

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

СТОПАНСКИ ФАКУЛТЕТ



Курсов проект по дисциплината

„Икономика на изкуствения интелект“:

Внедряване на решение за изкуствен интелект в компания „АБВ“

– автоматизация на процес по искове за reklamacии

Изготвил:

Слав Йолов
№ 5EB3100235

Преподавател:

доц. д.ик.н. Антон Герунов

София
Януари 2023

Съдържание

Въведение.....	1
Текстово описание на процеса и формален бизнес модел	2
Функционалности на ИТ решението, което да обслужи дейности от процеса	4
Избор на решение.....	4
Плюсове и минуси на решението	5
Пазарен преглед за съществуващи решения	6
Claimable	6
A1-tracker	7
Filetrac	7
Инвестиционна оценка на решенията	9
Процес по внедряване и изводи.....	12
Proof of Concept	12
Чатбот	12
Класификационна задача	14
Трансфер на обработена информация.....	14
Proof of Value	15
Индустриализация и внедряване	16
Обобщение	17
Източници	18

Въведение

Компания „АБВ“¹ се занимава с продажба на хранителни и нехранителни стоки. Магазинната мрежа се състои от над 1500 магазина, които са разпръснати в различни държави.

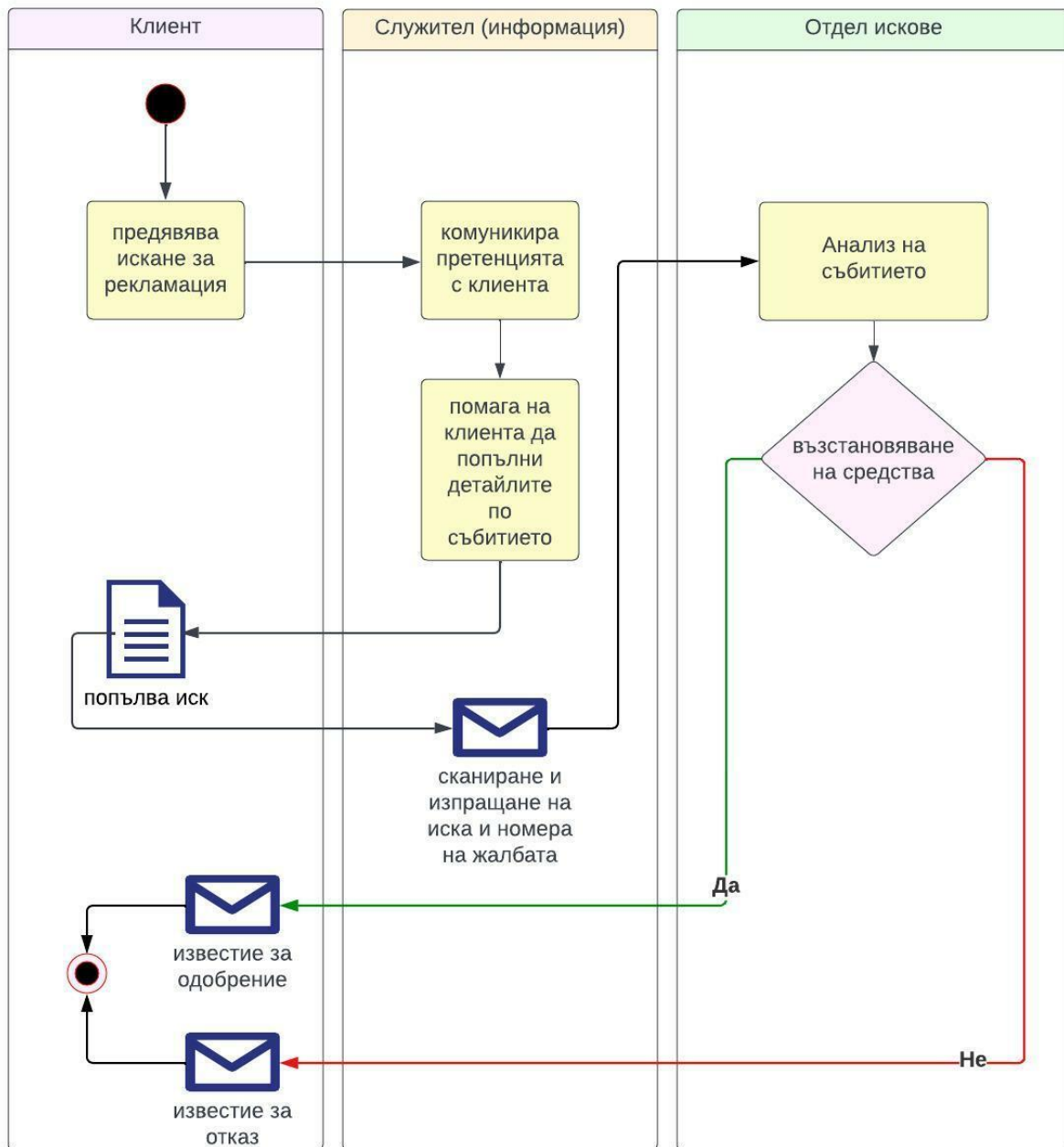
Част от ежедневиия бизнес на компания „АБВ“ е адресирането на рекламации, които са породени от неудовлетвореността на клиента от закупения продукт/ти. Процесът стартира, когато клиент предяви претенция за замяна или възстановяване на средства пред служител на гише информация. Служителят от своя страна комуникира детайлите по иска с клиента и му помага да подготви необходимите документи, за да входира претенцията. Когато документът е готов, физическото копие бива сканирано и изпратено по електронна поща, като отделно бива ръчно въведен и идентификационния номер на жалбата. Отдел иски се занимава с обработката и анализа на възникналия проблем като взема решение дали да одобри или не претенцията на клиента. И в двата случая клиентът бива писмено информиран за решението на компанията. Ако искът бива одобрен, клиентът получава възстановяване на средствата по банкова сметка или замяна на продукта.

