



GOSPODARKA
I NOWE TECHNOLOGIE -
WYBRANE ZAGADNIENIA

WYBRANE
ZAGADNIENIA

REDAKCJA NAUKOWA

RAFAŁ ŚPIEWAK
MAŁGORZATA BUDNIK-MINIERSKA
DAWID KOBYLAŃSKI

ARCHAEGRAPH
Wydawnictwo Naukowe

GOSPODARKA
I NOWE TECHNOLOGIE –
WYBRANE ZAGADNIENIA

REDAKCJA NAUKOWA

RAFAŁ ŚPIEWAK
MAŁGORZATA BUDNIK-MINIERSKA
DAWID KOBYLAŃSKI



GOSPODARKA
I NOWE TECHNOLOGIE -
WYBRANE ZAGADNIENIA

WYBRANE
ZAGADNIENIA

REDAKCJA NAUKOWA

RAFAŁ ŚPIEWAK
MAŁGORZATA BUDNIK-MINIERSKA
DAWID KOBYLAŃSKI

ARCHAEGRAPH
Wydawnictwo Naukowe

REDAKCJA NAUKOWA:
PRZEWODNICZĄCY KOMITETU NAUKOWEGO:
DR INŻ. RAFAŁ ŚPIEWAK
WICEPRZEWODNICZĄCA KOMITETU NAUKOWEGO:
MGR MAŁGORZATA BUDNIK-MINIERSKA
WICEPRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO:
DAWID KOBYLAŃSKI

REDAKCJA TECHNICZNA:
KAROLINA PIECYK
AGNIESZKA PIECYK

RECENZJA
DOC. DR GRAŻYNA SIFIŃSKA
DR MICHAŁ KOWALSKI
DR ADAM WIŚNIEWSKI

KOREKTA REDAKTORSKA, SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI
KAROL ŁUKOMIAK

© COPYRIGHT BY AUTHORS & ARCHAEGRAPH

ISBN: 978-83-67527-88-0

WERSJA ELEKTRONICZNA DOSTĘPNA NA STRONIE INTERNETOWEJ WYDAWCY:
www.archaeograph.pl

ARCHAEGRAPH
Wydawnictwo Naukowe

ŁÓDŹ, SIERPIEŃ 2023

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.....	6
ANALIZA PORÓWNAWCZA GRYWALIZYJNYCH APLIKACJI DO NAUKI JĘZYKÓW.....	8
ANDRII MANYCH	
MOBILNE USŁUGI JAKO INNOWACYJNY KAPITAŁ DLA SEKTORA BANKOWEGO.....	21
PAULINA GUMIENIAK	
ROLA BANKOWOŚCI MOBILNEJ WE WSPÓŁCZESNYCH GOSPODARKACH.....	34
ANNA BATOR	
CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA RELACYJNYCH I NOSQL BAZ DANYCH.....	50
ANDRII MANYCH	
ALGORYTM STOCHASTYCZNEGO SPADKU WZDŁUŻ GRADIENTU ORAZ ALGORYTM SCHODZENIA PO GRADIENTE Z MINIGRUPAMI – WYBRANE METODY GRADIENTOWE W ANALIZIE DANYCH.....	61
MARCELINA SŁABA-WIĄCEK	
PORÓWNIANIE IDESÓW DLA PROJEKTÓW NAPISANYCH W JAVA.....	73
ANDRII MANYCH	

PRZEDMOWA

Mamy przyjemność przedstawić Państwu interdyscyplinarną monografię naukową pt. GOSPODARKA I NOWE TECHNOLOGIE – ZAGADNIENIA WYBRANE – Tom I, w której znalazło się sześć autorskich rozdziałów młodych naukowców.

Pierwszy rozdział monografii zatytułowany ANALIZA PORÓWNAWCZA GRYWALIZYJNYCH APLIKACJI DO NAUKI JĘZYKÓW obejmuje różne aspekty ich funkcjonalności, interaktywności, dostępności, efektywności i motywacji użytkowników.

Ciąg dalszy monografii stanowią dwa rozdziały poświęcone usługom mobilnym. W rozdziale zatytułowanym ZNACZENIE MOBILNE USŁUGI JAKO INNOWACYJNY KAPITAŁ DLA SEKTORA BANKOWEGO zwraca się uwagę na to, że kiedyś takie aplikacje pozwalały jedynie na proste rozliczenia zbliżeniowe oraz wgląd do salda rachunku. Z czasem modernizacja tych usług sprawiła, że w ofercie aplikacji pojawiły się bardziej zaawansowane usługi tworzące wartość dodaną zarówno dla klientów poprzez kompleksową i skuteczną obsługę, ale i dla samego sektora bankowego poprzez umożliwienie dostępu do większego zasobu informacji. Towarzyszyła temu zwiększona sprzedaż poprzez lepsze dopasowanie ofert dla klientów wykorzystując nowe technologie. W dalszej części rozdział pt. ROLA BANKOWOŚCI MOBILNEJ WE WSPÓŁCZESNYCH GOSPODARKACH poświęcony jest temu, jak cyfryzacja tej dziedziny gospodarki pozwoliła bankom wygenerować znaczne zyski. Towarzyszyć dynamicznym zmianom w tym obszarze musiał także szybki rozwój cyberprzestępstwa.

Kolejny rozdział pt. CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA RELACYJNYCH I NoSQL BAZ DANYCH obejmuje opisanie różnych aspektów ich struktury, modelu danych, skalowalności, elastyczności, czy też wydajności.

Następny rozdział o tytule ALGORYTM STOCHASTYCZNEGO SPADKU WZDŁUŻ GRADIENTU ORAZ ALGORYTM SCHODZENIA PO GRADIENTIE Z MINIGRUPAMI – WYBRANE METODY GRADIENTOWE W ANALIZIE DANYCH, poświęcony jest rozważaniom and znalezieniem równowagi pomiędzy szybkością uczenia i możliwością uniknięcia lokalnych minimów charakteryzującą stochastyczny spadek wzdłuż gradientu, a stabilną zbieżnością wsadowego gradientu prostego.

Niniejszą monografię kończy rozdział zatytułowany PORÓWNANIE IDESÓW DLA PROJEKTÓW NAPISANYCH W JAVA obejmujący różne aspekty ich funkcjonalności, wydajności, dostępności, narzędzi i wspieranych platform.

W imieniu Komitetu Redakcyjnego niniejszego tomu składamy najserdeczniejsze podziękowania osobom zaangażowanym w proces wydania przedmiotowej monografii naukowej, w szczególności wydawnictwu, recenzentom, autorom i pozostałym członkom Komitetu.

Komitet
redakcyjny

ANALIZA PORÓWNAWCZA GRYWALIZYJNYCH APLIKACJI DO NAUKI JĘZYKÓW

Streszczenie: Charakterystyka porównawcza grywalizacyjnych aplikacji do nauki języków obejmuje różne aspekty ich funkcjonalności, interaktywności, dostępności, efektywności i motywacji użytkowników. Grywalizacja w aplikacjach do nauki języków polega na wykorzystaniu elementów gier, takich jak punkty, poziomy, nagrody i rywalizacja, w celu zwiększenia zaangażowania i motywacji użytkowników do nauki. Aplikacje te często oferują interaktywne ćwiczenia, quizy, gry słowne i nagrody za osiągnięcie postępów w nauce języka. W porównaniu do tradycyjnych metod nauki języków, grywalizacyjne aplikacje są bardziej atrakcyjne dla użytkowników, zapewniają natychmiastową informację zwrotną, a także umożliwiają naukę w dowolnym czasie i miejscu za pomocą smartfonów lub tabletów. Kluczowym elementem tych aplikacji jest personalizacja i adaptacja do indywidualnych potrzeb uczącego się, co pozwala na dostosowanie poziomu trudności i treści do poziomu zaawansowania i zainteresowań użytkownika.

Słowa kluczowe: grywalizacja, nauka języków, interaktywność, motywacja, zaangażowanie, personalizacja, adaptacja, efektywność, informacja zwrotna, interaktywne ćwiczenia, quizy, gry słowne, nagrody, dostępność, mobilność, smartfony, tablety, tradycyjne metody, kursy językowe, podręczniki, nauczyciele, interaktywność

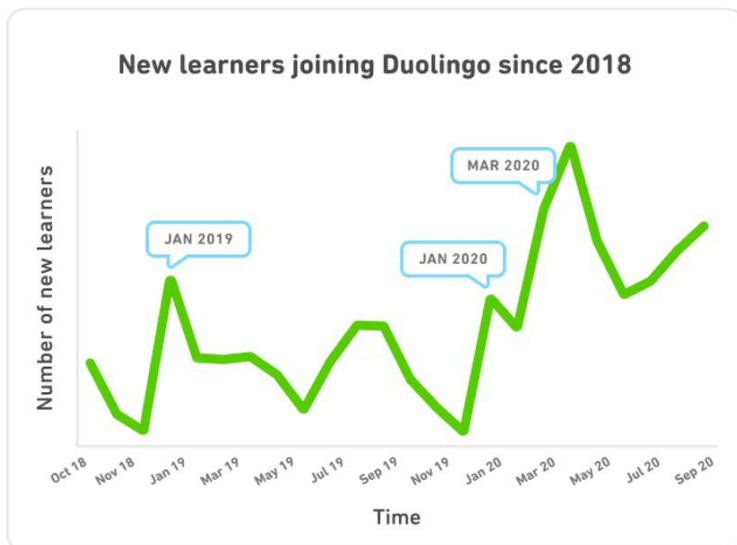
WSTĘP

Aplikacje do nauki języków są bardzo popularne w sklepach z aplikacjami, takich jak playmarket i appstore na całym świecie. Mówi się, że rewolucjonizują one naukę języków. Programy te oferują możliwość ćwiczenia gramatyki i stanowią bardzo przydatny sposób nauki słownictwa. Jednakże, pojawiła się

debata dotycząca skuteczności tych aplikacji, zwłaszcza jeśli chodzi o rozwijanie innych umiejętności, takich jak pisanie i mówienie. W odpowiedzi na to wyzwanie, grywalizacyjne aplikacje do nauki języków zyskały na popularności. Grywalizacja polega na wykorzystaniu elementów gier, takich jak punkty, poziomy i nagrody, w celu zwiększenia zaangażowania oraz motywacji użytkowników do nauki. W porównaniu do tradycyjnych metod, grywalizacyjne aplikacje oferują interaktywne ćwiczenia, quizy i gry słowne, które sprawiają, że nauka staje się atrakcyjniejsza oraz bardziej angażująca. Kluczem do sukcesu tych aplikacji jest personalizacja i adaptacja do indywidualnych potrzeb użytkownika, umożliwiając dostosowanie poziomu trudności oraz treści do poziomu zaawansowania, czy zainteresowań. Warto jednak podkreślić, że debata nad skutecznością aplikacji do nauki języków wciąż trwa, a tradycyjne metody, takie jak kursy językowe czy nauka z nauczycielem, nadal odgrywają ważną rolę w procesie zdobywania umiejętności językowych.

1. PRZYKŁADY GRYWALIZYJNYCH APLIKACJI

Duolingo, czyli najpopularniejsza aplikacja do nauki języków, opublikowało raport ze szczegółowymi statystykami swojej aplikacji. W swoim raporcie udowodnili, że z roku na rok rośnie popularność aplikacji do nauki języków obcych. Raport przedstawiono na poniższym rysunku (Rysunek 1).



Rysunek 1. Wykres wzrostu liczby nowych użytkowników w aplikacji Duolingo.
Źródło: <https://www.duolingo.com/>

Większość nauczycieli języków zgadza się, że korzystanie z programu do nauki języków ma pewną wartość. Nauka nowego języka wymaga regularnych, powtarzających się ćwiczeń, a aplikacje oferują uczniom wygodny oraz niedrogi sposób dla uczenia. Większość programów jest dostępna za darmo, ale z wybranymi reklamami lub komunikatami promocyjnymi. Lekcje są proste, krótkie, wciągające i zabawne, a funkcja grywalizacji sprawia, że użytkownicy wracają do tych aplikacji i kontynuują naukę nowego języka.

Również firma rozwijająca aplikację „Duolingo” w swoim raporcie zebrała statystyki i pokazała, dlaczego ludzie korzystają z aplikacji do nauki języków. Statystyki przedstawiono poniżej. (Rysunek 2).

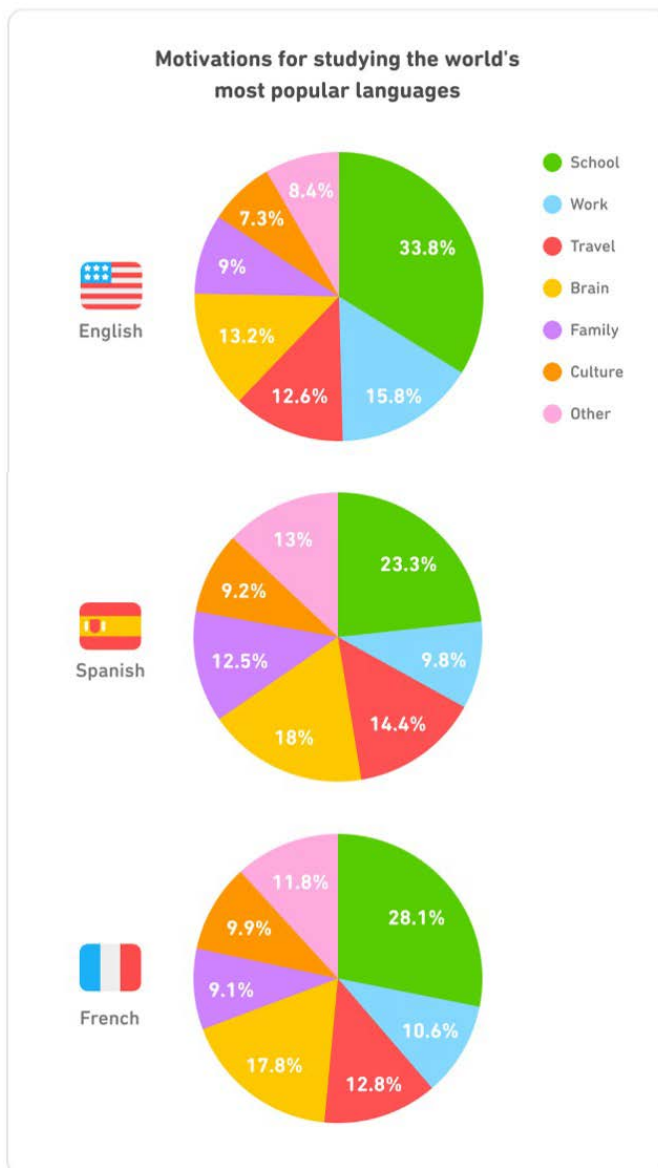
Ponadto programy są zaprojektowane z myślą o wygodzie i są przeznaczone do wykorzystania, gdy uczniowie mają kilka wolnych minut, na przykład podczas dojazdów do pracy lub przerwy na lunch. Te krótkie okresy regularnej aktywności mogą pomóc w zdobyciu wiedzy na temat języka docelowego oraz pomóc w zdobyciu podstawowego słownictwa oraz umiejętności słuchania i czytania. Mogą więc być przydatne, aby dać uczniom wyobrażenie o tym, jak będzie wyglądać nauka ich nowego języka, zanim wydadzą dużo pieniędzy na kurs, który im się podoba.

Dlatego programy do nauki języków z pewnością mogą być przydatne, dając uczniom przewagę w nauce języków, które mają inny system pisma, takich jak arabski czy chiński. Przeglądając opinie nauczycieli online, programy językowe mogą odgrywać pozytywną rolę w ograniczaniu strat w nauce podczas wakacji lub między latami szkolnymi. Regularny kontakt z językiem może pomóc uczniom zachować go, gdy są z dala od formalnej klasy językowej. Nauczyciele informują również, że uczniowie mogą w wygodny sposób uczyć się kluczowych zwrotów przydatnych w podróży.

Lektorzy języków obcych na naszej uczelni zauważają również, że studenci korzystający z programów do nauki języka często przychodzą na zajęcia z dodatkowymi pytaniami o słowa i wyrażenia, które napotkali na swoim programie, a których jeszcze nie było omawiano na zajęciach. Co więcej, niektórzy studenci doceniają fakt, że ich błędy w komunikacji są znane tylko programowi i im samym. Może to pomóc przezwyciężyć niepokój, który czasami dotyka niektórych uczniów podczas nauki nowego języka obcego.

Oczywiście skuteczność aplikacji językowych była przedmiotem dużego zainteresowania badań akademickich. Badanie z 2020 r. opublikowane przez Duolingo wykazało, że uczniowie, którzy uczęszczali na kursy hiszpańskiego i francuskiego, radzili sobie równie dobrze w testach czytania i słuchania,

jak studenci, którzy uczestniczyli w zajęciach uniwersyteckich przez cztery semestry — i to w około połowę krótszym czasie.



Rysunek 2. Schemat celów korzystania z aplikacji do nauki języków Duolingo.

Źródło: <https://www.duolingo.com/>

Dlatego aplikacje do nauki języków obcych coraz częściej znajdują się w smartfonach i zyskują obecnie coraz większą popularność ze względu na łatwość obsługi, przejrzystość, czy dostępność, co jest osiągane dzięki temu, że są zintegrowane w celu szybkiego oraz skutecznego szkolenia użytkowników.

Od wybuchu pandemii wirusa SARS-CoV 2 wywołującego chorobę COVID-19 popularność aplikacji do nauki języków wzrosła, ponieważ użytkownicy szukają nowych sposobów na wypełnienie swoich dni czymś ciekawym. Ale nauka języka nie tylko pomaga zabić czas, ale staje się także świetnym sposobem na odkrywanie świata z domu, trenowanie mózgu i otwieranie nowych możliwości pracy.

Ponadto poczucie satysfakcji, jakie można uzyskać z komunikowania się w nowym języku, może zwiększyć pewność siebie, co jest trudne do osiągnięcia dla prawie każdego. Istnieje wiele programów do nauki języków obcych. Są one również podzielone na kategorie:

- a) programy do nauki gramatyki;
- b) programy do nauki nowych słów;
- c) programy do komunikacji między osobami znającymi języki obce;
- d) programy do słuchania lub czytania książek obcych;
- e) programy do sprawdzania znajomości języków obcych.

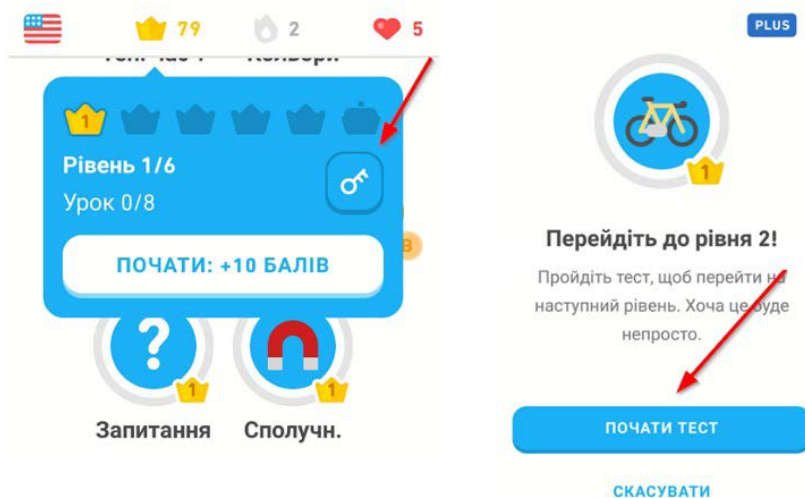
Do badań porównawczych programów do nauki języków obcych wybrano następujące istniejące programy: „Duolingo”, „Speechling”, „iTalki”, „Tandem”.

Duolingo to aplikacja do nauki języków, która wykorzystuje grywalizację, aby zachęcić użytkowników do codziennego uczenia się. Duolingo to świetny przykład prostego programu językowego.

Jest łatwy w użyciu. Wystarczy utworzyć profil, wybrać język docelowy, wyznaczyć cele na tydzień i postępować zgodnie z planem. Każdy kurs Duolingo składa się z modułów, które są pogrupowane w celu rozwijania umiejętności. Program ten pozwala zdawać testy z studiowanych tematów, a także przechodzić na różne poziomy testowania. Jest odpowiedni zarówno dla początkujących, jak i bardziej profesjonalnych użytkowników, którzy już trochę wiedzą o języku, którego chcą się uczyć. Interfejs aplikacji pokazano na rysunku nr 3.

I chociaż ten program jest najpopularniejszy na świecie, wciąż ma swoje wady. Na przykład niektóre zdania są nienaturalne. Jest to szczególnie widoczne w miarę postępów gracza w nauce coraz bardziej złożonych struktur gramatycznych. Niektóre zdania, które program zmusza do przetłumaczenia,

nie są zwykle używane w języku naturalnym. Jednak ich celem jest zilustrowanie pewnych pojęć językowych.



Rysunek 3. Interfejs aplikacji Duolingo.

Źródło: <https://www.duolingo.com/>

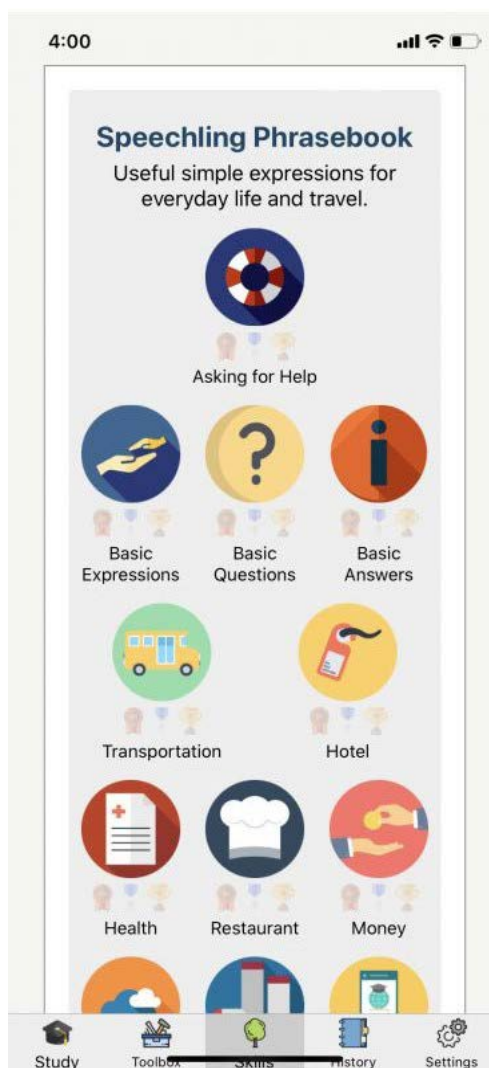
Aplikacja ma wiele reklam, w tym dla Duolingo Plus. Jest to trochę irytujące i odwraca uwagę od nauki języka. Brak kontroli nad tematami słownika. Nowe lekcje i moduły aktywowane są w aplikacji dopiero po zakończeniu poprzedniej lekcji. Dlatego czasami trzeba nauczyć się słownictwa, które niekoniecznie odpowiada celom nauki. Użytkownicy chcieliby mieć większą kontrolę nad wyborem słów, które mają dla nich większe znaczenie i których będą potrzebować.

Speechling to organizacja z siedzibą w USA, która stara się rozwiązać problem braku darmowych i niedrogich narzędzi, aby ludzie mogli jak najskuteczniej uczyć się innych języków.

