

658.89:[621.395.721.5:004.451.5]

AUTOMATIZAREA PROCESULUI DE KNOW YOUR CUSTOMER PRIN INTER-MEDIUL APLICAȚIEI MOBILE

Drd. Vasile NASTAS, ASEM
vasilenastas.c@gmail.com
ORCID: 000-0003-2374-4611

DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2022.121.104>

Această lucrare explorează valoarea aplicațiilor mobile și impactul acestora asupra procesului Know Your Customer (KYC), felul în care s-ar putea procesa diferite date și oferi rezultate bazate pe datele procesate. Cercetarea se focalizează pe investigații, rapoarte și statistici din diferite surse, cu privire la relația dintre automatizarea Know Your Customer și aplicațiile mobile concepute pentru aceasta. De asemenea, studiul include analize ale modului de punere în aplicare, în diverse țări, a rezultatelor explorării unui concept de delegare a unei părți din procesarea datelor, ce revine procesului Know Your Customer, către partea mobilă și stiva tehnologică utilizată în acest scop. Partea de delegare poate oferi o reducere semnificativă a costurilor și poate crește veniturile finale.*

Cuvinte-cheie: Know Your Customer mobil, client final, costuri Know Your Customer, piața aplicațiilor mobile, statistica aplicațiilor mobile, Computer Vision.

JEL: L86, E58, G18.

Introducere

În ultimul deceniu, întâlnim tot mai des conceptul de FinTech, un termen ce descrie grupul de noi tehnologii financiare concepute pentru a îmbunătăți și automatiza utilizarea, și furnizarea de servicii financiare. Acestea schimbă modul în care economisim, împrumutăm și investim banii, făcând tranzacțiile financiare digitale mai ușoare și mai simple, fără a fi

658.89:[621.395.721.5:004.451.5]

AUTOMATION OF THE KNOW YOUR CUSTOMER PROCESS THROUGH THE MOBILE APPLICATION

PhD candidate Vasile NASTAS, ASEM
vasilenastas.c@gmail.com
ORCID: 000-0003-2374-4611

DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2022.121.104>

This paper explores the value of mobile applications and their impact over the Know Your Customer (KYC) process, the way it could process different data and offer an output based on processed data. The research is focused on investigations, reports and statistics from different sources regarding relation between the Know Your Customer automation and mobile applications designed for it. Besides, the study also includes analysis of the ways how it is implemented in different countries, results of a proof of concept that could delegate part of the Know Your Customer job to the mobile side and the technology stack that was used for this purpose. The delegation part can provide significant costs reduction and increase the final revenue.*

Keywords: mobile Know Your Customer, end consumers, Know Your Customer costs, mobile marketplace, mobile statistics, Computer Vision.

JEL: L86, E58, G18.

Introduction

Over the past decade, FinTech concept is more frequently met, a term that describes the group of new financial technologies designed to enhance and automate the use and delivery of financial services. These change the way we save, borrow, and invest money by making digital financial transactions easier and simpler, without the need for a traditional bank [1], and

* Procedura de verificare a identității clienților unei companii pentru a preveni furtul de identitate, fraudă bancară, finanțarea terorismului/ The procedure to verify the identity of a company's customers to prevent identity theft, bank fraud, terrorist financing.

nevoie de o bancă tradițională [1], și impulsionează serviciile financiare, furnizate de instituțiile financiare, pentru a fi mai accesibile utilizatorilor ce se ocupă de vânzările cu amănuntul. Acest impact are potențialul de a diversifica piețele, de a le face mai competitive, mai eficiente și ar putea spori veniturile lor. Deși sunt puține surse științifice la această temă, vrem să menționăm că agenții economici sunt cu un pas înaintea cercetărilor și publicațiilor științifice. Cei implicați în sectorul IT realizează soft-urile și nu se grăbesc să publice rezultatele, argumentele pot fi atât de ordin economic, cât și de drept de autor.

Inovația a introdus concurența și a sporit veniturile, în special, pe piețele deschise și pentru economiile în curs de dezvoltare [2]. Fiecare instituție financiară oferă încrederea necesară pentru fluxul de fonduri. Pe lângă aceasta, ele trebuie să ofere, de asemenea, o anumită credibilitate și asigurare guvernelor locale etc. [3]. Putem observa că elementul comun întâlnit în orice procedură financiară este utilizarea procesului Know Your Customer. KYC reprezintă verificarea antecedentelor și reglementărilor bancare pe care instituțiile financiare și alte companii de pe piața reglementată trebuie să le efectueze pentru a-și identifica clienții și a afla informații relevante referitoare la afacerile financiare cu aceștia. În SUA, KYC este, de obicei, o politică implementată pentru a se conforma unui program de identificare a clienților [3].

Politicile KYC devin din ce în ce mai importante, la nivel global, pentru a preveni fraudă, furtul de identitate, spălarea banilor și finanțarea terorismului. Dincolo de potrivirea/coincidența de nume, un aspect cheie al controalelor KYC este monitorizarea tranzacțiilor unui client în raport cu profilul său înregistrat, istoricul din conturile clienților și corespondența cu conectorii/utilizatorii/colegii [4]. Sprijinirea unui astfel de serviciu necesită investiții mari. Pentru a optimiza costurile, organizațiile financiare folosesc servicii terțe sau companii care furnizează asemenea servicii.

