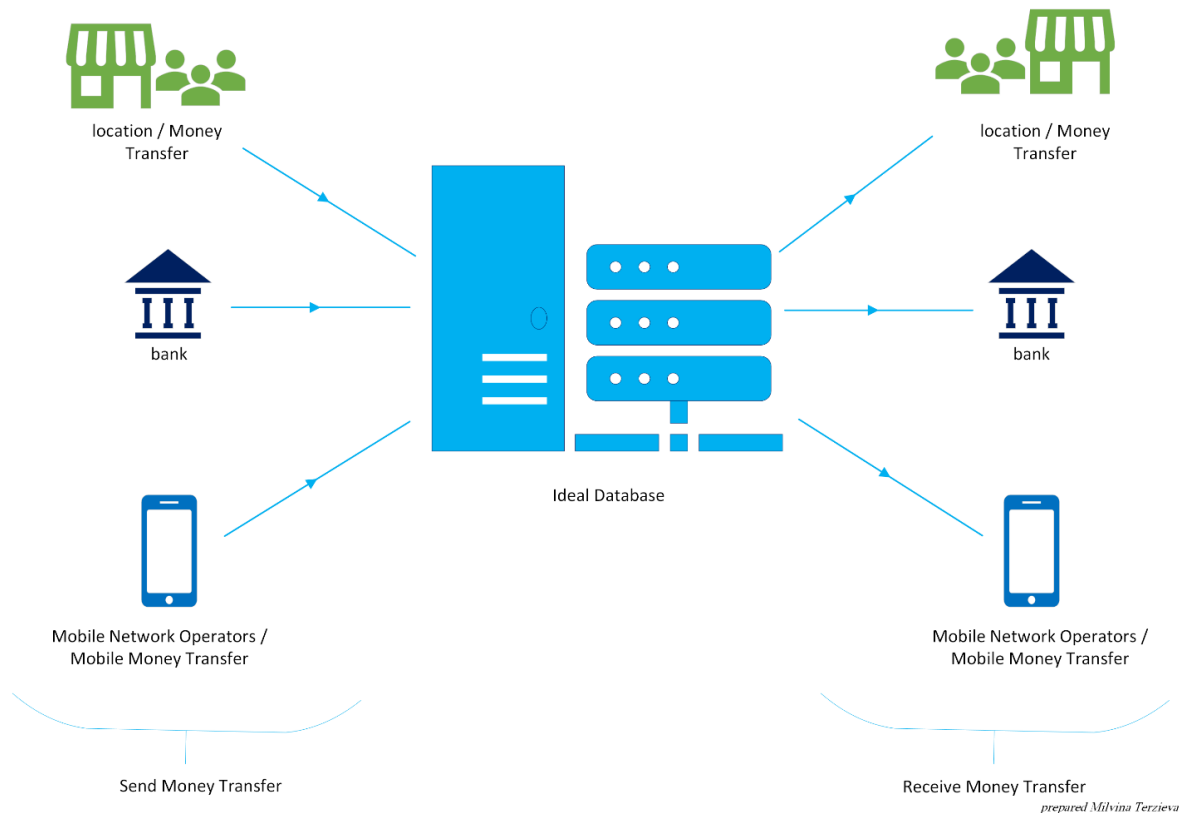
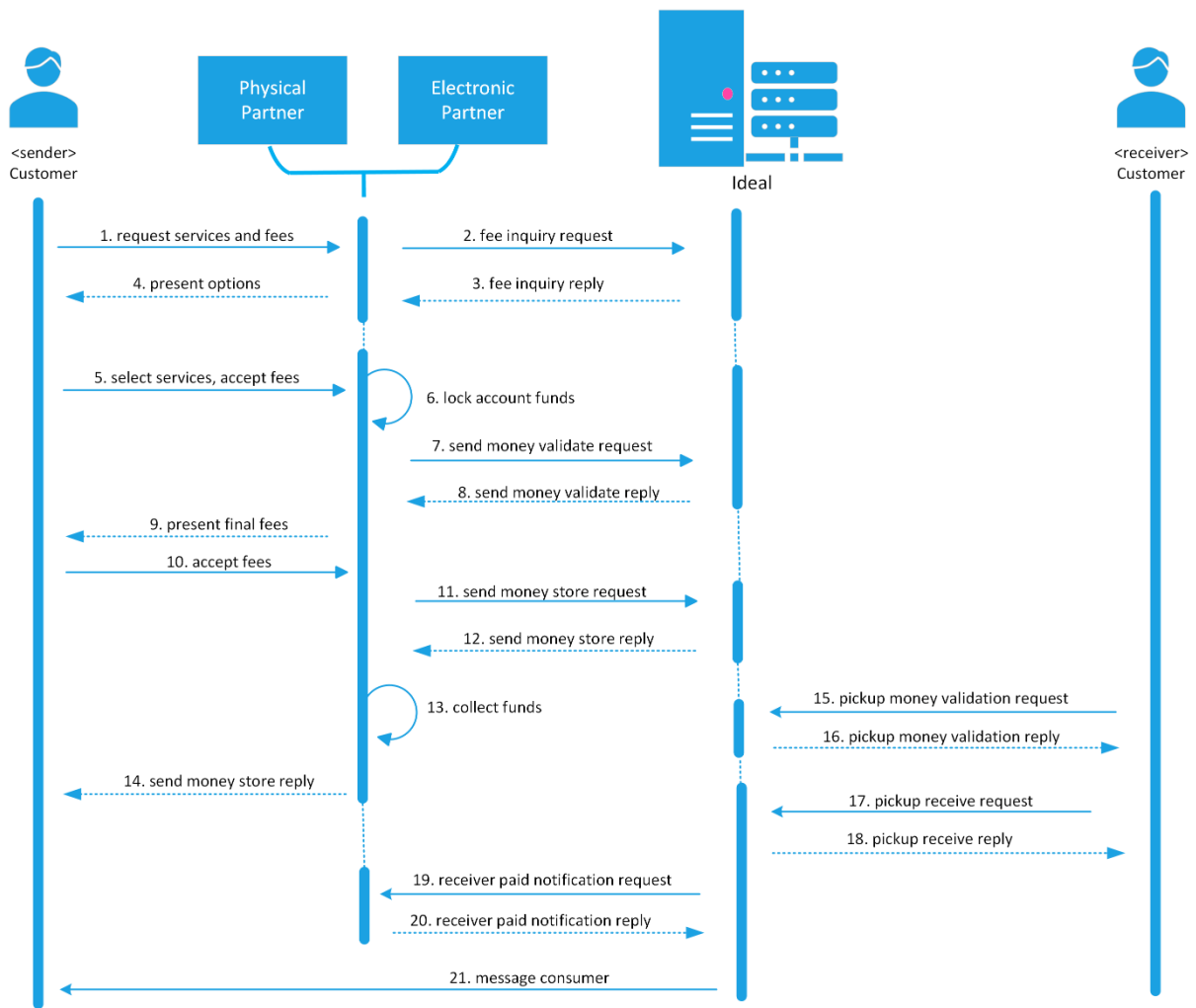


Fig. 1. Ideal Database for money transfers

ABMT, or Account-Based Money Transfer, is a method of transferring money using bank accounts or other financial accounts. This process involves moving funds between different bank accounts or financial instruments. It is commonly used for transfers within a single bank or between different banks, including investment accounts and pension funds. ABMT provides greater security and safety by requiring identification of the recipient through their bank account or account information.

Partners control the customer experience with transfers through the Ideal platform and network. Customers can easily send funds from their bank accounts, and the bank controls the cash flow, providing convenient transfers through Ideal locations. Partners can manage the customer experience for transfers through the Ideal platform and network, allowing customers to send funds directly from their bank accounts.

Ideal's technological innovation enables automated real-time transfers with low fees and global coverage 24/7 – fig. 2.



prepared Milvina Terzieva

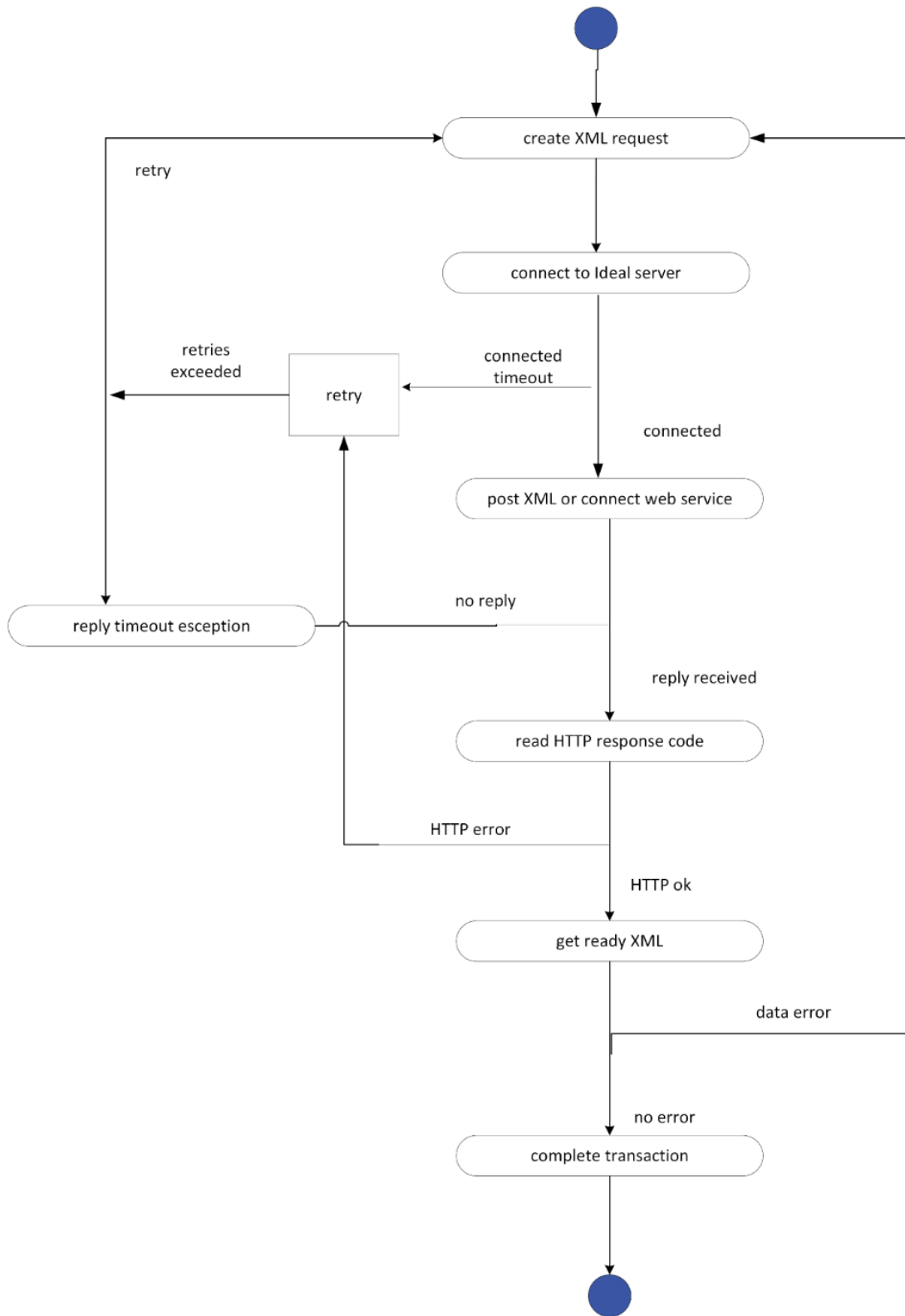
Fig. 2. Architecture of Ideal

### 3.3.1 Use of the Ideal service by third parties (Gateway). Application development. Integration process.

Ideal provides an ABMT solution through the Ideal Gateway, ensuring high-security standards such as SOAP 1.1, XML, and TLS 1.2. The system comprises a 4-layer security model: VPN for encrypted network, digital certificate identification, session encryption, and message verification.

The Ideal Gateway accepts transactions and forwards them to the Money Transfer Engine for processing. This engine connects the system to settlement and the universal money transfer database. The regulatory system manages financial regulations between Ideal and financial institutions.

The Universal Money Transfer Database maintains data for all transactions. The Ideal Gateway allows third parties to extend Ideal's money transfer service to bank customers and cashiers, enabling sending and receiving money through a website, ATM, mobile offering, or tellers in branches. Customers, both account holders and non-account holders, can easily access flexible money transfer methods using Ideal's extensive network – fig. 3.



Send transaction to Ideal

prepared by Milvina Terzieva

Fig. 3. Sending a transaction to Ideal.

Ideal Gateway services include three main components: Physical Partner, Electronic Partner, and Customer Service.

Ideal stores all transactions in the Universal Data Transfer database, which remain "Pending" until payout or expiration after 365 days. Pending transactions can be paid out through Ideal's existing systems or services.

For example, a customer can initiate a money transfer from a mobile device to another customer, who may choose to receive the funds in cash from an Ideal representative, even though the initial transaction was intended for mobile payment.

The two primary processes in the banking system are "Sending Money" and "Receiving Money," with all money transfers managed and stored in a single database - fig. 4.

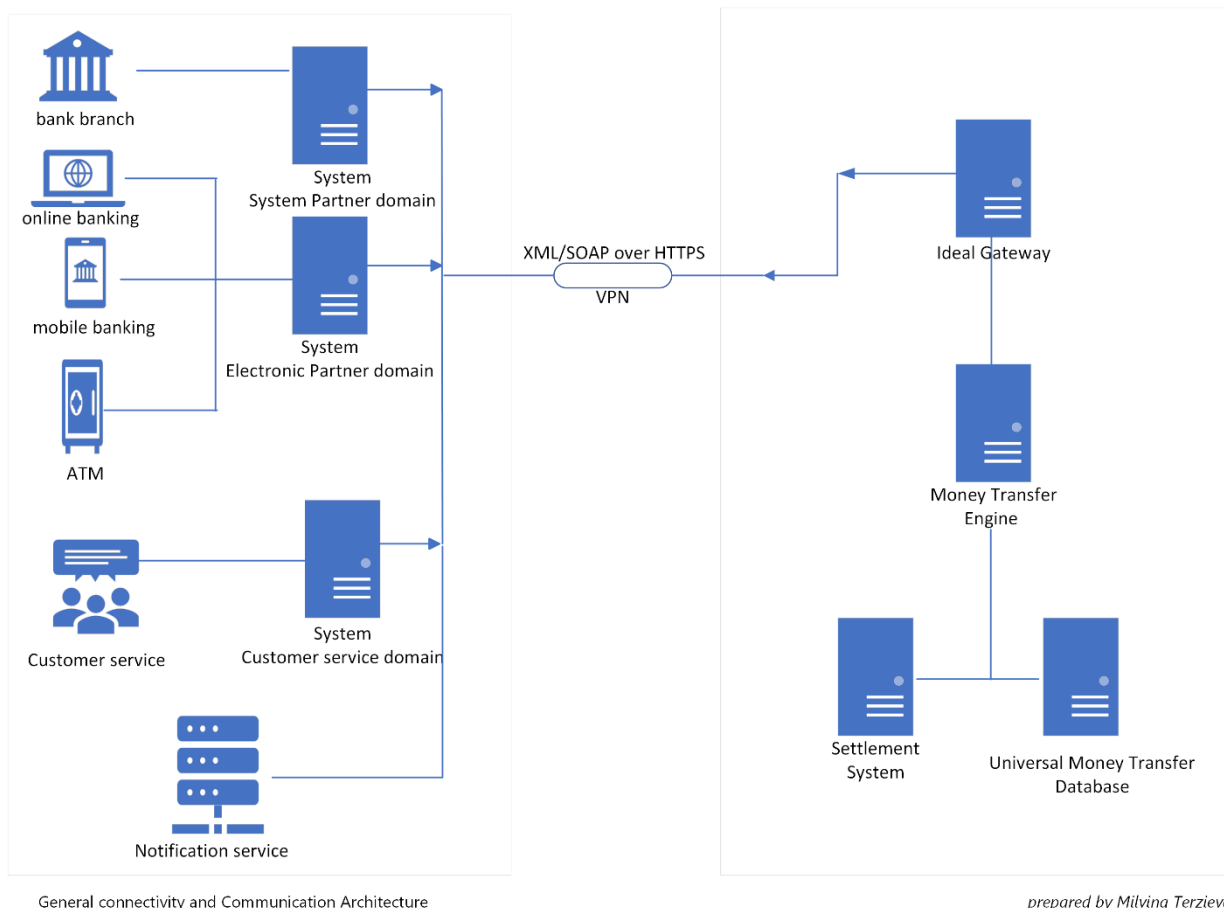


Fig. 4. General connectivity and communication architecture of Ideal gateway

### 3.3.2. Communication protocol

The Ideal Gateway utilizes standard SOAP and HTTPS protocols for communication. The system transmits an XML document containing all necessary transaction elements. Communication between parties is conducted through an XML request using the SOAP protocol and sent via HTTPS with the POST method. The designated client SSL certificate must be included in this request. Responses to requests are returned synchronously or asynchronously to the user identified from where the request was sent. The response is a new XML document compliant with the request and follows the communication conditions of the internet protocols.