Zespół wierzy, że wszyscy na świecie zasługują na równy dostęp do edukacji językowej, dlatego udostępnili całą swoją platformę za darmo. Chociaż istnieje opcja uaktualnienia do wersji premium za około 15 zł miesięcznie, co daje nieograniczony dostęp do indywidualnych opinii korepetytorów. Za tak wysoką cenę można by pomyśleć, że hojna darmowa wersja to absolutna okazja. Interfejs aplikacji pokazano powyżej (Rysunek 4).

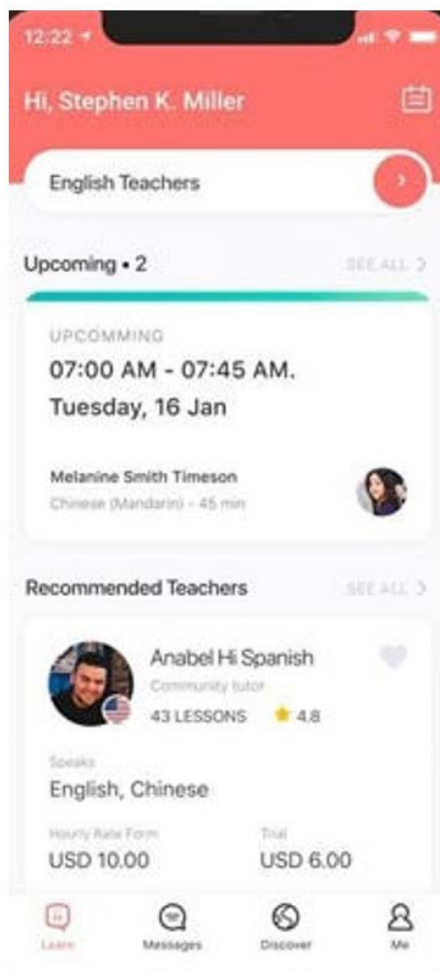
To unikalne rozwiązanie skupia uwagę na rozmowie bez presji rzeczywistej rozmowy. Począwszy od słuchania przydatnych zwrotów i zdań nagranych przez native speakerów, a następnie możliwość nagrania siebie, gdy je

powtarzasz. Przy wypróbowaniu tych funkcji, można otrzymać nagranie po około 12 godzinach z poprawkami w postaci notatki głosowej. W opinii autora można stwierdzić, że ta metoda jest świetna dla początkujących, którzy chcą nabrać pewności siebie, podczas gdy średniozaawansowani uczniowie mogą wykorzystać ją do poprawy słownictwa i wymowy. Oprócz ćwiczeń związanych z mówieniem zestaw narzędzi Speechling zawiera dodatkowe ćwiczenia do pracy nad innymi umiejętnościami językowymi: dyktowanie, słuchanie i quiz wielokrotnego wyboru.



Rysunek 4. Interfejs aplikacji Speechling.

Źródło: <https://speechling.com/>



Rysunek 5. Interfejs aplikacji iTalki.

Źródło: www.italki.com

iTalki to platforma korepetycji, która ułatwia znalezienie przyjaznego korepetytora, który pomoże Ci nauczyć się wymarzonego języka. Ta aplikacja wypycha użytkownika ze strefy komfortu i poprawia jego słownictwo, a także sprawdzi, na ile zna język obcy.

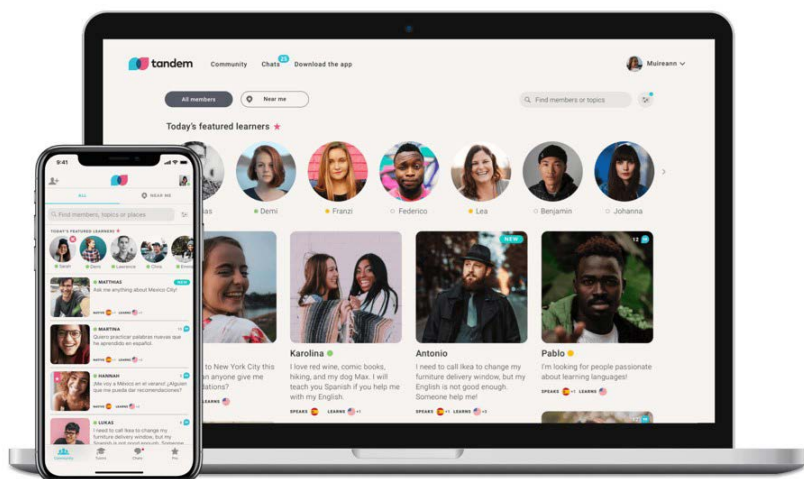
W aplikacji można wypróbować korepetytora ze zniżką dla użytkowników, którzy dopiero zaczęli korzystać z aplikacji. Sesje tworzone są jako wolne rozmowy na dowolny temat, jaki uczeń wybierze, czyli może wybrać na jaki temat chce rozmawiać i rozwijać swoje umiejętności. Istnieje również możliwość przyniesienia dodatkowych materiałów lub prowadzący może

zapropnować artykuły lub ćwiczenia do wspólnego wykonania. Interfejs aplikacji pokazano na rysunku nr 5.

Wadą aplikacji jest to, że można to robić tylko przez godzinę. Ale też godzina wolnej rozmowy w języku obcym może być męcząca, a czasu lekcji nie można w żaden sposób skrócić ani wydłużyć.

Więc jeśli użytkownik jest trochę nieśmiały i nie chce mówić, może to nie być dla niego odpowiednia opcja, ponieważ aplikacja nie ma więcej funkcji do nauki wybranego przez użytkownika języka.

Tandem to darmowa aplikacja, która za darmo pomoże zorganizować wymianę językową z ludźmi z całego świata. Aplikacja jest łatwa w użyciu, ale podobnie jak Tinder może bardziej przypominać aplikację randkową niż aplikację edukacyjną.



Rysunek 6. Interfejs aplikacji Tandem.

Źródło: <https://www.tandem.net/>

Podobnie jak w aplikacjach randkowych, oddzielenie dobrych od złych wymaga trochę pracy. Jednak gdy komunikacja już się rozpoczęła, łatwo jest zdobyć praktyczne doświadczenie z native speakerami. Dołączenie jest bezpłatne, chociaż reklamowany jest „okres oczekiwania”. Można go jednak wyłączyć, jeśli oficjalnie potwierdzisz swoją tożsamość. Większości użytkowników potrzeba mniej niż 24 godzin, aby uzyskać zgodę na dalsze korzystanie z aplikacji bez żadnych reklam. Interfejs aplikacji przedstawiono powyżej (Rysunek 6).

Podczas procesu onboardingu pojawiają się jasne ostrzeżenia o konsekwencjach każdego niewłaściwego zachowania. Zasady te sprowadzają się do: okazywania szacunku, nie flirtowania i braku spamowania. Nie można też wysłać do nikogo wiadomości audio ani wideo przed pierwszą rozmową tekstową.

Użytkownicy są zachęceni do umieszczenia w swoim profilu kilku słów o swoich zainteresowaniach, jakiego języka lub aspektu języka chcą się uczyć oraz o czym chcą rozmawiać (lub z kim chcą rozmawiać). Przesłanie selfie jest również koniecznością.

Główną różnicą w stosunku do innych wymienionych programów jest to, że Tandem nie jest programem do nauki języka, ale programem ćwiczeń. Jeśli ktoś nie ma podstawowych umiejętności językowych, Tandem nie będzie dla niego przydatny. Ale jeśli ktoś uczy się w tym samym czasie w innym programie lub chce odświeżyć swoje wcześniejsze umiejętności językowe, jest to przydatne bezpłatne źródło informacji.

2. WYNIKI ANALIZY

Po przeanalizowaniu wszystkich analogów określono ich zalety i wady oraz dokonano porównania. Wynik porównania podsumowano poniżej (Tabela 1).

Tabela 1. Charakterystyka porównawcza oprogramowania.

Kryterium	Duolingo	Speechling	iTalki	Tandem
Testowanie poznawania języka	1	1	0	0
Słownik ze słowami	1	0	0	0
Bezpłatna pełna funkcjonalność	0	1	0	0
Reprodukcja dźwięk. słów obcych	1	1	0	0
Komunikacja z innymi uczestnikami	0	0	1	1
Wynik końcowy	3	3	1	1

Źródło: opracowanie własne.

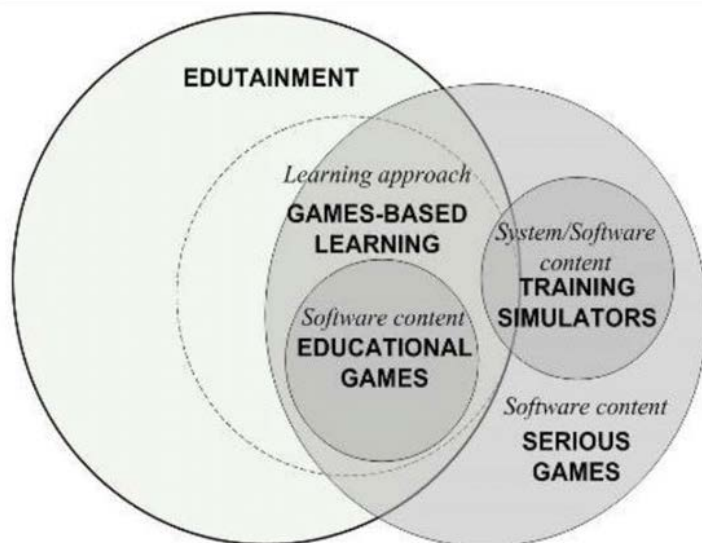
Istnieje kilka metod nauki języków obcych. Jednym z nich jest korepetytor lub lektor języka obcego. Jednak zawód nauczyciela języków obcych jest obecnie trudniejszy niż kiedykolwiek ze względu na problemy związane z niską biegłością i słabymi wynikami uczniów.

Dzisiaj programy pomagające w nauce języków obcych coraz częściej zastępują nauczycieli. Niemniej jednak główny problem, a mianowicie

niezmotywowani studenci, pozostaje. Dlatego kilka lat temu wymyślono, jak zachęcić uczniów do nauki nowych języków.

Edutainment to słowo, które wskazuje na połączenie rozrywki i edukacji (rozrywka edukacyjna). Głównym celem tego programu jest wspieranie edukacji i rozrywki. Edutainment jest stosowany jako klasyczna formuła w tworzeniu gier edukacyjnych opartych na teoriach uczenia się od lat 70. XX wieku.

Grywalizacja to wykorzystanie elementów rozgrywki, takich jak rywalizacja, punktacja i przestrzeganie zasad, w celu zachęcenia do interakcji. Stał się powszechnie używanym narzędziem dydaktycznym. Na przykład niektóre programy edukacyjne zmuszają uczniów do ukończenia jednego poziomu nauki przed przejściem do następnego. Edutainment promuje naukę, a grywalizacja nagradza uczniów na każdym etapie. Razem zwiększają motywację i stymulują naukę.



Rysunek 7. Związek między Edutainmentem a nauczaniem opartym na grach, grami edukacyjnymi, symulatorami i typowymi grami.

Źródło: Elsamahy 2017.

Pierwszą osobą, która zaproponowała ideję edutainment jest Robert Heyman z American National Geographic Union. Z kolei David Buckingham, ekspert w dziedzinie edukacji masowej w Anglii, powiedział, że koncepcja edutainment, która wymaga materiałów wizualnych, to styl uczenia się połączony z zabawą. Głównym celem Edutainment jest przyciągnięcie uwagi ucznia i skupienie się na wydarzeniach i materiałach edukacyjnych podczas

przechodzenia przez różne poziomy gry. Oznacza to, że uczeń, który przejdzie poziomy w aplikacji do nauki różnych języków jednocześnie nauczy się języka i zagra dla niego w ciekawą grę, z interfejsem gry. Związek między Edutainment a nauką opartą na grach przedstawiono na rysunku nr 7.

Nie ma hierarchicznego systemu edukacji, jeśli chodzi o uczenie się z aplikacji, czy programów. Dzięki mobilnym aplikacjom edukacyjnym każdy może uzyskać dostęp do dowolnych informacji, nawet jeśli nie jest to częścią ich programu.

PODSUMOWANIE

Programy edukacyjne nie tylko ulepszają światowy system edukacji, ale także sprawiają, że ich uczniowie stają się mądrzejsi. Jest to najbardziej zsynchronizowany sposób uczenia się, dostępny dla wszystkich, zarówno bogatych, jak i biednych. Połączenie nauki z rozrywką może prowadzić do większego zaangażowania użytkowników. Grywalizacja ma moc przekształcania nauki w rozrywkę, co prowadzi do lepszej interakcji użytkownika. W celu zwiększenia poziomu koncentracji wśród uczniów ważne jest dodanie grywalizacji. Można więc powiedzieć, że boom grywalizacji przyniesie nowe korzyści nauce online.

Tak więc gry nie są już tylko sposobem rozrywki uczniów, gdy chcą spędzić wolny czas, ale ważnym narzędziem, którego uczniowie używają do osiągnięcia swojego rozwoju intelektualnego.

BIBLIOGRAFIA

- Ashok K.,
2020 *The duolingo english test: essential tips, strategies, practice, structure, grammar, spellings & vocabulary.*
- Brow E.,
1995 *That's Edutainment! A Parent's Guide to Educational Software.*
- Bryan D.
2012 *Svencer. Edutainment: Entertainment in the K-12 Classroom.*
- Elsamahy E.,
2017 *An Investigation into using Digital Games-Based Learning in Architecture Education, Architecture and Planning Journal (APJ).*

Hawkins J.

2021 *A Thousand Brains: A New Theory of Intelligence.*

Hewitt I. E.,

1998 *Edutainment: How to Teach Language with Fun and Games.*

Miller M.,

2009 *Edutainment Game Book: A Guide for Instructors to Spice.*

Oikonomou A.

2011 *Serious Games and Edutainment Applications Minhua Ma.*

www.duolingo.com

2023 <https://www.duolingo.com/> [dostęp: 17.07.2023].

www.italki.com

2023 www.italki.com [dostęp: 17.07.2023].

www.speechling.com

2023 <https://speechling.com> [dostęp: 17.07.2023].

www.tandem.net

2023 www.tandem.net [dostęp: 17.07.2023].

COMPARATIVE ANALYSIS OF GAMING LANGUAGE LEARNING APPLICATIONS

Abstract: The comparative characteristics of gamification language learning applications include various aspects of their functionality, interactivity, accessibility, efficiency and user motivation. Gamification in language learning apps is the use of gaming elements such as points, levels, rewards and competition to increase user engagement and motivation in learning. These apps often offer interactive exercises, quizzes, word games, and rewards for making language progress. Compared to traditional language learning methods, gamification apps are more attractive to users, provide instant feedback, and allow learning anytime and anywhere using smartphones or tablets. The key element of these applications is personalization and adaptation to the individual needs of the learner, which allows you to adjust the level of difficulty and content to the level of advancement and interests of the user.

Keywords: gamification, language learning, interactivity, motivation, commitment, personalization, adaptation, effectiveness, feedback, interactive exercises, quizzes, word games, rewards, accessibility, mobility, smartphones, tablets, traditional methods, language courses, textbooks, teachers, interactivity

MOBILNE USŁUGI JAKO INNOWACYJNY KAPITAŁ DLA SEKTORA BANKOWEGO

Streszczenie: Społeczeństwo staje się coraz wymagające w obszarze funkcjonowania bankowości. Sektor usług bankowych idąc naprzeciw temu stworzył sieć usług mobilnych, które nieustannie stara się poszerzać. Początkowo aplikacje bankowe pozwalały jedynie na proste rozliczenia zbliżeniowe oraz wgląd do salda rachunku. Jednak z czasem modernizacja tych usług sprawiła, że w ofercie aplikacji pojawiły się bardziej zaawansowane usługi, takie jak transakcje walutowe, czy zakup biletów komunikacyjnych. Mobilne usługi tworzą wartość dodaną zarówno dla klientów poprzez kompleksową i skuteczną obsługę, ale i dla samego sektora bankowego poprzez umożliwienie dostępu do większego zasobu informacji, co za tym idzie zwiększenia sprzedaży poprzez lepsze dopasowanie ofert dla klientów. Korzystanie z tych usług wymaga jednak edukacji klientów w zakresie bezpieczeństwa w sieci. Sektor mobilnych usług podlega cały czas transformacji technologicznej. Sztuczna inteligencja ma coraz większe szanse na zwiększenie swoich zasięgów w tym obszarze.

Słowa kluczowe: usługi mobilne, sektor bankowy, bezpieczeństwo, zagrożenia, transformacja

WSTĘP

Sektor bankowy to taka część gospodarki, która odpowiada za ogół relacji finansowych dokonywanych na rynku. Oferuje społeczeństwu szereg możliwości, którymi są między innymi dostęp do kapitału, dzięki kredytom, czy pożyczkom, a także umożliwia dokonywanie transakcji walutowych pomiędzy krajami. Pozwala gromadzić oszczędności poprzez różnego rodzaju

lokaty, ale i umożliwia kontrolę ryzyka, które często towarzyszy podmiotom dokonującym wszelakie transakcje swoimi aktywami (Heffernan, 2007, s. 1-3). Istnieje też wiele innych funkcji, które umożliwia nam bankowość, jednakże wszystko sprowadza się do tego, by zapewnić bezpieczeństwo rozliczeń podmiotów gospodarczych oraz ożywić inwestycje w państwie (Podstawka, 2010, s. 447-448). Efektywność usług bankowych jest determinowana poprzez nieustanny rozwój, który odnosi się do sprostanania wymaganiom społeczeństwa. Dokonuje się to poprzez ciągłe śledzenie zmian i trendów panujących na rynku oraz dopasowywanie swoich usług do nich. Obecnie dużą rolę we współczesnym świecie odgrywają innowacje technologiczne, które cały czas poszerzają swoje zasięgi i tworzą kapitał dla bankowości (Węgrzyn, 2020, s. 178).

1. GENEZA USŁUG MOBILNYCH W BANKOWOŚCI

Odpowiedzią sektora bankowego na zmiany dokonujące się na rynku jest wprowadzenie usług mobilnych, określanych jako bankowość mobilna. Założki usług mobilnych wywodzą się z bankowości elektronicznej, która oferuje obsługę klientów poprzez bezprzewodowe kanały komunikacyjne, takie jak komputery, telefony, bankomaty (Gospodarowicz, 2005, s. 26). Z kolei oferta bankowości mobilnej opiera się na dostępie do usług za pomocą aplikacji mobilnej, którą można zainstalować na urządzeniach przenośnych, takich jak smartfony, czy tablety. Poprzez aplikację użytkownik może dokonać niemal większości operacji związanych z jego kontem bankowym. Funkcje dostępne na zdalnych urządzeniach, takie jak kamera, czytniki linii papilarnych czy GPS dają bezpieczny dostęp do funkcji bankowych. Jedynymi ograniczeniami może być odmienność w dostępie do konkretnych funkcji na różnych aplikacjach innych banków (Szewczyk-Jarocka, 2017, s. 207). Bankowość mobilna swe początki miała już w 1996 roku, kiedy bank fiński OKO wydał usługi, które opierały się na komunikacji za pomocą SMS. Z kolei w 1999 roku bank ten wprowadził system obsługi poprzez stronę internetową, która działała poprzez protokół WAP. Natomiast w Polsce pierwsze usługi mobilne zaczęły się pojawiać w 2000 roku, kiedy Bank WBK wprowadził stronę internetową na zasadzie protokołu WAP. Inicjatywę tą powielił zaraz po nim mBank, dzięki czemu rozprzestrzeniła się na większy obszar. Rozwiązanie to umożliwiło wykonywanie przelewów, jak i szybkie sprawdzenie stanu swoich środków na koncie (Bolibok i Martas-Bolibok, 2014, s. 9). W 2002 roku Raiffeisen Bank oraz Inteligo wprowadziły nowe funkcje poprzez SIM Toolkit.

Dzięki temu rozwiązaniu poprzez SMS-y klienci mogli sprawnie przeprowadzać rozliczenia. Natomiast w 2004 roku wydano aplikację, która nazwana została R-Mobile i była oparta na systemie Java. System ten był stworzony z myślą dokonywania transakcji na koncie za pomocą telefonu. Jednakże nie było to jeszcze w pełni komfortową metodą, zatem w kolejnych latach próbowano kreacji nowych narzędzi. Dopiero w 2009 roku powstała aplikacja Raiffeisen Banku, która w większym stopniu była dopasowana do oczekiwań klientów. Kolejne banki zaczęły wprowadzać tego typu aplikacje (np. PKO utworzyło obecnie znaną aplikację IKO), które początkowo oferowały jedynie proste rozliczenia bez konieczności używania kart. Z czasem jednak banki udoskonalały działanie tych aplikacji, przykładowo Pekao wprowadziło możliwość płatności poprzez PeoPay, która pozwalała na kontrolę środków na koncie. Przełomowym okresem było także powstanie płatności za pomocą platformy Blik. Wygenerowanie 6-cyfrowego kodu umożliwia przeprowadzenie różnego rodzaju rozliczeń, czy nawet wypłat gotówki bez wymogu posiadania numeru rachunku. W dalszych okresach pojawiały się coraz nowsze rozwiązania, takie jak płatności Google Pay, czy też mobilne uwierzytelnianie transakcji bankowych (Bankowość mobilna i płatności, 2019, s. 34-40). Obecnie rozwój technologii motywuje banki do wprowadzania coraz nowszych usług oraz ulepszania istniejących. Szczególnie widać to właśnie w mobilnej części bankowości, która jest jednym z najbardziej wartościowych źródeł całego sektora. W dzisiejszych czasach niemal każda aplikacja banku posiada prawie pełny zakres funkcjonalności, zaczynając od rozliczeń zbliżeniowych i podstawowych informacji o koncie do kursów walut, czy nawet biletów komunikacyjnych (Sołek-Borkowska i Mazurek, 2015, s. 266-268). Banki starają się podążać za trendami na rynku, by stać się najbardziej konkurencyjnymi wśród pozostałych, ale i poprzez różne kanały komunikacji zyskać zaufanie wśród klientów, którzy nie przekonali się jeszcze co do mobilnych usług (Klein i Mayer, 2011, s. 6).