Текущата разработка засяга само нехранителния сектор на компанията.

¹ Компания „АБВ“ е реално съществуваща, но името и в съществуващата разработка е заменено

Текстово описание на процеса и формален бизнес модел

В блок схема (фигура 1) е представен текущия бизнес процес на компания „АБВ“.



Фигура 1 : блок схема на процес за подаване на рекламации в компания „АБВ“

От нея е видно, че при етапите на събиране, обработка и анализ на информацията липсва автоматизация. Характерно за данните, с които се работи при този процес е, че те са неструктурирани. Всичко това от своя страна води до бавна обработка и често са необходими няколко дни докато заявката бива затворена. От друга страна, ръчното въвеждане на информация може да доведе до грешки, което може допълнително да удължи процеса и намали нивото на удовлетвореност в клиента.

Използвайки изкуствен интелект, бихме могли да автоматизираме процесите по събиране, извличане и анализ на информацията. По този начин бихме могли да намалим ангажираността на служителите от отдел информация и да им дадем възможност да използват спестеното време за други дейности. Допълнително отделът по искиове ще лимитира комуникацията си до взаимодействие с масива от вече обработени и структурирани данни. По този начин, работата с невярна информация би била значително намалена.

Функционалности на ИТ решението, което да обслужи дейности от процеса

Избор на решение

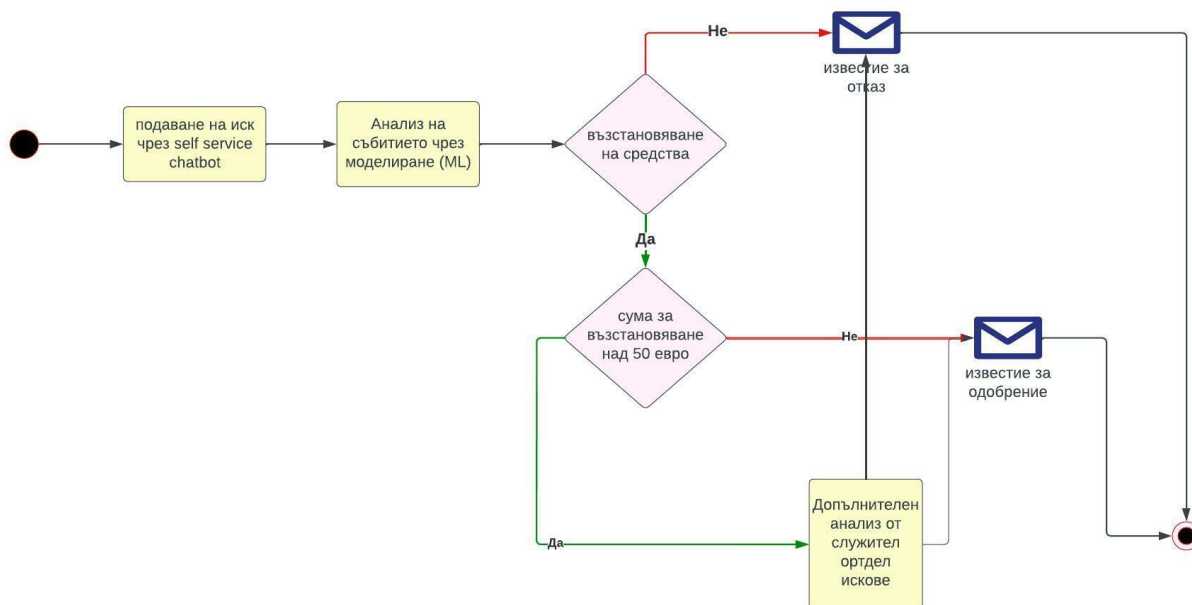
В частта по събиране и обработка на информацията, текущият процес може да бъде подоброено чрез офлайн или онлайн подход.

Офлайн решението би разчитало на ръчно попълване и подаване на документи, сканиране, изпращане и последваща обработка чрез optical character recognition (OCR). OCR е система за извличане и конвертиране на текстова информация в структуриран машинно преобразуван формат (Tappert, Suen и Wakahara, 1990). Въпреки че „АБВ“ работи със стандартен формуляр, по-важната информация бива попълнена ръчно (iban, описание на продукта, име на клиента, дата на закупуване). Както посочва Memon et. al (2020, p. 142663), ръчното попълване на информация ще доведе до сет от данни с голяма вариация в изписването, което от своя страна прави трудна обработката, разработката и генерализацията на един такъв алгоритъм в текущата среда.

Онлайн решението може да бъде осъществено чрез подаване на данни за събитието чрез онлайн форма, която клиентът попълва - First Notice of Loss (FNOL). Формалната тази стъпка цели да информира компанията за възникналото събитие, както и да набере първоначална информация за него (First Notice of Loss (FNOL) | Investopedia, 2022). Този процес може да се осъществи с чатбот, чийто насочени въпроси да доведат до автоматизирана комуникация с клиента (Caldarini, Jaf, и McGarry, 2022) и последващо генериране на досие за събитието. Досието може да включва както текст, така и снимков материал.

При анализът на събитието, предложението за оптимизация е да се използва решение базирано на правила (rule-based) или решение на база Машинно Самообучение (ML). Решението базирано на система от прости правила генерирани от служители на компанията. Такъв тип решение би било по-просто за реализация, но има минусите да е лимитирано до въведения набор от правила (*Rule-based AI vs machine learning: What's the difference?*, 2021). От друга страна, ML решение се базира на наличната входна информация (текст, снимки, аудио), която бива преработена с цел трениране на модел/ли (*Rule-based AI vs machine learning: What's the difference?*, 2021). В конкретния случай моделите имат за цел да предвидят дали искът трябва да бъде удовлетворен или не (категоризация).

На база на описаното, новата архитектура ще се базира на онлайн автоматизация с имплементация на машинно самообучение (виж фигура 2).