To differentiate transactions between physical and electronic clients or customer service, the XML tag <device> is used. The value of this marker indicates the client (Client) from which the message was sent.

Table of clients and their associated device type values:

Domain	Possible Values for Device Type
Physical	AGENT, RETAIL
CSR	CSR
Electronic	ATM, WEB, IVR, MOBILE

Below is an example of the device tag used in an email message:

```
<device>
<id>WEB001</id>
<type>WEB</type>
</device>
```

### 3.3.3 Partner integration

The partner utilizes the Partner Integration Environment setup that Ideal provided to develop and test the interaction with the platform. After connecting to the Ideal Gateway, the partner executes basic transactions, ensuring the proper functioning of the Request-Response platform. Use case tests are conducted in the partner's environment, where they connect to Ideal's Partner Integration Platform and ensure that the format of requests and responses aligns with the partner's expectations, including checks and error messages.

Partner Integration connectivity - Depending on the interface protocol, the following URLs should be used by a partner to test integration with Ideal Gateway:

- XML / POST: **igateway1pi.ideal.net**
- SOAP: **igateway2pi.ideal.net**

These URLs are test environments and should only be used by partners during the development/integration phase. Further details will be provided for subsequent phases.

Upon completion of development, partners test the interface in the partner integration environment, executing test cases. An SSL certificate from Ideal is required to access the pre-production environment, where official testing occurs. The partner conducts self-checks, ensuring the new service meets requirements and undergoes testing in a test environment. The tests aim to identify and rectify errors, validate functionality, and assess performance before introducing the service into production. Test accounts are created and loaded with funds to test the money transfer service with Ideal. Test transfers are executed, followed by verifying the success of transfers in the test environment. The result indicates a successful integration and transmission of information for both sender and recipient.

### 3.4. Comparison between Bank Transaction, Ideal Transaction, and the innovative new Ideal Bank Transaction

The new banking service provided by Ideal is compared to two existing options - Bank Transaction and Ideal Transaction. The Bank Transaction is an international transfer conducted by a bank branch, subject to banking and regulatory procedures and fees, with varying execution times. Ideal Transaction offers fast international transfers with fees and currency exchange rates in real time or within a few hours.

The comparison was made using seven criteria:

1. Time to create a sent transaction

2. Shipment Fulfillment Time
3. Time to send a transaction
4. Users who can use the service in a different location from the servicing bank
5. Entities other than the servicing bank from which a transaction can be sent on a global scale
6. Entities other than the servicing bank in which a transaction can be received on a global scale
7. Service Fee

The comparison was made using a test environment. Test accounts have been created: sender and recipient who are not bank customers and sender and recipient who have a bank account; bank test customers' accounts are loaded with money. The results of the comparison are presented in Fig. 5.

	секунди			милиони			евро
	време за създаване на изпраща трансакция	време за изпълнение на изпращането	време за изплащане на трансакция	хора, които могат да използват услугата в различна локация от обслужващата ги банка**	обекти, от които може да се изпраща различни от обслужващата банка в глобален мащаб*	обекти, в които може да се получава различни от обслужващата банка в глобален мащаб*	такса
банкова трансакция	480	28800	180	0	0	0	30
Айдил трансакция	420	60	120	150	0.600	0.600	25
банкова трансакция използваща Айдил	120	60	100	3950	0.678	0.678	10
* според Световната банка на 100 000 човека има по 1 банков клон или 7.8 милиарда население 78 000 клона							
** според световната банка 69% от населението на възраст от 18г до 100г има банкови сметки или 3.8 милиарда							

Fig. 5. Comparison between bank transfer, Ideal transfer, and bank transfer using integration with Ideal

The comparison shows that the created new service is superior in all indicators to the existing two; as in indicators 4, 5, and 6, it has a significant advantage. The graphical interpretation of the data is given in Fig. 6.

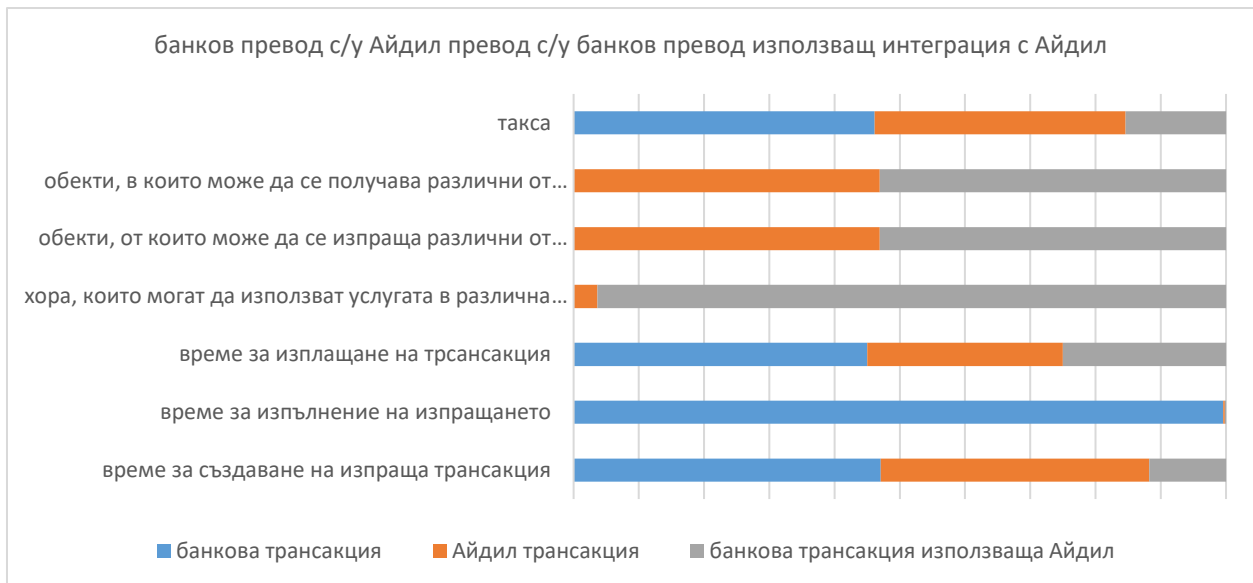


Fig. 6. Comparison between bank transfer, Ideal transfer, and bank transfer using integration with Ideal (new service)

### 3.5. Conclusions

Traditional international bank transactions often require 1-3 business days for the transfer, a mandatory bank account for the recipient, and the use of correspondent banks, which can worsen the time and costs involved. In the Eurozone, maximum transaction fees are defined, but outside of it, fees are often high, reaching 100-200 euros, and recipients often incur additional incoming transfer fees.

Advantages of the new financial service:

1. Transfer and Banking Time: the time required to successfully send and receive international money transfers, usually between 1 and 3 business days. In addition, the importance of mandatory bank customership of the recipient as a requirement for executing the transfer is emphasized.

2. Bank correspondents and their impact: the number of bank correspondents affects the speed and costs of international money transfers. It is expressly noted that an increase in the number of correspondents may lead to delays and increased costs due to multiple transitions and related fees.

3. Fees outside the Eurozone: In the Eurozone or the so-called SEPA countries, there is a maximum limit for the fees associated with transfers in euros, but outside of it, the costs can be extremely high. Also highlighted is that recipients are often required to pay input fees associated with non-SEPA countries or transfers in a non-euro currency from a SEPA country, further increasing the cost of transferring funds.

In addition to the above, the implemented integration of banking technologies allows:

- o the translation is completed in seconds,

- o Do you have the flexibility to be or not be a bank customer,

- o even if you are a bank customer, you can withdraw it in the money transfer in cash from a commercial establishment (for example, a pharmacy, as long as it is in the Ideal partner network)

- o the sender pays a much lower shipping fee

If the recipient does not pay an incoming fee for an international transfer

o a "space profile" is created in the Ideal server, which is automatically saved in the banking system, and there will be no need to enter the data of the sender and/or recipient every time, regardless of the chosen method of sending and/or receiving

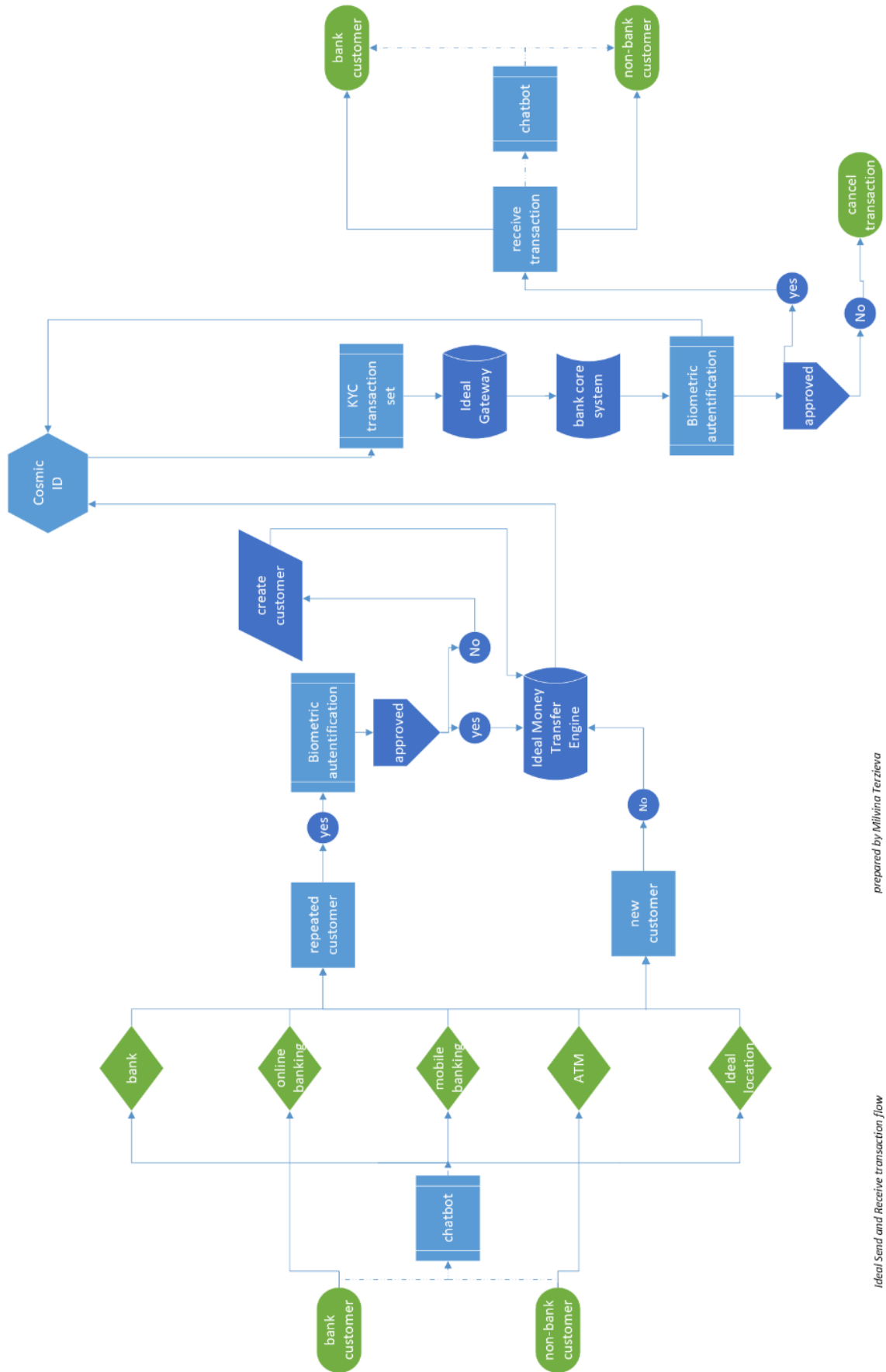
o with biometric identification, there will be no need for employee confirmation of sender and/or recipient data

Throughout this process, there will be an opportunity to interact with an artificial intelligence chatbot available to assist if needed.

#### **Chapter 4. Improvement of the developed new banking service with modern ICT**

The integration of the designed fast money transfer system Ideal with the banking system allows the use of the physical network of the prompt money service provider to receive and send money transfers, as well as the branch network of the bank without the need for the recipient and sender to be a client of the financial institution – fig. 7. This allows transfers to be made in seconds, a low service fee to be paid, and money to be received and/or sent from anywhere in the world 24/7.

As an essential additional feature, after the one-time use of Ideal's services, both the sender and the recipient, a "space profile" is established, the information of which is actively entered and stored in the banking system. This profile provides deep integration between the platform and financial institutions, allowing users to maintain consolidated information and facilitate future transactions. Users access the information through a Biometric Recognition method where artificial intelligence performs analysis of biometric data such as fingerprints, face, voice, and other physical characteristics.



prepared by Milvina Terzieva

Ideal Send and Receive transaction flow

fig. 7. Ideal process of sending and receiving money transfer

#### 4.1. Integration of artificial intelligence elements into the new service

To improve the customer's satisfaction with the new service, this dissertation proposes integrating an aspect of artificial intelligence, such as a chatbot.

Artificial Intelligence (AI) chatbots will significantly benefit consumers and financial service providers.

Combining fast money transfers with an AI chatbot will offer convenience and security for customers and streamline processes for financial service providers.

The comparison was made using three criteria:

1. Time to create a sent transaction
2. Shipment Fulfillment Time
3. Customer satisfaction

The comparison was made using a test environment. The graphical interpretation of the data is given in Fig. 8.

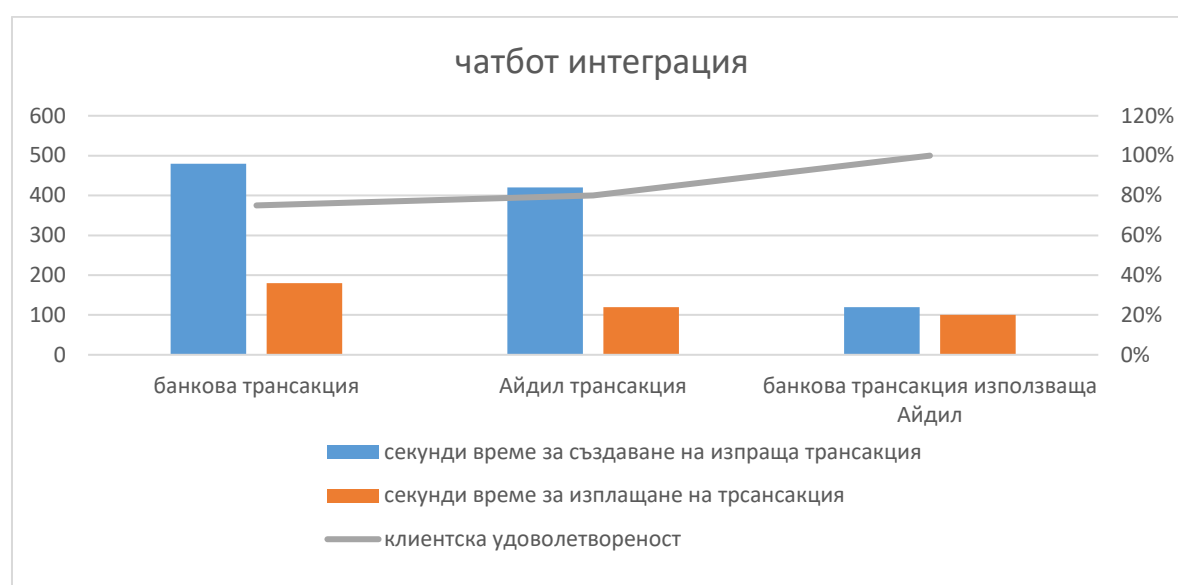


Fig. 8. Chatbot integration influence

The conclusion is that chatbot-assisted Ideal bank transfers are better than traditional methods in several ways. It is faster, more reliable, and more convenient for customers. Banking institutions implementing this product can expect efficiency, customer satisfaction, and competitiveness improvements.

#### 4.2. Integration of the so-called "space profile" in the new service

Integrating the "cosmic profile" provides an enhanced financial service, ensuring convenience and speed in customer service when interacting with various locations of Ideal and partner platforms. This profile integrates user personal data while maintaining high standards of security and protection of personal information. Creating the "cosmic profile" facilitates interaction with different partners and enhances the personalized customer experience within the Ideal system.