2. FUNKCJE MOBILNYCH USŁUG

Fundamentem dla działania bankowości mobilnej były usługi SMS. Zazwyczaj dotyczą one głównych informacji o stanie środków na koncie oraz przebiegu operacji na nim, autoryzacji lub powiadomień z ostrzeżeniem o zdarzeniach na koncie. Obecnie zazwyczaj stosuje się SMS głównie w ramach uwierzytelniania operacji dokonywanych na koncie. Przychodzi wiadomość z kodem, który trzeba następnie wpisać w odpowiednim miejscu

by potwierdzić swoją tożsamość. Z kolei usługi WAP opierały się na zasadzie zalogowania się do banku, zlecenia transakcji oraz uwierzytelnienia. Jednakże było to dosyć ograniczoną funkcjonalnością, dlatego nie zdobyło uznania konsumentów (Polasik, 2012, s. 25). Natomiast usługa SIM Toolkit pozwalało na dokonywanie działań bankowych prosto z telefonu komórkowego. Było to jednak zbyt skomplikowanym rozwiązaniem ze względu na to, iż banki musiałyby zawierać porozumienia z operatorami komórkowymi. Naprzeciw występującym trudnościom wyszły aplikacje mobilne, które zyskują z każdym rokiem coraz większą popularność. Nieustannie wzrastający zakres usług przypisywany tym aplikacjom, sprawia że klienci coraz częściej wolą rozwiązywać swoje problemy dotyczące bankowości z tego poziomu. Wykorzystując sieć internetową aplikacje pozwalają na dokonywanie nawet zaawansowanych operacji, chociażby takich jak wzięcie kredytu gotówkowego online do określonej kwoty, zlokalizowanie pobliskich placówek bankowych, po doładowanie telefonu. Co więcej, nowsze telefony sprawnie obsługują również strony internetowe idealnie dopasowane do wielkości wyświetlacza. Poprzez smartfony dostaje się możliwość dokonywania płatności zbliżeniowych, szczególnie w tych z technologią NFC pozwalającą na komunikację bezdotykową poprzez aplikację bankową. Nowoczesne telefony komórkowe zdobywają popularność wśród młodszych, ale i starszych osób, stając się mechanizmami codziennego użytku w kontakcie na linii klient-bank (Bolibok i Martas-Bolibok, 2014, s. 12-15). Wygodną oraz błyskawiczną metodą autoryzacji w aplikacjach jest także biometria, czyli potwierdzanie operacji za pomocą odcisku palca. Aplikacje dają klientowi także prawo do dokonywania zmian w posiadanych produktach, by jak najbardziej odpowiadały ich preferencjom. W ich zakres wchodzi także lokaty, depozyty, szybkie pożyczki o wąskim zakresie weryfikowane na podstawie historii transakcji na koncie, więc nie ma potrzeby dostarczania dokumentów. Większość aplikacji mobilnych wyposażona została także w ofertę ubezpieczeniową, ułatwiają zakup polis komunikacyjnych, turystycznych, czy nawet zdrowotnych bez konieczności wizyty w odpowiednich instytucjach (www.cashless.pl, dostęp 16.07.2023). Niektóre aplikacje oferują także bilety komunikacyjne, czy dokonywanie opłat za autostrady. Nowoczesna bankowość zdecydowanie poprawia komfort użytkownika usług bankowych w codziennym życiu poprzez rozliczenia mobilne różnego rodzaju. Dzięki niej nie trzeba nosić ze sobą portfela, wystarczy jedynie telefon, który zwykle każdy nosi przy sobie. Innowacyjnym pomysłem w usługach bankowych są także mobilne portfele, takie jak np. PayPal. Wystarczy uzupełnić taką portmonetkę środkami pieniężnymi i bezproblemowo można

dokonywać zakupów bez podawania szczegółowych danych. Najczęściej są to darmowe usługi lub za niewielką opłatą, a wszelkie operacje z tym związane są odpowiednio chronione (www.paypal.com, dostęp 16.07.2023). Na świecie pojawiają się wielorakie rozwiązania dla aplikacji mobilnych. Interesującą usługę wprowadziły Stany Zjednoczone, a mianowicie tzw. „mobile deposit” czyli rozliczanie czeków poprzez mobilne aplikacje bankowe. Działa to na tej zasadzie, że klient zaznacza wybraną przez siebie opcję w aplikacji, wyszukuje odbiorcę konta, któremu ma być przyznany czek, określa kwotę a następnie robi jego zdjęcie. Kolejnym krokiem jest dostanie maila, który potwierdza otrzymanie zlecenia na realizację czeku. Na rynku działają również nowe modele biznesowe oparte na współpracy fin-techów z bankami. Przykładem takiego połączenia może być platforma trialpay, która tworzy wspólne relacje pomiędzy twórcami mobilnych aplikacji, a partnerami reklamowymi. Ma to korzyści zarówno dla banków, gdyż generuje dodatkowy kapitał z usług, z kolei ich partnerom umożliwia efektywne i szybkie rozliczanie wszelakich transakcji. Klienci natomiast cieszą się szerokim wachlarzem nowych produktów (Bankowość mobilna dla kłietów, 2015, s. 48-50).

Usługi mobilne to innowacyjny kapitał zarówno dla całego sektora bankowego, jak i dla samego klienta. Otwierają perspektywy do wdrażania nowych technologii, sprzyjają zaufaniu ludzi i poszerzaniu kręgów nowoczesnych usług oferowanych przez banki. Wszystko to jest niezwykle proste i kompleksowe, dlatego klienci w każdym wieku mogą pozwolić sobie na korzystanie z tych usług. Klienci indywidualni wiele zawdzięczają bankowym rozwiązaniom mobilnym. Mają możliwość przeprowadzania wszelakich rozliczeń natychmiastowo, nie zważając na to gdzie się znajdują w danej chwili (Firlej, 2018, s. 61-62). Dostęp do różnych dokumentów urzędowych w postaci elektronicznej, zarządzanie finansami, czy bardziej dopracowane oferty to tylko nieliczne z zalet tej bankowości. Przedsiębiorstwa również otrzymały szereg udogodnień związanych z powstaniem usług mobilnych, takich jak stała kontrola finansów, czy nawet automatyczne tworzenie zleceń bieżących i przyszłych z poziomu aplikacji. Mogą także rozliczać faktury, czy dokonywać transakcji międzynarodowych, ze względu na szybki dostęp do wymiany walut (www.egospodarka.pl, dostęp 16.07.2023). Natomiast z perspektywy samych banków, usługi mobilne tworzą niezwykle istotną wartość dodaną ze względu na możliwość wypracowania większych aktywów. Usługi te dają im dostęp do szerszej bazy informacyjnej o klientach, ponieważ są one na bieżąco gromadzone na podstawie różnorodnych operacji dokonywanych w tym systemie. Banki zbierając i analizując te informacje są w stanie

przetawić konsumentom bardziej precyzyjne i dopasowane oferty, dzięki czemu uzyskają ich satysfakcję. Zadowolony klient będzie częściej korzystał z usług tego banku, a nawet może polecić go innym osobom, dzięki czemu może także przyczynić się do zwiększenia grona klientów tego banku, co pozytywnie wpłynie na jego konkurencyjność. Jednocześnie większa sprzedaż usług powoduje obniżenie wydatków związanych z ich obsługą (Zalewska-Bochenko, 2011, s. 122-123).

3. BEZPIECZEŃSTWO I PRZYSZŁOŚĆ MOBILNYCH USŁUG BANKOWYCH

Mimo ciągłego rozprzestrzeniania się usług bankowych należy również uwzględnić potencjalne bariery mające szansę wystąpić w tym sektorze. Pierwszą z nich może być problem z dalszym zwiększaniem zasięgów mobilnej bankowości, czyli deficyt pomysłów na zachęcanie nowych oraz aktualnych klientów do podążania za tymi usługami. Uruchomienie aplikacji w niektórych instytucjach jest nadal zawikłane, co może stanowić blokadę dla klientów o niskim poziomie edukacji w zakresie finansów. Utrudnieniem mogą okazać się także możliwości wprowadzania kolejnych przydatności, które pochłaniają ogrom wysiłku co do integracji wielu jednostek w banku. Zachęcanie poszczególnych sieci w bankach do przechodzenia na mobilne usługi może prowadzić do konfliktu interesów. Dodatkowo bariery funkcjonalne mogą być kluczową przeszkodą w drodze do rozwoju tych usług. Zamysłem aplikacji jest prostota oraz łatwość użytkowania, a wraz z dodawaniem następnych funkcji może zostać to zaburzone. Należy spojrzeć tutaj również na potencjalne problemy z dopasowaniem do wielkości wyświetlacza oraz do możliwości funkcjonalnych urządzenia dotyczących wprowadzanych funkcji. Niezwykle istotną rolę odgrywa również kwestia bezpieczeństwa, które często może zostać zachwiane ze względu na niski poziom edukacji społeczeństwa w zakresie bezpiecznego postępowania w sieci mobilnej (Bankowość mobilna dla klientów, 2015, s. 17-18).

Jak wiadomo, usługi mobilne w bankowości wykorzystują dostęp do sieci internetowej, która nie zawsze posiada odpowiednie zabezpieczenia. Prowadzić to może do narażenia się na różne niebezpieczeństwa związane z działaniem tych usług. Dlatego ważna jest edukacja i świadomość klientów oraz instytucji bankowych w tym zakresie. Można wyróżnić szereg zagrożeń ze względu na klienta oraz z perspektywy banku. Klienci mogą zostać wystawieni na ryzyko próby wyłudzenia danych, co nazywamy phishingiem, kradzieży

środków z konta, czy nawet podszywaniem się pod klienta. Często też można spotkać się również ze sniffingiem, czyli podsłuchem zainstalowanym na urządzeniu. Może się tak stać przykładowo poprzez zainstalowanie złośliwego oprogramowania, a mogą nim być między innymi wirusy lub konie trojańskie. Także otwarta sieć WiFi, z której klienci chętnie korzystają może szybko doprowadzić do przejęcia danych lub pieniędzy z rachunku bankowego. Przestępca może udostępnić swoją sieć w publicznym miejscu, a użytkownik, gdy skorzysta z niej i zaloguje się wtedy do swojej bankowości, da mu łatwy dostęp do swojego konta. Niski poziom wiedzy klientów w tym zakresie oraz brak rozważliwych i skupienia podczas korzystania z mobilnych usług nie mało razy narażają ich na ataki hackerów. Natomiast banki narażają się na niechciane sytuacje głównie przez błędy pracowników banku, takie jak np. przypadkowy wyciek danych poprzez wysłanie ich do nieodpowiedniej osoby. Jednocześnie bezpieczeństwu także zagraża sytuacja, w której niezidentyfikowany użytkownik uzyska dostęp do nowej sieci, bądź gdy użytkownik zmieni treść wraz ze zmianą tożsamości w celu dokonania ataku na system bankowy. Poza tym klucze, zarówno publiczne, jak i prywatne, jeśli są nielegalne to mogą zachwiać bezpieczeństwo banku (Gospodarowicz i in., 2018, s. 119-129). Zdarza się także, iż poprzez fałszywe strony w przeglądarce internetowej, atakujący chcą przejąć poufne informacje od klientów, którzy nie weryfikują, czy dana strona jest oficjalna i prawdziwa. Jeśli klient wpisze swoje hasło na takiej stronie, hackerzy mają otwartą ścieżkę do pełnego zasobu informacji pozwalających na dokonywanie transakcji innych niż zamierzone przez klienta. Z kolei pliki typu malware, czyli ze złośliwym oprogramowaniem to głównie fałszywe linki kierujące do przelewów lub programy szpiegowskie, by uzyskać niezbędnych informacji o kliencie. W aplikacjach bankowych nierzadko spotyka się ataki poprzez wirusy zbierające hasła lub kody wysyłane do użytkowników (Złoch, 2016, s. 62-63). Opisane sytuacje mogą negatywnie wpłynąć nie tylko na klientów, ale i stać się przesłanką do zachwiania reputacji całego systemu bankowego (Banaszek i Żak, 2017, s. 11).

Bezpieczeństwo jest jedną z głównych determinant dalszego funkcjonowania bankowości mobilnej na rynku. Jeśli klient nie będzie czuł zaufania do banku, najprawdopodobniej nie skorzysta z jego oferty. Banki powinny zapewniać swoim konsumentom jak najwyższy poziom ochrony podczas korzystania ze swoich usług. Niemniej jednak bank powinien zapewniać każdemu klientowi edukację z zakresu mobilnych usług, by ten był świadomy potencjalnych zagrożeń oraz umiał im zaradzić. Istnieją zróżnicowane metody zabezpieczania się przed możliwymi zagrożeniami towarzyszącymi

użytkownikom. Najbardziej podstawowymi są taktyki opierające się na prostych zaleceniach, takich jak na przykład częste zmiany hasła dostępu do konta oraz odpowiednie zasady co do tworzenia go. Zwykle silne hasło musi być odpowiednio długie, powinno składać się z małych i wielkich liter, cyfr oraz znaków specjalnych. Do uwierzytelniania zamiast hasła można utworzyć także kod PIN składający się z odpowiedniej sekwencji cyfr. Natomiast do bardziej zaawansowanych metod ochrony można zaliczyć przedmioty z nośnikami danych, które będą zawierały indywidualne, poufne klucze do podpisu elektronicznego. Wyróżnić w tej grupie można również tokeny, które mogą mieć postać unikatowego kodu wygenerowanego dla klienta podczas przeprowadzanych operacji na koncie bankowym. Dodatkowe zabezpieczenia w postaci SMS-ów weryfikacyjnych do potwierdzenia transakcji również mogą okazać się niezwykle przydatne. Ponadto same aplikacje mobilne są już formą ochrony, gdyż by dokonać poprzez nie jakichś zmian na koncie należy potwierdzać to kodem lub biometrią (Zakonnik i Dembowski, 2018, s. 108-110). Zachowując podstawowe zasady bezpieczeństwa występuje bardzo niskie prawdopodobieństwo, iż klient narazi się na ryzyko ataku przestępców podczas korzystania z usług bankowości mobilnej. Banki muszą kłaść większy nacisk na edukacji społeczeństwa w sferze korzystania usług z wymogiem dostępu do sieci, by nadal z powodzeniem rozwijał się sektor tych usług. KNF w celu ochrony podczas rozliczeń z zakresu bankowości mobilnej wysunął konkretne zalecenia. Do najważniejszych możemy zaliczyć (Bolibok i Martas-Bolibok, 2014, s. 19-20):

- sprawdzanie oraz odpowiednie dopasowanie wielkości limitu transakcyjnego do całej sumy płatności bez konieczności wprowadzania kodu PIN,
- instalacja oprogramowania antywirusowego na urządzeniu,
- trzymanie aktywnych zabezpieczeń na urządzeniu,
- wprowadzenie hasła dostępu do aplikacji bankowej,
- częste zmiany oraz stosowanie wystarczająco skomplikowanych haseł lub kodów PIN,
- wstrzymywanie się od instalowania na urządzeniu oprogramowań i aplikacji, które nie są autoryzowane,
- uruchomienia powiadomień dotyczących dokonywanych transakcji,
- weryfikowanie maili oraz wiadomości od banku

Baza klientów korzystających z sektora usług bankowości mobilnej nieustannie rośnie w ostatnich latach. Wzrostom tym towarzyszą coraz nowsze

innowacje w oferowanych usługach bankowych oraz wprowadzanie jak najpełniejszego zakresu operacji do aplikacji mobilnych. Szczególnie zauważalnie na rozwój tych usług wpłynęła pandemia COVID-19, która wręcz zmusiła niektórych do rozpoczęcia korzystania z mobilnych usług ze względu na ograniczenia ustanowione przez państwo. Dzięki tym usługom społeczeństwo miało możliwość do zdalnej kontroli swoich finansów oraz zarządzania nimi bez względu na czas i miejsce, w którym aktualnie się przebywa. Cały czas dokonuje się transformacja cyfrowa w sektorze bankowym, by jak najbardziej ułatwić klientom proces korzystania z tych usług. Telefon komórkowy w dzisiejszych czasach jest głównym narzędzi wybieranych przez klientów, gdy chcą załatwić konkretne sprawy bankowe. W pewnym zakresie już obecnie społeczeństwo posiada dostęp do zaawansowanych funkcji dostępnych w niektórych aplikacjach. Opłaty parkingowe, zakup biletów komunikacyjnych, zakup biletów do kina, czy też dostęp do spraw urzędowych z poziomu aplikacji to tylko niektóre z ofert, które ulegną większej modernizacji. Postęp technologiczny przyniesie bankom wiele korzyści, a mianowicie istnieje szansa na poszerzenie współpracy z fin-techami, by wspólnie wzbogacać dorobek produktów finansowych. Planowane jest także wdrożenie wirtualnych doradców dla klientów banku, by natychmiastowo uzyskiwali oni odpowiedzi na napotkane problemy. Jednakże przewiduje się, że to nie człowiek będzie pełnił tę funkcję, a sztuczna inteligencja, która będzie do dyspozycji klientów całodobowo. Również analiza danych klientów stanie się bardziej sprawna, dzięki czemu będą otrzymywali szybciej rozpatrzenia wniosków, czy inne odpowiedzi (www.money.pl, dostęp 17.07.2023). W niektórych krajach popularność zyskuje także technologia wykorzystująca biometrię, w której najbardziej podstawową funkcjonalnością jest weryfikacja za pomocą odcisku palca. W przyszłości jednak planowane jest wdrożenie na szeroką skalę skanu siatkówki oka lub funkcji rozpoznawania mowy. Utworzona została już aplikacja PayEye, działająca na zasadzie skanu siatkówki oka przy realizowaniu płatności, jednak w Polsce jak na razie tylko Wrocław odważył się na ten krok (www.karierawfinansach.pl, dostęp 16.07.2023). Krążą również teorie, że w przyszłości będą wszczepiane chipy podskórne, które zastąpią karty płatnicze. Zdecydowanie byłaby to ekspresowa weryfikacja tożsamości danej osoby, jednakże nie wolna od ryzyka. Zaawansowane technologie oraz przejęcie sektora bankowego przez sztuczną inteligencję ma zarówno pewne zalety, jak i wady. Na pewno byłoby to bardziej kompleksowe, precyzyjne i efektywne rozwiązanie dla systemu bankowego. Jednakże systemy informatyczne nie są

niezawodne, a gdyby wystąpiły poważne awarie mogłoby zachwiać to równowagę całego systemu.

PODSUMOWANIE

Mobilne usługi bankowe z pewnością będą podlegały ciągłym udoskonaleniom, ze względu na to iż tworzą innowacyjny kapitał dla całego sektora bankowego, ale i przynoszą korzyści klientom. Banki mogą staranniej dostosowywać swoje oferty dla klientów, co przekłada się na wyższą rentowność, natomiast oczekiwania klientów zostają w pełni wypełnione lub nawet przewyższone. Całkowite przejście bankowości poprzez sztuczną inteligencję w przyszłości cechuje się jednak niskimi szansami, ponieważ w przypadku wystąpienia globalnej awarii, możliwość dokonania jakiegokolwiek transakcji bez użycia gotówki nie byłaby możliwa. Należy zwrócić też uwagę na to, iż nie całe społeczeństwo jest zwolennikiem nowoczesnych usług. Część osób niemal całkowicie zrezygnowała z osobistego, fizycznego kontaktu z bankiem na rzecz bankowości mobilnej. Jednak pozostaje wciąż wiele osób, które preferują tradycyjną bankowość, ze względu na brak pełnego zaufania do tych technologii lub niedostatecznej wiedzy w tym zakresie.

BIBLIOGRAFIA

Banaszek M., Żak A.

2017 Bankowość elektroniczna w Polsce – korzyści oraz zagrożenia, *Journal of Capital Market and Behavioral Finance*, Vol. 2(6).

2017 *Bankowość mobilna dla klientów indywidualnych, Trendy 2015-2016, Raport Specjalny*, 01/2015, Obserwatorium.biz, cashless.pl

2019 *Bankowość mobilna i płatności mobilne w Polsce w 2019*, Raport cashless.pl, patron merytoryczny: Neontri, impact, fintech, (Dodatek: Historia bankowości mobilnej i płatności mobilnych).

Bolibok P., Martas-Bolibok A.

2014 *Bankowość mobilna jako innowacyjny kanał dostępu do usług bankowych*, *Roczniki Ekonomii i Zarządzania*, Tom 6 (42), nr 2.

Firlej K.

2018 *Rynek bankowości mobilnej w Polsce- stan i perspektywy rozwoju*, *Ekonomiczne Problemy usług* nr 2/2018 (131), t.2.

- Gospodarowicz A.
 2005 *Bankowość elektroniczna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
- 2018 *Bezpieczeństwo bankowości internetowej i bankowości mobilnej*, [w:] A. Gospodarowicz, M. Gospodarowicz, M. Kozińska, E. Ślązek, K. Zarańska, *Bankowość elektroniczna. Istota i innowacje*, Warszawa: C.H. Beck
- Heffernan S.
 2007 *Nowoczesna bankowość*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Klein M., Mayer C.,
 2011 *Mobile Banking and Financial Inclusion*, Policy Research Working Paper 5664, The Regulatory Lessons, The World Bank
- Podstawka M.
 2010 *Finanse, instytucje, instrumenty, podmioty, rynki, regulacje*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Polasik M.
 2012 *Bankowość elektroniczna. Istota – stan – perspektywy*, CeDeWu, Warszawa
- Sołek-Borkowska C., Mazurek I.
 2015 *Aplikacje mobilne w sektorze bankowym*, Nowoczesne systemy zarządzania, Wojskowa Akademia Techniczna. Wydział Cybernetyki
- Stolarska A.
 2018 *Innowacyjne produkty i usługi w polskiej bankowości*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie (2)
- Szewczyk-Jarocka M.
 2017 *Bankowość mobilna i terminalowa jako przykład usług bankowości elektronicznej zagrożonej bezpieczeństwem w opinii klientów banków spółdzielczych — badania własne*. Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku. Nauki Ekonomiczne 25
- Węgrzyn P.
 2020 *Strategie biznesowe a główne kierunki rozwoju banków komercyjnych w Polsce*, Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie

www.cashless.pl

2023 *Które banki oferują ubezpieczenia w aplikacjach mobilnych. Przegląd rynku*, <https://www.cashless.pl/9453-ubezpieczenia-w-bankowosci-elektronicznej> [dostęp 16.07.2023]

www.egospodarka.pl

2023 *Bankowość mobilna dla firm- wszystko co należy wiedzieć*,

www.egospodarka.pl/165607,Bankowosc-mobilna-dla-firm-wszystko-co-nalezy-wiedziec,1,38,1.html [dostęp 16.07.2023]

www.karierawfinansach.pl/

2023 *Bankowość przyszłości, czyli transformacja cyfrowa*

https://www.karierawfinansach.pl/przewodnik/2017/w-branzzy/bankowosc-przyszlosci-czyli-transformacja-cyfrowa?fbclid=IwAR-3CAAdv8X32LxTqv_aTeOv2_S3vm4QdezOc7836nO3Ek-gwcvEMDeaedUXKY [dostęp 17.07.2023]

www.paypal.com

2023 *Dlaczego PayPal?* <https://www.paypal.com/pl/home> [dostęp 16.07.2023]

www.money.pl

2023 *Przyszłość bankowości: jak technologie zmieniają sposób, w jaki korzystamy z usług bankowych?* <https://www.money.pl/banki/przyszlosc-bankowosci-jak-technologie-zmieniaja-sposob-w-jaki-korzystamy-z-uslug-bankowych-6897211388058368a.html> [dostęp 17.07.2023]

Zakonnik Ł., Dembowski P.

2018 *Bezpieczeństwo bankowości internetowej w Polsce na przestrzeni lat 2002-2017-przegląd rozwiązań oferowanych klientom indywidualnym*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 355

Zalewska-Bochenko A.

2011 *Usługi phone banking a rozwój bankowości mobilne*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku

Złoch M.,

2016 *Atak na szczyt*, Bank- Miesięcznik finansowy, nr 4

MOBILE SERVICES AS INNOVATIVE CAPITAL FOR THE BANKING SECTOR

Abstract: Society is becoming more and more demanding on the functioning of banking. In response to this, the banking services sector has created a network of mobile services that it is constantly trying to expand. Initially, banking applications only allowed for simple contactless settlements and access to the account balance. However, over time, the modernization of these services meant that more advanced services appeared in the application's offer, such as currency transactions or the purchase of transport tickets. Mobile services create added value both for customers through comprehensive and effective service, but also for the banking sector itself by enabling access to a larger amount of information, and thus increasing sales by better matching offers for customers. However, using these services requires educating customers about online security. The mobile services sector is constantly undergoing technological transformation. Artificial intelligence has more and more chances to increase its reach in this area.