Фигура 2 : блок схема на автоматизиран процес за подаване на рекламации в компания „АБВ“

Плюсове и минуси на решението

Потенциалните плюсове на такъв тип решение са :

- Работа със структурирана или полу структурирана информация
- Отпадане на информационната тежест от ръчно попълване, складиране и анализиране на документи.
- Дигитализация и намаляване на негативния отпечатък върху околната среда
- Намаляване на оперативните разходи за процеса
- По-бързо адресиране на исковете

Като негативни страни могат да бъдат отбелязани :


- Високи първоначални разходи за имплементиране на процеса
- Риск от задоволяване на неоснователни претенции, ако решението не е достатъчно уточнено
- Бариера пред част от клиентите, тези които не са в състояние да използват дигиталната услуга

Пазарен преглед за съществуващи решения

Съществува развит пазар на Claims приложения. Към 1-ви Януари 2023 година са налични 280 профилирани и широкоспектърни софтуерни решения в областта на управление на исковите (*Claims app*, no date). Три от потенциалните конкурентните и релевантни решения са разгледани в тази част

Claimable

Claimable е уеб базиран софтуер за управление на искове. Предлага автоматизация на процеса по адресиране и проследяване на искове, но не надгражда с AI технологии. Разработчиците твърдят, че с решението им се намалява времето на служителите за решаване на искове, а същевременно се увеличава и броят на удовлетворени. Обявената месечна такса за използване на продукта, към момента на достъпване на сайта, е приблизително 67 евро (59 паунда) (*Claimable Overview*, no date).



Claimable
4.9 ★★★★★ (12) [Write a review](#)
Web-based claims management software

[LEARN MORE](#)
[Compare](#) [Save \(3\)](#)

[App Info](#) [Pricing](#) [Features](#) [Reviews](#) [Alternatives](#)

Claimable Features

[Features Summary](#)

Functionality

★ 4.3 /5

12

Total features

13

2 categories

[READ FEATURES REVIEWS](#)

Price starts from

£ 59

Per month

Pricing options

Free plan

Subscription

Free trial

✕

✓

✓

[VIEW PRICING PLANS](#)

A1-tracker

A1 Tracker е облачно базирана платформа за управление на риска, която цели да улесни компании от всякакъв мащаб в различни аспекти. Част от портфолиото на компанията е и claims модул, който позволява на потребителите да следят и управляват процеса по искове към компанията. Продуктът се предлага с минимална месечна такса от 745 евро (800 долара) на месец като включва 185 компонента. Не е упоменато да има специфичен AI елемент в софтуерът. Спрямо Claimable, таксата е по-висока, но и предлаганите решения са значително повече. Вероятно част от причината за по-високата месечна такса е, че решението е пакетно (управление на активи, застраховки, управление на искове и др.) (*A1 tracker overview, no date*).

The screenshot shows the product page for A1 Tracker. At the top, there's a header with the A1 Tracker logo, a 4.9 star rating from 55 reviews, and a 'Write a review' button. A 'LEARN MORE' button is also present. Below the header is a navigation bar with links for App Info, Pricing, Features (selected), Reviews, Alternatives, and Integrations. The main section is titled 'A1 Tracker Features' and includes a 'Features Summary' card. This card displays a functionality score of 4.7/5 based on 55 reviews and a total of 185 features across 25 categories. A 'READ FEATURES REVIEWS' button is located below this information. To the right, a pricing section states 'Price starts from \$800 Per month' with an 'Other' option. Below this, a 'Pricing options' table lists 'Free plan', 'Subscription' (marked with a green check), and 'Free trial'. A search bar for features is at the bottom.

Functionality	Total features
★ 4.7 /5 55	185 25 categories

Price starts from \$800 Per month

Pricing options	
Free plan	×
Subscription	✓
Free trial	×

Filetrac

FileTrac е уеб базирано приложение за управление на исковете. Софтуерът е направен с цел да адресира всички аспекти от процеса – създаване на събитие, проследяване, качване на файлове, управление на разходите, архивиране и други. Посредством лог от информация, която системата съхранява е възможно да се извърши анализ на ниво клиент по всяко време. Продуктът се предлага с месечна такса от 164 евро (175 долара) на месец като включва 29

компонента. Не е упоменато да има специфичен AI елемент в софтуерът (*FileTrac Overview, no date*)

The screenshot displays the FileTrac product page on the Capterra platform. At the top, the FileTrac logo is on the left, and a 'LEARN MORE' button is on the right. Below the header is a navigation bar with links: App Info, Pricing, Features (highlighted), Reviews, Alternatives, and Integrations. The main content area is divided into two columns. The left column features a 'Functionality' section with a 5.0/5 star rating, 27 reviews, and 2 categories, along with a 'READ FEATURES REVIEWS' button. Below this is a search bar labeled 'Search for a feature'. The right column shows the pricing information, stating 'Price starts from \$175' per month, usage-based. It lists three pricing options: 'Free plan' (marked with a red X), 'Subscription' (marked with a green check), and 'Free trial' (marked with a green check). A 'VIEW PRICING PLANS' button is at the bottom of the pricing section. The text 'FileTrac features' is visible at the bottom left of the main content area.