Chiar dacă optimizarea algoritmilor de automatizare pentru procesarea tuturor informațiilor KYC necesită o mulțime de resurse, această sarcină grea poate fi parțial delegată

boost the financial services provided by financial institutions to be more accessible to retail users. This impact has the potential to make the markets more diversified, competitive, efficient, but could also increase their interest. Although there are few scientific sources on this topic, we still want to mention that economic entities are ahead of scientific research and publications. Those involved in the IT sector make the software and are in no hurry to publish the results, the arguments can be both economic and copyright.

Innovation introduced competition and increased interest, especially in open markets and for developing economies [2]. Every financial institution provides the necessary trust for the flow of funds. In addition to this, they must also provide some credibility and assurance to local governments etc. [3]. We can see that the most common element encountered in any financial process is the use of the Know Your Customer process (KYC). KYC is due diligence and banking regulations that financial institutions and other regulated companies must perform to identify their customers and learn information relevant to financial business with them. In the USA, KYC is typically a policy implemented to comply with a customer identification program [3].

KYC policies are becoming increasingly important globally to prevent identity theft fraud, money laundering and terrorist financing. Beyond name matching/coincidence, a key aspect of KYC controls is the monitoring of a customer's transactions against their registered profile, history in customer accounts and correspondence with connectors/users/peers [4]. Supporting such a service requires large investments. In order to optimize costs, financial organizations use third-party services or companies that provide such services.

Even though optimizing automation algorithms to process all KYC information requires a lot of resources, this heavy task can be partially delegated to mobile applications to optimize costs, receive more accurate data and provide more mobility for end consumers.

aplicațiilor mobile pentru a optimiza costurile, a primi date mai precise și a oferi mai multă mobilitate consumatorilor finali.

Metode aplicate

Metodele utilizate în această lucrare sunt: sinteza, comparația, inducția, deducția, înaintarea și validarea ipotezelor de cercetare. Pentru prezenta lucrare a fost aplicată, de asemenea, tehnica de cercetare cantitativă și cercetările fixe. În baza cercetării cantitative a fost analizat profund conceptul și procesul de KYC, care este aplicat la nivel global. Pe lângă aceste cercetări au fost examinate statistici, costuri și diverse soluții de implementare, utilizate prin intermediul aplicațiilor mobile.

Toate datele colectate sunt bazate pe observații și informații oferite de diverse companii sau organizații din sectorul privat și public. Prin intermediul cercetărilor fixe, a fost elaborat un concept, care prevede, că aplicația mobilă poate delega parțial procesul de KYC, cu scop de a optimiza costurile și un prototip bazat pe descrierile menționate în acest concept.

Rezultate obținute și discuții

În cadrul instituțiilor financiare din domeniul serviciilor oferite consumatorilor finali, cele mai populare platforme mobile utilizate în întreaga lume sunt Android (oferit de Google) și OSX (oferit de Apple).

1. Capabilitățile hardware mobile. Dispozitivele mobile moderne conțin o mare varietate de senzori și servicii în spațiul personal al utilizatorilor. Drept urmare, aceste dispozitive sunt capabile să monitorizeze în mod transparent multe date cu caracter personal (de exemplu: locația, date despre sănătate sau corespondență). Numeroasele componente ale acestui ecosistem complex sunt adesea construite și controlate de diverse părți cu interese și stimulente diferite.

Piața aplicațiilor mobile din ultimii ani urmărește să ofere o diversitate de opțiuni în funcție de necesități. Cele mai recente dispozitive pot conține componente dedicate pentru a îndeplini funcții speciale, cum ar fi suportul pentru rețelele neuronale.

2. Statistici de utilizare a aplicațiilor mobile. Potrivit celui mai recent raport de cercetare,

Applied Methodology

Methods used in this paper are synthesis, comparison, induction, deduction, advancement and validation of research hypotheses. For this paper, the technique of quantitative research and fixed research was applied. Based on quantitative research was deeply analysed the concept and process of KYC, which is applied globally in different countries. In addition to this research, statistics, costs and various implementation solutions used through mobile applications were analysed.

All collected data were based on observations and information provided by various companies or organizations in the private and public sectors. A concept which provides that the mobile application can partially delegate the KYC process in order to optimize costs, and a prototype based on the descriptions mentioned in this concept has been developed through fixed research.

Results Obtained and Discussions

In the context of financial institutes and services offered for end consumers, the most popular mobile platforms used over the entire world are Android (offered by Google) and OSX (offered by Apple).