An experiment compared three services: bank transfer, fast money transfer through Ideal, and bank transfer integrated with Ideal using AI and the Cosmic profile. The experiment aims to prove that the improved new service is superior to the others. The experiment employs

six different indicators to demonstrate the advantages of the enhanced service compared to existing ones.

- Transaction Time: How long does the customer take to complete a transaction?
  - Who can use the service: Which customers can transact?
  - Number of errors: How often do errors occur when performing a transaction?
  - Facilities where the transaction can be carried out: Which offices and locations can customers use to carry out the transaction?
  - Customer satisfaction: How satisfied are customers with the service?
- The experiment was conducted with six customers divided into three groups:
- Group 1: Will use bank transfer
  - Group 2: Will use the new fast transaction service Ideal
  - Group 3: Will use the improved new service: bank transfer integrated with Ideal using space profile and chatbot.

The indicators for each group are tracked over a specific time. After the experiment, the data is analyzed to determine which service is the best.

The expected result - the improved new service integrated with Ideal using space profile and chatbot achieves the best results in all indicators – fig. 9.

The diagram shows that according to the criterion "People using the service in a different location from the bank serving them," there is a significant advantage compared to the other two transactions. The new service has an advantage in the criteria of "Time to create a sent transaction," "Time to pay out the transaction," and "Customer satisfaction." The requirements "Entities from which non-serving bank can send globally" and "Entities where a non-serving bank can receive globally" show dominance of the new service.



Fig. 9. Space profile of money transfer sender and recipient

The Cosmic profile significantly speeds up transactions, eliminating the need for re-entering information and allowing customers, even if they are not banking clients, to be identified in the database.

The chatbot provides instructions and support, easing customers through the transaction process. Increased satisfaction leads to more frequent service use, ultimately boosting revenues.

In summary, the tandem of the Cosmic profile and AI chatbots greatly enhances international money transfers, providing greater convenience, efficiency, and security for both senders and beneficiaries. This improved service is advantageous for both consumers and the partner bank.

## **Chapter 5. Validation of the new financial service. Experiments, simulations, and results**

Testing the new Ideal service for fast international money transfers with the help of a chatbot, biometric identification, and a space user profile includes various scenarios to ensure a smooth and secure operation.

### **5.1. Space User Profile:**

1. Create Account. The space user profile creation process has been tested during user registration. Testing also includes verifying that users can successfully enter and save their personal information, including name, contact details, and identification documents.

2. Edit profile – The ability to edit and update information in the space user profile has been tested. The check shows that the changes are reflected correctly.

3. Saving the space profile in the banking system - it has been tested that users can be successfully registered in the system of the partner financial institution, and data fields are transferred successfully

#### **5.1.1. Analysis of the probability of problems and errors in the functioning of the new service and ways to overcome them**

Transfer failures can be caused by technical issues in the integration between the Cosmic user profile and the money transfer system and errors in data mapping and transformation. Problems in the server infrastructure or communication between system components can also contribute to failures. Errors and inaccuracies in the information stored in the Cosmic user profile and data synchronization issues can also lead to transfer problems.

##### **Corrective actions:**

To improve transfers, the following measures are recommended:

Technical Analysis: Conduct a detailed technical analysis of the integration between the Cosmic user profile and the transfer system to identify and resolve potential technical issues.

Data Updates: Enhance the accuracy and currency of information in the universal user profile by updating or automating the process of collecting and refreshing data.

Synchronization Tests: Perform data synchronization tests and update systems to ensure proper integration and transfer of information.

Monitoring and Feedback: Implement monitoring and feedback systems to track and respond to potential issues in real time.

### **5.2. Biometric identification**

Biometric identification is done to improve the security and reliability of the identification process. It uses a person's unique physical or behavioral characteristics, such as



fingerprints, face, or voice, to identify them. The advantage is that it is harder to fake, more convenient to use, and harder to forget. Biometric identification requires specialized software and hardware. The software is used to collect and process the biometric data, and the hardware is used to scan the biometric data. Biometric identification is not built into the space profile.

1. Registration of biometric data - We are testing the process of registering biometric data (fingerprint, face, etc.) in the space user profile. We verify that users can successfully register their biometrics without errors.

2. Biometric Identification – We test biometric identification when accessing the space user profile. We make sure users can securely access their profiles via biometrics.

3. Fallback mechanism - We test what happens when biometric identification fails (for example, due to sensor problems). We check that there is a secure backup mechanism for alternative identification methods.

### **5.2.1. Analysis of the probability of problems and errors in the functioning of the new service and a way to overcome them**

Causes of failure in biometric identification include:

Hardware or Sensor Issues: Problems with the hardware or sensors used for biometric recognition can lead to identification failures.

Algorithm Issues: Errors or shortcomings in the algorithms used for identification can result in failures, affecting the accuracy of biometric identification.

Server Infrastructure Problems: Issues with the server infrastructure or communication with it can contribute to failures in the biometric identification process.

Additionally, even after successful biometric identification, problems with access rights or other obstacles may prevent the user from gaining successful access to the system.

#### **Corrective actions:**

To address the issues related to biometric identification failures, the following measures are recommended:

Technical Review: Conduct a detailed technical analysis of the components involved in biometric identification to detect and rectify any problems.

Resource Access: Ensure that the user has the correct access to the resources or services granted to them after successful identification.

User Notification: In case of problems, inform users about the reasons for the failure and the steps they need to take.

By implementing these measures, you can improve the reliability and effectiveness of the biometric identification system.

### **5.3. Chatbot integration in the new service**

1. Profile integration with chatbot. Testing has been done to integrate the chatbot successfully with the space user profile. It has been found that the chatbot can access users' relevant information to provide personalized assistance.

2. Profile-Based Recommendations. - Checked if the chatbot can provide personalized recommendations based on user profile data. Scenarios were tested where the chatbot suggested suitable transfer options.

### **5.3.1. Functionality analysis of chatbot integration**

The reasons for failure include Incorrectly understood user queries or incorrect instructions from the chatbot; Errors in user communication, where the chatbot may not interpret the user's query correctly or provide incomplete or inaccurate instructions; Lack of context, where errors are due to insufficient context for understanding the user's question or transfer scenario; System problems, such as technical issues in the chatbot system, including service outages or database problems.

#### **Corrective actions:**

To improve the chatbot, the following initiatives are undertaken:

**Bot Training:** Optimizing models for enhanced recognition of user queries and providing more accurate responses.

**Enhancing Context:** Expanding the database with information and transfer scenarios to provide better instructions and advice.

**Monitoring and Error Handling:** Regularly monitor and detect errors and technical issues by the support team for quick and efficient resolution.

**User Feedback:** Utilizing user feedback enhances the chatbot and continuously addresses communication and functionality issues.

### **5.4. Money transfer scenarios:**

1. Profile Data Transfer - We test money transfers using space user profile data. We make sure the recipient information is pre-populated and accurate.

2. Recipient Verification - We test the chatbot's ability to verify recipient information using space user profile data. We check whether it prompts users to fill in missing or incorrect recipient details.

#### **5.4.1. Analysis of the functional possibilities of the bank transfer**

**Reason for failure:** The failure may result from a lack of integration between the space user profile and the money transfer system, data processing errors, or communication problems.

Failure may be due to incorrect use of profile data in the recipient verification process, lack of validation, or data matching errors.

#### **Corrective actions:**

Review the code and configurations related to the integration between the account and the transfer system to identify and fix errors.

Perform extensive integration testing, including simulating various transfer scenarios to ensure proper functionality of account data.

Implement monitoring systems and automatic error notifications to ensure quick response in case of problems.

Review the recipient confirmation process and validation tests to ensure that profile data is used correctly and matches the entered data.

We implement additional data validation and verification steps to prevent recipient confirmation errors and inaccuracies.

They educate users on the importance of updating their account information and correctly entering recipient information when making transfers.

## **5.5. Usability and integration:**

1. Mobile and Web Compatibility - We test the compatibility of the service with different devices and browsers. We make sure that the space user profile can be accessed smoothly.

2. Money transfer API integration - We check that the service integrates seamlessly with external payment systems and banks. We are testing transfers to different banks and payment providers using the account.

### **5.5.1. Analysis of the integration and functioning of the new service in real-time**

Reason for failure: Failure can be due to insufficient testing on different devices and browsers, an unoptimized interface, or incorrect use of web standards.

Also, failure can be due to factors such as poor technical integration, data incompatibility, or communication problems between systems.

#### **Corrective actions:**

Compatibility Optimization: Optimize the interface and functionality of the Service to ensure compatibility with different devices and browsers.

Technical integration: Review of technical integration with external systems and corrections of potential problems or incompatibilities.

Testing and Optimization: Perform tests of transfers to different banks and payment providers to ensure correct functionality and speed of transfers.

Integration Monitoring: Implement integration monitoring and management systems to prevent future incidents and ensure continuous functionality.

## **5.6. Security of the use of biometric data in the new service**

1. Security of Biometric Data - We ensure that the biometric data stored in the space user profile is securely protected. We test the service's response to unauthorized access to the biometric data.

2. Profile Data Security - We check that personal and sensitive information in the space user profile is encrypted and secure. We test for possible cases of data breach or unauthorized access.

3. Data protection and compliance with data privacy regulations - We ensure that the service complies with data privacy regulations (for example, GDPR). We check that user data, especially in the space user profile, is processed securely and by rules.

### **5.6.1. Analysis of the functionality of the new service for biometric data**

Reason for the failure. Failure can be due to several factors:

Non-compliance with data privacy rules such as GDPR or other regulations.

Improper processing of user data.

Failure of the system to comply with data privacy regulations.

Need for more data protection in the space user profile.

The system is unable to detect and prevent unauthorized access.

Problems with the server infrastructure or communication between system components.

#### **Corrective actions:**

**Regulatory Compliance:** Review and update the system to comply with data privacy regulations such as GDPR.

**Improving data processing:** Improving data processing processes, including enhanced data protection and staff training to comply with data privacy rules.

**System Compliance:** Ensuring that the system is set up to comply with data privacy regulations and prevent improper processing of user data.

**Improving data protection:** Introducing more stringent data protection measures, including data encryption, restriction, and monitoring of unauthorized access.

**Strengthening system response:** Reviewing the system for detecting and preventing unauthorized access and implementing more effective measures to prevent security breaches.

**Technical review:** Perform a technical review of the system to detect and fix possible vulnerabilities or issues that can be exploited to breach security.

These test scenarios cover critical aspects of an Ideal fast money transfer service using a chatbot, biometric identification, and space user profile.

Considering the synergies gained from the partnership and the general threat of alternative solutions or providers, telecom operators and banks should look for opportunities to partner and fully exploit these areas of convergence.

## **Conclusion**

In the study, testing the new Ideal service for fast international money transfers was successful, and an innovative approach was presented by integrating chatbot technology, biometric identification, and cosmic user profiles. Testing included diverse scenarios aimed at ensuring the smooth and secure operation of the service.

**Key findings from the testing:**

**Innovative Chatbot Technology:** The implementation of chatbot technology provided a faster and more efficient way for international money transfers, offering interactive and intuitive customer interactions.

**Biometric Identification for Security:** Using biometric identification improved the security and reliability of the process, providing a solution that is more difficult to forge and convenient to use.

**Cosmic User Profile Integration:** Integrating the cosmic user profile improved the management of customer financial information and provided comprehensive and flexible access to resources.

**Scenarios to Ensure Functionality:**

Testing involved various scenarios highlighting the need for detailed planning and control of the service stages.

**Conclusions from the Testing:**

**Innovative Solution for Financial Transactions:** Ideal represents an innovative and user-friendly solution that can change how international money transfers are conducted.

**Suitable for a Broad Range of Users:** With ease of use and no requirement for special technical knowledge, Ideal is suitable for a broad range of users.

**Secure and Reliable Service:** The service is secure and offers reliability in executing fast and accurate money transfers.

**Meets the Requirements of Modern Markets:** With proper planning and implementation, Ideal can provide seamless and secure customer service, meeting the growing demands of financial markets.

According to the testing conclusions, Ideal has the potential to be successfully embraced by users and establish itself as a preferred choice for international money transfers.

### **Dissertation Contributions**

1. A new approach has been created to integrate modern financial information and communication technologies to create a new financial service.

2. A new real-time banking service was synthesized with three main components: physical customer, electronic customer, and customer service. The service uses information banking technologies and modern web communication standards.

3. The service has advantages compared to existing solutions regarding transfer time, bank correspondents, non-euro area fees, global coverage, etc.

4. An improvement of the new service has been developed with modern information and communication technologies, in which the space user profile technology has been integrated, providing convenience, personalized experience, and speed of service for the customer when he interacts with various partner locations of Idil platforms, including partner bank branches while at the same time maintaining the security and protection of the user's data.

5. Elements of artificial intelligence and biometric data are integrated into the service. The results of the testing confirm the usefulness of the new service.

6. The new service has been validated by performing tests with multiple scenarios on different indicators. The advantages of the service, alleged gaps, and methods to overcome them are proposed. The results of experiments and simulations confirm the benefits and usefulness of the service.

### **Acknowledgments**

*I thank my supervisor, Prof. Dr. Dimitar Karastoyanov, for the fruitful collaboration and for all the advice and constructive criticism he gave.*

## **Publications of the doctoral student on the topic of the dissertation**

1. Terzieva, M., Karastoyanov, D. Advanced Banking for Digitalization in Animal Husbandry., Sixth Int. Conf. BUSINESS AND REGIONAL DEVELOPMENT 2021, SHS Web of Conferences, vol. 120, 2021, ISSN:2261-2424, paper No 03006, DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202112003006>
2. Karastoyanov D., Terzieva M., ICT for Innovation in Advanced Banking. problems of engineering cybernetics and robotics, 73, Prof. Marin Drinov“ Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2020, ISSN:2738-7356, 47-54
3. М. Терзиева, Д. Карастоянов, Информационно-комуникационни технологии в съвременното банкиране., ХХІХ Международна научно-техническа конференция – АДП 29.6- 2.7 2020, бр. 2, Издателство на ТУ-София 2020, ISSN:2682-9584, стр. 155-161
4. Terzieva, M., Karastoyanov, D. Иновации в мобилното и онлайн банкиране. ХХХ Международна научно-техническа конференция – АДП, Автоматизация на дискретното производство 2021, бр. 3, Издателство на ТУ-София, 2021, ISSN:ISSN 2682-9584, 209-204
5. М. Терзиева, Д. Карастоянов, Банкови услуги чрез платформа IDEAL в Интелигентното Животновъдство, ХХХІ Международна научно-техническа конференция – АДП 2022, бр. 4, Издателство на ТУ-София, 2022, ISSN: ISSN 2682-9584, 223-226
6. М. Терзиева., Интеграция и синергия между ИКТ и съвременното банкиране., ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS ' 21 RAM 2021, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISSN: 1314-4634, 112-115
7. М. Терзиева., ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ДИГИТАЛИЗИРАНЕ В БАНКОВА СРЕДА., ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS ' 20 RAM 2020, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2020, ISSN:1314-4634, 34-38
8. M. Terzieva, D. Karastoyanov., Information Communication Technologies, Animal Husbandry, and the Ideal System: A New Comprehensive Banking Service in Real Time., GUICAF 2023 - 2nd Gulf University International Conference in Accounting and Finance, Kingdom of Bahrain, December 12-13, 2023



**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**

## **АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ**

за присъждане на образователна и научна степен “доктор” по докторска програма „„Компютърни системи, комплекси и мрежи”

### **ИНТЕГРАЦИЯ И СИНЕРГИЯ МЕЖДУ ИНФОРМАЦИОННО-КОМУНИКАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЪВРЕМЕННОТО БАНКИРАНЕ**

*Милвина Тодорова Терзиева*

**Ръководител: Проф. Димитър Карастоянов**

**Научно жури:**

Проф. Красимира Стоилова

Проф. Румен Трифонов

Проф. Иван Ячев

Проф. Иво Малаков

Доц. Денис Чикуртев



**Институт по информационни и комуникационни технологии**

**Секция „Разпределени информационни и управляващи системи”**

## **Глава 1. Обзор, анализ и систематизация на съществуващи информационни и комуникационни технологии (ИКТ) в банкирането.**

В последните двайсет години сме свидетели на значително развитие на технологиите в телекомуникационната и банковата индустрия, което също така води до сближаването на тези индустрии.

Телекомуникационните компании предлагат финансови услуги, а много банкови институции предлагат телекомуникационни услуги. Телекомуникационните оператори предлагат традиционни банкови продукти като издаване и поддръжка на кредитни и дебитни карти. Банките вече отдават част от капацитета на комуникационната линия на други потребители и активно използват телекомуникационни системи, за да предоставят банкомати (ATMs/ automated teller machines) на места, отдалечени от банковите клонове.