Сравнявайки трите решения, A1 Tracker не изглежда като директен конкурент поради високата цена, както и допълнителни елементи, които се предлагат. Останалите две решения донякъде отговарят на профила на предлаганото ново решение, но не е упоменато да използват изкуствен интелект компонент. Редно е да се отбележи, че реална оценка за разходите е трудно да бъде направена понеже не е ясно за какъв мащаб от устройства цените са валидни, какво и дали таксуването се променя над определен брой заявки. В реални условия тази информация трябва да бъде проверена, за да се оценят конкурентните предимства и недостатъци. Съществен елемент е и интеграцията на вече изграденото решение към информационната осигуреност на компанията, както и последващата му поддръжка.

Вземайки предвид изложеното, може да допуснем, че решение направено от компанията би имало конкурентни предимства в това какви компоненти ще притежава, интеграцията му към съществуващата екосистема, навременна поддръжка, възможност за изменение на софтуера спрямо бизнес нуждите и евентуално в нивото на необходимите оперативни разходи.

Инвестиционна оценка на решенията

За да оценим дали решението базирано на изкуствен интелект има потенциал ще използваме показателят възвращаемост на инвестицията (ROI). Показателят измерва ефикасността на даденото решение и позволява сравнимост между различни решения с цел избиране на оптимална алтернатива (*Return on investment (ROI): How to calculate it and what it means* | Investopedia, 2022).

$$ROI = \frac{\text{Current Value of Investment} - \text{Cost of Investment}}{\text{Cost of Investment}}$$

Основната идея на текущото решение е да намали времето прекарано от служителите на компанията в адресиране на искове и да им позволи да се фокусират над други задачи. Според Isaksson (2022), за да постигнем това ще предскажем спестеното време за един случай като ще използваме следната формула :

$$\hat{a} = (a - (1 - I) * e)$$

Където :

- \hat{a} – спестено време за един случай от решението базирано на изкуствен интелект
- a – очаквано спестено време
- I – Оценка от трениран модел. Isaksson (2022) използва точността (accuracy) като измерител, но за целите на разработката ще използваме f1-score. F1-score е по подходяща метрика в случай на небалансирани класове (Korstanje, 2021), каквито очаквания се допускат. Въпреки тази промяна, формулата не се променя значително.
- e – разходи за ръчна корекция в случай на грешно предсказание или допълнителна необходима намеса

За да може да предскажем спестеното време за един случай ще направим следните допускания :

- $a = 15$ спестени минути
- $e = 60$ минути

Симулирайки с различни стойности на I , можем да изведем :

- при $I = 0.85 \rightarrow 15 - (1-0.85) * 60 == 6$.
 - Очакването при тази точност на предсказанието (f1-score) е да спестим 6 минути работа по всеки един иск.
- при $I = 0.90 \rightarrow 15 - (1-0.90) * 60 == 9$.
 - Очакването при тази точност на предсказанието (f1-score) е да спестим 9 минути работа по всеки един иск.
- при $I = 0.95 \rightarrow 15 - (1-0.95) * 60 == 12$.
 - Очакването при тази точност на предсказанието (f1-score) е да спестим 12 минути работа по всеки един иск.

За да изчислим ROI, ще заложим следните предпоставки за средата.