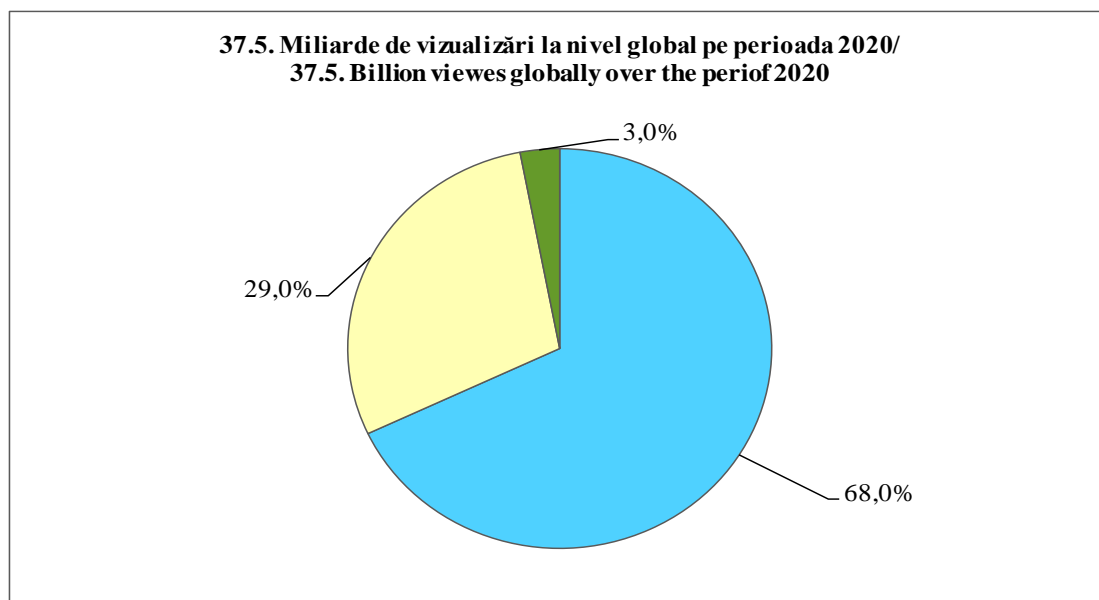
1. Mobile Hardware Capabilities. Modern mobile devices contain a wide variety of sensors and services in users' personal space. As a result, these devices are able to transparently monitor many personal data (for example: location, health data or correspondence). Many components of this complex ecosystem are often constructed and controlled by different parties with different interests and incentives.

The mobile application market in recent years aims to provide a variety of options according to their needs. The latest devices might contain dedicated components to serve special functions, such as support for neural networks.

2. Mobile applications usage statistics. According to the latest research report provided by Perficient [5], that is based on data provided by Google Analytics Benchmarking [6], the results show that end users tend to use mobile devices more often to achieve their goal.

realizat și oferit de Perficient [5], bazat pe datele oferite de Google Analytics Benchmarking [6], rezultatele demonstrează că utilizatorii finali tind să folosească mai des dispozitivele mobile pentru a-și atinge scopul. Dispozitivele mobile au generat 61% din vizitele pe site-urile web din SUA în 2020, în creștere de la 57% față de 2019. Desktop-urile au fost responsabile pentru 35,7% din toate vizitele în 2020, iar tabletele reprezintă restul 3,3% dintre vizitatori. La nivel global, 68,1% din toate vizitele site-urilor web, în 2020, au venit de pe dispozitive mobile, o creștere de la 63,3% în 2019. Aceste valori le putem observa în Figura 1.

Mobile devices generated 61% of the US website visits in 2020, up from 57% in 2019. Desktops were responsible for 35.7% of all visits in 2020, and tablets led the remaining 3.3% of visitors. Globally, 68.1% of all website visits in 2020 came from mobile devices, up from 63.3% in 2019. The distribution of these values can be seen in Figure 1.



**Figura 1. Date agregate bazate pe statisticile globale ale vizitelor din 2020/
Figure 1. Aggregated stats based on global visit statistics 2020**

Sursa: elaborată de autor în baza statisticilor oferite de Perficient [5]/

Source: elaborated by the author based on statistics offered by Perficient [5]

3. Know Your Customer. Know Your Customer este definit, în general, ca procesul de confirmare a identității clientului și de identificare a oricărui risc posibil asociat cu acesta. Respectarea reglementărilor KYC este obligatorie pentru bănci, instituțiile financiare și orice alți parteneri de afaceri implicați în operații financiare. În mod tradițional, organizațiile au un program manual de identificare a clienților (CIP) pentru a verifica identitatea acestora în momentul integrării. Acest proces ar putea dura de la

3. Know Your Customer. Know Your Customer is generally defined as the process to confirm the identity of the customer and identify any possible associated risk with the customer. To comply with KYC/AML (Anti Money Laundering) regulations is mandatory for banks, financial institutions and every other business dealing with money. Traditionally, organizations have manual customer identification program (CIP) in place to verify customer identity at the time of onboarding. This process could

câteva zile până la câteva săptămâni, impunând clienții să abandoneze procesul în derulare.

Furnizorii de servicii financiare trebuie să cunoască istoricul financiar al clienților lor înainte de a-i autoriza să utilizeze serviciul. Dacă un utilizator are un „Istoric Nefavorabil”, se va lua o decizie negativă și nu va fi acceptat.