Keywords: mobile services, banking sector, security, threats, transformation

ROLA BANKOWOŚCI MOBILNEJ WE WSPÓŁCZESNYCH GOSPODARKACH

Streszczenie: Podstawą funkcjonowania gospodarek rynkowych jest system bankowy. Umożliwia on przepływy środków finansowych między konsumentami, a przedsiębiorstwami, a także pozwala na pozyskiwanie afunduszy w celach inwestycyjnych oraz na gromadzenie i efektywne zarządzanie nimi. Współcześnie grono interesariuszy korzystających z usług sektora bankowego jest szerokie i niezwykle zróżnicowane. Od osób prywatnych, przez firmy w bankach komercyjnych, aż po państwa w bankach centralnych. System bankowy na przestrzeni lat ewoluował, z tradycyjnej formy kontaktu z klientem, przez elektroniczną, aż do mobilnej. Co w konsekwencji doprowadziło do zredukowania szeregu czynności oraz niepotrzebnej biurokracji, jednocześnie przyspieszając ten proces i kreując go na bardziej intuicyjny. Liczne korzyści jakie niesie za sobą ta rewolucja, miały również cięń straty, głównie kadrowej. Wprowadzenie mobilnej wersji bankowości w dużym stopniu odbiło się na kadrze pracowniczej, doprowadzając tym samym do likwidacji wielu stanowisk. Cyfryzacja tej dziedziny gospodarki pozwoliła bankom wygenerować znaczne zyski. Niestety wraz z rozwojem bankowości elektronicznej równie szybko musiała rozwijać się cyberprzestępczość.

Słowa kluczowe: produkt bankowy, bankowość elektroniczna, bankowość mobilna, system bankowy, bank centralny, cyberprzestępczość, zagrożenia

WSTĘP

Bankowość towarzyszy ludziom już od średniowiecza, choć wtedy jej forma miała zupełnie inny charakter niż obecnie. Samo słowo „bank” wywodzi się z języka włoskiego i oznacza ławkę, która była miejscem pracy miejscowych handlarzy pieniędzy. Przyjmowali oni i przekazywali wkłady pieniężne klientów (Jaworski i Zawadzka, 2007, s.19). Przez kilka ostatnich stuleci rola banków zmieniała się adekwatnie do potrzeb społeczeństwa, co skutkowało rozszerzeniem zakresu świadczonych usług. Oferowano już nie tylko kredyty i depozyty, ale dostęp do coraz nowszych rozwiązań, takich jak bankowość elektroniczna, różnego rodzaju systemy rozliczeń, czy też możliwość inwestowania na rynkach finansowych. System bankowy jest fundamentem wolnorynkowej gospodarki, ponieważ pozwala pozyskać kapitał konieczny do rozwoju i inwestycji. Obecnie banki stoją przed wyzwaniem, jakim jest zaspokojenie potrzeb klientów, przy jednoczesnej maksymalizacji zysków dla akcjonariuszy.

1. STRUKTURA POLSKIEGO SEKTOR BANKOWEGO

System to pojęcie rozumiane jako zbiór uporządkowanych elementów, które mają do spełnienia konkretne i sprecyzowane zadania (Stuglis, 1997, s.82). W gospodarce funkcjonuje wiele różnorodnych systemów, a jednym z nich jest ten, który dotyczy obrotów pieniężnych - system bankowy. Podstawową jego funkcją jest kreowanie pieniądza oraz określanie norm i odpowiednich warunków, dzięki którym może on z łatwością pełnić swoje funkcje. Struktura sektora bankowego jest dwupoziomowa (dwuszczeblowa) w warunkach gospodarki rynkowej. Na jednym poziomie znajduje się bank centralny, natomiast na drugim banki komercyjne, inaczej zwane operacyjnymi. W strukturach polskiego systemu bankowego wyróżnia się także: Bankowy Fundusz Gwarancyjny, Rada Polityki Pieniężnej, Komisje Nadzoru Finansowego, Krajową Izbę Rozliczeniową oraz przepisy prawne i produkty bankowe (Podstawka, 2011 s.162). Przyczyną utworzenia banku centralnego jest jego rola w systemie bankowym. W przeciwieństwie do banków komercyjnych nie nastawia się on na maksymalizację zysków, która wynikałaby z logiki rynku. Bank centralny jest zwierzchnikiem banków komercyjnych, pełni rolę nadzoru bankowego, ponad to udziela licencji pozwalających na prowadzenie działalności bankowej. W Polsce rolę banku centralnego pełni Narodowy Bank Polski, który pełni szeroką gamę funkcji. Miedzy innymi odpowiedzialny jest

za kreowanie i realizację polityki pieniężnej oraz emisję znaków pieniężnych. Bank centralny przede wszystkim odpowiada za stabilizację pieniądza oraz dba o to, aby amplituda wahań jego siły nabywczej była możliwie jak najmniejsza. W tym celu stara się przeciwdziałać inflacji poprzez różnego rodzaju instrumenty finansowe. Narodowy Bank Polski ma wyłączne prawo do emisji znaków pieniężnych, zarówno banknotów jak i monet, a także pieniądza bezgotówkowego, tworzonego za pomocą udzielanych przez niego kredytów. Ponadto jest również bankiem państwa. Oznacza to, iż Narodowy Bank Polski prowadzi rachunek budżetu państwa, a także rachunki innych instytucji centralnych. Dzięki temu rząd za pomocą Narodowego Banku Polskiego może przeprowadzać różnego rodzaju operacje finansowe w kraju jak i za granicą. Kolejną istotną funkcją jest rola NBP jako „banku banków”. Wyraża się ona poprzez organizację systemu rozliczeń pieniężnych z bankami komercyjnymi. Działa również jako centralna instytucja dewizowa, czyli gromadzi złoto i dewizy. Istotne znaczenie ma również funkcja nadzoru bankowego. Jest to jego kluczowa rola, ponieważ zapewnia ona bezpieczeństwo środków finansowych konsumentów zgromadzonych na rachunkach bankowych (Podstawka, 2011, s.163). Bank centralny prowadzi efektywną politykę monetarną, która ma na celu wzrost gospodarczy, spadek poziomu bezrobocia oraz stabilizację wahań cykli koniunkturalnych. Ponadto kieruje swoje działania na wsparcie konkurencyjności gospodarki. Zadania te Narodowy Bank Polski wykonuje poprzez specjalnie stworzone do tego instrumenty, inaczej zwane narzędziami polityki pieniężnej takie jak (Grzyb, 2020, s.25):

- stopy procentowe,
- poziom rezerwy obowiązkowej,
- operacje otwartego rynku,
- operacje depozytowo kredytowe.

Wysokość stóp procentowych wpływa na dostęp inwestorów do kapitału. Im są one niższe tym łatwiejszy jest dostęp, bądź trudniejszy przy wyższym ich poziomie. Wyróżnia się cztery rodzaje stóp procentowych: depozytową, referencyjną, redyskontową oraz lombardową. Pierwsza z nich odnosi się do wysokości oprocentowania kredytu, który banki komercyjne mogą uzyskać w Narodowym Banku Polskim do prowadzenia działalności. Następną jest stopa referencyjna, dotycząca rentowności tygodniowych bonów pieniężnych emitowanych przez Narodowy Bank Polski. Kolejną stopą redyskontową pozwala kontrolować podaż pieniądza w gospodarce, na stopa lombardowa wykorzystywana jest do określenia oprocentowania kredytu lombardowego,

jaki jest oferowany przez Narodowy Bank Polski bankom komercyjnym (Grzyb, 2020 s.25). Innym narzędziem banku centralnego pomocnym w prowadzeniu skutecznej polityki pieniężnej jest poziom rezerwy obowiązkowej. Banki komercyjne zobowiązane są do utrzymywania części swoich środków na rachunkach banku centralnego. Początkowo instrument ten pozwalał na zmniejszenie ryzyka płynności, a obecnie służy on stabilizacji krótkoterminowych stóp procentowych na danym poziomie. Stopa rezerwy obowiązkowej w Polsce utrzymywana jest obecnie na poziomie 3,5% od zgromadzonych środków pieniężnych (www.nbp.pl, dostęp 01.08.2023). Kolejnym istotnym narzędziem są operacje otwartego rynku, które są inicjowane ze strony banku centralnego z bankami komercyjnymi. Dotyczy to emisji lub skupu obligacji, bądź innych papierów wartościowych. Skup, czyli część polityki ekspansywnej pozwala na wprowadzenie większej ilości pieniędzy do systemu, co zwiększa podaż pieniądza i zachęca do inwestycji, ma on na celu pobudzenie gospodarki. Odwrotnie zaś działa emisja różnego rodzaju papierów wartościowych, którą zalicza się do polityki restrykcyjnej, przez co w obiegu zmniejsza się ilość gotówki, co może być użyte w celu zmniejszenia poziomu inflacji (Operacje otwartego rynku, www.nbp.pl, dostęp 01.08.2023). Ostatnim narzędziem polityki pieniężnej są operacje depozytowo- kredytowe, czyli transakcje inicjowane przez banki komercyjne, w celu zaspokojenia krótkoterminowych potrzeb finansowych. Mogą to być jednodniowe kredyty refinansowane, ale również depozyty zdeponowane w banku centralnym, aby banki operacyjne mogły efektywnie zarządzać nadmiarem wolnych środków w celu zwiększenia swojego zysku (Grzyb, 2020, s.25).

W strukturze systemu bankowego na drugim szczeblu znajdują się banki komercyjne, które obsługują klientów. To podstawowy rodzaj banku, który jest rozpowszechniony na całym świecie. Świadczy uniwersalne usługi depozytowe i kredytowe, zarówno w obrocie krajowym i za granicą. Podstawowym celem działalności banku komercyjnego jest maksymalizacja zysku (Sołtysiak, 2013, s.52). Banki obecnie pełnią w gospodarce znaczące funkcje, między innymi koncentracji kapitału, a także funkcje rozliczeniową. Są podstawą funkcjonowania gospodarek, ponieważ cała wymiana handlowa w dzisiejszych czasach opiera się na pieniądzu jako mierniku wartości, co w pewien sposób wymusiło na bankach gromadzenie, pożyczanie, rozliczanie, a także inwestowanie środków pieniężnych. Rosnące potrzeby finansowe wymusiły ustalenie zasad dotyczących funkcjonowania banków jakimi są:

- samodzielność,
- samofinansowanie,

- uniwersalizm.

Samodzielność banków rozumie się jako możliwość podejmowania decyzji, które dotyczą struktury organizacyjnej jednostki, a także prowadzonej polityki monetarnej determinującej zakres działalności bankowej oraz posiadanych środków pieniężnych. Należy zaznaczyć, iż prawo bankowe ogranicza tę zasadę. Banki kierują się zasadą samofinansowania, która dotyczy efektywności, czyli maksymalizacji zysku. Bank funkcjonuje podobnie do przedsiębiorstwa, czyli skupia się na wypracowaniu zysku, ale i ponosi wszelkie koszty związane ze swoją działalnością. W celu zabezpieczenia systemu bankowego polityka ta jest częściowo nadzorowana przez Narodowy Bank Polski, który używa w tym celu stopy rezerwy obowiązkowej. Natomiast uniwersalizm działalności bankowej oznacza stosowanie takich samych zasad odnośnie tworzenia banku, przeprowadzania kontroli, a także likwidacji oddziałów. Zasada ta pozwala na tworzenie sieci oddziałów na terenie krajowym oraz na arenie międzynarodowej (Owsiak, 2015, s.265).

System bankowy jest niezwykle istotny z perspektywy rozwijających się gospodarek, z uwagi na fakt, iż jest to sieć powiązań wśród banków komercyjnych, a także między nimi, a bankiem centralnym. Banki pozwalają na dostęp do kapitału. Wszystkie przepływy pieniężne w gospodarce przechodzą przez jego strukturę. Nowoczesny styl życia, nowe możliwości funkcjonowania na rynku pracy, rozwój technologii, a także globalizacja oraz rosnące potrzeby finansowe konsumentów warunkują obligatoryjność występowania wysoce rozwiniętego sektora bankowego w gospodarkach. Intuicyjny dostęp do kapitału ułatwia rozwój inwestycji, które z kolei mogą przyciągnąć coraz więcej inwestorów, zarówno krajowych jak i zagranicznych. Dzięki wysoce rozwiniętemu systemowi bankowemu zwiększa się konkurencyjność na rynkach, co skutkuje dostępem do tańszych produktów, a także do tych o wyższej jakości.

2. CHARAKTERYSTYKA PRODUKTÓW BANKOWYCH

Życie w dobie rozkwitu konsumpcjonizmu, pogoń za nowością i coraz większa potrzeba nabywania różnego rodzaju dóbr, od tych podstawowych po te luksusowe wymusiły konkretne rozwiązania w sektorze bankowym. Zauważano również wzrost wykorzystywania mediów społecznościowych, jako platformy w celu kreowania wizerunku. Najlepszy branding to ten oparty na nieprzerysowanym ukazaniu samego siebie. Każdy klient z nas jest inny.

Konsumenci i odbiorcy przekazu medialnego posiadają różne potrzeby, wartości oraz poglądy. Z tego względu banki muszą oferować szeroką gamę swoich produktów, zarówno dla tych którzy marzą o wakacjach all-inclusive, jak i dla tych, którzy oszczędzają na własne mieszkanie. Z definicji usług bankowych wynika, iż są to umowne stosunki zawierane między bankami, a klientami, w których bank jest oferującym usługę, a klient jest usługobiorcą (Iwanowicz-Drozdowska i Jaworski i Zawadzka, 2010, s.115). Produkty bankowe charakteryzuje cztery podstawowe cechy (Sekuła, 2000, s.201):

- niematerialność,
- nierozdzielność,
- niejednorodność,
- nietrwałość.

Niematerialność usług bankowych wynika ze sposobu ich tworzenia. Nie da się ich rozpoznać za pomocą zmysłów. Z kolei nierozdzielność produktów bankowych można zdefiniować jako jednoczesną konsumpcję przez klienta oraz świadczenie przez usługodawcę. Niejednorodność usług bankowych wynika ze specyfiki danego produktu bankowego, ponad to wpływa na to pracownik banku wraz ze swoim nastawianiem do pracy i podejściem do klienta. Natomiast nietrwałość produktów bankowych ma źródło w tym, iż nie można ich fizycznie gromadzić, przechowywać lub magazynować. Przykładem występowania tych cech może być proces wymiany walut, ponieważ produkcja tej usługi następuje w obecności klienta (Sekuła, 2000, s.201).

Różne potrzeby finansowe konsumentów warunkują szeroką gamę produktów bankowych oferowanych na rynku. Typy usług bankowych można podzielić na cztery grupy:

- 1) Produkty kredytowe:
 - Pożyczki,
 - kredyty.
- 2) Produkty depozytowe:
 - obligacje,
 - bony skarbowe,
 - depozyty i lokaty terminowe.
- 3) Produkty rozliczeniowe:
 - weksle i чеки,
 - polecenie przelewu,
 - rachunki bieżące.

- 4) Inne produkty bankowe:
- bankowość elektroniczna,
 - bankowość mobilna,
 - dostęp do różnych systemów rozliczeń,
 - dostęp do profilu zaufanego.

Konsumenci w gospodarce są bardzo zróżnicowani pod wieloma względami na przykład ze względu wiek. Usługi bankowe oferowane są grupie docelowej od najmłodszych lat poprzez między innymi konto dla młodych. Banki w ten sposób starają się pozyskać klienta jak najszybciej i zbudować jego lojalność wobec instytucji. Nie wolno zapominać również, iż klienci przede wszystkim potrzebują dostępu do kapitału, który to pozwala na rozwój i inwestycje. Każdy z nich jednak posiada inne możliwości finansowe czy też różny poziom awersji do ryzyka. Jedni są skłonni zaryzykować więcej, aby zarobić, natomiast inni nie tolerują ryzyka finansowego. Tak szeroka grupa konsumentów docelowych stwarza wyzwanie dla banków, ponieważ muszą one dostosować swoją ofertę produktową do ogromnej ilości potrzeb. Z tego też względu gama usług oferowanych przez banki jest bardzo szeroka od produktów kredytowych, przez lokaty, rachunki bieżące, aż do inwestycji. Pozwala to tym instytucjom przyciągnąć jak największą liczbę potencjalnych klientów, co daje im szansę na wygenerowanie większego zysku oraz zyskanie znaczącej pozycji na rynku wśród konkurentów.

3. BANKOWOŚĆ MOBILNA JAKO KIERUNEK ROZWOJU BANKOWOŚCI ELEKTRONICZNEJ

W celu odniesienia sukcesu na rynku banki muszą wprowadzać coraz to nowsze usługi, które pozwolą zyskać przewagę konkurencyjną. Ponad to banki powinny przewidywać przyszłe potrzeby konsumentów w celu tworzenia lepiej dopasowanych produktów. W latach 2000 nie myśłano jeszcze o rozpowszechnieniu się bankowości elektronicznej, kiedy już 15 lat później stała się ona podstawą w codziennym funkcjonowaniu przeciętnego konsumenta. Ewolucje w bankowości wymusiła technologia, która nieustannie się rozwija. Za sprawą elektroniki, czyli Internetu, różnych systemów informatycznych, czy rozpowszechnieniu się urządzeń mobilnych korzystanie z usług bankowych stało się szybsze i prostsze. Bankowość elektroniczną można zdefiniować jako zdalne korzystanie z usług bankowych przy pomocy źródeł elektronicznych (Zarańska i Zborkowski 2018, s.11). Bankowość elektroniczna

ma swoje korzenie w Londynie, gdzie w 1967 roku udostępniono do użytku pierwszy bankomat. W 1984 roku w Finlandii wprowadzono pierwszy system kontaktu internetowego z bankiem. Za właściwy początek bankowości elektronicznej uważa się rok 1994 w Kalifornii, kiedy to La Jolla Bank udostępnił swoim klientom zdalny dostęp do kont (Zalewska-Bochenko, 2014, s.186). Rok 1995 był przełomowy w historii rozwoju bankowości elektronicznej, ponieważ powstał wtedy w pełni internetowy bank First Network Bank, z którym klient nie miał fizycznego kontaktu. Komunikacja między klientem, a bankiem odbywała się za pomocą łącza internetowego (Wroński, 2004, s.12-13).

W Polsce również rozwój bankowości elektronicznej zapoczątkowało wprowadzenie bankomatów przez Bank Pekao SA w 1990 roku. Następnym przełomowym wydarzeniem było wprowadzenie w obieg kart płatniczych, co miało miejsce 3 lata później. Również w roku 1993 BRE Bank SA udostępnił swoim klientom możliwość korzystania z *home bankingu* (Zalewska-Bochenko, 2014, s.188). Powszechny Bank Gospodarczy w październiku 1998 roku jako pierwszy w kraju zapewnił swoim klientom dostęp do rachunku za pośrednictwem Internetu (Kitejewski, 2001, s.15-16). Natomiast pierwszym w pełni internetowym bankiem w Polsce był mBank, którego działalność rozpoczęła się 26 listopada 2000 roku, jako oddział internetowej bankowości detalicznej BRE Banku SA (Ślązak i Borowski, 2007, s. 231). Po roku 2000 bankowość elektroniczna rozumiana jako koncepcja stała się nieodłącznym elementem idącym w parze z bankowością tradycyjną. Banki musiały sprostać oczekiwaniom klientów jednocześnie ograniczając koszty do minimum. Ponad to paleta oferowanych przez banki produktów musiała być kompleksowa, dlatego też bankowość elektroniczna stała się z czasem obligatoryjna dla banków, z powodu faktu, iż znacznie ułatwiała ona komunikacje na linii klient i placówka bankowa (Wroński, 2004, s.5). Wraz z rozpowszechnieniem się bankowości internetowej polski system bankowy zaczął nieco inaczej funkcjonować (Chańko i Flejterska, 2004, s 214). Rynek w tamtych czasach charakteryzowała duża dynamika rozwoju. Wprowadzenie bankowości elektronicznej było przede wszystkim szansą dla małych i średnich banków na pozyskanie nowego klienta. Z tego powodu krajowe giganty działające na rynku od wielu lat również musiały wprowadzić tę usługę do swojej oferty, aby zapobiec odpływowi pewnej części klientów do konkurencji (Zalewska-Bochenko, 2014, s.188). Usprawnienie obsługi klientów to myśl, która początkowo towarzyszyła tworzeniu i rozwojowi bankowości elektronicznej. Przeniesienie obsługi konta z pracownika banku na klienta generowało

możliwość znacznej redukcji kosztu, a zarazem usprawnienia procesów. Początkowo klient mógł mieć tylko wgląd w konto bankowe oraz sprawdzić saldo i historie rachunku (Kozłiński, 2004, s.34). Usługi te zwane były pasywnymi, ponieważ klient nie mógł zmienić stanu konta, a możliwe było tylko sprawdzenie operacji dokonanych w przeszłości. Na przełomie lat 2000 i 2001 zostały wprowadzone tak zwane usługi aktywne, które pozwalały już konsumentowi na zmianę salda rachunku. Obecnie za pomocą bankowości elektronicznej można skorzystać z niemalże wszystkich usług bankowości tradycyjnej.

Rozwój sektora bankowego nie zatrzymał się na bankowości elektronicznej. Wraz z idącym postępem, rozpowszechnieniem się dostępu do szybkiego Internetu, bogacącym się społeczeństwem oraz procesami globalizacji, i rozpowszechnieniem się urządzeń mobilnych banki rozwinęły koncepcje bankowości mobilnej. Jest to realizacja transakcji bankowych i finansowych za pomocą telefonu komórkowego (Dinesh Joshi, 2020, s.2). Co ciekawe bankowość mobilna ma swoje korzenie w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku podobnie jak elektroniczna. Jednak jej rozwój nie był tak dynamiczny. Spowodowane to było między innymi brakiem wysoce rozwiniętych urządzeń mobilnych, czy też drogimi cenami transferu danych komórkowych, co nie sprzyjało rozpowszechnieniu się tej formy komunikacji wśród konsumentów (Bolibok i Matras-Bolibok, 2014, s.7). Impuls do eskalacji bankowości mobilnej to znaczna poprawa dostępu do Internetu na przestrzeni ostatnich 20 lat. Co więcej, wpłynęły też na to wydajność i funkcjonalność urządzeń przenośnych takich jak tablety, smartfony, czy nawet smartwatche. Obecnie za pomocą tych urządzeń można realizować funkcje kart płatniczych, przelewać środki finansowe, czy też wypłacać gotówkę w bankomatach. W dzisiejszych czasach obok bankowości elektronicznej kanał mobilnej dystrybucji usług bankowych jest jednym z głównych narzędzi wykorzystywanych przez klientów indywidualnych. Najwcześniej mobilnymi usługami oferowanymi przez banki były wiadomości SMS, w których to placówka informowała klienta o zdarzeniach na rachunku bankowym. Rok 2010 przyniósł przełom w rozwoju bankowości mobilnej, ponieważ wprowadzono wtedy mobilne strony internetowe. W następnym roku na rynek weszły aplikacje bankowe, co znacznie powiększyło gamę usług oferowanych za pośrednictwem bankowości mobilnej. Znacznie ułatwiło to klientom korzystanie z produktów bankowych, ponieważ można to robić w dowolnym miejscu o dowolnej porze, wystarczy tylko posiadać urządzenie mobilne z dostępem do Internetu. Jest to wygodniejsze niż kanały bankowości tradycyjnej, ze względu na większą

elastyczność, co w rezultacie sprawia, iż jego efektywność jest większa (Kaczmarek, 2018, s. 146).