- 90000 случая на регистрирани иски (извадка за трениране)
- 10000 случая на регистрирани иски (тестова извадка, отговаряща на очаквания броя случай за рекламация за един месец)
- 50000 евро първоначално отпускат бюджет до ниво завършен Proof of Concept (PoC).
- 10000 евро оперативни разходи за един месец. Основно дължащи се на различни софтуерни и хардуерни разходи като: разходи за обработка на данните и трениране на модели, разходи за инфраструктура, мониторинг, изчислителна мощност, трениране на модели и други (Isaksson, 2022)
- 17.5 евро е средният доход за един час труд. Това е усреднена средна стойност на най-ниската и най-високата часова ставка на държавите част от портфолиото на компанията (*Statistics explained*, no date)

Оценка на алтернативите :

- $CVI == \text{спестено време} * \text{часова ставка в евро (за един случай)}$
 - при $I = 0.95 \rightarrow (12/60) * 17.5 == 3.5$ евро
 - при $I = 0.90 \rightarrow (9/60) * 17.5 == 2.625$ евро
 - при $I = 0.85 \rightarrow (6/60) * 17.5 == 1.75$ евро
 - при $I = 0.80 \rightarrow (3/60) * 17.5 == 0.875$ евро

- CI (разход по инвестицията за един случай) е равен на оперативните разходи за един месец / брой случай за един месец
 - $10000 / 10000 == 1$ евро
- ROI за един случай $(CVI - CI) / CI$:
 - при $I = 0.95 \rightarrow (3.5 - 1) / 1 == 2.5$ евро
 - при $I = 0.90 \rightarrow (2.625 - 1) / 1 == 1.625$ евро
 - при $I = 0.85 \rightarrow (1.75 - 1) / 1 == 0.75$ евро
 - при $I = 0.80 \rightarrow (0.875 - 1) / 1 == -0.125$ евро

От това можем да заключим, че ни е необходим модел с оценка от поне 0.85 (f1-score), за да може да приемем риска да реализираме решението базирано на изкуствен интелект на по следващи етапи от продуктивния цикъл (Proof of Value (PoV) и евентуална последваща индустриализация при доказан ефект).

Процес по внедряване и изводи

Според TechRepublic цитиран в (Rschmelzer, 2022), 85% от проектите базирани на изкуствен интелект се провалят в това да реализират поставената задача и да задоволят нуждите на бизнеса. Чести причини за това са не постигане на очаквания ROI, незадоволително количество и/или качество на данните, липса на валидиране на модела/моделите в реална среда и други.

Potelle and Leblond (2018) очертават следните важни стъпки за внедряване на решение, когато имплементираме проект базиран на науката за данните:

- Proof of Concept (PoC)
- Proof of Value (PoV)
- Industrialization and monitoring

Proof of Concept

Proof of Concept се характеризира се с множество експерименти, чиято цел е създаването на пилотен прототип, който е способен да реши даден проблем. Целта е прототипът при зададени параметри да надхвърли границата на метриките, които са избрани да се следят. Най-често се разработва и тества в офлайн среда

За апликацията по управление на искове ще бъдат имплементирани няколко модула (чатбот, снимкова обработка, обработка на звук, класификационна задача, трансфер на обработени данни за финална оценка)

Чатбот

Основната информация, която трябва да бъде събрана от клиента е по отношение на датата на събитието, касовата бележка, продуктът, както и допълнителни прикачени файлове. Прикачените файлове биват снимки и/или аудио. Аудиото е необходимо, за да може да бъде извършена шумова детекция, ако става въпрос за повреден битов уред. На фигура 3 е представена примерна комуникация между клиент и чатбот.



Фигура 3 : примерна комуникация между клиент и чатбот

Класификационна задача²

Обработка на снимки (Computer vision)

Целта на компонента е да анализира като разпознава снимки подадени от клиента. Основната задача е да разграничи дали продуктът подлежи на рекламация или не. Това може да се осъществи като сравняваме продуктът качен от клиента с продуктовата база данни. Идеята е, че артикулите там са в перфектна форма и при сравнение ще може да се категоризира наличието на рекламация или не.

Обработка на звук (Sound recognition)

При аудио файл, алтернативна опция е да се направи шумова детекция като се засече дали получения шум е нормален или не (ethzurich, 2022).