Spre exemplu, în Suedia există un număr personal și un număr de înregistrare a companiei, care sunt suficiente pentru KYC. Aceste numere pot fi folosite de serviciile de plată pentru a identifica și verifica compania sau persoana. În India, clienții pot fi verificați cu o simplă factură de apă, unde se indică adresa lor pentru a obține o acceptare pozitivă KYC. În Germania există așa-numitul „Datenschutz”, care protejează intimitatea oamenilor. În vederea finalizării procesului de identificare pentru autorizare, serviciile de plată trebuie să-și întrebe utilizatorul dacă poate preda o copie a formularului de înregistrare a companiei sau un formular de înregistrare a adresei, dovedit oficial. Este posibil ca datele autorităților să nu fie actualizate, deoarece procesul de actualizare a adresei (de exemplu, mutarea în alt oraș) necesită timp suplimentar de procesare. Aceasta este o problemă nu doar pentru instituția financiară, ci și pentru potențialii săi clienți. Ei nu pot folosi serviciul până când nu sunt verificați [7].

În funcție de tipul de servicii pe care clientul dorește să-l folosească, ar putea fi necesar să treacă diferite tipuri de procese KYC sau să trimită din nou diferite documente în funcție de cerințele autorităților locale. Cea mai des utilizată terminologie, pentru acest tip de cazuri, este: „Nivel”, „Nivel de acces”, „Licență” sau „Nivel de verificare”.

3.1. Procesul de Verificare KYC. Procesul de verificare KYC necesită întotdeauna o abordare individuală în funcție de nevoile organizației, bazate pe cerințele autorităților de reglementare.

În timpul KYC se îndeplinesc următorii pași obișnuiți:

- 1) utilizatorul final se înregistrează pe platforma dorită;
- 2) utilizatorul final selectează KYC-ul pe care dorește să îl treacă pentru a obține acces la anumite servicii;

take up to weeks, enforcing customers to abandon the process in the middle.

Providers of financial services have to know the financial history of their customers before they authorize them for using the service. If a user has a “Bad History”, there will be a negative decision and the user will not be accepted.

For example, in Sweden there is a personal number and a company registration number, which is sufficient for KYC. These numbers can be used by payment services to identify and either verify or decline the company or person. In India, customers can be verified with a simple water bill where their address is stated to get a positive KYC acceptance. In Germany, there is the so-called “Datenschutz”, which protects people’s privacy. In order to complete the identification process for the authorization, payment services have to ask their user if they can hand in a copy of the company registration form or an officially proved address registration form. The data at the authorities might not be up to date as the process to update the address (e.g. moving to another city) still takes processing time. This is not only a problem for the financial institute, but also for their potential customers. They cannot use the service until they are verified [7].

Depending on the type of service the customer wants to use, he might need to pass different types of KYC processes and submit or re-submit different documents based on the local authorities’ requirements. The most common terminology used for this kind of cases we meet as “Tier”, “Access Level”, “License” or “Verification Level”.

3.1. KYC Verification Procedure. KYC verification process always requires an individual approach depending on organization needs based on regulators requirements.

Common steps that are met during the KYC are the following:

- 1) end-user registers on the desired platform;
- 2) end-user select the KYC he wants to pass in order to achieve access to specific services;

- 3) utilizatorul final completează formularele necesare și trimite o copie a documentelor solicitate;
- 4) datele sunt transmise furnizorului KYC sau responsabilului;
- 5) ofițerul KYC primește rezultatele departamentului de prelucrare a datelor și decide dacă statutul de utilizator final este ACCEPTAT sau REFUZAT, cu clarificările de rigoare.

3.2. *Costuri KYC.* Multe companii terțe oferă servicii de verificare KYC, dar costul utilizării unui astfel de serviciu depinde de mulți factori [8]. Acești factori pot fi:

- numărul de documente;
- verificarea în diferite baze de date;
- lucru manual pentru fiecare ofițer KYC;
- numărul de cereri;
- alte opțiuni necesare.

După ce a fost făcută cercetarea de piață, majoritatea furnizorilor de KYC oferă servicii sub formă de licență cu pachet predefinit. Cu alte cuvinte, procesează doar un număr mare de solicitări pe an și rareori doar prețul pe cerere.

Analizând diferite tipuri de licențe de la companii, precum Acuant [9], Seon [10] și Synopsys Solutions [11], menționăm că costurile variază între 2 USD – 130 USD per verificare, în funcție de criteriile menționate anterior și de tipul de licență selectat.

Aceste cifre depind, în majoritatea cazurilor, de volumul de muncă care trebuie făcut pentru lucrul automatizat și de cota parte care implică resurse umane pentru lucrul manual.

4. *KYC Mobil.* În prezent, majoritatea dispozitivelor mobile au performanța hardware, care permite efectuarea parțială a preprocesării datelor KYC. În contextul aplicațiilor mobile, preprocesarea definește furnizarea unui flux complet de verificare trecut, sau cel puțin extragerea datelor brute și rafinate, care pot fi ulterior procesate de unități computerizate mai puternice.