Bankowość mobilna ma jeszcze jedną dodatkową zaletę, a mianowicie pozwala ona na dostęp do różnych systemów rozliczeń. Jednym z nich jest system płatności BLIK. W dniu 12 listopada 2014 roku został on wprowadzony do użytku. Stworzyły go największe polskie banki w celu dokonywania szybkich płatności. Blik to sześciocyfrowy kod, jaki generuje się w aplikacji mobilnej banku, przy dokonywaniu płatności, a następnie potwierdzić operacje w aplikacji. Plusem tego rozwiązania jest to, iż rozliczenie następuje natychmiastowo, a usługi są dostępne całodobowo. Należy podkreślić, że te usługi nie generują dodatkowych kosztów, jak na przykład wysłanie płatnego przelewu bankowego. W 2015 roku system ten wprowadził kolejną innowację (Jagodźńska-Komar, 2018, s.107) . Numer konta klienta mógł zostać powiązany z jego numerem telefonu, a za pośrednictwem systemu rozliczeń BLIK, konsumenci mogli wysłać sobie natychmiastowe przelewy na numer telefonu, bez konieczności przepisywania 26 cyfrowego numeru rachunku. To rozwiązanie znacznie ułatwiło rozliczenia nawet prywatne, ponadto zminimalizowało ryzyko pomyłki. Kolejnym atutem bankowości mobilnej, który sprawia, iż jest ona znacznie atrakcyjniejsza od bankowości elektronicznej jest dostęp do systemów rozliczeń takich jak Apple Pay oraz Google Pay. Zastępują one tylko plastikowe karty, płaci się zbliżeniowo za pomocą urządzenia mobilnego, co jest znacznie szybsze, a zarazem wygodniejsze dla klienta bankowego. Większość obecnych konsumentów ma przy sobie zawsze telefon, więc bez problemu może wszędzie zapłacić bez konieczności noszenia ze sobą portfela. Następną istotną kwestią jest dostęp do profilu zaufanego za pośrednictwem bankowości mobilnej. Usługa ta pozwala na weryfikacje tożsamości danej osoby w różnych systemach administracji państwowej. Ułatwia on składanie wniosków internetowych do urzędów bowiem, sprawuje funkcję elektronicznego podpisu. Dzięki niemu konsument ma dostęp do Internetowego Konta Pacjenta, można też złożyć wniosek o dowód osobisty, czy też deklaracje podatkową oraz szereg innych czynności administracyjnych (Beczalska, www.infor.pl, dostęp 02.08.2023). To już kolejna usługa bankowa pozwalająca klientom zaoszczędzić wiele czasu dzięki mobilności.

Bankowość mobilna pozwala na wpłacanie środków na konto za pośrednictwem bankomatu. Co więcej można otworzyć lokatę mobilną, wybrać pieniądze, doładować telefon, płacić za parkingi i autostrady, a także za bilety. Niektóre banki w swojej pałecie usług oferują również zakup ubezpieczeń, wzięcie kredytu, inwestowanie na rynkach finansowych, czy też wymianę

walut, bądź usługę wielowalutową. Fakt, iż wystarczy do tego posiadanie telefonu z dostępem do Internetu wysuwa na prowadzenie bankowość mobilną w stosunku do bankowości elektronicznej, oraz do bankowości tradycyjnej. Współcześni klienci w głównej mierze, właśnie za pomocą tego kanału dystrybucji korzystają z usług bankowych, natomiast tradycyjne usługi wybiera coraz mniejszy odsetek na przykład seniorzy, którzy obawiają się cyfryzacji. Nie mniej jednak banki muszą inwestować w rozwój mobilnego kanału dystrybucji usług w celu zyskania przewagi konkurencyjnej na rynku.

4. ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE Z PROCESU TRANSFORMACJI JAKI DOKONUJE SIĘ W BANKOWOŚCI

Mimo, iż bankowość elektroniczna niesie za sobą wiele udogodnień, trzeba mieć świadomość, że wiążą się z tym nowego rodzaju zagrożenia. Ataki hackerskie oraz inne, różnego rodzaju cyberprzestępstwa na tle finansowym grożą klientom bankowym, którzy nie zachowują się bezpiecznie i odpowiedzialnie w sieci. Ponad to niektórzy nawet nie mają świadomości, że padli ofiarami przestępstwa internetowego (Krzysztosek, 2017, s.10). W przypadku cyberataków występują dwa podstawowe typy działań. Jeden z nich jest bezpośrednio skierowany na infrastrukturę banków, chodzi tu mianowicie o ich serwery, a także systemy teleinformatyczne. Komisja Nadzoru Finansowego, a także przepisy prawa nakładają na banki obowiązek utrzymania bezpieczeństwa na wysokim poziomie, lecz nikt jednak nie może dać 100% gwarancji bezpieczeństwa. Wynika to z faktu, że coraz to nowsze technologie, generują bardziej innowacyjne usługi i produkty. Ich rozwój jest niepodważalny, ponieważ świat cały czas się rozwija. Niestety cyberprzestępcy również nie pozostają z tyłu, rozwój technologii pozwala także im przeprowadzać coraz to nowsze próby przestępcze. Zaś drugim rodzajem cyberataków są te skierowane na urządzenia mobilne, czyli laptopy, tablety i smartfony klientów. Ten rodzaj ataków zazwyczaj częściej się przestępcom udaje, z prostej przyczyny, ponieważ te urządzenia są znacznie słabiej chronione niż serwery bankowe. Przestępstwa internetowe dotyczące działalności bankowej można podzielić na te dotyczące (Krzysztosek, 2017, s.13):

- • phishingu danych,
- • pośrednictwa podmiotów trzecich,
- • złośliwego oprogramowania,

- oszustw przy zakupach przez Internet,
- oszustw nigeryjskich,
- przejęć kontroli nad urządzeniem,
- utraty urządzenia mobilnego.

Pishing danych można uznać za jedno z najpopularniejszych ataków, ponieważ opierają się one o wiadomość e-mail lub SMS. Przestępcy w tym wypadku próbują oszukać klienta, w ten sposób, aby podjął on konkretne kroki na swoim urządzeniu zgodne z ich zamierzeniami. Popularne wśród cyberprzestępców stało się podszywanie pod firmy kurierskie, urzędy administracji, operatorów telekomunikacyjnych, a nawet pod znajomych ofiary. Za pomocą tych środków starają się wyłudzić nasze dane osobowe lub dane do logowania się do bankowości internetowej lub mobilnej w celu zyskania dostępu do środków zgromadzonych przez klienta na jego rachunku (www.gov.pl, dostęp 02.08.2023). Pośrednictwo podmiotów trzecich odnosi się do przypadku wyłudzenia danych osobowych. Dochodzi do tego przy dokonywaniu płatności w Internecie z wykorzystaniem usług pośrednika, który zamiast przekierować potencjalnego klienta na stronę banku pozostawia go w swoim interfejsie. W tym czasie oszust internetowy może pozyskać dostęp do danych potrzebnych przy logowaniu się do bankowości zarówno internetowej jak i mobilnej (Krzysztozek, 2017, s.13). Innym przykładem przestępstwa internetowego jest wykorzystanie złośliwych oprogramowań. Cyberprzestępcy często infekują komputer szkodliwymi wirusami przez e-mail, podszywając się pod bank, czy też poprzez korespondencje z załączonym zainfekowanym linkiem. Zwykle oszuści chcą wtedy pozyskać dane do logowania do bankowości elektronicznej, aby później poprzez różne podmioty ukraść środki zgromadzone na rachunku bankowym, czy też dane osobowe, które później mogą posłużyć do wzięcia kredytu. Występują również oszustwa przy zakupach internetowych, które polegają na tym, że nieuczciwy sprzedawca podaje fałszywy numer konta bankowego przy zakupie towaru. Kupujący o oszustwie dowiaduje się dopiero wtedy, kiedy zamówiony produkt nie zostanie dostarczony. Oszustwa nigeryjskie to metoda, która wykorzystuje korespondencje e-mail do wyłudzenia istotnych informacji. Osoba dostaje wiadomość, która wygląda jak przetłumaczony język obcy, brakuje składni oraz poprawności gramatycznej. W takiej wiadomości przestępcy zwykle proszą o podanie danych potrzebnych do przelewu internetowego, bądź o przelanie środków na rachunek zarejestrowany w odległym kraju zazwyczaj afrykańskim. Tego typu przestępstwa najczęściej zdarzają się na różnego rodzaju aukcjach internetowych

(www.podlaska.policja.gov.pl, dostęp 07.08.2023). Coraz częściej dochodzi również do prób przejścia kontroli nad urządzeniem mobilnym, ze względu na rosnącą liczbę użytkowników bankowości mobilnej. Wykorzystuje się przy tej metodzie złośliwe oprogramowanie. Zazwyczaj w wiadomości SMS lub e-mail zawarty jest odnośnik do strony internetowej, z której automatycznie pobiera się złośliwe oprogramowanie. Wirus zyskuje dane do logowania się do aplikacji mobilnej, może również pozwolić na dostęp do wiadomości autoryzacyjnych z banku z kodem pozwalającym na transakcje, przez co środki na rachunku użytkownika mogą zostać przekierowane na inny numer rachunku, nawet bez wiedzy użytkownika (Krzysztosek, 2017, s.15). Utrata urządzenia mobilnego sama w sobie jest ryzykowna, ponieważ może ono wpaść w niepowołane ręce. Nie wszyscy użytkownicy telefonów czy tabletów używają blokady zabezpieczonej hasłem, kodem pin, symbolem, czy też odczytem linii papilarnych lub siatkówki oka. Niezabezpieczone urządzenie generuje większą szansę na utratę środków w przypadku kradzieży, ponieważ przestępca bezproblemowo może zyskać dostęp do danych zawartych na przykład w telefonie.

PODSUMOWANIE

Mimo wszystkich udogodnień jakie niesie ze sobą bankowość mobilna należy pamiętać jednak o potencjalnych zagrożeniach. Zabezpieczenie urządzenia poprzez różnego rodzaju blokady, korzystanie z bezpiecznego połączenia internetowego, nie wchodzenie w podejrzane linki, czy też po prostu zdrowy rozsądek są kluczem do tego jak nie dać się oszukać w Internecie. Bankowość zarówno elektroniczna, jak i mobilna to wygoda dla klienta, choć niesie za sobą pewne ryzyko to większość klientów jednak wybiera korzystanie z niej. W dzisiejszych czasach przelewy, płatności, zakupy, rozmowy, edukacja, a także praca odbywa się zdalnie, dlatego też korzystanie z bankowości mobilnej stało się czynnością codzienną niemalże dla każdego.

BIBLIOGRAFIA

Beczkańska A.

2023 *Co to jest profil zaufany?* <https://www.infor.pl/prawo/pomoc-prawna/urzedzy/3614647,Co-to-jest-Profil-Zaufany.html#:~:text=Agnieszka%20Beczkańska%20aplikant%20radcowska%20Za%20pomoc%20C4%85%20profilu%20zaufanego,elektronicznej%20administracji.%20Profil%20zaufany%20dzia%C5%82a%20jak%20odr%C4%99czny%20podpis> [dostęp 02.08.2023].

Czym jest PHISHING i jak nie dać się nabrać na podejrzane wiadomości e-mail oraz SMS-y? <https://www.gov.pl/web/baza-wiedzy/czym-jest-phishing-i-jak-nie-dac-sie-nabrac-na-podejrzane-widomosci-e-mail-oraz-sms-y>, dostęp [02.08.2023].

Oszustwo nigeryjskie. <https://podlaska.policja.gov.pl/pod/dzialania/przestepczosc-gospodar/struktura-wydzialu/zespol-iii/oszustwo-nigeryjskie/28412,Oszustwo-nigeryjskie.html>, [dostęp 07.08.2023].

Bolibok P., Matras-Bolibok A.

2004 *Bankowość mobilna jako innowacyjny kanał dostępu do usług bankowych*, Roczniki Ekonomii i Zarządzania, Tom 6 (42), nr 2.

Chańko P., Flejtarska E.

2004 *Rola marketingu internetowego na rynku usług bankowych w warunkach globalizacji*, w: Świecka B. (red.), *Rynki finansowe w przestrzeni elektronicznej*, Economicus, Szczecin.

Dinesh J.

2020 *Mobile banking: an outlook for new digital payment system in India*.

Grzyb M.

2020 *Wpływ instrumentów polityki pieniężnej narodowego banku polskiego na adekwatność kapitałową i wymogi kapitałowe z tytułu poszczególnych typów ryzyka sektora bankowego w polsce w latach 2014-2018*. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach ISSN 2083-8611 Nr 393.

Iwanowicz-Drozdowska M., Jaworski W.L., Zawadzka Z.

2010 *Bankowość zagadnienia podstawowe*, Poltext, Warszawa.

Jagodzińska-Komar E.

2018 *Płatności natychmiastowe w Polsce na przykładzie systemu BLIK*, Zeszyty Naukowe, Państwowej Szkoły Wyższej w Płocku. Nauki Ekonomiczne, Płock.

Jaworski L., Zawadzka Z.

2007 *Bankowość Podręcznik akademicki*, Poltext, Warszawa.

Kaczmarek M.

2018 *Struktura rynku bankowości mobilnej w Polsce – analiza wybranych wskaźników jego funkcjonowania*, Bank i Kredyt 49 (2).

Kitejewski M.

2001 *Home banking. Usługa przyszłości*, Helion.

Koźliński T.

2004 *Bankowość internetowa*, CeDeWu, Warszawa.

Krzysztośzek M.

2017 *Bankowość elektroniczna w teorii i praktyce*, KNF.

Narodowy Bank Polski

2023 *Operacje otwartego rynku*, Narodowy Bank Polski: *Operacje otwartego rynku*; operacje-otwartego-rynku.pdf (nbp.pl), dostęp [01.08.2023].

2023 *Rezerwa obowiązkowa*, <https://nbp.pl/wp-content/uploads/2022/09/rezerwa-obowiazkowa.pdf>, [dostęp 01.08.2023].

Owsiak S.

2015 *Finanse*, PWE.

Podstawka M.

2011 *Podstawy finansów teoria i praktyka*, SGGW, Warszawa.

Sekuła A.

2000 *Wpływ personelu na jakość usług bankowych*, [w:] *Marketing usług profesjonalnych, tom 2*, pod red. K. Rogozińskiego, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań.

Sołtysiak M.

2013 *Wybrane zagadnienia bankowości: pojęcia i ćwiczenia*, Oficyna Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.

Stuglis W.

1997 *Podstawy bankowości*, WSiP, Warszawa.

Ślązak E., Borowski K.

2007 *Bankowość elektroniczna*, [w:] *Współczesna bankowość*, M. Zalewska (red.), Difin, Warszawa.

Wroński P.

2004 *Bankowość elektroniczna dla firm*, CeDeWu, Warszawa.

Zalewska-Bochenko A.

2014 *Rozwój bankowości elektronicznej w Polsce*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, NR 798, 2014, Szczecin.

Zarańska K., Zborkowski M.

2018 *Charakterystyka bankowości elektronicznej*, [w:] A. Gospodarowicz (red.), *Bankowość elektroniczna istota i innowacje*, C.H. Beck, Warszawa.

THE ROLE OF MOBILE BANKING IN MODERN ECONOMIES

Abstract: The banking system is the basis for the functioning of market economies because it handles the flow of funds between consumers and businesses. What's more, it allows you to raise funds for investments, as well as to collect them and effectively manage them. Nowadays, almost everyone uses the services of the banking sector, individuals and companies in commercial banks, as well as the state in central banks. The banking system has evolved over the years, from the traditional form of contact with the customer, through electronic, to mobile. This significantly simplified a number of activities and allowed to reduce unnecessary bureaucracy. At the expense of this revolution, there was a reduction in the need for banking personnel, because gradually began to replace the work of human hands with machines. This transformation has allowed banks to generate greater profits. Unfortunately, with the development of electronic banking, cybercrime in this area began to spread.

Keywords: banking product, electronic banking, mobile banking, banking system, central bank, cybercrime, threats

CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA RELACYJNYCH I NOSQL BAZ DANYCH

Streszczenie: Charakterystyka porównawcza relacyjnych i NoSQL baz danych obejmuje różne aspekty ich struktury, modelu danych, skalowalności, elastyczności i wydajności. Relacyjne bazy danych opierają się na związku między tabelami i używają języka SQL do manipulacji danymi. Są idealne do zastosowań, w których występują złożone związki między danymi, takie jak systemy transakcyjne. Z drugiej strony, NoSQL bazy danych są bardziej elastyczne i skalowalne. Nie opierają się one na schemacie tabel, a dane są przechowywane w formacie dokumentów, grafów lub kolumn. NoSQL bazy danych są często stosowane w przypadkach, w których wymagana jest szybka obsługa dużej ilości danych i elastyczność modelu danych.

Słowa kluczowe: struktura danych, model danych, skalowalność, elastyczność, wydajność, zapytania, transakcje, relacje, tabelki, SQL, schemat, dokumenty, grafy, kolumny

WSTĘP

Wraz z rozwojem technologii cyfrowych problem przechowywania i przetwarzania dużych ilości danych, których stale przybywa, stał się istotny. Tym samym, według prognoz ekspertów międzynarodowej firmy badawczej IDC, już w okresie od 2018 do 2023 roku objętość wszystkich światowych informacji przechowywanych na nośnikach elektronicznych powinna się podwoić i wynieść około 11,7 zettabajtów. Wielkość pamięci dyskowej potrzebnej do rozwiązania typowych problemów w segmencie korporacyjnym z reguły nie przekracza 72 terabajtów, natomiast do rozwiązania problemów z zakresu big data do 300 petabajtów są potrzebne. Według innego badania

firmy IDC, do 2025 roku około 80% wszystkich światowych informacji stanowić będą informacje korporacyjne, w związku z czym wzrosnie również odpowiedzialność firm za ochronę danych. Ponadto firmy mają zwiększone wymagania dotyczące szybkości przetwarzania danych. Zatem, aby sprostać rosnącym potrzebom użytkowników, konieczny jest wybór produktywnego modelu organizacji baz danych. Według zasobu relacyjny model danych nadal zajmuje wiodące miejsce, jednak trendy wskazują na stopniowy wzrost roli nierelacyjnych baz danych NoSQL, co wynika z szybkiego rozwoju segmentu big data, Internetu Rzeczy itd., w których dane mają luźną strukturę, a głównym wymaganiem jest ich szybkie przetwarzanie. Dlatego badanie zalet i wad relacyjnych i nierelacyjnych baz danych jest istotnym zagadnieniem.

1. PORÓWNANIE RELACYJNYCH I NIERELACYJNYCH BAZ DANYCH

Relacyjny model danych jest oparty na teorii matematycznej (teorii mnogości, teorii relacji, teorii logiki), podczas gdy nierelacyjne bazy danych (BD) nie mają jednej teorii matematycznej. Relacyjny model danych pozwala zapewnić niezawodność, elastyczność i stabilność bazy danych. Niezawodność modelu bazy danych jest określana za pomocą właściwości Atomicity, Consistency, Isolation, Durability (ACID):

- Atomicity (atomowość) najlepiej charakteryzuje wyrażenie „wszystko albo nic”, czyli każda transakcja jest wykonywana całkowicie lub wcale.
- Consistency (spójność) oznacza, że każda transakcja musi zachować spójność bazy danych.
- Isolation (izolacja) gwarantuje niezależną realizację transakcji i niedostępność pośrednich rezultatów realizacji niekompletnej transakcji.
- Durability (trwałość) gwarantuje trwałe przechowywanie w pamięci wyników pomyślnie przeprowadzonych transakcji, nawet po ewentualnych awariach.

Właściwości ACID są przeznaczone dla baz danych zorientowanych na transakcje. ACID oferuje zasady, których muszą przestrzegać bazy danych, aby zapewnić, że dane nie zostaną uszkodzone przez żaden błąd.

Transakcja to pojedyncza operacja logiczna, która może składać się z jednego lub większej liczby kroków. Na przykład transakcją może być transfer środków między rachunkami bankowymi (wypłata pieniędzy z jednego

i uzupełnienie drugiego). Jeśli w trakcie takiej transakcji wystąpi błąd, może wystąpić większa niespójność danych. Pieniądze zostaną pobrane z jednego konta, ale nie zostaną przełane na inne. W tym miejscu należy zastosować zasady ACID.

Zgodnie z zasadą ACID baza danych będzie kompletna wtedy i tylko wtedy, gdy zawiera wszystkie wyniki pomyślnie wykonanych zapytań wykonanych w ramach transakcji. Każda baza danych zgodna z ACID gwarantuje, że stosowane są tylko pomyślne zmiany transakcji. W przypadku błędu w transakcji dane nie zostaną zmienione.

Poziom izolacji w bazie danych jest moim zdaniem najważniejszą zasadą ACID. Na przykład, jeśli chcemy osiągnąć wysoki poziom izolacji, powinniśmy użyć serializowanego poziomu izolacji. Istnieją 4 główne typy poziomów izolacji baz danych: Read Committed; Repeatable Reads; Read Uncommitted; Serializable.

Read Committed Isolation Level

Read Committed Isolation Level mają 2 właściwości, takie jak no dirty reads oraz no dirty writes.

No dirty reads, który zapobiega występowaniu, gdy transakcja odczytuje dane, które zostały zmodyfikowane przez inną transakcję, ale nie zostały jeszcze zatwierdzone. Innymi słowami, transakcja odczytuje niezatwierdzone dane z innej transakcji, co może prowadzić do nieprawidłowych lub niespójnych wyników.

No dirty writes, który oznacza to, że baza danych zaakceptuje każdą transakcję w określonym wierszu, w którym już jest uruchomiona transakcja. Druga transakcja musi czekać do momentu zatwierdzenia poprzedniej transakcji na wierszach i dopiero po tym czasie każda inna transakcja będzie mogła wykonać operację zapisu dla określonych wierszy.

Repeatable Reads Isolation Level

Ten poziom izolacji jest stosowany, gdy wartości, na których mają być wykonywane transakcje, zmieniają się w trakcie trwania transakcji. Na przykład mamy tabelę sald kont osób. Teraz mamy transakcję wykonującą 2 rodzaje zadań na tej tabeli:

- liczenie liczby transakcji;
- znalezienie sumy wszystkich transakcji.

Załóżmy teraz scenariusz, w którym dowolna wartość została wstawiona do tej tabeli po wykonaniu Zapytania 1. Teraz wpłynie to na wynik Zapytania 2. W takich scenariuszach preferujemy użycie poziomu izolacji odczytów Repeatable, który gwarantuje, że liczba wierszy biorących udział w transakcji zachowa swoje aktualne wartości przez cały czas trwania transakcji. Bazy danych implementują to samo za pomocą kontroli współbieżności wielu wersji.

Read Uncommitted Isolation Level

Ten rodzaj poziomu izolacji jest używany, gdy chcemy uzyskać nawet niezatwierdzone wartości wierszy. Wszelkie aktualizacje i wstawki, które nie są nawet zatwierdzone, powinny znaleźć odzwierciedlenie w naszej transakcji. Ten rodzaj izolacji znajduje duże zastosowanie w systemach rezerwacji, gdzie jeśli jakkolwiek inna transakcja ją próbuje zaktualizować dostępność miejsca, nawet jeśli ta transakcja nie jest zatwierdzona, powinniśmy być w stanie zobaczyć te zmiany.

Serializable Isolation Level

Jest to najsilniejszy ze wszystkich poziomów izolacji i gwarantuje czystą izolację. Żadna inna transakcja nie będzie mogła odczytywać i zapisywać wartości, dopóki tego typu transakcja nie zostanie uruchomiona w bazie danych.