Очаквани резултати

Целта е трениране на алгоритъм/алгоритми, които са способни да предсказват дали продуктът е дефектен или не. Като краен резултат от решението на ниво RoC се очаква да е способно да постигне f1-score ≥ 0.85 , за да бъде одобрено за следваща фаза. За избиране на оптимален алгоритъм следните критерии имат значение :

- Точност на модела
- Възможност за интерпретиране на резултатите
- Сложност
- Възможност за скалиране
- Оперативни разходи

Трансфер на обработена информация

Това е модулът, който трансферира цялата събрана информация, както и оценката от решението (одобряване на исковата молба или не) за последваща ръчна обработка. Практично е да се въведе правила, което филтрира кои случай да бъдат допълнително разгледани. Такива правила биха били:

- Случаи, в които моделът е несигурен в предсказанието си
- Искове над определена сума (например 50 евро)

² На фигура 2 е налична схема на описаното решение в тази част

Proof of Value

Proof of Value представлява оценка на решението в реална среда, за да се определи дали то носи стойност. За да оценим дали AI решението работи в реална среда е възможно да проведем контролиран експеримент (A/B test). По този начин научно ще може да докажем, че действията от внедряването на продукта биха довели до желания резултат Georgi Georgiev (2022). За целта ще изберем извадка от магазини на произволен принцип (например 10%) като в част от извадката ще приложим съществуващото решение а в другата решението направено посредством изкуствен интелект. В магазините, в които имаме новото решение, клиентите ще бъдат съветвани да попълват своите заявки за рекламация онлайн посредством създадената апликация, докато в другите служител от отдел информация ще обработва информацията. Показателите, които ще бъдат следени са рейтингова оценка дадена от клиента по скала от едно до пет, обработени искове, средно време за обработен иск, процент одобрени искове

- Нулевата хипотеза е, че използването на новото решение няма положителен ефект
- Алтернативната хипотеза е, че промените направени посредством апликацията носят положителен ефект

За успех ще е приемливо да подобрим 3 от 4 показателя. Например :

Показател	Съществуващо решение	Решение базирано на изкуствен интелект
Средна рейтингова оценка (по-високата стойност би била по-добра)	4.1	4.3
Обработени искове (средно за ден)	10	10
Средно време за обработен иск (по-ниската стойност би била по-добра)	15 минути	10 минути
Процент одобрени искове (по-ниската стойност би била по-добра)	90%	93%

Таблица 1 : примерни резултати при сравнение на решенията (стойностите са с илюстративна цел)

При задоволяване на тези критерии и одобрение от страна на компанията се преминава към следващата фаза.

Индустриализация и внедряване

Това е процеса по утвърждаване на финалната версия на продукта, изграждането на мониторинг компоненти способни да сигнализируют при софтуерен проблем или дрифт на точността, документация за продукта, както и документация за управлението на продукта (Dataops and the industrialization of AI, 2021).

Целта на тази стъпка от процеса е да позволи на оперативните екипи (DevOps и MLOps) бърза реакция в случай на проблем с апликацията. На фигура 4 е представена схема на непрекъсната интеграция, която е типична за вече индустриализирани решения.



Фигура 4 : Герунов, А (2022), Схема на непрекъсната интеграция

Обобщение

Внедряването на решение за изкуствен интелект минава през различни фази като на всяка от тях се извършва оценка дали поставените икономически и бизнес критерии са задоволени.

Целта на решението (обработка на искове чрез изкуствен интелект) е да даде алтернатива при обработката на искове за рекламация. За да проверим хипотезата, че алтернативното решение (ИИ) е по-добро от съществуващото трябва да можем да го измерим емпирично. Базирайки се на получената оценка от модела (f1-score) и допусканията или знанията за съществуващата среда, екипът зад решението е в състояние да оцени потенциала на прототипа и резултатите, които евентуално би постигнал. Измервайки ROI имаме инструмента, който да оцени дали да спрем на ниво Proof of Concept или продължим развитието на продукта в следваща фаза Proof of Value. На този етап биват оценявани и конкурентни решения, за да се адресира въпроса дали да разработим наше решение или да закупим вече съществуващ продукт или лиценз за използване. В случай че оценката задоволява поставените параметри се преминава на ниво Proof of Value, за да се получи оценка в реална среда. На последната фаза (Индустриализация и мониторинг) продуктът се привежда в готов за употреба вид, както и се изграждат системи за мониторинг и управление в случаи на проблеми с апликацията.