Din punct de vedere tehnic, aceste caracteristici pot fi realizate în prezent cu un set mic de instrumente tehnologice disponibile pentru partea mobilă. Ca alternativă, putem implementa un standard de instrumente, care sunt utilizate

- 3) end-user completes required forms and submits a copy of required docs;
- 4) submitted data is received to the KYC provider or officer in charge;
- 5) the KYC officer receives the results of the data processing department and decides if the end-user status PASSED or DECLINED with respective clarification.

3.2. *KYC Costs.* Many third-party companies offer KYC verification services, but the cost for using such service really depends on many factors [8]. These criteria can be:

- amount of documents;
- search in different databases;
- manual work for each KYC officer;
- number of requests;
- other required options.

After doing a market research, most of the KYC providers offer services in the form of license with predefined package. In other words, they only process a large number of requests per year and rarely only price per request.

Going over different types of licenses from companies such as Acuant [9], Seon [10] and Synopsys Solutions [11], the costs range from USD 2 – 130 per check, depending on the criteria mentioned above and depending on the type of license selected.

These figures depend in most cases on the amount of work that needs to be done for automated work and what is the share that involves human resources for manual work.

4. *Mobile KYC.* Currently, most mobile devices have the hardware performance that can allow partial pre-processing of KYC data. In the context of mobile applications, pre-processing defines providing a complete flow of passing verification or at least extracting raw and refined data that can be further processed by more powerful computing units.

Technically, these features can currently be achieved with a small set of technological tools available on the mobile side. Alternatively, we may implement a standard of tools that are used to achieve the end goal while processing a KYC form.

pentru atingerea scopului final, în timpul procesării unui formular KYC.

4.1. Dovada Conceptului. Scopul final al acestei cercetări constă în elaborarea unei idei, ce ar permite realizarea unui sistem informatic, pentru optimizarea activităților implicate în procesarea datelor și care va solda cu reducerea costurilor, comoditatea și satisfacția utilizatorilor. Vom defini volumul de lucru pentru o versiune de concept (ipoteza), ce va cuprinde cazul de utilizare a implementării unei aplicații mobile care se va ocupa de procesul KYC. Sarcina principală ce trebuie realizată este procesarea unui formular cu următoarele câmpuri:

- nume
- prenume
- al doilea nume
- data nașterii
- numărul de telefon
- locul nașterii
- email
- copia unui act de identitate cu fotografie (cum ar fi buletinul de identitate, permisul de conducere etc.)
- o fotografie selfie și un video selfie cu rotirea feței (sus, jos, stânga, dreapta).

4.2. Verificare KYC în Mod Clasic. Pentru atingerea scopului propus, este necesar să folosim instrumentele utilizate pentru Computer Vision [12] cu scopul de a procesa imaginile, clipurile furnizate și pentru a potrivi informațiile colectate cu cele din formularele primite.

Setul tehnologic minim, care va fi folosit pentru dovada de concept, menționat anterior, va fi: OpenCV, Yolov5, Tesseract-OCR și TensorFlow.

OpenCV este o bibliotecă software, sursă deschisă pentru Computer Vision și Machine Learning.

YOLOv5 este o colecție de arhitecturi de detectare a obiectelor și modelelor preantrenate pe setul de date COCO.

Tesseract-OCR este un motor optic de recunoaștere a caracterelor pentru diferite sisteme de operare.

TensorFlow este o bibliotecă software, sursă deschisă pentru machine learning și inteligența artificială.

4.1. Proof of Concept. The final goal of this research is to develop a concept that would allow to create an information system for optimizing the activities involved in data processing, which will result in cost reduction, convenience and user satisfaction. We will define the scope of work for a concept idea (hypothesis), which will cover the use case of implementing a mobile application that will handle the KYC process. The main task that needs to be done is processing a form with the following fields:

- First name
- Last name
- Middle name (if present)
- Date of birth
- Phone number
- Country birth
- Email
- Copy of an identity document with photo (like Personal Identity Card, Driving License etc.)
- A selfie photo and a selfie video with face rotation (up, down, left, right).

4.2. KYC Verification in the Standard Way. In order to achieve the stated scope, we must use the tools used for Computer Vision [12] to process the images and videos provided and to match the information collected with that of the forms provided.

The minimal technology set that will be used for the proof of concept mentioned earlier will be OpenCV, Yolov5, Tesseract-OCR and TensorFlow.

OpenCV is an open source software library for Computer Vision and Machine Learning.

YOLOv5 is a collection of object detection architectures and models pretrained on the COCO dataset.

Tesseract-OCR is an optical character recognition engine for various operating systems.

TensorFlow is a software and open-source library for machine learning and artificial intelligence.

After developing the hypothesis, which was mentioned in section 4.1, 1000 tests were carried out, which passed through which the following were processed:

După elaborarea ipotezei, menționată în secțiunea 4.1, au fost realizate 1000 de teste, prin care au fost procesate următoarele:

- datele JSON care conțin informațiile completate în formularul inițial;
- fotografia selfie, furnizată (dimensiune ~5 Mb) și video cu rotații ale feței (dimensiune ~25 Mb) de pe un dispozitiv mobil.