Резултатът е увеличаване на конкуренцията при предлагането на услуги като финансови, лизинг, издаване и поддръжка на кредитни карти, при които са доминирали банките. Новите конкуренти на банките, т.е. телекомуникационните компании, могат да диверсифицират техните бизнес процеси, докато банките са ограничени от консервативни правила и регулации.

Същественото за конкуренцията между банките и телекомуникационните компании е сближаването на компютърните услуги и телекомуникациите. Технологичният напредък направи възможно предоставянето на компютърни услуги по мрежи, където данните могат да бъдат прехвърляни и обработвани на места, отделни от тяхното събиране или производство.

Тези технически препратки привлякоха като резултат към ескалацията на специализирани доставчици на мрежови услуги с допълнителна стойност (Value Added Networks - VANs), които се отклоняват от стандартните модели.

VANs са комуникационни мрежи, които добавят стойност на предаваните данни, обикновено чрез предоставяне на услуги за обработка. Тези доставчици използват съществуващи мрежи или създават нови, за да предоставят на клиентите информационни услуги, игнорирани от традиционната телекомуникационна индустрия.

Електронният обмен на данни (Electronic Data Interchange/EDI) – предоставя на търговските партньори ефективно средство за осъществяване на бизнеса, предназначено за автоматично предаване на търговски данни от една компютърна система директно на друга.

### **1.1. Съществуващи традиционни банкови продукти и услуги**

Банков продукт е всяка услуга или механизъм свързан с управлението на пари, включващо сметки, карти, депозити и кредити.

- Най-често използваните сметки, предлагани от банките, са:
  - разплащателна сметка – подходящ за потребители (физически лица), които искат да получават средства от заплата, хонорар, пенсия или други плащания, които постъпват по тяхната сметка. Чрез тази сметка могат да се извършват и плащания, например да се заплащат сметките за комунални услуги или да се превеждат средства към сметки на физически и юридически лица.
  - платежна сметка за основни операции – сред услугите ѝ са внасяне и теглене на пари в брой, получаване и нареждане на плащания, операции, извършвани чрез платежна карта.



- депозитна сметка – използва се, когато дадено лице има налични средства и иска да ги остави в банка за определен период от време срещу получаване на лихва.
- спестовна сметка – използва се за събиране на средства за неограничен период от време. В повечето случаи текущото теглене и донасяне на средства по тези сметки е разрешено.
- Видове карти и тяхното предназначение:
  - дебитна карта. С нея може:
    - ✓ да се плаща в търговската мрежа, както и в интернет магазини;
    - ✓ да се теглят и внасят пари в брой от/на банкомат;
    - ✓ да се правят комунални плащания;
    - ✓ да се извършват други операции, например справка за баланс по сметката и др.
  - кредитна карта. С нея може:
    - ✓ да се плаща в търговската мрежа, както и в интернет;
    - ✓ да се теглят пари в брой от банкомат;
    - ✓ да се правят комунални плащания;
    - ✓ да се правят резервации.
  - предплатена карта. В зависимост от вида на предплатената карта с нея може да се извършват една или повече от следните операции:
    - ✓ да се плаща в търговската мрежа;
    - ✓ да се теглят пари в брой от банкомат;
    - ✓ да се правят комунални плащания;
    - ✓ да се извършват справочни и други операции, като плащане чрез интернет.
- Видове депозити и тяхното предназначение – съществува голямо разнообразие и модификации на депозити, но основните видове, които са най-разпространени на пазара са следните:
  - стандартен срочен депозит.
  - гъвкави депозитни схеми:
    - ✓ Депозит с авансова лихва.
    - ✓ Депозит с частично свободни средства.
    - ✓ Депозит с нарастваща лихва.
- спестовен влог - продуктът е подходящ за спестяване на средства за неопределен период от време при регулярно заделяне на средства.
- Видове кредити и тяхното предназначение - основните видове кредити, които се предлагат от банките и финансовите институции за физически лица, са:
  - овърдрафт.
  - потребителски кредит.
  - кредити за недвижими имоти на потребители (жилищен/ипотечен кредит).

## **1.2. Съществуващи информационни и комуникационни технологии (ИКТ), ползвани в банкирането**

Банките и компаниите за финансови услуги са ключови участници в телекомуникационния сектор в продължение на много години.

В банковия сектор, информационните технологии създадоха революция в индустрията, променяйки начина, по който хората живеят и работят. Банковата индустрия преживява трансформация от хартия към цифровизирани и мрежови банкови услуги, което повишава производителността чрез подобрената ефективност.

Въпреки наличието на регулаторни ограничения, банкните институции продължават да предлагат нови услуги и функции, насочени към подобряване на ефективността и удобството на своите бизнес процеси. Банкирането вече не се дефинира от отделен клиент, извършващи действия чрез касиери, а се характеризира със система от електронни трансакции, извършвани чрез компютърни мрежи от точки по целия свят.

Използването на информационни технологии в банковата индустрия предоставя ползи както за клиентите, така и за банкните и служителите им.

Днес 57% от банкните трансакции се случват извън банкните клонове. Според First Manhattan Consulting Group бъдещето ще доведе до изместване от традиционните банкови клонове към повече електронни системи. Те също така прогнозира, че един от пет банкови клоната ще се затвори до края на десетилетието.

След внедряването на информационните технологии, банкните имат възможност да се справят с много задачи едновременно. Сделките се актуализират в реално време. Много банки вземат решения въз основа на информацията, събрана относно поведението на клиентите. Този вид информация се събира с помощта на компютри и се анализират типовете и честотите на трансакциите. Всичко това е възможно благодарение на информационните технологии.

Въпреки, че банкните вероятно ще предлагат нови услуги в бъдеще, те вече използват телекомуникационната технология в четири важни направления: наети линии, банкомати, ПОС терминали и домашно банкиране.

### **1.2.1. Наети линии**

Наетата телекомуникационна линия, наричана още Level three, предоставя важна мрежова свързаност, която през последните години е нараснала в значение. Тя осигурява двупосочен пренос на данни между точки в едно населено място, страната или между точка в страната и чужбина чрез цифров синхронен канал с гарантирана скорост. Продуктът поддържа пренос на данни, глас и видео за различни крайни клиентски устройства, с резервиран честотен ресурс и гарантиран капацитет на линията. Този вид мрежова свързаност се предоставя от интернет доставчик и свързва обикновено два корпоративни офиса, център за данни или други местоположения чрез сигурна и персонализирана линия. Наетата линия предоставя директна връзка към Интернет, използвайки високоскоростни предавателни линии, осигурявайки непрекъснат онлайн достъп 24/7.

Наетите линии са "Dedicated", като този вид мрежова свързаност осигурява цялата честотна лента само за употребата на един клиент, предотвратявайки спадове в скоростта по време на пикови моменти. Освен това, те се отличават със симетричен пренос на данни, което позволява равномерно качване и сваляне на информация. Този тип свързаност е особено полезен за служители, които извършват различни онлайн дейности, включително работа от вкъщи, изпращане на големи файлове и използване на VoIP телефони.

Най-разпространените видове наети линии включват Fiber leased lines, където сигналите се предават чрез оптични кабели, Digital Subscriber Line (DSL) Leased Lines, които използват медни проводници и Multi-Protocol Label Switching Leased Lines (MPLS), които осигуряват приоритетен пренос на данни и поддържат различни приложения като VPN, traffic engineering и Quality of Service.

### **1.2.2. Банкомати (Automated Teller Machines/ATMs) – устройство и типове**

Банкоматите се превърнаха в основен канал за комуникация на банките с клиентите и известната електронна финансова услуга, осигурявайки 24/7 управление на парите чрез телекомуникационната мрежа. Предоставяйки възможности като теглене на пари, избор на оперативен език и депозити, банкоматите допълнително предоставят функционалности като извлечения, проверка на салдо, преводи между акаунти и плащания на комунални услуги.

### **1.2.3. ПОС устройство (Point-of-Sale Terminal)**

ПОС терминалът е хардуерна система, в която софтуерът за четене на магнитна лента или чип е вграден. Този терминал обработва плащания в локация и осъществява връзка с банковата карта, свързана със съответната сметка. Използването на ПОС терминал включва въвеждане на ПИН код за потвърждение на платежната операция. Тези устройства позволяват плащания с банкови карти и са предназначени за удобство при осъществяване на транзакции за стоки и услуги или изтегляне на пари в брой.

### **1.2.4. Домашно банкиране (Home banking or Internet banking)**

Банковата индустрия използва телекомуникационни технологии за домашното банкиране, позволявайки клиентите да осъществяват рутинни операции от отдалечени места, използвайки обществени или частни мрежи. Големите банки предоставят цялостни системи за домашно банкиране, включително проверка на баланс, извличане на средства и банкови преводи. Домашното банкиране може да бъде онлайн, използвайки интернет, предоставяйки различни удобства като плащане на сметки и банкови преводи, или по телефона, където клиентите могат да извършват операции чрез обаждания в банков клон или Кол Център, предоставяйки необходимите идентификационни данни.

### **1.2.5. Компютърни приложения за опериране с депозити и кредити**

С развитието на компютърните технологии финансовите институции предлагат електронни услуги, които позволяват на потребителите да създават заявка и управляват парите си изцяло онлайн, през интернет банкирането си или през създадени платформи.

### **1.2.6. Електронен/Виртуален срочен депозит**

Електронният или Виртуалният срочен депозит е спестовна услуга, предоставяща възможност да се вложат средства за 1, 3, 6 или 12 месеца.

### **1.2.7. Онлайн кредити**

Онлайн кредитите предоставят бързи финансови решения през уеб-базирани платформи на небанкови институции. Тези услуги се отличават с иновации и автоматизирани процеси, подчинявайки се на законодателството за финансовите институции. Кандидатите могат да получат краткосрочни кредити, като попълнят онлайн формуляр, където процесът се ускорява от частичната човешка намеса, включваща проверки и обаждания за уточняване.

### **1.2.8. Peer-to-Peer платформи (P2P)**

Платформите за peer-to-peer кредитиране и инвестиране се основават на принципа на споделената икономика, където участниците предоставят и консумират ресурси

директно, без централна инстанция. Съществуват два основни бизнес модела: директното отпускане на кредити между хора и системата, при която кредитни компании (оригинатори) предоставят заеми, които потребителите (инвеститори) могат да инвестират. Платформите често действат като посредници, оценяват риска, осигуряват прозрачност и предоставят възможност за автоматично инвестиране, базирано на зададени параметри.

## **Глава 2. Иновативни методи и средства за цифровизация в банкова среда**

### **2.1. Цифровизация в банкирането и прилагани ИКТ технологии**

В банковия сектор през епохата на Интернет се наблюдава сближаване между банковата и телекомуникационната сфера, с участието на доставчици на интернет услуги и онлайн портали. Тенденцията към консолидация продължава, с необичайни партньорства, създаващи нови форми на конкуренция. Банковите иновации включват финансови нововъведения, насочени към създаването на нови продукти, услуги и процеси. ИТ услугите са жизненоважни за банковите процеси, а дигитализацията подчертава необходимостта от ефективно взаимодействие с клиентите както онлайн, така и офлайн. Дигитализацията води до нови видове услуги, предоставяни по-достъпно, бързо и удобно за клиентите, както и в ситуации, които преди това не бяха възможни, като например експресни преводи чрез смартфони при непредвидени обстоятелства.

### **2.2. ИКТ банкова услуга посредством платежни карти**

Банковите карти предоставят разнообразни възможности, включително теглене на пари, плащане на стоки и услуги, преводи между сметки и други операции. Картите могат да бъдат с магнитна лента, чип и магнитна лента, или чип. Има два основни начина за използване на банковите карти: контактно (поставяне в терминали) и безконтактно (използване на RFID или NFC технологии). Безконтактните карти съдържат вградени чипове и антени, които позволяват плащания без докосване до устройства, като същевременно предоставят сигурност и защита на личните данни чрез криптиран код.

Освен с банкови карти, безконтактните плащания могат да се извършват и с редица устройства:

- ✓ мобилни телефони, но можете също да използвате
- ✓ Фитнес гривни
- ✓ Часовници
- ✓ Гривни
- ✓ Ключодържатели
- ✓ Стикери

### **2.3. ИКТ банкова услуга „Плащане с мобилни устройства“**

През 2011 г. Google и Android представиха свои системи за плащане с NFC, последвани от Apple през 2014 г. с Apple Pay.

Apple Pay използва NFC технология и предоставя възможност за физически и онлайн плащания чрез устройства като iPhone и iWatch. Потребителите могат да изпращат пари между себе си чрез iMessage, използвайки виртуална Apple карта.

Google Pay позволява потребителите да извършват както физически, така и онлайн плащания чрез криптиран номер, свързан с техните банкови детайли. Така също,

като Apple Pay, Google Pay дава възможност за изпращане и получаване на пари между потребители.

Samsung Pay, от своя страна, работи с NFC, магнитна лента и EMV терминали, като симулира магнитната лента на картата. Също така предоставя възможност за покупки през приложения и уебсайтове, като използва MST технология за по-широка съвместимост с терминали.

Всички мобилни системи за плащане използват токенизация, за да защитят данните на картата. Плащанията стават чрез изпращане на номер на токенизираната карта и криптограма, като по този начин се предпазва реалният номер на картата. Тези технологии отбелязват преместване от традиционните плащания с разплащателни карти към мобилните устройства.

## **2.4. Съвременно банкиране – онлайн банкиране vs. банкиране през мобилен телефон**

Онлайн и мобилното банкиране представляват два аспекта на модерния начин на управление на финансите, като предлагат допълнителни възможности. Онлайн банкирането осигурява постоянен достъп до банковите сметки от всяко място чрез уебсайт на банката и предоставя възможности за банкови преводи. Мобилното банкиране дава свобода и гъвкавост, осигурявайки управление на финансите, докато сме в движение. Прехвърлянето на средства става възможно чрез технологии като Electronic Fund Transfer (EFT), Real-time gross settlement (RTGS) и Trans-European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer system (TARGET2).

EFT е електронен трансфер от една сметка в друга, осъществяван чрез компютърна мрежа, като времето за обработка зависи от видът на плащането и доставчика на EFT. RTGS е система за прехвърляне на средства в реално време, където парите се местят моментално между банки. TARGET2 предоставя брутен сетълмент в реално време за евро-плащания. Новата система RTGS в България, RINGS, осигурява окончателен сетълмент на плащанията в националната валута в реално време, а БНБ е агент по сетълмента.

Във всички случаи, плащанията се променят под влиянието на технологичното развитие и регулаторните изисквания, като предлагат подобрени и модернизирани услуги.

## **2.5. Интерактивни методи и средства за дистанционно и автономно банкиране**

В съвременния финансов контекст нараства интересът към изучаването и прилагането на различни методи и технологии за трансформация и обогатяване на активното и дистанционно банкиране. Този процес изисква динамичност в банковия сектор, фокусирана върху подобряването на ефективността и потребителския опит, като ключови критерии за успешната интеграция на иновации в банковата практика.

### **2.5.1. Token (Токън)**

Token е устройство с автономно захранване, което генерира еднократни пароли и се използва за идентификация при дистанционно банкиране. Съществуват два вида токени: хардуерни, които са компактни, лесни за употреба и генерират еднократни пароли чрез сложен алгоритъм, и дигитални, които се инсталират на мобилни устройства, поддържат двуфакторна идентификация и не изискват допълнително носене на устройство. Интегрирането на токени в банковата среда може да осигури допълнителна сигурност при вход и потвърждение на транзакции, като изборът между

хардуерни и дигитални токени зависи от баланса между сигурност и удобство, като хардуерните предоставят физическа защита, а дигиталните са по-лесни за интегриране в мобилни устройства. Този избор може да осигури по-сигурна и гъвкава идентификация.

### **2.5.2. Квалифициран електронен подпис (КЕП)**

Електронният подпис е средство за подписване на електронни документи с цел идентификация на подписващия и защита на информацията от възможни промени. Квалифицираният електронен подпис има същото юридическо значение като саморъчен подпис и се създава чрез специално устройство, свързано с материален носител, предотвратяващо неправомерно подписване от други лица. Електронният подпис, известен още като Digital signature, е криптографски реквизит, предназначен за защита от фалшификация. Той се използва при електронни документи за удостоверяване на самоличността на изпращача и гарантиране, че информацията не е била променяна по пътя между изпращането и получаването. Електронният подпис използва асиметрична криптография с два ключа - частен и публичен. Удостоверението за електронен подпис, известно и като цифров сертификат, свързва абоната със съответния публичен ключ, записан на смарт карта. Този метод се прилага в различни сфери, включително дистрибуция на софтуер, финансови трансакции и други случаи, където е важно да се предпази информацията от фалшификация.