Ten poziom izolacji rozwiązuje wszystkie problemy, które występowały we wszystkich 3 omówionych wcześniej poziomach izolacji, ale ponieważ pozwala na wykonanie tylko 1 zapytania w bazie danych, ogranicza skalowalność systemu.

W ten sposób SZBD (System zarządzania bazą danych) zgodne z ACID dają organizacjom pewność, że dane w ich bazach danych pozostaną nienaruszone, nawet jeśli coś pójdzie nie tak w trakcie transakcji.

Kiedy zbiór danych jest zorganizowany za pomocą formalnie opisanych tabel, łatwo jest uzyskać dostęp do elementów takiej bazy danych, tworzyć nowe dane i rozbudowywać strukturę bazy danych. Dziś taki typ przechowywanie informacji jest najbardziej powszechny.

Jednak w celu zaspokojenia potrzeb nowoczesnych aplikacji, które operują dużymi wolumenami nieustrukturyzowanych danych, często stosuje się

nierelacyjne bazy danych. Nierelacyjne bazy danych również znany jako NoSQL (nie tylko SQL). Te bazy danych zapewniają elastyczne skalowanie, co oznacza, że skalują się w przejrzysty sposób poprzez dodanie nowego węzła i są zazwyczaj opracowywane przy użyciu niedrogiego sprzętu.

W przeciwieństwie do relacyjnego NoSQL, baza danych często bazuje na właściwościach BASE:

- Basically Available (dostępność podstawowa) – gwarantowane jest zrealizowanie każdego żądania (pomyślnie lub bezskutecznie).
- Soft State (stan elastyczny)- stan systemu może zmieniać się w czasie, nawet bez wprowadzania nowych danych, aby uzyskać spójność danych w czasie.
- Eventually Consistent (ostateczna spójność) - dane mogą pozostać niespójne, ale po pewnym czasie stają się spójne.

Jednak systemy oparte na BASE nie mogą być wykorzystywane w aplikacjach, w których spójność danych jest niezwykle ważna, takich jak bankowość czy giełdy. W tym sensie jest relacyjny system transakcyjny zapewnia wyższy poziom niezawodności danych.

Relacyjne bazy danych używają ustrukturyzowanego języka zapytań SQL, który jest powszechnie znormalizowany i zawiera bogatą funkcjonalność do manipulacji danymi, raportowania, zarządzanie transakcjami i inne. Bazy danych NoSQL używają własnego API i własnego języka zapytań, który w rzeczywistości jest skróconą wersją SQL. Ponieważ duża liczba baz danych NoSQL jest typu „klucz-wartość”, funkcjonalność jest ograniczona, co jest wystarczające dla pracę z takimi bazami danych, upraszcza pracę operatora bazy danych i określa niski próg wstępowanie Ponadto prostsza składnia prowadzi do mniejszej liczby błędów. Jednak aplikacje NoSQL są wysoce wyspecjalizowane i w perspektywie rozwoju i rozbudowy bazy danych mogą nie spełniać nowych wymagań stawianych aplikacji, w przeciwieństwie do relacyjnych baz danych, które wykorzystują pełnoprawny SQL.

Wraz z lawinowym wzrostem informacji na świecie i koniecznością ich przetwarzania w rozsądnym czasie pojawił się problem skalowalności pionowej – wzrost szybkości procesora zatrzymał się na 3,5 GHz, prędkość odczytu z dysku również rośnie na poziomie spokojne tempo, a cena potężnego serwera jest zawsze wyższa niż łączna cena kilku prostych serwerów. W tej sytuacji zwykłe relacyjne bazy danych, nawet grupowe na macierzach dyskowych, nie są w stanie rozwiązać problemu szybkości, skalowalności i przepustowości. Jedynym wyjściem z sytuacji jest skalowanie poziome, gdy kilka niezależnych

serwerów jest połączonych szybką siecią i każdy z nich posiada/przetwarza tylko część danych i/lub tylko część żądań odczytu i aktualizacji. W takiej architekturze, aby zwiększyć pojemność magazynu (pojemność, czas odpowiedzi, przepustowość) konieczne jest jedynie dodanie nowego serwera do klastra.

Ponadto takie podejście wymaga mniejszych nakładów finansowych niż zakup „mocniejszego” serwera.

Godnymi uwagi zaletami bazy NoSQL są również prostsze procedury udostępniania (dystrybucja informacji pomiędzy różnymi węzłami sieci) i replikacji (kopiowanie danych na inne serwery), które są integralnymi składnikami systemów rozproszonych. W przeciwieństwie do relacyjnych baz danych proces tworzenia baz NoSQL jest prostszy, ponieważ nie ma potrzeby definiowania schematu danych i relacji między danymi. Jednak często jest to na etapie projektowania określane są potencjalne słabe punkty wybranego rozwiązania technicznego, co pozwala na terminowe dostosowanie strategii rozwoju.

Relacyjne bazy danych są transakcyjne. Transakcje dają możliwość anulowania lub wznowienia operacji w przypadku wystąpienia błędu w systemie. W przypadku nierelacyjnych baz danych programista musi znaleźć błąd i go naprawić. Ponadto brak transakcji może spowodować utratę danych.

Kiedy obaj programiści pobiorą jakiś rekord z bazy danych, przetworzą go i dodadzą do bazy danych, wtedy zmiany jednego z programistów zostaną opóźnione przez dane drugiego programisty. Oznacza to, że poprawne przetwarzanie równoległej pracy różnych użytkowników z tym samym elementem danych nie jest obsługiwane.

Relacyjne bazy danych są typowane, podczas gdy nierelacyjne bazy danych są dynamiczne. Z jednej strony jest to zaleta, ponieważ w relacyjnej bazie danych przechowywany jest obiekt i ma on przejrzystą strukturę, a w nierelacyjnej bazie danych w kolekcji można przechowywać 2 zupełnie różne obiekty. A wadą relacyjnej bazy danych jest to, że nie jest ona tak odporna na zmiany jak nierelacyjna baza danych. Ze względu na brak powiązań między danymi, bazy nierelacyjne zapewniają znacznie większą szybkość wyszukiwania i wydawania wyników w porównaniu do baz relacyjnych, co jest niewątpliwie ich główną zaletą.

Analizując najpopularniejszy obecnie używane relacyjne Systemy zarządzania bazą danych (SZBD) przez większość firm IT można opisać ich wady i zalety:

1. MySQL jest najpopularniejszym relacyjnym SZBD wśród programistów. Jest on za darmo, jeśli mówimy o podstawowym zestawie narzędzi, i ma mniej lub bardziej prostą i przejrzystą dokumentację. Bo to jest relacyjne SZBD, tutaj też wszystko jest w porządku z gwarancjami bezpieczeństwa. Również MySQL jest doskonały, nadaje się do wszelkich małych aplikacji internetowych, ponieważ język php działa najlepiej z tym SZBD. Wady są złe poziomo skalowalność i licencjonowanie kodu przez prywatną firmę Oracle.
2. MariaDB to wyrafinowana odmiana relacyjnego systemu SZBD MySQL, który działa pod licencją publiczną i ma interfejs API podobny do MySQL. Z plusów można podkreślić niezawodne szyfrowanie danych, szeroką funkcjonalność, którą czasami za mało w MySQL, bardzo wysoka wydajność w porównaniu do MySQL. Spośród negatywów można wyróżnić tylko niski poziom społeczności, co prowadzi do trudnego rozwiązywania problemów (bo trudno znaleźć osobę, która rozwiązała już jakiś problem) oraz problemy z migracją kompatybilność z MySQL.
3. Oracle jest jedną z najpopularniejszych komercyjnych relacyjnych baz danych. On jest w pełni zarządzany przez firmę o tej samej nazwie i posiada potężną dokumentację i wsparcie techniczne. Również Oracle jest bardzo wydajny i pozwala przetwarzać ogromne ilości danych. Wśród minusów można wyróżnić wysoki koszt usługi, a darmowe wersje mają bardzo ograniczoną funkcjonalność. Ponadto SZBD wymaga bardzo mocnego sprzętu i nie będzie szybko pracować na słabych urządzeniach. I chyba największy minus tego SZBD - jest to bardzo złożona dokumentacja, z powodu której należy wdrożyć bazę danych przez Oracle certyfikowani specjaliści, którzy od dawna studiują zasady pracy z danymi SZBD.
4. PostgreSQL to zaawansowany i open source relacyjny system zarządzania bazą danych. Jest szeroko stosowany zarówno w małych, jak i dużych projektach. PostgreSQL oferuje zaawansowane funkcje, takie jak pełne wsparcie dla transakcji ACID, indeksowanie pełnotekstowe, procedury składowane i funkcje geoprzestrzenne. Ma również rozbudowane mechanizmy bezpieczeństwa i obsługę zapytań SQL. Jako otwarte oprogramowanie, PostgreSQL ma silną społeczność i dostępność różnych narzędzi i rozszerzeń. Jest również ceniony za swoją niezawodność i stabilność.

5. IBM DB2 to zaawansowany i skalowalny relacyjny system zarządzania bazą danych. Jest szeroko wykorzystywany w przedsiębiorstwach i oferuje wiele funkcji, takich jak wsparcie dla transakcji ACID, replikację danych, obsługę języka SQL i zaawansowane mechanizmy bezpieczeństwa. DB2 jest znany z wysokiej wydajności, niezawodności i wsparcia dla dużych obciążeń danych. Dostępne są różne edycje DB2, w tym wersje dla systemów mainframe, serwerów Linux/Unix/Windows oraz platformy chmurowej.
6. SQLite: SQLite to lekki relacyjny system zarządzania bazą danych, który jest często wykorzystywany w aplikacjach mobilnych i wbudowanych. Jest to samodzielna biblioteka, która nie wymaga serwera baz danych. SQLite oferuje prostą i intuicyjną składnię SQL, obsługę transakcji ACID i kompatybilność z wieloma językami programowania. Ze względu na swoją lekkość, SQLite jest idealny do prostych aplikacji i ma niskie wymagania dotyczące zasobów systemowych.

Analizując najpopularniejszy obecnie używane NoSQL SZBD przez większość firm IT można opisać ich wady i zalety:

1. MongoDB to najpopularniejszy nierelacyjny SZBD. To jest darmowe (istnieje również wersja komercyjna) i open source. Z plusów można podkreślić łatwy i szybki dostęp do danych, ponieważ dane są bardzo częste przechowywane w pamięci RAM. MongoDB ma silną kompatybilność z różnych systemów SZBD, zarówno relacyjnych, jak i nierelacyjnych. Przechodząc do minusów można przypisać bardzo duże zużycie pamięci RAM i brak wewnętrzna autoryzacja dostępu do danych.
2. Redis – zwykle używany do danych tymczasowych, ponieważ zapisuje dane w postaci pary klucz-wartość. Wśród zalet można wymienić szybkość i masę przetwarzanie żądań, ponieważ dane mogą być przechowywane w pamięci RAM. Ale jest to również wada, ponieważ duża baza danych będzie wymagać dużej ilości pamięci RAM. Ponadto SZBD nie obsługuje języka zapytań, co czyni go niekompatybilnym z relacyjnymi bazami danych.
3. Cassandra to rozproszony i skalowalny SZBD (NoSQL), który został opracowany w celu obsługi dużych ilości danych i zapewnienia wysokiej dostępności. Cassandra oferuje wysoką wydajność i odporność na awarie poprzez replikację danych na różne węzły w klastrze. Jest szczególnie przydatna w aplikacjach, które wymagają szybkiego

zapisu i odczytu danych. Jednakże, Cassandra ma stromą krzywą nauki i wymaga starannego zaprojektowania modelu danych. Ponadto, brak pełnego wsparcia dla zapytań ad hoc i bardziej skomplikowanych operacji analitycznych może być uciążliwy w niektórych przypadkach.

4. Neo4j to SZBD (NoSQL) oparty na modelu grafowym. Jest idealny do przechowywania i analizowania danych, które mają strukturę grafu, takich jak relacje między osobami, produktami lub stronami internetowymi. Neo4j oferuje zaawansowane funkcje związane z grafami, takie jak wyszukiwanie najkrótszej ścieżki czy analiza społecznościowa. Jego zaletami są wysoka wydajność operacji grafowych, łatwość wyrażania złożonych zapytań oraz wsparcie dla transakcji ACID. Jednakże, ze względu na swoją specjalizację w modelu grafowym, Neo4j może być mniej odpowiedni do zastosowań, które nie mają tak wyraźnej struktury grafu.
5. HBase to SZBD (NoSQL) stworzony do przechowywania ogromnych ilości danych w systemach rozproszonych. HBase opiera się na modelu kolumnowym, co oznacza, że dane są przechowywane w tabelach, gdzie każda komórka może zawierać wiele wersji danych. Jest wysoce skalowalny i odporny na awarie dzięki automatycznej replikacji i równoważeniu obciążenia. HBase jest często stosowany w środowiskach Big Data i analityce, gdzie możliwość przetwarzania ogromnych zbiorów danych jest kluczowa. Jednakże, HBase ma dość skomplikowaną konfigurację i wymaga znajomości języka zapytań HBase Query Language (HQL), co może być trudne dla nowych użytkowników.

PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że głównymi zaletami relacyjnych baz danych jest to, że zapewniają one wysoką niezawodność i spójność danych, są uniwersalne i nadają się do rozwiązywania zdecydowanej większości problemów tam, gdzie nie ma dużej ilości danych. Relacyjne bazy danych to dobrze ugruntowane narzędzie, podczas gdy nierelacyjne bazy danych to rozwiązania stosunkowo nowe. Nierelacyjne bazy danych są wysoce wyspecjalizowane, najlepiej nadają się do organizowania danych nieustrukturyzowanych, zapewniają liniową skalowalność i dużą szybkość przetwarzania.

BIBLIOGRAFIA

Варламов Н.

- 2014 Взрывной рост трех V, или Большие данные и их хранение [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lib.secuteck.ru/articles2/ip-security/vzryvnoy-rost-treh-v-ili-bolshie-dannye-i-ih-hranenie>

Harrison G.

- 2019 *NoSQL, NewSQL i BigData. Bazy danych następnej generacji.*

Петух А.М.

- 2016 Базы данных. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних [Електронний навчальний посібник] / А.М. Петух, О.В. Романюк, О.Н. Романюк. – Режим доступа: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/11petuh_bazdanyh_movy_zalitiv/

Reis J., Housley M.

- 2022 *Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems*

Wiesbaden S. F.

- 2019 *SQL & NoSQL Databases*

www.db-engines.com

- 2023 *DB-Engines* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://db-engines.com/> [доступ 17.07.2023]

www.iksmmedia.ru

- 2023 Объем данных в мире к 2025 году может вырасти до 175 зеттабайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iksmmedia.ru/news/5548977-Obem-dannykh-v-mire-k-2025-godu-mozh.html#ixzz6HQNqsfhB> [доступ 17.07.2023]

www.regnum.ru

- 2023 *IDC: объем всей хранимой в мире информации будет удвоен к 2023 году* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/it/2574265.html> [доступ 17.07.2023]

www.wikipedia.org

- 2023 *NoSQL* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wikipedia.org/wiki/NoSQL> [доступ 17.07.2023]

www.veesp.com

2023 Преимущества и недостатки нереляционных баз данных
[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://veesp.com/ru/blog/sql-or-nosql> [доступ: 17.07.2023]

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF RELATIONAL AND NOSQL DATABASEES

Abstract: Comparative characteristics of relational and NoSQL databases include various aspects of their structure, data model, scalability, flexibility and performance. Relational databases rely on relationships between tables and use SQL to manipulate data. They are ideal for applications where there are complex relationships between data, such as transactional systems. On the other hand, NoSQL databases are more flexible and scalable, they do not rely on a table schema, and data is stored in the format of documents, graphs or columns. NoSQL databases are often used in cases where fast handling of large amounts of data and flexibility of the data model are required.

Keywords: data structure, data model, scalability, flexibility, performance, queries, transactions, relationships, tables, SQL, schema, documents, graphs, columns

MARCELINA SŁABA-WIĄCEK
PAŃSTWOWA UCZELNIA ZAWODOWA
IM. PROF. S. TARNOWSKIEGO W TARNOBRZEGU

ALGORYTM STOCHASTYCZNEGO SPADKU WZDŁUŻ GRADIENTU ORAZ ALGORYTM SCHODZENIA PO GRADIENCIE Z MINIGRUPAMI – WYBRANE METODY GRADIENTOWE W ANALIZIE DANYCH

Streszczenie: Celem rozdziału jest przedstawienie zachowania algorytmu stochastycznego spadku wzdłuż gradientu oraz algorytmu schodzenia po gradiencie z minigrupami. Algorytm stochastycznego spadku wzdłuż gradientu losowo wybiera jeden punkt danych z całego zestawu danych w każdej iteracji i w ten sposób pozwala znacznie zredukować złożoność obliczeniową. Algorytmu schodzenia po gradiencie z minigrupami jest odmianą algorytmu gradientowego stanowiącym kompromis między wsadowym gradientem prostym a algorytmem stochastycznego spadku wzdłuż gradientu. Ważną cechą tego algorytmu jest znalezienie równowagi pomiędzy szybkością uczenia i możliwością uniknięcia lokalnych minimów charakteryzującą stochastyczny spadek wzdłuż gradientu, a stabilną zbieżnością wsadowego gradientu prostego.

Słowa kluczowe: algorytm stochastycznego spadku wzdłuż gradientu, algorytm schodzenia po gradiencie z minigrupami, gradient, analiza danych

WSTĘP

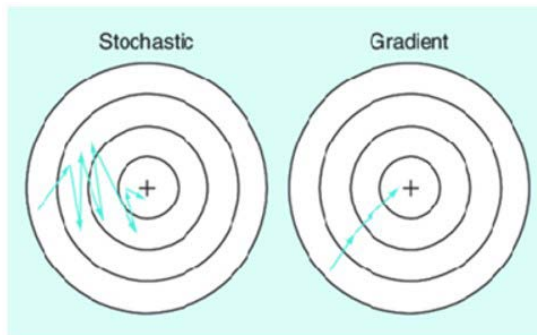
Algorytm wsadowego gradientu prostego wymaga zazwyczaj dużej ilości obliczeń, które wykonujemy dla każdej iteracji algorytmu. Wraz ze wzrostem liczby próby liczba operacji arytmetycznych wzrasta, gdyż w każdym kroku algorytmu uwzględniane są wszystkie punkty danych. Algorytm

stochastycznego spadku wzdłuż gradientu losowo wybiera jeden punkt danych z całego zestawu danych w każdej iteracji i w ten sposób pozwala znacznie zredukować złożoność obliczeniową.

Algorytm schodzenia po gradiencie z minigrupami jest odmianą algorytmu gradientowego stanowiącym kompromis między wsadowym gradientem prostym a algorytmem stochastycznego spadku wzdłuż gradientu. Dzieli on zbiór danych na mniejsze części, które służą do aktualizacji parametrów modelu w kolejnych krokach algorytmu.

1. ALGORYTM STOCHASTYCZNEGO SPADKU WZDŁUŻ GRADIENTU

Wsadowy gradient prosty schodzi bezpośrednio do minimum funkcji, natomiast algorytm stochastycznego spadku wzdłuż gradientu zachowuje się nieco chaotycznie podczas schodzenia do minimum funkcji w niektórych krokach może nawet przechodzić nieco w kierunku wzrostu wartości funkcji. Ponadto, nie schodzi dokładnie do minimum, ale będąc blisko minimum funkcji dalej przechodzi pomiędzy punktami w pewnym otoczeniu minimum.



Rysunek 1. Zachowanie algorytmu stochastycznego spadku wzdłuż gradientu w pobliżu minimum.

Źródło : Opracowanie własne.

Opisane powyżej zachowanie algorytmu stochastycznego spadku wzdłuż gradientu w pobliżu minimum może być przydatne w przypadku funkcji, które posiadają oprócz minimum globalnego również minima lokalne, w których wartość funkcji jest większa od minimum globalnego. Jeżeli takie minimum lokalne nie jest zbyt głębokie, to algorytm ten pozwoli na opuszczenie otoczenia tego minimum i dalsze poszukiwanie minimum globalnego.

W literaturze można znaleźć kilka różnych odmian algorytmu stochastycznego spadku wzdłuż gradientu. W jednym z najpopularniejszych wariantów zestaw uczący jest ustawiany w kolejności losowej tylko raz na początku algorytmu. Następnie algorytm przeprowadza aktualizację parametrów modelu przechodząc wielokrotnie w ustalonej w ten sposób kolejności przez cały zbiór danych. Każde z tych przejść nazywamy epoką. Natomiast, w drugim z tych wariantów tasujemy zestaw uczący po każdej epoce, aby zapobiec powtarzaniu się cykli w aktualizacji wag modelu. W obu tych scenariuszach każda próbka ucząca jest używana do aktualizacji wag modelu tylko raz na epokę.

Ponieważ algorytm stochastycznego spadku wzdłuż gradientu dokonuje aktualizacji parametrów modelu dla każdego punktu danych, więc gradienty funkcji kosztu mogą się znacznie różnić w kolejnych krokach algorytmu. Dlatego też tak istotną rolę w procesie minimalizacji funkcji kosztu odgrywa odpowiedni wybór wartości współczynnika uczenia oraz wybór liczby epok. Algorytm stochastycznego spadku wzdłuż gradientu służy do optymalizacji wielu różnych typów modeli takich jak np. regresja liniowa czy regresja logistyczna. Algorytm ten jest również wydajnym algorytmem stosowanym do szkolenia sztucznych sieci neuronowych.