Prin executarea testelor pe un PC (cu 16 GB RAM, 4 GB GPU și CPU i7) au fost obținute rezultatele așteptate cu următorul timp de execuție:

- procesarea video și imagine ~5 min;
- procesarea și potrivirea datelor ~3 sec;
- dimensiunea totală a datelor procesate ~31 Mb.

4.3. Verificarea KYC utilizând aplicația mobilă. Cu ajutorul cerințelor menționate mai sus pentru dovada conceptului, a fost analizat cel mai bun set tehnic care ar putea îndeplini obiectivul final. În plus, trebuie să avem drept suport atât platforma Android, cât și iOS, respectiv o alegere mai bună pentru aceasta ar fi o platformă hibridă. Pentru acest caz a fost selectat React Native.

Cu regret, în rezultatul cercetărilor profunde pe GitHub și a proiectelor cu sursă deschisă, momentan, nu toate cerințele expuse pot fi acoperite pe partea mobilă sau, cel puțin, acele soluții nu sunt cu sursă deschisă și gratuite. Rezultatele arată că, pentru această etapă, aplicațiile mobile se potrivesc mai bine pentru extragerea informațiilor folosind Computer Vision.

Pentru a realiza preprocesarea ce se referă la video și imagini, au fost folosite OpenCV și TensorFlow Lite.

După atingerea obiectivului final de lucru, pentru procesarea imaginii și video, am realizat aceleași teste, utilizând modulul standard să ruleze aceleași teste ca și pentru un modul standard, care a fost menționat anterior.

Ca intrare au fost folosite următoarele date:

- fotografia selfie furnizată (dimensiune ~5 Mb) de pe un dispozitiv mobil;
- videoclipul furnizat cu rotații ale feței (dimensiune ~25 Mb) de pe un dispozitiv mobil;

- JSON data containing the information that completed inside the initial form;
- provided selfie photo (size ~5 Mb) and video with face rotations (size ~25 Mb) from a mobile device.

Running the tests on a PC (with 16GB RAM, 4GB GPU & i7 CPU) were obtained the expected results with the following execution time:

- processing video & image ~5 min;
- processing and matching data ~3 sec;
- total size of processed data ~31 Mb.

4.3. KYC Verification Using Mobile Application. Going beyond the mentioned requirements for the proof of concept we analysed the best technical set that could fulfil the final objective. In addition, we need to support both Android and iOS platform, so a better choice for this would be a hybrid platform. React Native was selected for this use case.

Regrettably, after doing deep research on GitHub and open source projects, currently not all exposed requirements, can be covered on the mobile side, or at least those solutions are not open source and free. The results show that for this stage mobile applications are better suited for information extraction using Computer Vision.

OpenCV and TensorFlow Lite were used to perform video and image pre-processing.

After reaching the final working goal for image and video processing, we simulated or made the same tests using the standard module to run the same tests as for the standard module, which was mentioned before.

The following data were used as input:

- provided selfie photo (size ~5 Mb) from a mobile device.
- provided video with face rotations (size ~25 Mb) from a mobile device.
- run on different iPhones and Android Devices.

As result was obtained the following output:

- processing video & image ~3-6 min.
- total size of processed data ~30 Mb.

- rularea de pe diferite dispozitive iPhone și Android.

Prin urmare, s-a obținut următorul rezultat:

- procesarea video și imagine ~3-6 min.
- dimensiunea totală a datelor procesate ~30 Mb.

4.4. Analiza Costurilor. Așadar, în acest articol au fost descrise două cazuri de utilizare, primul – care acoperă complet cerințele și al doilea – care acoperă parțial cerințele. Pentru simulare finală au fost procesate 1000 de anchete care, de regulă, se includ într-o licență eliberată de organele competente în domeniu.

Costurile de procesare la KYC clasic. Pentru conceptul descris în secțiunea 4.1 am propus implementarea soluției pe un furnizor cloud. În acest caz apare o provocare, deoarece majoritatea furnizorilor de cloud oferă soluții cloud bazate pe CPU și mai puțini au suport pentru GPU. Referindu-ne la cei mai răspândiți furnizori de cloud, menționăm că AWS a început să ofere instanțe EC2 cu capabilități GPU, începând de anul trecut (2021) [13]. Pentru cazul nostru de utilizare a fost aleasă cea mai ieftină dintre cele care s-ar putea potrivi țelului propus – instanța Amazon EC2 P3 [14].

Pentru a obține o licență de bază medie pentru KYC, este necesară rezervarea sau procesarea a cel puțin 1000 de verificări. În investigația efectuată de către autor, conceptul elaborat necesită 303 secunde doar pentru preprocesarea datelor, respectiv, avem nevoie de 303000 de secunde sau 84,16 ore pentru a rezerva o instanță cloud din partea furnizorului.