### **2.5.3. Изкуствен Интелект (Artificial Intelligence) – Чатбот (Chatbot)**

Банковите институции все по-широко прилагат изкуствения интелект, основно чрез чатбот технологии. Чатботът, работещ с изкуствен интелект, е наличен 24/7 и предоставя бързи отговори на стандартизирани въпроси, предоставяйки структурирана информация за банкови продукти през различни платформи като Facebook, Viber, WhatsApp или банкови приложения. Този софтуерен инструмент позволява потребителите да комуникират директно, без нарушаване на комфорта си, и може да функционира с текст, глас, снимки и други елементи. Чатботът представлява електронен виртуален помощник, осигуряващ дистанционни консултации, а също така може да анализира кредитната история на клиентите и да предлага подходящи банкови продукти. Те са лесни за настройка, изисквайки обучение и последователно развитие на темите. Сравнително с хората, чатботовете липсват на емоции, следват зададени правила и могат да водят множество разговори едновременно. Техните предимства включват намаляване на разходите и повишаване на приходите и клиентската удовлетвореност. Въпреки това, виртуалната реалност все още не е намерила широко приложение във финансовата сфера.

### **2.5.4. Блокчейн технология (Blockchain Technology)**

Blockchain технологията променя банковите и финансовите услуги, като децентрализира управлението и осигурява криптографска сигурност на финансовите трансакции. Трансакциите се групират в блокове, които се добавят към веригата от компютърен код и се шифроват. Всеки блок включва хеш-пойнтър, свързващ го с предишния блок, удостоверение за време и данни за трансакциите. Този процес прави данните много трудни за модификация. Блокчейн технологията се сравнява с "имейл за пари" и има потенциал да подобри множество аспекти на банкирането. Въпреки трудностите, свързани с децентрализацията, блокчейн привлича голям интерес в други индустрии, като логистиката, където автоматизацията с умни договори вече е подобрила ефикасността. Умните договори са програмируеми и използват блокчейн за

удостоверяване и автоматично изпълнение на условията. Това не само намалява времето за обработка, но и осигурява прозрачност в процесите.

## **2.6. Тенденции в синергията между ИКТ и банкирането**

В дигиталната епоха технологичният напредък променя широка гама индустрии, включително банкирането, което преминава към по-автономен процес за клиента. Нарастващата тенденция е отказ от използването на налични пари в полза на безналични трансакции с кредитни и дебитни карти. Информационните и комуникационните технологии революционизират банковите трансакции, улеснявайки достъпа до пари чрез мобилното банкиране. Технологичните иновации направляват банкирането към по-широка аудитория, конкурирайки с гъвкави и иновативни услуги. В съчетание с онлайн защитни мерки, като мобилни известия, банките увеличават удовлетвореността на клиентите и предотвратяват измами. Процесът на финансово управление се опростява, като онлайн трансакциите и автоматизираните плащания предоставят удобство и гъвкавост. В съвременната ера предприятията могат да оперират онлайн, разширявайки своето присъствие и приемайки плащания чрез различни онлайн услуги.

Мобилните плащания и дигиталните портфейли станаха неотделима част от ежедневието на активните потребители. Развиващият се fintech сектор налага изпитание пред финансовата индустрия за внедряване на иновации с възможно най-бързо темпо. С настъпването на новото десетилетие финансовите институции се сблъскват с предизвикателства, като промени в очакванията на клиентите, нови технологии и алтернативни бизнес модели. Обаче индустрията може да отговори на тези предизвикателства, търсейки решения в облачните изчисления - технология, която преди повече от десетилетие революционизираше технологичната индустрия.

През 2020 година регулациите продължават да оформят законодателството и да оказват наблюдение върху финансовите институции, като поставят натиск върху големите банки. Въпреки това клиентите изискват по-бързи и отзивчиви интеракции, вдъхновени от примерите на технологичните гиганти, което подтиква банките да акцентират върху предния офис и да се отдалечават от традиционните банкови операции.

## **Глава 3. Синтез на нова комплексна банкова услуга в реално време**

В настоящата глава ще се анализират стратегии за подобряване на Комплексни Банкови Продукти и Услуги и ще се предложи нова банкова услуга в реално време.

### **3.1. Съвременни предизвикателства пред банковите институции**

Големите банки предприемат мащабни дигитални трансформации, инвестирайки стотици милиони, за да отговорят на нарастващите ИТ изисквания и подобрят клиентските услуги. Финансовите институции ускорено приемат облачни платформи, тъй като това става необходимо за бързото пускане на пазара, повишаване на гъвкавостта и подобряване на клиентския опит. В контекста на бързо нарастващите мобилни и интернет плащания, Европейската комисия преразглежда Директивата за плащания на електронното обслужване (PSD) и въвежда PSD2, която насърчава конкуренцията, предоставя рентабилни възможности и подобрява сигурността на клиентите.

В допълнение към традиционните банки, нефинансови марки като PayPal, Venmo, Mint и Rocket Mortgage предоставят клиентите удобни методи за плащания, финансов анализ и ипотечни кредити. Фирми, специализирани в обработката на мобилни плащания и електронната търговия, активно търсят лицензи за банкови операции или сключват

партньорства със съществуващи банки, отваряйки нова област от услуги извън традиционния банков сектор. Такива нефинансови компании, фокусирани върху електронни плащания и финансово управление, предоставят клиентите си опции, които обикновено се свързват с банковите услуги, включително лесни начини за плащане, финансов анализ и оптимизиран процес за ипотечни кредити.

Отвореното банкиране, въпреки че е катализатор за иновации в банковия сектор и други отрасли, излага компаниите на значителни кибер рискове, като отваря възможност за потенциални атаки. Сигурността на API е от решаващо значение, тъй като дори едно нарушение може да доведе до сериозни финансови и репутационни загуби, предизвиквайки спиране на отвореното банкиране още в началото.

### **3.1.1. Модели на отворено банкиране**

Отвореното банкиране в Европа е на нарастващ тенденция, със значима роля в диалога за финансови услуги. Този модел, базиран на обмен на банкови данни, променя начина, по който се предоставят услуги на пазара. Инициативите за отворено банкиране, които се развиват по света през последното десетилетие, са насочени към бъдещето на индустрията, като отбелязват предимства за банките и FinTech компании като Monzo и Revolut. Този напредък налага адаптация на банките, изправяйки ги пред различни модели за отворено банкиране, включително вътрешни, платформени и дистрибуторски. С оптимизация на разходите и фокус върху клиентското преживяване, финансовите институции извличат приходи от тези тенденции и от нуждата от международно движение на средства, като реагират на глобализацията и нарастващата миграция.

### **3.2. Подход за създаване на Нова услуга за паричен превод в реално време**

Дисертацията представя нова услуга за бързи парични преводи в реално време, обединяваща вече съществуващи технологии с цел осигуряване на иновативни предимства. Предложеното решение се фокусира върху комбиниране на технологии в интегриран подход, наречен Прехвърляне на пари на базата на сметки (ABMT). Целта е да се предостави сигурно, бързо и глобално обхватно превеждане на средства в реално време. За да достигне до крайните клиенти с конкурентни цени, компанията може да интегрира ABMT решение в съществуващата си система за продажба (POS) и цифрова инфраструктура. Този подход улеснява бърз и сигурен превод на пари в реално време, предоставяйки допълнителна услуга, която привлича и задържа клиенти. Интегрирането на ABMT в POS и цифровия канал улеснява клиентите да използват услугите, като ги интегрира във вече познатите им методи за плащане и транзакции. Този подход може да подобри удовлетвореността на клиентите, осигурявайки им удобство, бързина и надеждност при финансовите операции.

ABMT предоставя услуги през различни канали за финансови институции (FIs):

Онлайн (web) – услугата е достъпна през онлайн портала на FI.

Мобилно (app) - услугата се предоставя чрез мобилния портал на FI, използван на мобилен телефон.

Банкомати (ATMs) - услугата е достъпна физически на банковите банкомати.

Самообслужващи киосци (Self Service Kiosks) - услугата е достъпна чрез самообслужващите киосци на FI.

Търговска точка (Retail) – клиентите могат да посетят физическа локация, където да извършат лична трансакция, получавайки помощ от служител (например, FI банков касиер). Банковата система е интегрирана с партньорското API, предоставяйки услугата.

Глобална мрежа на доставчици на парични преводи (MTP) може да бъде ефективно допълнение или замяна на съществуващата банкова мрежа на кореспонденти.

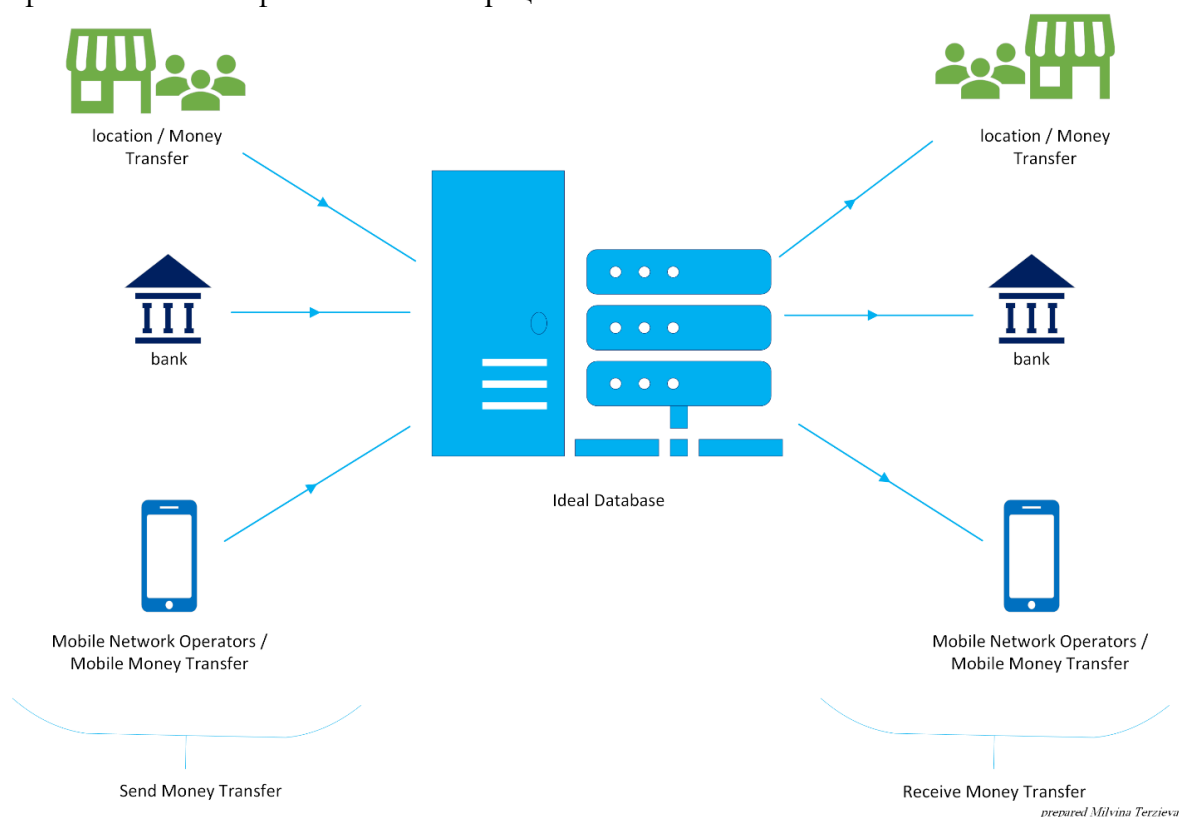


Тази мрежа предоставя локации, които позволяват на клиентите да изпращат и получават пари по света и е поддържана от различни компании като Western Union, MoneyGram, RIA и MoneyTree.

МТР предоставят интеграционни решения, включително API и опции за хостване, което улеснява банките и финансовите институции да ги вградят в своите системи. За клиентите това предоставя по-широк обхват на услуги, бързо и ефективно движение на пари, намалени разходи и по-добро обслужване. За банките и финансовите институции, МТР водят до по-голяма ефективност, намалени разходи и подобро обслужване на клиентите. Въпреки това, бизнесите трябва да отговорят на очакванията на клиентите, да спазват правила и да се справят с предизвикателствата в маркетинга и рекламата. В заключение, МТР представляват ценен инструмент за подобряване на международните парични преводи.

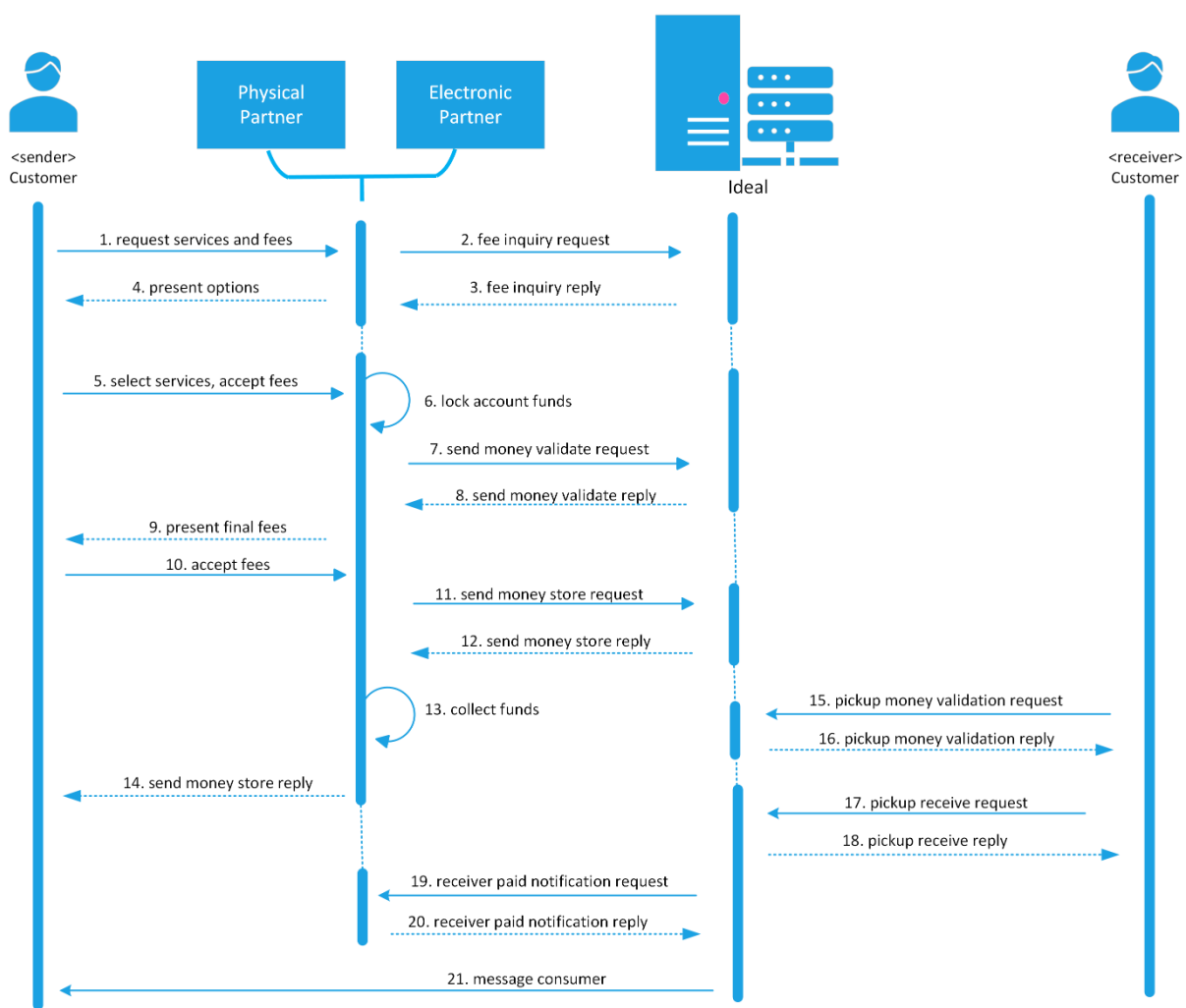
### 3.3. Системата Айдил (Ideal). Функционални характеристики на разработената нова парична услуга

В дисертацията се предлага нова банкова услуга чрез интеграция на платформата за бързи парични преводи Айдил в основната банкова система. Айдил представлява иновативна платформа за експресни парични трансфери, налична в голяма мрежа от партньорски обекти – фиг. 1. Инициаторът на трансфера посещава физическа локация и извършва превод, осигурявайки сигурност и бързина. Платформата позволява точно конфигуриране на параметрите на трансфера и генерира уникален референтен номер за верификация. Получателят може мигновено да получи средствата в брой от партньорските локации по света, оптимизирайки клиентското удовлетворение и ефективността на финансовите операции.