Przykład:

Dla danych trzech punktów

$$(x_1, y_1) = (0.5, 1.4), (x_2, y_2) = (2.9, 3.2), (x_3, y_3) = (2.3, 1.9),$$

rozważamy model regresji liniowej

$$\hat{y} = \theta_0 + \theta_1 x$$

W algorytmie stochastycznego spadku wzdłuż gradientu funkcja kosztu dla tego modelu ma postać:

$$J(\theta_0, \theta_1) = \frac{1}{2}(\hat{y} - y)^2 = \frac{1}{2}(\theta_0 + \theta_1 x - y)^2.$$

Stąd

$$\frac{\partial}{\partial \theta_0} J(\theta_0, \theta_1) = \theta_0 + \theta_1 x - y$$

$$\frac{\partial}{\partial \theta_1} J(\theta_0, \theta_1) = (\theta_0 + \theta_1 x - y)x.$$

W każdym kroku algorytmu uwzględniamy tylko jeden punkt danych, i dlatego we wzorze funkcji kosztu nie występuje znak sumy. Zatem algorytm stochastycznego spadku wzdłuż gradientu będzie przebiegał zgodnie z wzorami:

$$\begin{aligned}\theta_0^{(k+1)} &= \theta_0^{(k)} - \alpha(\theta_0^{(k)} + \theta_1^{(k)}x - y), \\ \theta_1^{(k+1)} &= \theta_1^{(k)} - \alpha(\theta_0^{(k)} + \theta_1^{(k)}x - y)x,\end{aligned}$$

Rozpoczynamy od ustawienia w losowej kolejności naszych punktów danych. Przypuśćmy, że pierwszym punktem, który zostanie przesłany do algorytmu jest (x_1, y_1) . Przyjmujemy jak wcześniej, że początkowe wartości parametrów modelu to $\theta_0^{(0)} = 0$, oraz $\theta_1^{(0)} = 1$. Ustalmy również wartość współczynnika uczenia $\alpha = 0.01$. Wstawiając $k = 0$ mamy:

$$\begin{aligned}\theta_0^{(1)} &= 0 - 0.01 \cdot (0 + 1 \cdot 0.5 - 1.4) = 0.009, \\ \theta_1^{(1)} &= 1 - 0.01 \cdot (0 + 1 \cdot 0.5 - 1.4) \cdot 0.5 = 1.0045.\end{aligned}$$

Załóżmy, że drugim punktem, który zostanie przesłany do algorytmu jest (x_3, y_3) . Wstawiając współrzędne tego punktu do wzorów opisujących kolejne kroki algorytmu otrzymujemy:

$$\begin{aligned}\theta_0^{(2)} &= 0.009 - 0.01 \cdot (0.009 + 1.0045 \cdot 2.9 - 3.2) = 0.0117795, \\ \theta_1^{(2)} &= 1.0045 - 0.01 \cdot (0.009 + 1.0045 \cdot 2.9 - 3.2) \cdot 2.9 = 1.01256055.\end{aligned}$$

W pierwszej epoce pozostał nam już tylko punkt (x_2, y_2) . Wstawiając współrzędne tego punktu do wzorów na aktualizację parametrów modelu dostajemy:

$$\begin{aligned}\theta_0^{(3)} &= 0.011779 - 0.01 \cdot (0.011779 + 1.01256055 \cdot 2.3 - 1.9) = 0.00737281, \\ \theta_1^{(3)} &= 1.01256055 - 0.01 \cdot (0.011779 + 1.01256055 \cdot 2.3 - 1.9) \cdot 2.9 = 1.000242517.\end{aligned}$$

Powyżej przedstawiliśmy obliczenia dla algorytmu stochastycznego spadku wzdłuż gradientu dla jednej epoki. Cały przebieg tego algorytmu został wykonany za pomocą kodu w języku Python za pomocą następującej funkcji.

```

def stochastic_gradient_descent(data, theta, alpha, epochs):
    """
    returns theta - coefficients of the regression model
    data - matrix X with added target variable y
    theta - matrix of initialized regression coefficients
    alpha - learning rate
    epochs - number of epochs to be run
    """

    for i in range(epochs):
        np.random.shuffle(data)
        for row in data:
            theta = theta - alpha * np.reshape(row[:-1]
                                                *(row[:-1].dot(theta)-row[-1]), (-1,1))
    return theta

```

Rysunek 2. Kod w języku Python za pomocą funkcji.

Źródło : Opracowanie własne.

Wywołując tą funkcję dla 3000 epok otrzymujemy dobre oszacowanie parametrów modelu.

```

data
array([[1. , 0.5, 1.4],
       [1. , 2.9, 3.2],
       [1. , 2.3, 1.9]])

coeff = stochastic_gradient_descent(data, theta, 0.01, 3000)

coeff
array([[0.94287355],
       [0.64309139]])

```

Rysunek 3. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

2. ALGORYTM SCHODZENIA PO GRADIENTIE Z MINIGRUPAMI

Ważną cechą algorytmu schodzenia po gradientie z minigrupami jest znalezienie równowagi pomiędzy szybkością uczenia i możliwością uniknięcia lokalnych minimów charakteryzującą stochastyczny spadek wzdłuż gradientu, a stabilną zbieżnością wsadowego gradientu prostego.

Do zalet tego algorytmu zaliczamy:

- częstotliwość aktualizacji modelu jest wyższa niż we wsadowym gradientie prostym, co pozwala na bardziej niezawodną zbieżność (dzięki temu unikamy lokalnych minimów),
- przetwarzanie grup nie wymaga przechowywania jednocześnie w pamięci całego zbioru danych, co jest szczególnie istotne w przypadku dużych zbiorów danych. Minusem algorytmu schodzenia po gradientie z minigrupami jest to, że wymaga on konfiguracji dodatkowych hiperparametrów przy tworzeniu funkcji implementujących ten algorytm.

Implementację tego algorytmu w języku Python przedstawiamy poniżej. Można zauważyć, że jeżeli minigrupa jest jednoelementowa to mamy wariant stochastyczny, natomiast w przypadku w którym minigrupa jest całym zbiorem to mamy wariant wsadowy.

```
def minibatches_stochastic_gradient_descent(data, batch_size, theta, alpha, epochs):
    """
    returns theta - final values of regression coefficients
    data - matrix X with added target variable y
    batch_size - size of batch subsets
    theta - starting values of regression coefficients
    alpha - learning rate
    epochs - number of epochs to be run
    """
    m = data.shape[0]

    for i in range(epochs):
        np.random.shuffle(data)
        print(data)
        for start in range(0, m, batch_size):
            stop = start + batch_size
            if stop > m:
                stop = m
            m_batch = stop - start
            X_batch, y_batch = data[start:stop, :-1], data[start:stop, -1]
            y_batch = np.reshape(y_batch, (-1,1))
            theta = theta - (1/m_batch)*alpha*(X_batch.T.dot((X_batch.dot(theta))-y_batch))
            print(theta)

    return theta
```

Rysunek 4. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

Uruchamiamy naszą funkcję dla danych z rozpatrywanego wcześniej przykładu. Przy wywołaniu tej funkcji ustalamy minigrupy dwuelementowe. Ponieważ rozpatrywany zbiór danych ma trzy elementy, więc pierwsza grupa składa się z dwu elementów, a druga jest jednoelementowa. Losowanie kolejności punktów danych przeprowadzamy w każdej epoce (co widać po kolejności punktów danych), więc skład grup jest różny w poszczególnych epokach.

```
np.random.seed(17)

coeff2 = minibatches_stochastic_gradient_descent(data,2,theta,0.0025,5000)

[[1.  2.9  3.2]
 [1.  0.5  1.4]
 [1.  2.3  1.9]]
[[4.86762500e-04]
 [9.99319554e-01]]
[[1.  0.5  1.4]
 [1.  2.9  3.2]
 [1.  2.3  1.9]]
[[9.77861004e-04]
 [9.98650525e-01]]
```

Rysunek 5. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

Działanie naszej implementacji algorytmu schodzenia po gradiencie z minigrupami możemy sprawdzić na zbiorze danych Trees dostępnym w pakiecie datasets języka R. Zbiór ten możemy wczytać do naszego pliku aplikacji Jupyter Notebook.

```
import statsmodels.api as sa
df = sa.datasets.get_rdataset('trees').data
```

```
df.head()
```

	Girth	Height	Volume
0	8.3	70	10.3
1	8.6	65	10.3
2	8.8	63	10.2
3	10.5	72	16.4
4	10.7	81	18.8

Rysunek 6. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

Do modelu jako zmienną objaśniającą wybieramy Girth, a jako zmienną objaśnianą Volume.

```
df_data = df.iloc[:, [0, 2]]
df_data.insert(0, 'const', 1)
df_data.head()
```

	const	Girth	Volume
0	1	8.3	10.3
1	1	8.6	10.3
2	1	8.8	10.2
3	1	10.5	16.4
4	1	10.7	18.8

```
data = df_data.values
data[:5, :]
```

```
array([[ 1. ,  8.3, 10.3],
       [ 1. ,  8.6, 10.3],
       [ 1. ,  8.8, 10.2],
       [ 1. , 10.5, 16.4],
       [ 1. , 10.7, 18.8]])
```

Rysunek 7. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

Uruchamiając naszą implementację dla grup 6-elementowych i 5000 epok wyznaczamy za jej pomocą parametry modelu regresji liniowej.

```
minibatches_stochastic_gradient_descent(data, 6, theta, 0.005, 5000)
```

```
array([[ -37.13564934],
       [  5.12874637]])
```

Rysunek 8. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

Obliczone tutaj wartości parametrów modelu liniowego są zbliżone do wyników otrzymanych metodą najmniejszych kwadratów za pomocą odpowiedniej funkcji z biblioteki Statsmodels języka Python.

```
import statsmodels.api as sm

model1 = sm.OLS(y, X).fit()

model1.summary()
```

OLS Regression Results

Dep. Variable:	Volume	R-squared:	0.935
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.933
Method:	Least Squares	F-statistic:	419.4
Date:	Tue, 13 Jul 2021	Prob (F-statistic):	8.64e-19
Time:	15:10:39	Log-Likelihood:	-87.822
No. Observations:	31	AIC:	179.6
Df Residuals:	29	BIC:	182.5
Df Model:	1		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-36.9435	3.365	-10.978	0.000	-43.826	-30.061
Girth	5.0659	0.247	20.478	0.000	4.560	5.572

Rysunek 9. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

Alogiczny wynik otrzymamy za pomocą modelu utworzonego z wykorzystaniem biblioteki Scikit-Learn.

```
from sklearn.linear_model import LinearRegression

model2 = LinearRegression()

model2.fit(X, y)

LinearRegression()

print('intercept:', model2.intercept_)
print('slope:', model2.coef_[1:])

intercept: -36.94345912457858
slope: [5.06585642]
```

Rysunek 10. Kod w języku Python.

Źródło : Opracowanie własne.

PODSUMOWANIE

W rozdziale został przedstawiony stochastyczny spadek wzdłuż gradientu oraz schodzenie po gradiencie z minigrupami. Zostały tutaj przedstawione kody programów w języku Python implementujące każdy z tych algorytmów. Oba te algorytmy są ważnymi metodami gradientowymi w analizie danych.

BIBLIOGRAFIA

Brownlee J.

2023 *A Gentle Introduction to Mini-Batch Gradient Descent and How to Configure Batch Size*, <https://machinelearningmastery.com/gentle-introduction-mini-batch-gradient-descent-configure-batch-size/>, [dostęp: 16.07.2023].

2023 *Difference Between Backpropagation and Stochastic Gradient Descent*, <https://machinelearningmastery.com/difference-between-backpropagation-and-stochastic-gradient-descent/>, [dostęp: 10.07.2023].

Edwards G.

2023 *Machine Learning, An Introduction*, <https://towardsdatascience.com/machine-learning-an-introduction-23b84d31e6d0>, [dostęp 15.07.2023].

Garon A.

2020 *Uczenie maszynowe z użyciem Scikit - Learn i TensorFlow*, Wydawnictwo Helion S.A.

Glossary M.L.

2023 *Gradient Descent*, <https://ml-cheatsheet.readthedocs.io/en/latest/gradient-descent.html> [dostęp 15.06.2023].

Jain N.

2023 *An overview of the Gradient Descent algorithm*, <https://towardsdatascience.com/an-overview-of-the-gradient-descent-algorithm-8643c9e4d1e>, [dostęp: 17.07.2023].

Jurafsky D.

2023 *Matin J. Speech and Language Processing*, <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/3.pdf>, [dostęp: 25.06.2023].

Kinaid D., Cheney W.

2006 *Analiza numeryczna*, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.

Molnar C.

2023 *Interpretable Machine Learning*, <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/logistic.html#theory>, [dostęp 25.07.2023].

Pandey P.,

2023 *Machine Learning Crash Course, Reducing Loss: Optimizing Learning Rate*, <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/titter/graph>, [dostęp: 26.07.2023].

2023 *Understanding the Mathematics behind Gradient Descent*, <https://towardsdatascience.com/understanding-the-mathematics-behind-gradient-descent-dde3dc9be06e>, [dostęp 20.07.2023].

Patrikar S. B.

2023 *Mini Batch and Stochastic Gradient Descent*, <https://towardsdatascience.com/batch-mini-batch-stochastic-gradient-descent-7a62ecba642a>, [dostęp: 15.06.2023].

UFLDL Tutorial

2023 *Optimization: Stochastic Gradient Descent*, <https://deeplearning.stanford.edu/tutorial/supervised/OptimizationStochasticGradientDescent/>, [dostęp: 25.06.2023].

www.bloginnovazione.it

2023 Blog Innovazione *Klasyfikacja algorytmów uczenia maszynowego: regresja liniowa, klasyfikacja i grupowanie*, <https://bloginnovazione.it/pl/machine-learning/3716/>, [dostęp 09.08.2023].

ALGORITHM OF STOCHASTIC SLOPE ALONG THE GRADIENT AND ALGORITHM OF DESCENDING THE GRADIENT WITH MINIGROUPS - SELECTED GRADIENT METHODS IN DATA ANALYSIS

Abstract: The aim of the article is to present the behavior of the stochastic drop algorithm along the gradient and the gradient descent algorithm with minigroups. The stochastic gradient drop algorithm randomly selects one data point from the entire dataset in each iteration and thus significantly reduces computational complexity. The minigroup gradient descent algorithm is a variation of the gradient algorithm that represents a compromise between the batch straight gradient and the stochastic gradient drop algorithm. An important feature of this algorithm is to find a balance between the learning speed and the ability to avoid local minima characterizing the stochastic drop along the gradient, and the stable convergence of the batch straight gradient.

Keywords: stochastic gradient drop algorithm, minigroup gradient descent algorithm, gradient, data analysis

PORÓWNANIE IDEsÓW DLA PROJEKTÓW NAPISANYCH W JAVA

Streszczenie: Porównanie IDEsów dla projektów napisanych w języku Java obejmuje różne aspekty ich funkcjonalności, wydajności, dostępności, narzędzi i wspieranych platform. Każde z tych aspektów jest kluczowe dla programistów podczas wyboru odpowiedniego środowiska programistycznego do pracy nad projektami w Javie. IDE to narzędzia, które znacznie przyspieszają i ułatwiają proces tworzenia aplikacji. Składają się z edytora kodu, narzędzi do refaktoryzacji, kompilacji i debugowania. Przedstawione zostają najpopularniejsze IDE, takie jak IntelliJ IDE, Eclipse, Android Studio, NetBeans, Xcode, JDeveloper, JCreator oraz BlueJ, wraz z ich głównymi cechami i wadami. Funkcjonalność IDE odgrywa fundamentalną rolę w procesie tworzenia oprogramowania. Wszystkie wymienione IDE oferują szeroki zakres funkcji, takich jak inteligentne uzupełnianie kodu, analiza statyczna, refaktoryzacja, integracja z narzędziami do kontroli wersji, debugger i wiele innych. Dla programistów kluczowe jest, aby IDE dostarczało narzędzi i funkcji, które ułatwiają pisanie kodu, zwiększają produktywność i pomagają w rozwiązywaniu problemów.

Słowa kluczowe: środowisko programistyczne, IDE, debugowanie, refaktoryzacja

WSTĘP

Jednym z najważniejszych narzędzi w tworzeniu oprogramowania jest środowisko programistyczne, czyli IDE (Integrated development environment). Środowisko programistyczne to aplikacja służąca do przyspieszania tworzenia oprogramowania. Składa się z edytora kodu, narzędzi do refaktoryzacji, kompilacji i debugowania programów. Prawie wszystkie nowoczesne

środowiska programistyczne mają możliwość autouzupełniania kodu. Zintegrowane środowiska programistyczne mają na celu zwiększenie efektywności pracy programisty poprzez dostarczenie mu narzędzi automatyzujących proces tworzenia programu. Język java jest jednym z najpopularniejszych języków programowania na świecie. Umożliwia pisanie programów o różnym zastosowaniu, zarówno na platformy desktopowe, mobilne, jak i webowe.

Java IDE to środowisko zaprojektowane w celu przyspieszenia i ułatwienia procesu budowania dowolnej aplikacji Java. Zapewnia różne funkcje, z których jedną jest inteligentne uzupełnianie kodu. Może się to wydawać niewielką zaletą, ale takie funkcje naprawdę przyspieszają proces pisania programów w Javie. Oprócz skrótów, IDE zapewnia świetny edytor kodu źródłowego, wyróżnianie tekstu, różne narzędzia do automatyzacji kompilacji, debugger (narzędzie używane do przeglądania przepływu kodu źródłowego krok po kroku), niektóre fragmenty kodu i wiele więcej. Obecnie na rynku dostępnych są kilka środowisk Java IDE, a przy wielu dostępnych opcjach można napotkać trudności w wyborze najlepszego środowiska Java IDE dla siebie. W takim przypadku bardzo ważne jest, aby wiedzieć, których IDEs najlepiej użyć podczas pisania programów Java.

1. PORÓWNANIE ŚRODOWISK PROGRAMISTYCZNYCH JAVA

Najpopularniejsze ide w jakich można pisać w Java to: IntelliJ, Eclipse, Android Studio to Java, NetBeans, BlueJ, Xcode, Jdeveloper i JCreator. Poniżej znajduje się ich ogólna charakterystyka i porównanie.

IntelliJ Ide

IntelliJ IDE firmy JetBrains jest zdecydowanie jednym z najpopularniejszych Java IDE w 2023 roku i istnieje już od ponad 20 lat. Jest to w pełni profesjonalne środowisko programistyczne.

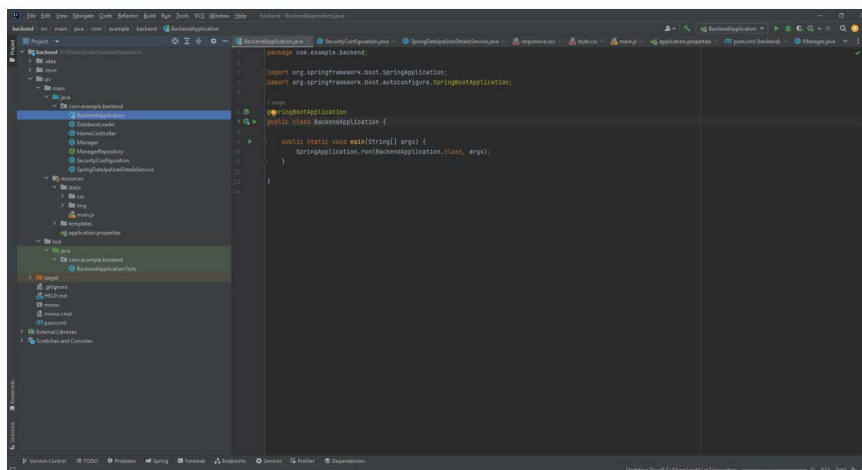
Do wyboru ma dwie opcje: darmową Community Edition i płatną Ultimate Edition. Oba zawierają debugger, obsługę Git, Maven, Ant, VirtualEnv i nie tylko. Jedną z najlepszych cech tego środowiska Java IDE jest dostęp do informacji zależnych od kontekstu. Wirtualnie wyświetlając projekt, może wykrywać błędy, sugerować opcje kodu, refaktoryzując i nie tylko.

Jeśli ktoś zajmuje się programowaniem Java na wysokim poziomie, wersja Ultimate jest dobrym wyborem ze wsparciem dla frameworków Java,

takich jak Jakarta EE lub Spring. Obsługuje również ponad 25 języków, takich jak PHP, Go, JavaScript i inne. Można nawet użyć frameworków, takich jak React, Angular, Node, Vue, itd.

Wersja Community to solidny wybór, jeśli jest potrzebne wydajne środowisko Java IDE, które obsługuje JavaFX i oferuje obsługę Rust, Kotlin i Python, co jest przydatne, jeśli jest to programowanie wielojęzyczne. Co jest ważne że można od razu pobrać sobie Java SDK z tego IDE. Też ma możliwość pracy z ostatnią wersją Java 19.

Wśród głównych zalet tego środowiska można wyróżnić inteligentne sugestie i szybkie poprawki, dzięki czemu kodowanie jest szybsze i wydajniejsze, szeroką gamę wtyczek, umożliwiając programistom rozszerzenie funkcjonalności IDE, dostępność dla systemów Linux, macOS i Windows, obsługę wiele języków. W swojej komercyjnej wersji IntelliJ IDE zapewnia niesamowite narzędzia, takie jak Perforce integration, wykrywanie duplikatów, narzędzia do baz danych i wiele innych (www.jetbrains.com, dostęp 03.08.2023). IntelliJ IDE ma swoje wady. Może być ciężki i wymagać dużych zasobów, co prowadzi do zmniejszenia wydajności na słabszych maszynach. Czasami programiści mogą napotkać problemy ze zgodnością wtyczek, zwłaszcza podczas korzystania z nowszych lub mniej popularnych wtyczek. Rysunek 1 pokazuje środowisko IntelliJ IDE od środka.



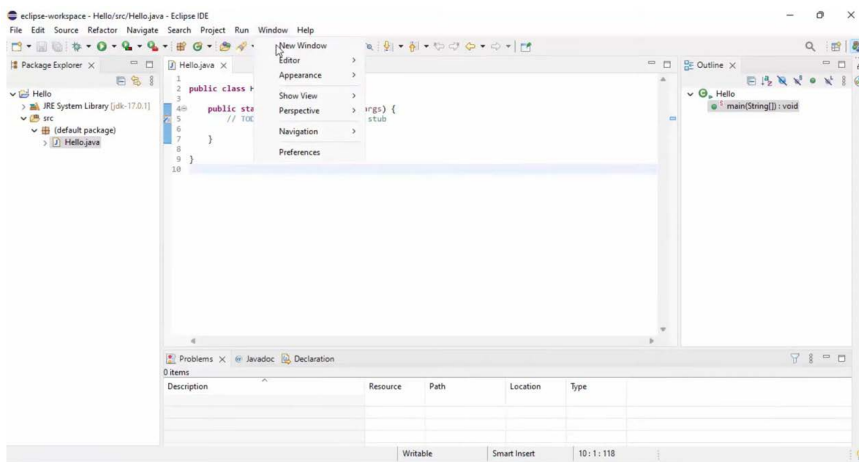
Rysunek 1. Środowisko IntelliJ IDE.

Źródło: Opracowanie własne.

Eclipse Ide

Eclipse IDE to kolejne dobrze ugruntowane środowisko Java IDE, które nadal cieszy się popularnością wśród programistów Java.

Jako darmowe środowisko Java IDE, które jest również open source, można wybrać wersję na komputer lub chmurę, aby dopasować ją do swojego stylu programowania. W standardowej wersji jest również dostęp do środowiska programistycznego wtyczek, w którym można tworzyć własne funkcje lub „łączyć” inne wtyczki, aby dostosować swoje IDE. Jest to dość wyjątkowe wśród Java IDE. Ponadto Eclipse Marketplace ma mnóstwo wtyczek, które pomogą dostosować IDE, jeśli trzeba to zrobić szybko.



Rysunek 2. Środowisko Eclipse IDE.

Źródło: Opracowanie własne.

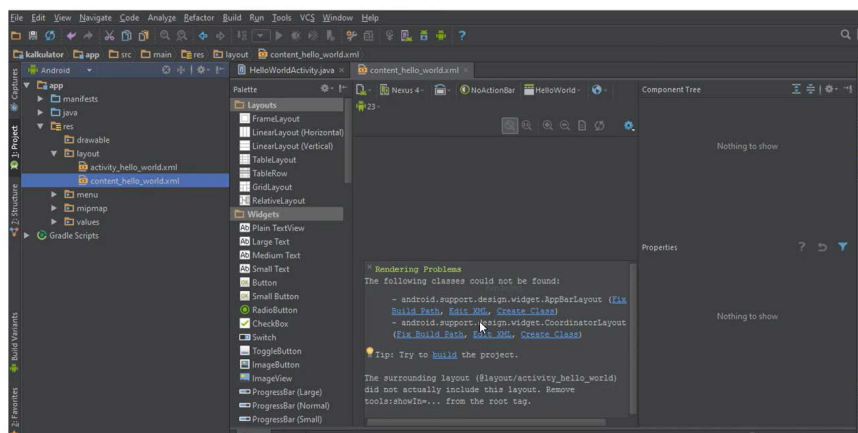
Jeżeli nie koncentrować się wyłącznie na możliwościach Java, Eclipse obsługuje również wiele popularnych języków, takich jak PHP, C++, JavaScript i inne. Eclipse zajmuje około 48 procent udziału w rynku. Eclipse jest wieloplatformowy i współpracuje z systemami Windows, Linux i macOS. Funkcje oferowane przez Eclipse obejmują edycję, przeglądanie, debugowanie i refaktoryzację. Eclipse zapewnia szeroką gamę narzędzi do debugowania, które umożliwiają debugowanie lokalnie i zdalnie. Też eclipse ma swoje wady takie jak zużywania znaczną ilość pamięci, co wpływa na wydajność systemu, zwłaszcza w pracy nad dużymi projektami (www.eclipseide.org/, dostęp 03.08.2023). Niektórzy programiści zgłaszają, że aktualizacje i poprawki błędów dla Eclipse nie są tak częste lub szybkie. Eclipse wymaga dużej ilości

zasobów, co skutkuje zmniejszoną wydajnością i awariami, szczególnie w starszych i mniej wydajnych systemach. Może również działać wolniej w porównaniu do niektórych innych IDE. Poniższy rysunek (Rysunek 2) pokazuje wnętrze środowiska Eclipse.