Instanța pe care am selectat-o are un cost de 3,06 USD pe oră, pentru lucru la cerere, prin urmare, trebuie să investim pentru procesare doar 257,41 USD. Pe lângă aceasta, trebuie să avem în vedere că factura, pe care o vom primi până la sfârșitul lunii, va avea următoarele articole suplimentare:

- găzduire EC2;
- trafic transferat;
- trafic primit;
- timp CPU;
- alte servicii minore.

În medie, acest lucru ar putea ajunge la cel puțin 300 USD pe lună, pentru întreaga găzduire.

4.4. Costs Analysis. So far, in this paper was described two usage cases, the first, which fully covers the requirements, and the second, which partially covers the requirements. For the final simulation, 1000 surveys were processed, which are usually included in a purchased license, issued by competent bodies in the field.

Standard KYC Processing Costs. For the proof of concept described in section 4.1 we proposed to implement the solution on a cloud provider. Here comes the challenge, as most cloud providers offer CPU-based cloud solutions and fewer have GPU support. Going beyond the mainstream cloud providers, AWS started offering EC2 instances with GPU capabilities starting last year (2021) [13]. For our use case, the cheapest one that could suit our purpose was chosen, the Amazon EC2 P3 instance [14].

In order to get a medium basic license for KYC, it is necessary to book or process at least 1000 verifications. In our case, the developed concept requires 303 seconds just for data pre-processing, it means we need 303000 seconds or 84.16 hours to reserve a cloud instance from the provider.

The instance we selected has a cost of \$3.06 per working hour on the request, so therefore we only need to invest \$257.41 for processing. In addition, we must keep in mind that the billing invoice we will receive by the end of the month will have the following additional items:

- EC2 hosting;
- traffic transferred;
- traffic received;
- CPU time;
- other minor services.

In an average this could end up with at least USD 300 per month for the entire hosting.

Mobile KYC Pre-processing Costs. By default, mobile devices have CPU and GPU processing power, although this may be limited by user preferences, the operating system they are running, or the manufacturer itself when a new device is released.

Costurile de procesare la KYC mobil. În mod implicit, dispozitivele mobile au putere de procesare CPU și GPU chiar dacă aceasta poate fi limitată de preferințele utilizatorului, de sistemul de operare care rulează sau de însuși producător la lansarea unui nou dispozitiv.

Deocamdată, singurele costuri, care ar trebui luate în considerare, sunt taxele magazinelor de telefonie mobilă: Google Play Store 25 USD și Apple App Store (100 USD pe an). Alte costuri nu persistă în acest context.

Sumar costuri de optimizare. Costul mediu pentru trimiterea unui formular KYC, ca demonstrație de concept a autorului, ar costa cel puțin 5 USD per verificare și s-ar încheia cu o licență anuală de 5000 USD. Profitul pe care îl putem obține din acest tip de licență ar fi de 1400 USD (28% din prețul inițial).

La delegarea cantității de muncă depuse pentru procesarea video și imaginilor pe partea mobilă, este posibilă înlocuirea actualei instanțe AWS cu una mai ieftină și efectuarea sarcinilor legate strict de CPU. Reducerea celor 257,41 USD (economisiți din facturarea lunară) permite acoperirea unui cost lunar de 42,59 USD, ceea ce înseamnă 511,08 USD pe an. Salvând prețul actual al licenței, am putea economisi 3088,92 USD (82,33% costuri acoperite), iar costul final de procesare în cloud pentru fiecare verificare ar fi de 0,88 USD în loc de 3,6 USD. Aceasta înseamnă că pentru o licență de 5000 USD pe an putem economisi 4363,92 USD (87,27% profit din vânzări).

Recomandări:

- este necesar de studiat valoarea și impactul aplicațiilor mobile asupra procesului dat pentru a realiza servicii care au tangență cu KYC;
- atât specialiștii din domeniul tehnic, cât și cei din domeniul economic trebuie să realizeze investigații și cercetări cu privire la serviciile KYC. Prezintă interes următoarele idei: care va fi costul pentru utilizarea lor și dacă implementarea unei soluții similare este relevantă pentru a optimiza unele costuri;
- din punct de vedere tehnic, se recomandă de a implementa o soluție mixtă, ce ar

For now, the only costs that should be considered are mobile store fees (Google Play Store USD 25 and Apple App Store USD 100 per year). Other costs do not persist in this context.

Optimization Costs Summary. The average cost for submitting a KYC form, as in our proof of concept, would cost us at least USD 5 per verification and ends with an annual license of USD 5000. If we calculate the profit, we can get from this type of license it would be USD 1400 (28% of the original price).

If we delegate the amount of work we do for video and image processing to the mobile side, we can replace our current AWS instance with a cheaper one and focus more on what we need to do on a CPU-only basis. Subtracting the USD 257.41 in monthly billing savings we have a monthly cost of USD 42.59 to cover, which is USD 511.08 per year. By saving the current license price, we could save USD 3088.92 (82.33% covered costs), and the final cloud processing cost for each check would be USD 0.88 instead of USD 3.6. This ultimately means that for a license of USD 5000 per year we can earn USD 4363.92 (87.27% profit on sales).