Фиг. 1. Айдил база данни за парични преводи

АВМТ е метод за превод на пари, при който се използват банкови сметки или други финансови акаунти. Този процес включва прехвърляне на средства между различни банкови сметки или финансови инструменти. Обикновено се използва за преводи в рамките на една банка или между различни банки, включително инвестиционни сметки и пенсионни фондове. АВМТ предоставя по-голяма безопасност и сигурност, изисквайки идентификация на получателя чрез банковата сметка или акаунта. Партньорите имат контрол върху клиентския опит с преводи чрез платформата и мрежата на Айдил. Клиентите могат лесно да изпращат средства от своите банкови сметки, а банката контролира паричния поток и предоставя удобство за преводи чрез локации на Айдил. Партньорите могат да управляват клиентския опит за преводи чрез платформата и мрежата на Айдил, като клиентите получават възможност за изпращане на средства директно от техните банкови сметки. Технологичната иновация на Айдил предоставя възможност за автоматизирани преводи в реално време с ниски такси и глобален обхват 24/7 - фиг. 2.

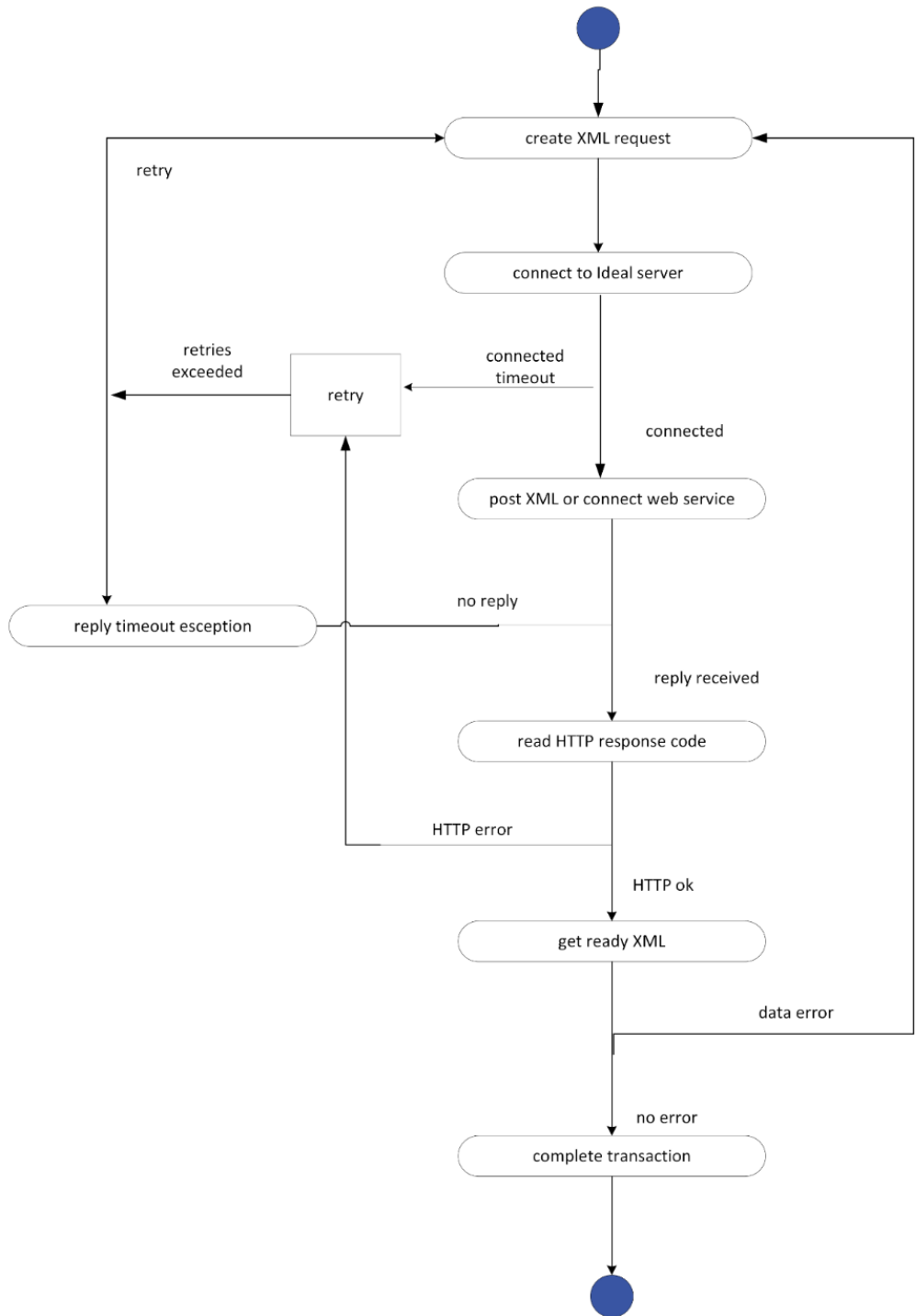


prepared Milvina Terzieva

Фиг. 2. Архитектура на Айдил

### 3.3.1 Ползване на услугата Айдил (Ideal) от трети страни (Gateway). Разработка на приложението. Процес на интеграция.

Айдил предоставя АВМТ решение чрез Ideal портал, осигурявайки високо сигурни стандарти като SOAP 1.1, XML и TLS 1.2. Системата включва 4-слоен модел за сигурност, VPN за криптирана мрежа, идентификация с дигитални сертификати, криптиране на сесията и проверка на съобщенията – фиг. 3.



Send transaction to Ideal

prepared by Milvina Terzieva

Фиг. 3. Изпращане на трансакция към Айдил

Ideal портал приема трансакции и ги предава на Money Transfer Engine за обработка. Този двигател свързва системата със сетълмент и базата данни за парични преводи. Уреждащата система управлява финансовите уредби между Айдил и финансовите институции.

Universal Money Transfer Database поддържа данни за всички трансакции.

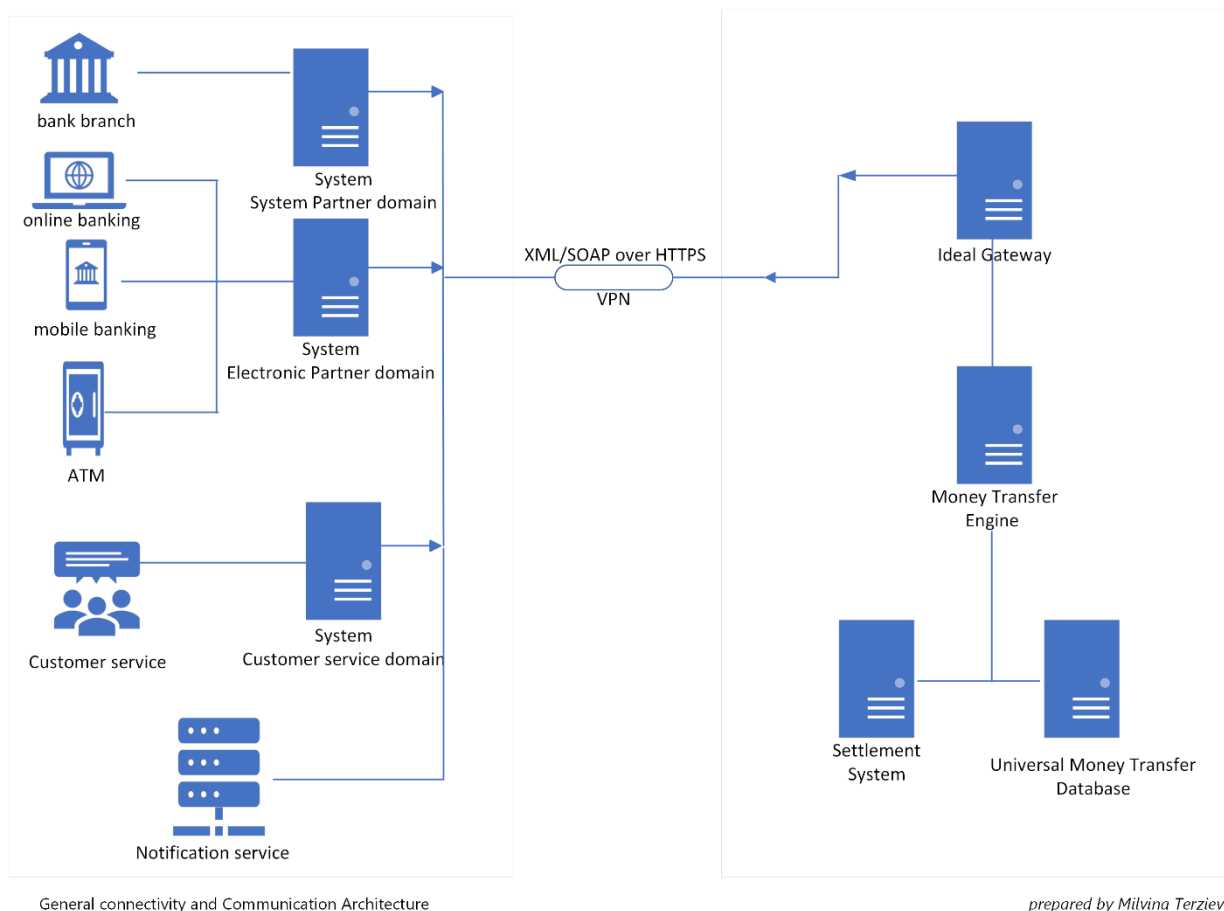
Айдил портал позволява на трети страни да разширят услугата на Айдил за паричен превод към банкови клиенти и каси, позволявайки изпращане и получаване на пари чрез уеб сайт, банкомат, мобилно предлагане или касиери в клоновете. Клиентите, както и тези, които не са клиенти, имат лесен достъп до гъвкави методи за трансфер на пари, използвайки обширната мрежа на Айдил.

В услугите на Айдил портал (Ideal Gateway) се включват три основни компонента: Физически клиент (Physical Partner), Електронен клиент (Electronic Partner) и Обслужване на клиенти (Customer Service).

Айдил (Ideal) запазва всички трансакции в Universal Data Transfer база данни, където те остават в "Изчакващо състояние" до изплащане или преминаване на 365 дни. Чакащите трансакции могат да бъдат изплатени чрез съществуващите системи или услуги на Айдил.

Например, клиент може да изпрати паричен превод от мобилно устройство на друг клиент, който може да избере да получи парите в брой от представител на Айдил, въпреки че първоначално трансакцията е била предназначена за мобилно плащане.

Два основни процеса в системата за банкови услуги са "Изпращане на пари" и "Получаване на пари", като всички парични преводи се управляват и съхраняват в една база данни - фиг. 4.



Фиг. 4. Обща свързаност и комуникационна архитектура на Айдил портал

### 3.3.2. Комуникационен протокол

Айдил портал (Ideal Gateway) използва стандартните протоколи SOAP и HTTPS за комуникация. Системата предава XML документ, съдържащ всички необходими елементи на трансакцията. Комуникацията между страните се извършва чрез XML документ със заявка, използвайки SOAP протокол и изпращана чрез HTTPS с метода POST. Назначеният клиентски SSL сертификат трябва да бъде включен в тази заявка. Отговорите на заявките се връщат синхронно или асинхронно на потребителя, идентифициран откъде е изпратена заявката. Отговорът представлява нов XML документ, съобразен със заявката и изпълнява комуникационните условия на използваните интернет протоколи.

За различаване на трансакциите между физически и електронни клиенти или обслужване на клиенти, се използва XML тагът <device>. Стойността на този маркер указва клиента (Client), от който е изпратено съобщението.

Таблица с клиенти и свързаните с тях стойности за тип устройство (Device Type):

Domain	Possible Values for Device Type
Physical	AGENT, RETAIL
CSR	CSR
Electronic	ATM, WEB, IVR, MOBILE

По-долу е пример за маркера на устройството, използван в съобщение за електронен канал:

```
<device>
<id>WEB001</id>
<type>WEB</type>
</device>
```

### 3.3.3 Интеграция с партньор

Партньорът използва Partner Integration Environment setup от Айдил (Ideal), за да разработи и тества взаимодействието с платформата. След свързване с Айдил портал (Ideal Gateway), партньорът изпълнява основни трансакции, гарантирайки правилната работа на платформата Request Response. Тестовите на случаи на употреба се провеждат в средата на партньорите, като те се свързват с Partner Integration Platform на Айдил (Ideal) и осигуряват, че форматът на заявките и отговорите съответства на очакванията на партньора, включително проверките и съобщенията за грешки.

Интеграция на партньорска свързаност (Partner Integration connectivity) - В зависимост от интерфейсия протокол, следващите URL адреси трябва да се използват от партньорска за тестване на интеграция с Айдил портал (Ideal Gateway):

- За XML / POST: **igateway1pi.ideal.net**
- За SOAP: **igateway2pi.ideal.net**

Тези URL адреси са тестови среди и трябва да се използват от партньорите само по време на фазата на разработка / интеграция. За следващите фази ще бъдат предоставени допълнителни подробности.

След завършване на разработката, партньорите тестват интерфейса в средата за интеграция с партньора, изпълнявайки тестовите случаи. Изисква се SSL сертификат от Айдил (Ideal) за влизане в предварителната производствена среда, където се извършва официалното тестване. Партньорът извършва самопроверка, уверявайки се, че новата услуга отговаря на изискванията и подлага на тестове в тестова среда. Тестовите целят идентифициране и отстраняване на грешки, валидиране на функционалността и оценка на производителността, преди услугата да бъде въведена в производство. За тестване на услуга за превод на пари с Айдил се създават тестови акаунти, зареждат се с пари, и се

изпълняват тестови преводи, след което се проверява успешността на трансферите в тестова среда.

Резултатът свидетелства за успешна интеграция и предаване на информацията за получателя и изпращача.

### 3.4. Сравнение между банкова трансакция, Айдил трансакция и иновативната нова Айдил банкова трансакция

Новата банкова услуга, предоставяна от Айдил, се сравнява с две налични опции - Банкова трансакция и Айдил трансакция. Банковата трансакция е международен превод, извършен от банков клон, подлежащ на банкови и регулаторни процедури и такси, като времето за изпълнение варира. Айдил трансакцията предоставя бърз международен превод в реално време или за няколко часа с такси и курсове за валутен обмен.

Сравнението е направено като са ползвани седем критерия:

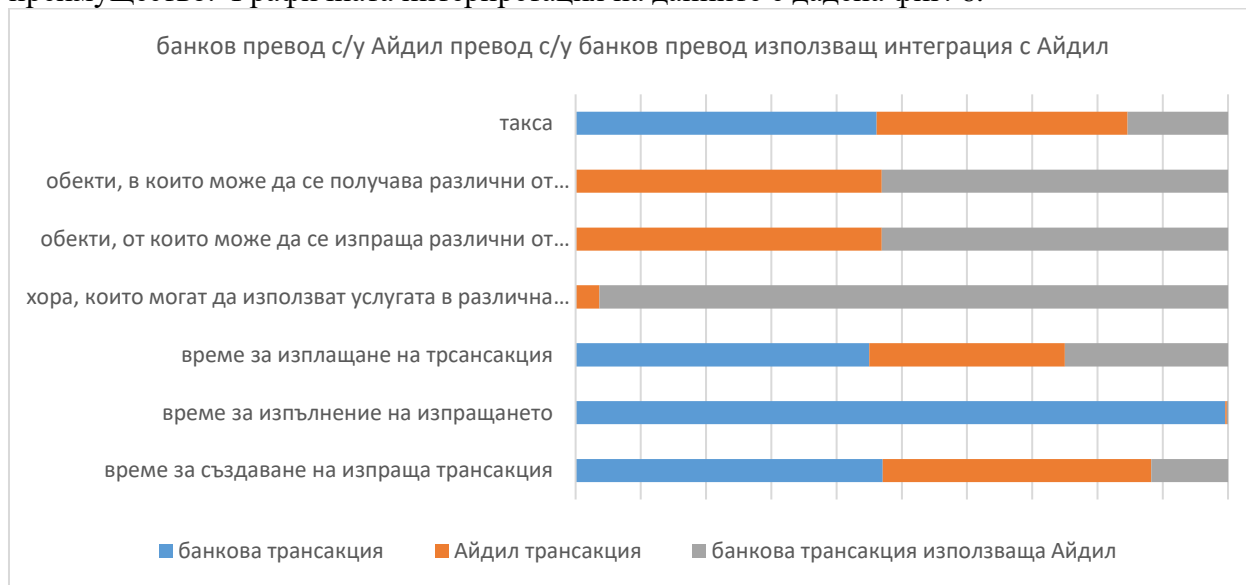
1. Време за създаване на изпращана трансакция
2. Време за изпълнение на изпращането
3. Време за изпращане на трансакция
4. Потребители, които могат да ползват услугата в различна локация от обслужващата банка
5. Обекти, различни от обслужващата банка, от които може да се изпраща трансакция в глобален мащаб
6. Обекти, различни от обслужващата банка, в които може да се получава трансакция в глобален мащаб
7. Такса за обслужване

Сравнението е направено като е ползвана тестова среда. Създадени са – тестови акаунти: изпращач и получател, които не са банкови клиенти и изпращач и получател, които имат банков профил; сметките на банковите тестови клиенти са заредени с пари. Резултатите от сравнението са представени на фиг. 5.