Android Studio To Java Ide

Android Studio to Java IDE, które będzie prostym rozwiązaniem do pisania aplikacji do Androida. To oficjalne IDE do tworzenia aplikacji do Androida, które jest prawdziwym wsparciem, nie wspominając o tym, że znajduje się w pierwszej piątce IDE dla wszystkich języków.

Zbudowany z edytorem kodu Java i narzędziami programistycznymi IntelliJ IDE, Android Studio zawiera szereg funkcji specyficznych dla Androida, takich jak szybki emulator, przykłady kodu, integracja z GitHub, linter do rozwiązywania problemów z wydajnością i wersjami, zintegrowana obsługa GCP (Google Cloud Platform), oraz możliwość zastosowania zmian w programie bez konieczności jego restartowania. Android Studio zawiera narzędzia do tworzenia rozwiązań na smartfony i tablety, a także nowe rozwiązania technologiczne dla Android TV, Android Wear, Android Auto, Glass oraz dodatkowe moduły kontekstowe. Android Studio jest kompatybilne z platformą Google App Engine w celu szybkiej integracji nowych interfejsów API i funkcji w chmurze. Opracowywane są różne interfejsy API, takie jak Google Play, Android Pay i Health (www.developer.android.com, dostęp 03.08.2023).



Rysunek 3. Środowisko Android Studio do Java IDE.

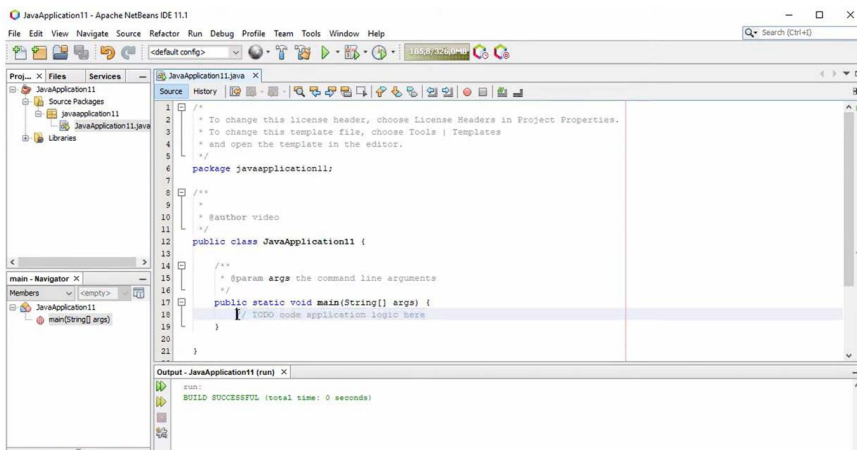
Źródło: Opracowanie własne.

Oferuje również obsługę wielu pakietów APK (Android Package Kit), system kompilacji Gradle, różne poziomy uzupełniania kodu i bardzo potężny debugger. Wystarczy powiedzieć, że jest tam wszystko, co jest potrzebne do tworzenia profesjonalnych aplikacji na Androida w Javie. Dostępne dla systemów Linux, Mac, Windows i ChromeOS. Wśród niedociągnięć można wyróżnić problemy z emulatorem przy niewielką ilością pamięci RAM na komputerze. Rysunek 3 pokazuje środowisko Android Studio IDE od środka.

NetBeans

NetBeans to zintegrowane środowisko programistyczne dla języka Java. NetBeans działa w systemach Windows, Linux, macOS i Solaris. Od koncepcji produktu do wdrożenia, to IDE ma wbudowane narzędzia, które dodają wartość w całym cyklu tworzenia oprogramowania. NetBeans zapewnia funkcję wyodrębniania kodu źródłowego składniowo i semantycznie.

Ułatwia również refaktoryzację kodu za pomocą wielu wygodnych i wydajnych narzędzi. Obsługuje tworzenie wszystkich typów aplikacji Java, w tym JavaFX, Java SE, Java ME itd. Zawiera wszystkie moduły potrzebne do programowania w języku Java w jednym pobraniu, umożliwiając użytkownikowi natychmiastowe rozpoczęcie pracy nad dowolnym projektem Java. NetBeans jest łatwy w użyciu. Znajduje problemy i oferuje funkcje inteligentnej kompilacji kodu (www.netbeans.apache.org/, dostęp 03.08.2023).



Rysunek 4. Środowisko NetBeans IDE.

Źródło: Opracowanie własne.

NetBeans zapewnia autouzupełnianie kodu i to jest wielkim plusem dla początkujących programistów. Jednym z atutów Apache NetBeans jest łatwiejsze uruchamianie aplikacji serwerowych w porównaniu z innymi IDE. Te IDE łatwo integruje się z serwerami aplikacji internetowych, takimi jak Tomcat i GlassFish. Z wad są to że uruchomienie i załadowanie NetBeans zajmuje dużo czasu, proces kompilacji i wykonywania programów jest wolniejszy niż w innych IDE. Poniższy rysunek (Rysunek 4) pokazuje środowisko NetBeans IDE od środka.

BlueJ

BlueJ to zintegrowane środowisko programistyczne dla języka Java przeznaczone dla początkujących. BlueJ to najbardziej przyjazne dla użytkownika środowisko Java IDE wśród początkujących. Zostało pierwotnie zaprojektowane do celów edukacyjnych, aby uczyć koncepcji programowania obiektowego za pomocą pomocy wizualnych. Ale teraz jest również używany do tworzenia małych programów Java. Jego projekt różni się znacznie od innych IDE, ponieważ został zaprojektowany do obsługi uczenia się OOP (Object-oriented programming), czyli programowania obiektowego (www.bluej.org, dostęp 03.08.2023).



Rysunek 5. Środowisko BlueJ IDE.

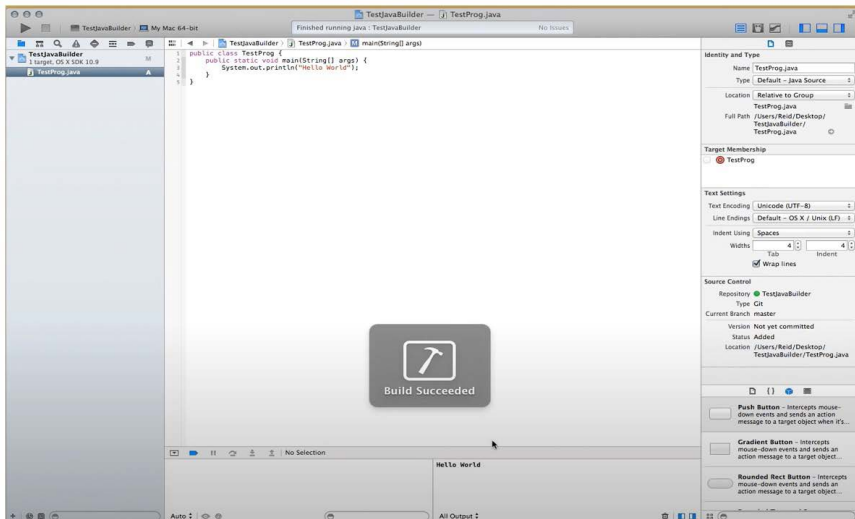
Źródło: Opracowanie własne.

Główny ekran BlueJ wyświetla strukturę klas dowolnej aplikacji w postaci diagramów UML (Unified Modeling Language). Umożliwia także programistom interaktywne tworzenie i testowanie obiektów. Tak więc BlueJ jest

dobrym środowiskiem Java IDE do eksperymentowania i testowania aplikacji Java. To IDE jest przeznaczone tylko do programowania w Javie, więc nie obsługuje innych języków i nie oferuje automatycznego uzupełniania, co jest naprawdę świetnym pomysłem, ponieważ pomaga w nauce kodu. BlueJ jest przenośny i obsługuje różne systemy operacyjne, można nawet uruchomić BlueJ z pendrive. Wielką wadą tego IDE jest to że nie możemy pisać w nim duże aplikacje albo serwery. Rysunek 5 pokazuje środowisko BlueJ IDE od środka.

Xcode

Xcode to IDE zaprojektowane do pracy w systemach operacyjnych Mac. Firma Apple opracowała w ramach niej zestaw narzędzi do tworzenia oprogramowania. To IDE jest naprawdę przydatne do tworzenia oprogramowania opartego na Javie dla systemów macOS, tvOS i watchOS. Xcode ułatwia życie programisty Java dzięki narzędziom tworzenia interfejsów, które nie wymagają od programistów napisania ani jednej linii kodu. Pomaga w tworzeniu świetnych projektów interfejsów użytkownika. Dodatkowo Xcode ma przykłady Java code i zapisane fragmenty, aby wprowadzanie ulepszeń było znacznie płynniejsze i mniej czasochłonne.



Rysunek 6. Środowisko Xcode IDE.

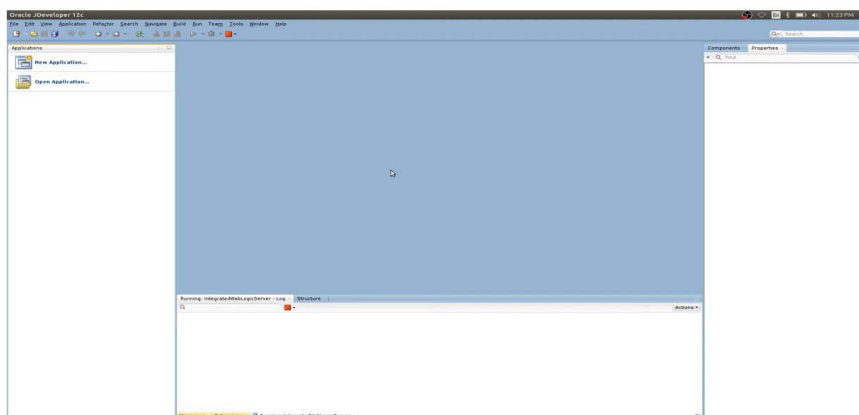
Źródło: Opracowanie własne.

Edytor Xcode ma przycisk pomocniczy, który dzieli edytor na dwie części. Lewa strona będzie zawierała edytor kodu, a prawa panel edytora inteligentnego asystenta. Asystent redaktora może wyświetlić najbardziej przydatne na podstawie pracy, która jest wykonana w głównym edytorze (www.developer.apple.com/xcode/, dostęp 03.08.2023). Xcode jest ściśle zintegrowany z Cocoa Touch Framework. Zapewnia kontrolę wersji, co ułatwia porównywanie dwóch wersji pliku, przeglądanie dzienników zatwierdzeń i sprawdzanie, kto zmienił kod. Z wad to że Xcode IDE można zainstalować tylko na platformie Apple. Deweloperzy nie mogą go używać na innych platformach. Poniższa ilustracja (Rysunek 6) pokazuje środowisko Xcode IDE od środka.

JDeveloper

JDeveloper to ogólnodostępne IDE opracowane przez Oracle Corporation. JDeveloper to kompletne zintegrowane środowisko programistyczne, które wspiera cykl życia oprogramowania, od fazy projektowania do fazy wdrażania dowolnego oprogramowania Java.

JDeveloper jest dostarczany z wbudowanym serwerem aplikacji Oracle. W JDeveloper IDE można także tworzyć dokumenty JavaEE, takie jak serwlety, JSP i JSF, EJB i uruchamiać je bez dodatkowej konfiguracji lub wysiłku. Programiści mogą kodować aplikację Java, debugować ją, optymalizować i testować na tej samej platformie. Celem Oracle jest tworzenie aplikacji, które powinny być łatwe w użyciu i mogą uprościć tworzenie aplikacji. JDeveloper jest kompatybilny z systemami operacyjnymi takimi jak Linux, Windows i macOS.



Rysunek 7. Środowisko Jdeveloper IDE.
Źródło: Opracowanie własne.

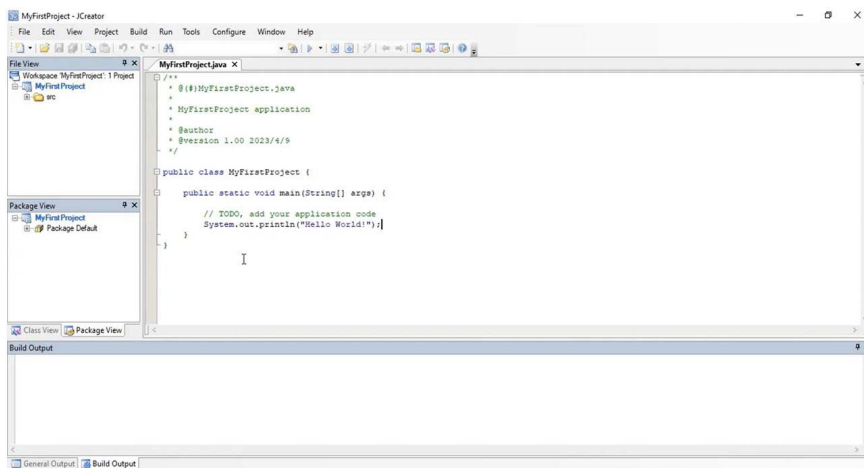
Niestety JDeveloper może wymagać dużej ilości zasobów, co skutkuje zmniejszoną wydajnością starszych systemów. JDeveloper ma szeroki zestaw funkcji, które mogą sprawić, że będzie skomplikowany i przytłaczający dla początkujących. Wiadomo, że JDeveloper zużywa znaczną ilość pamięci, co może wpływać na wydajność systemu, zwłaszcza jeśli praca jest nad dużymi projektami (www.oracle.com, dostęp 03.08.2023). Rysunek 7 pokazuje środowisko JDeveloper IDE od środka.

JCreator

JCreator to zintegrowane środowisko programistyczne opracowane przez firmę Xinox Software. JCreator IDE jest przydatne tylko w programowaniu opartym na Javie. JCreator jest dostępny w trzech wersjach: Lite, Pro i Lite-Pro. Edytor najlepiej nadaje się dla programistów albo studentów, którzy są nowicjuszami w programowaniu. Interfejs JCreator jest bardzo przejrzysty i łatwy w użyciu.

Użytkownicy mogą również dostosować interfejs użytkownika do swoich preferencji. Do celów debugowania i wykonywania, użycie wiersza poleceń jest opcjonalne, JCreator udostępnia niestandardowe przyciski do wykonywania zadań za developera. Dzięki temu programiści mogą bezpośrednio kompilować lub uruchamiać swój kod Java bez uruchamiania głównego dokumentu. JCreator zapewnia programiście różne funkcje, takie jak zarządzanie projektami, automatyczne uzupełnianie kodu, interfejs debugowania, modele projektów, edytor podświetlania składni oraz w pełni konfigurowalny interfejs użytkownika. Interfejs użytkownika JCreator przypomina trochę Microsoft Visual Studio. Ponieważ JCreator jest napisany w C++, jest wydajniejszy i szybszy niż inne Java IDE.

JCreator jest mniejszy i szybszy niż inne IDE, dzięki czemu jest idealny dla każdego programisty, ale w porównaniu do bardziej złożonych IDE, JCreator nie ma kilku dodatkowych funkcji (www.xinox-jcreator-le.software.informer.com, dostęp 03.08.2023). Na przykład nie oferuje wbudowanej kontroli wersji ani szerokiej gamy wtyczek. JCreator to program działający tylko w systemie Windows, co może być poważną wadą dla programistów korzystających z systemu macOS lub Linux. Poniższa grafika (Rysunek 8) pokazuje środowisko JCreator IDE od środka.



Rysunek 8. Środowisko Jcreator IDE.

Źródło: Opracowanie własne.

2. WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ

Wyniki porównania rozpatrywanych zintegrowanych środowisk programistycznych według wybranych kryteriów przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Porównanie zintegrowanych środowisk programistycznych.

	IntelliJ	Eclipse	Android Studio	NetBeans	BlueJ	Xcode	JDeveloper	JCreator
Bezpłatna licencja	1	1	1	1	1	1	1	1
Wsparcie dla Java	5	4	4	3	2	3	3	3
Wsparcie dla innych języków	5	5	4	4	1	3	2	2
Obsługa Android	4	3	5	1	1	1	1	1
Interfejs użytkownika	5	4	4	4	2	4	4	2
Rozszerzalność	5	4	4	4	3	3	4	3
Wydajność	5	4	4	4	4	4	4	4
Wsparcie społeczności	5	5	4	4	3	4	4	3
Cross-platform	5	5	5	5	5	4	5	4
Extensions	5	5	5	4	1	4	2	2
Ogólna ocena	50	40	40	34	23	31	30	25

Źródło: Opracowanie własne.

PODSUMOWANIE

Zgodnie z wynikami przedstawionymi w tabeli 1.1, najlepszym wyborem IDE jest IntelliJ IDE, ponieważ to środowisko jest szybkie i wszechstronne oraz najlepiej z pozostałych nadaje się do tworzenia oprogramowania w języku j=Java.

BIBLIOGRAFIA

www.jetbrains.com

2023 www.jetbrains.com/idea/ [dostęp 03.08.2023].

www.eclipseide.org

2023 www.eclipseide.org/ [dostęp: 03.08.2023].

www.developer.android.com

2023 www.developer.android.com [dostęp: 03.08.2023].

www.netbeans.apache.org

2023 www.netbeans.apache.org/ [dostęp: 03.08.2023].

www.bluej.org

2023 www.bluej.org/ [dostęp: 03.08.2023].

www.developer.apple.com

2023 www.developer.apple.com/xcode/ [dostęp: 03.08.2023].

www.oracle.com

2023 www.oracle.com/application-development/technologies/jdeveloper.html [dostęp: 03.08.2023].

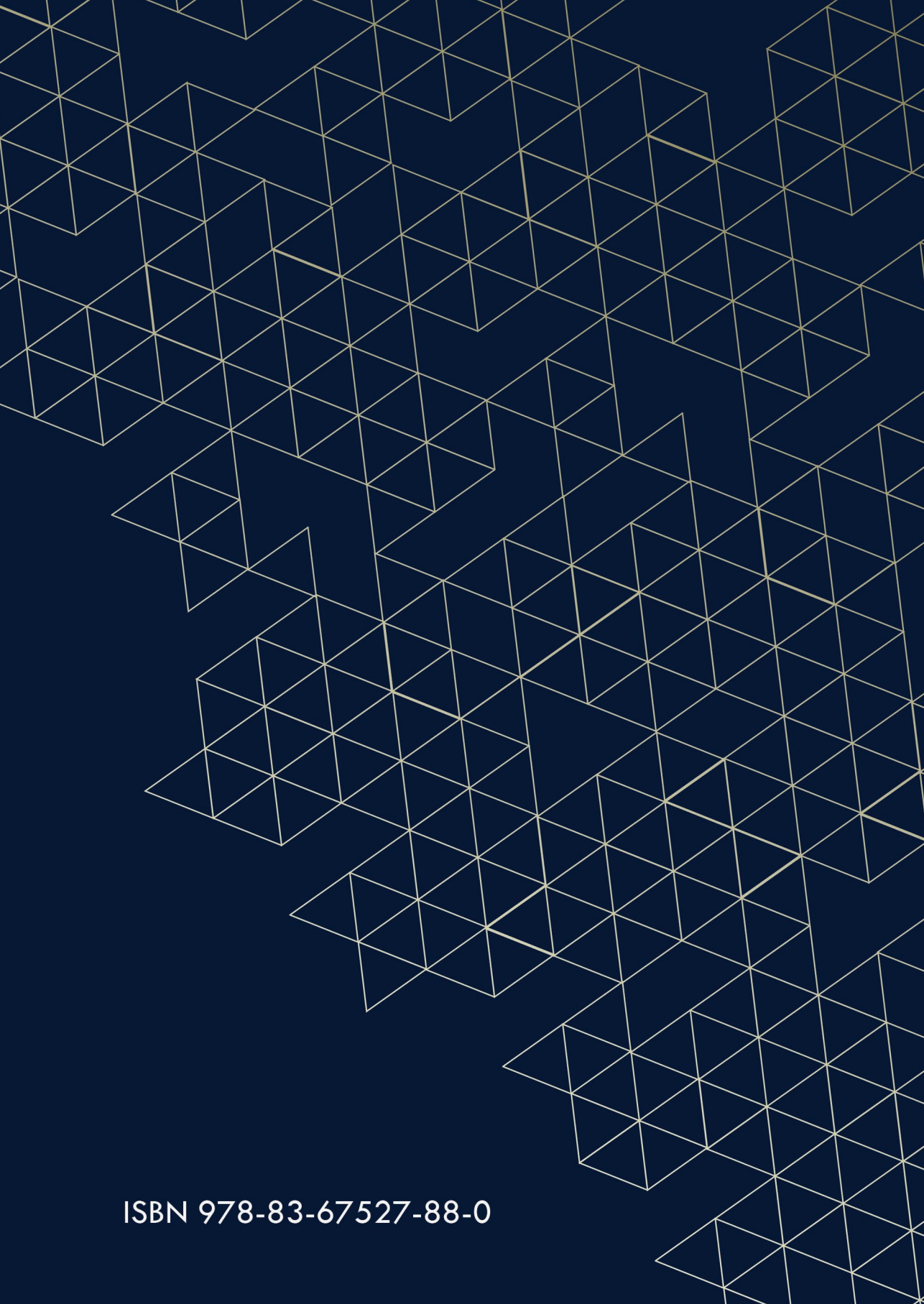
www.xinox-jcreator-le.software.informer.com

2023 www.xinox-jcreator-le.software.informer.com/4.5/ [dostęp: 03.08.2023].

COMPARISON OF IDEAS FOR PROJECTS WRITTEN IN JAVA

Abstract: The comparison of IDEs for projects written in Java covers various aspects of their functionality, performance, accessibility, tools and supported platforms. Each of these aspects is crucial for developers when choosing the right development environment to work on projects in Java. IDEs are tools that significantly speed up and facilitate the application development process. They consist of a code editor, refactoring, compilation and debugging tools. The most popular IDEs, such as IntelliJ IDE, Eclipse, Android Studio, NetBeans, Xcode, JDeveloper, JCreator and BlueJ, are presented along with their main features and disadvantages. IDE functionality plays a fundamental role in the software development process. All of the listed IDEs offer a wide range of features such as intelligent code completion, static analysis, refactoring, integration with version control tools, debugger, and much more. For developers, it's critical that an IDE provides tools and features that make code easier to write, increase productivity, and help solve problems.

Keywords: development environment, IDE, debugging, refactoring



ISBN 978-83-67527-88-0