Recommendations:

- to make services that are tangential to KYC we must study the impact and value of mobile applications on the given process;
- both technical and economic specialists need to conduct investigation and research regarding KYC services. Any party is interested, how much it will cost to use them and whether it is relevant to implement a similar solution to optimize some costs;
- from a technical point of view, it is recommended to implement a mixed solution that would cover all use cases and to use mobile application technology developed on hybrid platforms.
- any occasion to delegate CPU/GPU data processing to mobile applications as long as they are not restricted by information security rules.

acoperi toate cazurile de utilizare și de a folosi tehnologia aplicațiilor mobile elaborate pe platforme hibride;

- cu orice ocazie, de delegat procesarea datelor ce țin de CPU/GPU la aplicații mobile, atât timp cât ele nu sunt restricționate de normele de securitate informațională.

Concluzii

Aplicațiile mobile au devenit o parte inevitabilă a stilului nostru de viață. Acestea pot fi un instrument perfect pentru a ajuta anumite organizații să economisească costuri semnificative prin delegarea unei părți de procesare pe dispozitivele mobile moderne. Dacă aveți șansa de a adăuga o aplicație mobilă activităților dumneavoastră de afaceri, vă sugerez că este oportun să investiți în ea și să nu uitați de posibilul impact al acestora.

În acest articol am examinat procesul KYC și am analizat cazul de utilizare a implementării unei aplicații mobile, care ar putea prelua o parte din munca laborioasă de procesare pentru acesta. Pentru o mai bună înțelegere, a fost definită și realizată dovada unui concept pentru acest caz specific de utilizare. Rezultatele acestei lucrări au demonstrat, că o aplicație mobilă poate acoperi până la 80% din munca de preprocesare medie pe dispozitivul în sine și, în acest fel, poate economisi costuri semnificative. Astăzi, partea de procesare este cea mai scumpă, dacă este utilizată ca serviciu de soluție cloud, deoarece necesită GPU în loc de CPU. Realitatea descrie faptul că nu orice dispozitiv permite efectuarea unor astfel de operațiuni, dar poate fi verificat în mod tehnic înainte de a-l aplica, folosind soluția primară cloud.

Conclusions

Mobile applications have become an inevitable part of our life style. People get more comfortable to have everything under one ecosystem. Mobile applications can be a perfect instrument to help different organizations to save significantly costs by delegating a part of hard software work on the modern mobile devices. If you have a chance to add a mobile application to your business activities, it is opportune to invest in it and not to forget about their possible impact.

In this article we went over the KYC process and analysed the use case of implementing a mobile application that could delegate a part of hard processing work for it. In order to have a better understanding it was defined and developed a proof of concept for this specific use case. The results of this work demonstrated that a mobile application can cover up to 80% of media pre-processing work on the device itself and in this way save huge amount of costs. Today this part is the most expensive if use it as a cloud solution service, because it requires GPU instead of CPU. The reality comes with that not each device allows to perform such operations, but technically can be checked before applying it, either use the primary cloud solution.

Bibliografie/Bibliography:

1. What is Fintech? Examples of Types, Products & Regulations – Financesonline.com. <https://financesonline.com/what-is-fintech/> (accesat 22 Iunie 2022)
2. Fintech and the digital transformation of financial services. BIS Papers No 117, July 2021 (<https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap117.pdf>, accesat 15 Ianuarie 2022)
3. Global Financial Regulatory (<https://www.gibsondunn.com/practice/global-financial-regulatory/>, accesat 10 Februarie 2022)

4. VENKATESH, U., Rajput. Research on Know Your Customer (KYC). International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, Issue 7, July 2013, ISSN 2250-3153 (<https://www.ijsrp.org/research-paper-0713/ijsrp-p1989.pdf>, accesat 13 Februarie 2022)
5. Perficient (<https://www.perficient.com>, accesat 1 June 2022)
6. Google Analytics Benchmarking feature (<https://support.google.com/analytics/answer/6086666?hl=en#SeeReports&zippy=%2Cin-this-article>, accesat 1 Iunie 2022)
7. Acceptance and development of mobile payments, 2013 (<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:838850/FULLTEXT01.pdf>, accesat 5 Iunie 2022)
8. BENCE, Jendruszak. Cost of KYC: How Much It Is and How to Reduce It.
9. Acuant (<https://www.acuant.com>, accesat 11 Iunie 2022)
10. SEON (<https://seon.io>, accesat 11 Iunie 2022)
11. Synopsys Solutions (<https://www.synopsys.com>, accesat 11 Iunie 2022)
12. A Gentle Introduction to Computer Vision (<https://machinelearningmastery.com/what-is-computer-vision/>, accesat 15 Iunie 2022)
13. AWS Nvidia (<https://aws.amazon.com/nvidia/>, accesat 18 Iunie 2022)
14. Amazon EC2 P3 instance (<https://aws.amazon.com/ec2/instance-types/p3/>, accesat 18 Iunie 2022)