	секунди			милиони			евро
	време за създаване на изпраща трансакция	време за изпълнение на изпращането	време за изплащане на трсанакция	хора, които могат да използват услугата в различна локация от обслужващата ги банка**	обекти, от които може да се изпраща различни от обслужващата банка в глобален мащаб*	обекти, в които може да се получава различни от обслужващата банка в глобален мащаб*	такса
банкова трансакция	480	28800	180	0	0	0	30
Айдил трансакция	420	60	120	150	0.600	0.600	25
банкова трансакция използваща Айдил	120	60	100	3950	0.678	0.678	10
* според Световната банка на 100 000 човека има по 1 банков клон или 7.8 милиарда население 78 000 клона							
** според световната банка 69% от населението на възраст от 18г до 100г има банкови сметки или 3.8 милиарда							

Фиг. 5. Сравнение между банков превод, Айдил превод и банков превод използващ интеграция с Айдил

От направеното сравнение следва, че създадената нова услуга превъзхожда по всички показатели съществуващите две като по 4, 5, и 6 показател има съществено преимущество. Графичната интерпретация на данните е дадена фиг. 6.



Фиг. 6. Сравнение между банков превод, Айдил превод и банков превод използващ интеграция с Айдил (нова услуга)

### 3.5. Изводи

Традиционните международни банкови трансакции често изискват 1-3 работни дни за превод, задължителна банкова сметка за получателя и използване на банкови кореспонденти, което може да влоши времето и разходите. В Евроразоната са определени максимални такси за трансакции, но извън нея таксите често са високи, достигайки 100-200 евро, а получателите често плащат и допълнителни входящи такси за преводи.

Предимства на новата финансова услуга:

1. Времето за превод и банково клиентство: времето, необходимо за успешното изпращане и получаване на международни парични преводи, което обикновено варира в интервала от 1 до 3 работни дни. В допълнение, се подчертава значението на задължителното банково клиентство на получателя като изискване за изпълнение на превода.

2. Банкови кореспонденти и тяхното въздействие: броя на банковите кореспонденти влияе върху скоростта и разходите на международните парични преводи. Специално се отбелязва, че увеличението на броя на кореспондентите може да доведе до забавяния и увеличаване на разходите поради многократните преходи и съответните такси.

3. Такси извън Евро зоната: в Евро зоната или така наречените SEPA страни съществува максимален лимит за таксите асоциирани с преводи в евро, но извън нея таксите могат да бъдат изключително високи. Подчертава се и фактът, че получателите често са длъжни да платят и входящи такси асоциирани с non-SEPA страни или преводи в различна валута от евро от SEPA страна, което допълнително увеличава общите разходи по трансфера на средства.

В допълнение на горното, реализираната интеграция на банкови технологии позволява:

- o преводът се изпълнява за секунди,
- o имаш гъвкавостта да си или да не си банков клиент,

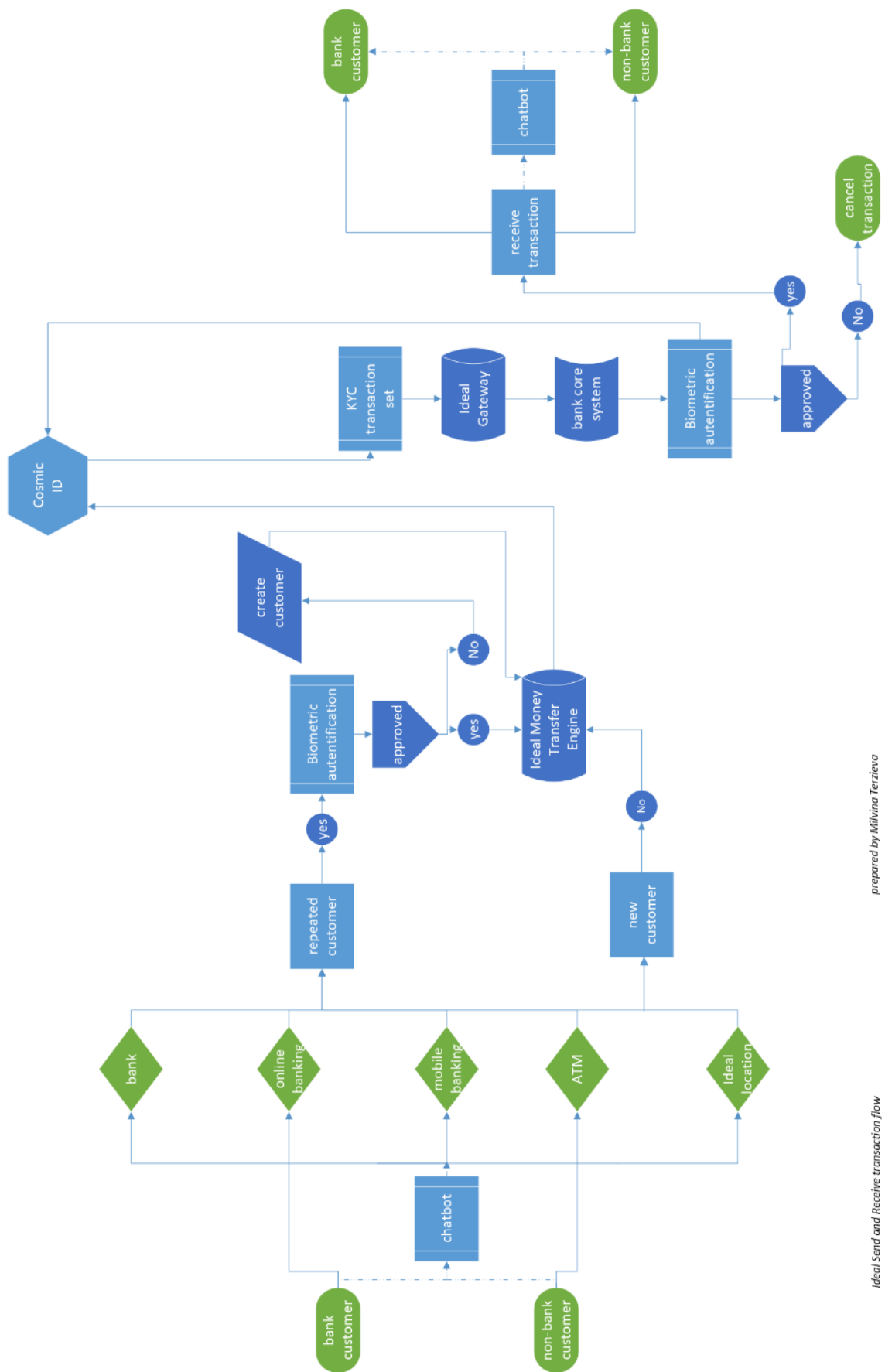
- дори да си банков клиент можеш да го изтеглиш в паричния превод в брой от търговски обект (например аптека стига да е в партньорската мрежа Айдил)
- изпращачът плаща много по-ниска такса за изпращане
- получателят не плаща входяща такса за международен превод
- създава се „космически профил“ в Айдил сървър, който се записва автоматично в банковата система и няма да има нужда всеки път данните на изпращача и/или получателя да се въвеждат независимо от избрания метод на изпращане и/или получаване
- с биометричната идентификация няма да има нужда от потвърждение от служител на данните на изпращач и/или получател
- през целия този процес ще има възможност за взаимодействие с изкуствен интелект чатбот, който ще бъде налице, за да предоставя съдействие, ако се наложи.

#### **Глава 4. Подобрене на разработената нова банкова услуга със съвременни ИКТ**

Интеграцията на проектираната система за бързи парични преводи Айдил с банковата система позволява да се ползва физическата мрежа на доставчика на бързи парични услуги за получаване и/или изпращане на паричен превод, както и клоновата мрежа на банката без да е необходимо получател и/или изпращач да е клиент на финансовата институция – фиг. 7. Това позволява преводът да се извършва за секунди, да се заплаща ниска такса за услугата и парите да се получат и/или изпратят от всяка точка на света 24/7.

Като съществена допълнителна характеристика след еднократното използване на услугите на Айдил, както на изпращач, така и на получател, се установява наличието на „**космически профил**“, чиито сведения са активно внесени и съхранени в банковата система. Този профил предоставя дълбока интеграция между платформата и финансовите институции, което позволява на потребителите да поддържат консолидирана информация и да улесни процеса на бъдещи трансакции. Потребителите осъществяват достъп до информацията чрез метод на **Биометрично разпознаване**, при който изкуственият интелект извършва анализ на биометрични данни като отпечатащи на пръстите, лицето, гласа и други физически характеристики.





prepared by Milvina Terzieva

Ideal Send and Receive transaction flow

фиг. 7. Айдил процес на изпращане и получаване на паричен трансфер

#### 4.1. Интегриране на елементи на изкуствен интелект в новата услуга

За подобряване на удовлетвореността на клиента от новата услуга в настоящата дисертация се предлага да се интегрира и елемент на изкуствения интелект, какъвто е чатбот.

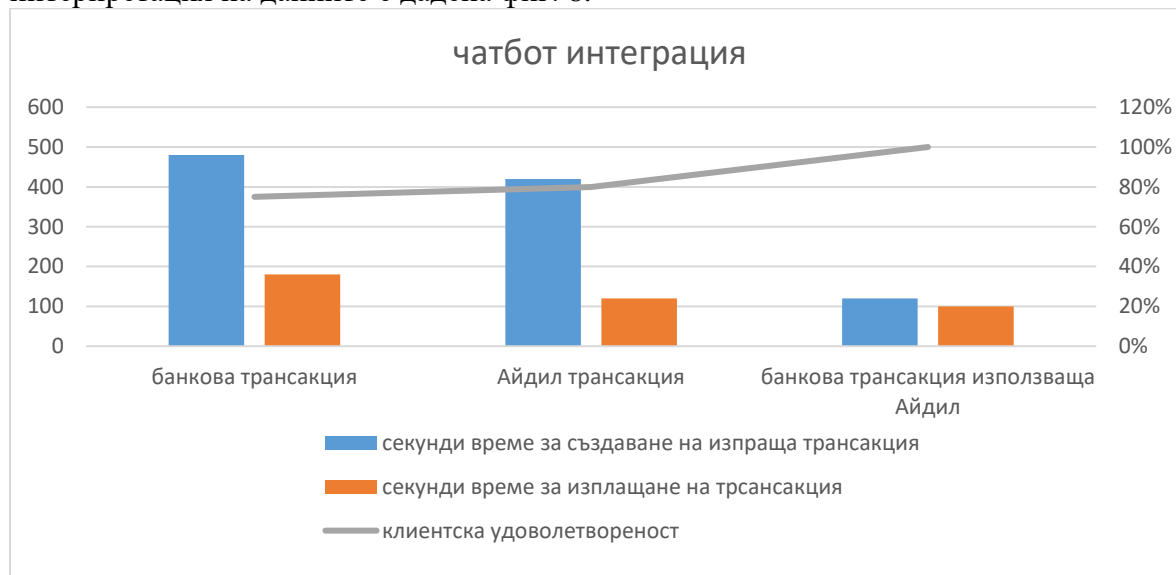
**Изкуственият интелект (ИИ) чатбот** ще предложи значителни предимства както за потребителите, така и за представителите на финансови услуги.

Съчетаването на бързите парични преводи с ИИ чатбот ще предложи удобство и сигурност за клиентите и ще оптимизира процесите на представителите на финансови услуги.

Сравнението е направено като са ползвани три критерия:

1. Време за създаване на изпращана транзакция
2. Време за изпълнение на изпращането
3. Клиентска удовлетвореност

Сравнението е направено като е ползвана тестова среда. Графичната интерпретация на данните е дадена фиг. 8.



Фиг. 8. Чатбот интеграция влияние

Заклучението е, че банковия превод използващ Айдил асистиран от чатбот е по-добър метод от традиционните методи по редица начини. Той е по-бърз, по-надежден и по-удобен за клиентите. Банковите институции, които внедрят този продукт, могат да очакват да видят подобрения в ефективността, удовлетвореността на клиентите и конкурентоспособността си.

#### 4.2. Интегриране на т.н. „космически профил“ в новата услуга

Интегрирането на "космически профил" предоставя усъвършенствана финансова услуга, осигурявайки удобство и бързина на клиентското обслужване при взаимодействие с различни локации на Айдил и партньорски платформи. Този профил интегрира личните данни на потребителя, поддържайки същевременно високи стандарти за сигурност и защита на личната информация. Създаването на "космически профил" улеснява взаимодействието с различни партньори и подобрява персонализирания опит за клиента в системата на Айдил.

Проведен е експеримент, съгласно който се извършва сравнение между трите услуги: банков превод, бърз паричен превод чрез Айдил и банков превод, интегриран с Айдил, използващ ИИ и Космически профил. Целта на експеримента е да докаже, че подобрената нова услуга е превъзходна спрямо другите. Експериментът използва шест различни показателя, с цел демонстриране на предимствата на подобрената услуга в сравнение със съществуващите услуги.

- Време за извършване на транзакция: Колко време отнема на клиента да извърши транзакция?
- Кой може да използва услугата: Кои клиенти могат да извършват транзакция?
- Брой грешки: Колко често се случват грешки при извършване на транзакция?
- Обекти, в които може да се извърши транзакцията: Кои офиси и местоположения могат да използват клиентите, за да извършат транзакцията?
- Клиентска удовлетвореност: Колко доволни са клиентите от услугата?

Експериментът е проведен с 6 клиенти, разделени на три групи:

- Група 1: Ще използва банков превод
- Група 2: Ще използва новата услуга за бързи преводи Айдил
- Група 3: Ще използва подобрената нова услуга: банков превод интегриран с Айдил използващ космически профил и чатбот.

Показателите за всяка група се проследяват през определен период от време. След като експериментът приключи, данните се анализират, за да се определи коя услуга е най-добрата.

Очакваният резултат - подобрената нова услуга интегрирана с Айдил използваща космически профил и чатбот постига най-добри резултати по всички показатели – фиг. 9.

От диаграмата следва, че по критерия „Хора, ползващи услугата в различна локация от обслужващата ги банка“ има значителен превес в сравнение с другите две транзакции. Новата услуга има предимство по критериите „Време за създаване на изпращана транзакция“, „Време за изплащане на транзакцията“ и „Клиентска удовлетвореност“. По критериите „Обекти, от които може да изпраща различни от обслужващата банка в глобален мащаб“ и „Обекти, в които може да се получава различни от обслужващата банка в глобален мащаб“ се наблюдава доминиране на новата услуга.



Фиг. 9. Космически профил на изпращач и получател на паричен превод

Космическият профил значително ускорява трансакциите, изключващи необходимостта от повторно въвеждане на информация, и позволява на клиентите, дори ако не са банкови клиенти, да бъдат откривани в базата данни.

Чатботът предоставя инструкции и подкрепа, улеснявайки клиентите в процеса на трансакция.

Повишената удовлетвореност създава по-често използване на услугата и увеличава приходите.

Обобщено, тандемът между космическия профил и ИИ чатботове значително подобрява международните парични преводи, предоставяйки по-голямо удобство, ефективност и сигурност за изпращачите и бенефициентите. Тази подобрена услуга е предимство и за потребителите, и за банката-партньор.

## Глава 5. Валидиране на новата финансова услуга. Експерименти, симулации и резултати

Тестване на новата услуга Айдил за бързи международни парични преводи с помощ от чатбот, биометрична идентификация и космически потребителски профил, включва различни сценарии за гарантиране на безпроблемна и сигурна работа.

### 5.1. Космически потребителски профил:

1. Създаване на профил. Извършено е тестване на процеса на създаване на космически потребителски профил по време на регистрация на потребителите. Тестването включва и проверка дали потребителите могат успешно да въведат и запазят своята лична информация, включително име, контактни данни и идентификационни документи.

2. Редактиране на профила – Тествана е възможността за редактиране и актуализиране на информацията в космическия потребителски профил. Проверката показва, че промените се отразяват точно.

3. Записване на космическия профил в банковата системата – тествано е, че потребителите могат успешно да бъдат записани в системата на финансовата институция партньор и полета с данни се предават успешно

### **5.1.1. Анализ на вероятността за проблеми и грешки при функционирането на новата услуга и начини за преодоляването им**

Неуспехът при трансфера може да бъде предизвикан от технически проблеми в интеграцията между космическия потребителски профил и системата за парични трансфери, както и от грешки в съответствието и трансформацията на данните. Проблеми в свързването инфраструктура или комуникацията между компонентите на системата също могат да бъдат фактори за неуспех. Грешки и непълноти в информацията, съхранявана в космическия потребителски профил, както и липса на синхронизация на данните, също могат предизвикат проблеми при трансфера.

#### **Корективни действия:**

За подобряване на трансфера се препоръчват следните мерки:

Технически анализ: Изпълнение на подробен технически анализ на интеграцията между космическия потребителски профил и системата за трансфери с цел откриване и отстраняване на възможни технически проблеми.

Обновление на данните: Повишаване на точността и актуалността на информацията в универсалния потребителски профил чрез обновление или автоматизация на процеса за събиране и актуализиране на данните.

Тестове за синхронизация: Изпълнение на тестове за синхронизация на данните и обновление на системите, за да се гарантира правилната интеграция и трансфер на информацията.

Мониторинг и обратна връзка: Въвеждане на системи за мониторинг и обратна връзка, които да следят и реагират на възможни проблеми в реално време.

## **5.2. Биометрична идентификация**

Биометричната идентификация се прави, за да се подобри сигурността и надеждността на процеса на идентификация. Тя използва уникални физически или поведенчески характеристики на човека, като пръстови отпечатащи, лице или глас, за да го идентифицира. Предимството е, тя е по-трудна за фалшифициране, по-удобна за използване и по-трудно се забравя. Биометричната идентификация изисква специализиран софтуер и хардуер. Софтуерът се използва за събиране и обработка на биометричните данни, а хардуерът се използва за сканиране на биометричните данни. Биометричната идентификация не е вградена в космическия профил.

1. Регистрация на биометрични данни - Тестваме процеса на регистрация на биометрични данни (отпечатък на пръст, лице и др.) в космическия потребителски профил. Проверяваме, че потребителите могат успешно да регистрират своите биометрични данни без грешки.

2. Биометрична идентификация – Тестваме биометричната идентификация при достъп до космическия потребителски профил. Уверяваме се, че потребителите могат сигурно да достъпват профила си чрез биометрия.

3. Резервен механизъм - Тестваме какво се случва, когато биометричната идентификация се провали (например поради проблеми със сензорите). Проверяваме дали съществува сигурен резервен механизъм за алтернативни методи на идентификация.

### **5.2.1. Анализ на вероятността за проблеми и грешки при функционирането на новата услуга и начин за преодоляването им**

Причини за неуспех в биометричната идентификация включват: Проблеми с хардуера или сензорите за биометрично разпознаване; Проблеми с алгоритмите за идентификация; Грешки в сървърната инфраструктура или комуникацията с нея.

Допълнително, дори след успешна биометрична идентификация, възможни са проблеми с правата за достъп или други пречки, които могат да предотвратят успешния достъп на потребителя в системата.

#### **Корективни действия:**

Технически преглед: Извършване на детайлен технически анализ на компонентите, свързани с биометричната идентификация, с цел откриване и коригиране на проблемите.

Достъп до ресурси: Уверяване, че след успешна идентификация потребителят разполага с правилния достъп до ресурсите или услугите, които му са разрешени.

Информирание на потребителите: В случай на проблеми, потребителите трябва да бъдат информирани за причините за неуспеха и за стъпките, които трябва да предприемат.

### **5.3. Интегриране на чатбот в новата услуга**

1. Интеграция на профила с чатбот. Направено е тестване за успешното интегриране на чатбот с космическия потребителски профил. Установено е, че чатботът може да достъпва съответната информация на потребителите, за да предоставя персонализирана помощ.

2. Препоръки базирани на профила. - Направена е проверка дали чатботът може да предоставя персонализирани препоръки, базирани на данните в профила на потребителя. Извършено е тестване на сценарии, в които чатботът предлага подходящи опции за трансфер.

#### **5.3.1. Анализ на функционалните възможности при интегрирането на чатбот**

Причините за неуспех включват: Неправилно разбрано потребителско запитване или неправилни инструкции от чатбот; Грешки в потребителската комуникация, където чатботът може да не интерпретира правилно запитването на потребителя или да предостави непълни или неточни инструкции; Липса на контекст, където грешките се дължат на недостатъчен контекст за разбиране на потребителския въпрос или сценария на трансфера; Системни проблеми, като технически проблеми в чатбот системата, включващи сринове в услугата или проблеми с базата данни.

#### **Корективни действия:**

За подобряване на чатбота се предприемат следните инициативи:

Обучение на чатбота: Оптимизиране на моделите за подобро разпознаване на потребителски въпроси и предоставяне на по-точни отговори.

Подобряване на контекста: Разширяване на базата данни с информация и сценарии за трансфер, с цел предоставяне на по-добри инструкции и съвети.

Мониторинг и грешки: Редовно следене и откриване на грешки и технически проблеми от екипа за поддръжка за бързо и ефективно решаване.

Обратна връзка с потребителите: Използване на обратната връзка от потребителите за постоянно усъвършенстване на чатбота и отстраняване на проблеми в комуникацията и функционалността му.

#### **5.4. Сценарии за паричен трансфер:**

1. Трансфер с данни от профила - Тестваме паричен трансфер, използвайки данни от космическия потребителски профил. Уверяваме се, че информацията за получателя е предварително попълнена и точна.

2. Потвърждение на получателя - Тестваме способността на чатбота да потвърждава информацията за получателя, използвайки данни от космическия потребителски профил. Проверяваме дали той подканва потребителите да попълнят липсващи или неправилни данни за получателя.

##### **5.4.1. Анализ на функционалните възможности на банковия трансфер**

Причина за неуспеха: Неуспехът може да бъде следствие на липса на интеграция между космическия потребителски профил и системата за парични трансфери, грешки в обработката на данните или проблеми с комуникацията между тях.

Неуспехът може да бъде следствие на некоректно използване на данните от профила в процеса на потвърждение на получателя, липса на валидация или грешки в съпоставянето на данните.

##### **Корективни действия:**

Преглед на кода и конфигурациите, свързани с интеграцията между профила и системата за трансфери, с цел идентифициране и отстраняване на грешките.

Извършване на обстойни тестове на интеграцията, включително симулиране на различни сценарии на трансфери, за да се уверят в правилната функционалност на данните от профила.

Внедряване на системи за мониторинг и автоматично уведомление при грешки, за да се осигури бързо реагиране в случай на проблеми.

Преглед на процеса на потвърждение на получателя и тестове на валидация, за да се гарантира, че данните от профила се използват правилно и се съпоставят с въведените данни.

Внедряване на допълнителни стъпки за валидация и проверка на данните, за да се предотвратят грешки и неточности при потвърждението на получателя.

Обучение на потребителите относно важността на актуализиране на данните в профила си и правилното въвеждане на информацията за получателя при извършване на трансфери.

#### **5.5. Употребимост и интеграция:**

1. Съвместимост с мобилни устройства и уеб - Тестваме съвместимостта на услугата с различни устройства и браузъри. Уверяваме се, че космическия потребителски профил може да бъде достъпен безпроблемно.

2. Интеграция с API на парични трансфери - Проверяваме дали услугата се интегрира безпроблемно с външни платежни системи и банки. Тестваме трансферите към различни банки и доставчици на плащания с използване на профила.

##### **5.5.1. Анализ на интеграцията и функционирането на новата услуга в реално време**

Причина за неуспеха: Неуспехът може да се дължи на фактори като недостатъчно тестване на различни устройства и браузъри, неоптимизиран интерфейс или некоректно използване на уеб стандарти.

Също така неуспехът може да се дължи на фактори като лоша техническа интеграция, несъвместимост на данните или проблеми с комуникацията между системите.

**Корективни действия:**

Оптимизация за съвместимост: Извършване на оптимизации на интерфейса и функционалността на услугата, за да се гарантира съвместимост с различни устройства и браузъри.

Техническа интеграция: Преглед на техническата интеграция с външните системи и корекции на евентуални проблеми или несъвместимости.

Тестване и оптимизация: Извършване на тестове на трансфери към различни банки и доставчици на плащания, за да се уверят в правилната функционалност и бързина на трансферите.

Мониторинг на интеграцията: Внедряване на системи за мониторинг и управление на интеграцията, за да се предотвратят бъдещи инциденти и да се осигури непрекъснатата функционалност.

## **5.6. Сигурност на ползването на биометрични данни в новата услуга**

1. Сигурност на биометричните данни - Уверяваме се, че биометричните данни, съхранявани в космическия потребителски профил, са сигурно защитени. Тестваме реакцията на услугата при неоторизирани опити за достъп до биометричните данни.

2. Сигурност на данните в профила - Проверяваме дали личната и чувствителна информация в космическия потребителски профил е шифрована и защитена. Тестваме възможни случаи на нарушение на данните или неоторизиран достъп.

3. Защита на данните и съответствие с правилата за поверителност на данните - Уверяваме се, че услугата съответства с правилата за поверителност на данните (например, GDPR). Проверяваме дали данните на потребителите, особено в космическия потребителски профил, се обработват сигурно и в съответствие с регулациите.

### **5.6.1. Анализ на функционалните възможности на новата услуга по отношение на биометричните данни**

Причина за неуспеха. Неуспехът може да се дължи на няколко фактора:

Липса на съответствие с правилата за поверителност на данните, като GDPR или други регулации.

Неправилна обработка на данните на потребителите.

Неспособност на системата да спазва регулациите за поверителност на данните.

Недостатъчна защита на данните в космическия потребителски профил.

Неспособност на системата да открие и предотврати неоторизирани достъпи.

Проблеми със сървърната инфраструктура или комуникацията между компонентите на системата.

**Корективни действия:**

Съответствие с регулациите: Извършване на преглед и актуализация на системата, за да съответства напълно с регулациите за поверителност на данните, като например GDPR.

Подобряване на обработката на данните: Усъвършенстване на процесите за обработка на данните, включително подобрена защита на данните и обучение на персонала за съответствие с правилата за поверителност на данните.



Системно съответствие: Осигуряване, че системата е настроена така, че да спазва регулациите за поверителност на данните и да предотвратява неправилната обработка на данните на потребителите.

Подобряване на защитата на данните: Въвеждане на по-строги мерки за защита на данните, включително криптиране на данните, ограничаване на достъпа и мониторинг на неоторизирани достъпи.

Укрепване на системната реакция: Преглед на системата за откриване и предотвратяване на неоторизирани достъпи и внедряване на по-ефективни мерки за предотвратяване на нарушенията на сигурността.

Технически преглед: Извършване на технически преглед на системата, за да се открият и отстрани възможни уязвимости или проблеми, които могат да бъдат злоупотребени за нарушение на сигурността.

Тези сценарии на тестове обхващат ключови аспекти на услуга за бързи парични преводи Айдил с помощта на чатбот, биометрична идентификация и космически потребителски профил.

Като се имат предвид синергиите, получени от партньорството и общата заплата от алтернативни решения или доставчици, телекомуникационни оператори и банки трябва да търсят възможности за партньорство и пълноценно използване тези области на конвергенция.

## **Заклучение**

В проведеното проучване тестването на новата услуга Айдил за бързи международни парични преводи беше успешно и представи иновативен подход, интегрирайки чатбот технология, биометрична идентификация и космически потребителски профил. Тестването включваше разнообразни сценарии, насочени към гарантиране на безпроблемната и сигурна работа на услугата.

Ключови изводи от тестването:

Иновативен чатбот технология: Внедряването на чатбот технология предостави по-бърз и ефективен начин за международни парични преводи, осигурявайки клиентски интеракции, които са интерактивни и интуитивни.

Биометрична идентификация за сигурност: Използването на биометрична идентификация подобри сигурността и надеждността на процеса, предоставяйки по-трудно за фалшифициране и удобно за използване решение.

Космически потребителски профил: Интегрирането на космически профил подобри управлението на финансовата информация на клиентите и предостави цялостен и гъвкав достъп до ресурси.

Сценарии за гарантиране на работоспособност: Тестването включваше различни сценарии, които подчертаха необходимостта от детайлно планиране и контрол на етапите на услугата.

Заклучения от тестването:

Иновативно решение за финансови трансакции: Айдил представлява иновативно и лесно за използване решение, което може да промени начина, по който се извършват международни парични преводи.

Подходящо за широк кръг потребители: С лесна употреба и без изискване за специални технически познания, Айдил е подходящ за широк кръг потребители.

Сигурно и надеждно обслужване: Услугата е сигурна и предлага надеждност в изпълнението на бързи и точни парични преводи.

Отговаря на изискванията на съвременните пазари: С правилно планиране и внедряване, Айдил може да осигури безпроблемно и сигурно клиентско обслужване, отговаряйки на нарастващите изисквания на финансовите пазари.

Според заключенията от тестването, Айдил е възможно да бъде успешно приет от потребителите и да се утвърди като предпочитан избор за международни парични преводи.

### **Приноси на дисертацията**

1. Създаден е нов подход за интегриране на съвременни финансови и информационни и комуникационни технологии с цел създаване на нова финансова услуга.

2. Синтезирана е нова банкова услуга в реално време с три основни компонента: физически клиент, електронен клиент и обслужване на клиенти. Услугата е базирана на информационни банкови технологии и прилага съвременни web стандарти за комуникация.

3. Услугата има предимства в сравнение със съществуващи решения по отношение на времето за превод, банковите кореспонденти, такси извън евро-зоните, глобално покритие и др.

4. Разработено е подобрене на новата услуга със съвременни информационни и комуникационни технологии, в която е интегрирана технологията космически потребителски профил, предоставяща удобство, персонализиран опит и бързина на услугата за клиента когато той взаимодейства с различни партньорски локации на Айдил платформи, включително партньорски банкови клонове като в същото време се поддържа сигурността и защитата на личните данни на потребителя.

5. В услугата са интегрирани елементи на изкуствен интелект и биометрични данни. Резултатите от тестването потвърждават полезността на новата услуга.

6. Новата услуга е валидирана като са правени тестове с множество сценарии по различни показатели. Анализирани са предимствата на услугата, предполагаеми пропуски, предложени са методи за преодоляването им. Резултатите от експериментите и симулациите потвърждават предимствата и полезността на услугата.

### **Благодарности**

*Благодаря на своя научен ръководител проф. д-р Димитър Карастоянов за ползотворната съвместна работа, за всички съвети и градивните критики, които отправя.*

## Публикации на докторанта по темата на дисертацията

1. Terzieva, M., Karastoyanov, D. Advanced Banking for Digitalization in Animal Husbandry., Sixth Int. Conf. BUSINESS AND REGIONAL DEVELOPMENT 2021, SHS Web of Conferences, vol. 120, 2021, ISSN:2261-2424, paper No 03006, DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202112003006>
2. Karastoyanov D., Terzieva M., ICT for Innovation in Advanced Banking. problems of engineering cybernetics and robotics, 73, Prof. Marin Drinov“ Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2020, ISSN:2738-7356, 47-54
3. М. Терзиева, Д. Карастоянов, Информационно-комуникационни технологии в съвременното банкиране., XXIX Международна научно-техническа конференция – АДП 29.6- 2.7 2020, бр. 2, Издателство на ТУ-София 2020, ISSN:2682-9584, стр. 155-161
4. Terzieva, M., Karastoyanov, D. Иновации в мобилното и онлайн банкиране. XXX Международна научно-техническа конференция – АДП, Автоматизация на дискретното производство 2021, бр. 3, Издателство на ТУ-София, 2021, ISSN:ISSN 2682-9584, 209-204
5. М. Терзиева, Д. Карастоянов, Банкови услуги чрез платформа IDEAL в Интелигентното Животновъдство, XXXI Международна научно-техническа конференция – АДП 2022, бр. 4, Издателство на ТУ-София, 2022, ISSN: ISSN 2682-9584, 223-226
6. М. Терзиева., Интеграция на Информационно-телекомуникационните технологии в съвременното банкиране., ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS ' 21 RAM 2021, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISSN: 1314-4634, 112-115
7. М. Терзиева., ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ДИГИТАЛИЗИРАНЕ В БАНКОВА СРЕДА., ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS ' 20 RAM 2020, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2020, ISSN:1314-4634, 34-38
8. M. Terzieva, D. Karastoyanov., Information Communication Technologies, Animal Husbandry, and the Ideal System: A New Comprehensive Banking Service in Real Time., GUICAF 2023 - 2nd Gulf University International Conference in Accounting and Finance, Kingdom of Bahrain, December 12-13, 2023

# Abstracts of Dissertations

Number 4, 2024

---

INSTITUTE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

---

Брой 4, 2024

# Автореферати на дисертации