ИЗТОЧНИЦИ

1. Tappert, C.C., Suen, C.Y. and Wakahara, T. (1990) "The state of the art in online handwriting recognition," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 12(8), pp. 787–808. Available at: <https://doi.org/10.1109/34.57669>. [Accessed 27 December 2022].
2. Memon, J. et al. (2020) "Handwritten optical character recognition (OCR): A comprehensive systematic literature review (SLR)," IEEE Access, 8, pp. 142642–142668. Available at: <https://doi.org/10.1109/access.2020.3012542>. [Accessed 27 December 2022].
3. Investopedia. 2022. First Notice of Loss (FNOL) | Investopedia. [online] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/f/first-notice-loss-fnol.asp> [Accessed 27 December 2022].
4. Caldarini, G., Jaf, S. and McGarry, K. (2022) "A literature survey of recent advances in Chatbots," *Information*, 13(1), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.3390/info13010041>. [Accessed 27 December 2022].
5. *Rule-based AI vs machine learning: What's the difference?* (2021) *WeAreBrain Blog*. Available at: <https://wearebrain.com/blog/ai-data-science/rule-based-ai-vs-machine-learning-whats-the-difference/#:~:text=What%20is%20rule%2Dbased%20AI,result%20in%20pre%2Ddefined%20outcomes> [Accessed 27 December 2022].
6. ethzurich (2022) *AI can detect the sound of healthy machines. can you?*, YouTube. YouTube. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=W9NN-WZc37o> [Accessed 27 December 2022].
7. *Claims app* (no date) *GetApp*. Available at: <https://www.getapp.com/s/claims%20app/> [Accessed 1 January, 2023].
8. *Claimable Overview* (no date) *GetApp*. Available at: <https://www.getapp.com/industries-software/a/claimable/> [Accessed 1 January, 2023].
9. *A1 tracker overview* (no date) *GetApp*. Available at: <https://www.getapp.com/finance-accounting-software/a/a1-tracker/> [Accessed 1 January, 2023].
10. *FileTrac Overview* (no date) *GetApp*. Available at: <https://www.getapp.com/industries-software/a/filetrac/> [Accessed 1 January, 2023].
11. Investopedia. 2022. *Return on investment (ROI): How to calculate it and what it means* | Investopedia. [online] Available at: [https://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp#:~:text=Return%20on%20investment%20\(ROI\)%20is%20calculated%20by%20dividing%20the%20profit,when%20expressed%20as%20a%20percentage](https://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp#:~:text=Return%20on%20investment%20(ROI)%20is%20calculated%20by%20dividing%20the%20profit,when%20expressed%20as%20a%20percentage) [Accessed 2 January, 2023].

12. Isaksson, C. (2022) *How to estimate roi for AI and ML Projects*, *phData*. Available at: <https://www.phdata.io/blog/how-to-estimate-roi-for-ai-ml-projects/> [Accessed 2 January, 2023].
13. Korstanje, J. (2021) *The F1 score*, *Medium*. Towards Data Science. Available at: <https://towardsdatascience.com/the-f1-score-bec2bbc38aa6> [Accessed 2 January, 2023].
14. *Statistics explained* (no date) *Statistics Explained*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Wages_and_labour_costs [Accessed 2 January, 2023].
15. Potelle, H. and Leblond, L. (2018) "How to succeed in Data Science projects industrialization ?," *Management & Data Science* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.36863/mds.a.4717> [Accessed 29 January, 2023].
16. Georgi Georgiev (2022) *Statistical significance in A/B testing – A complete guide*, Available at: <https://blog.analytics-toolkit.com/2017/statistical-significance-ab-testing-complete-guide/> [Accessed 29 January, 2023].
17. Герунов, А. (2022) *Създаване на ИИ решение, Икономика на изкуствения интелект* Available at: https://elearn.uni-sofia.bg/pluginfile.php/1666065/mod_resource/content/1/Topic2_Designing_AI.pdf [Accessed: February 4, 2023].
18. Dataops and the industrialization of AI (2021), *Business of Data*. Available at: <https://business-of-data.com/articles/matt-maccaux-ai-industrialization/> [Accessed: January 29, 2023].
19. Almaliki, Z.A. (2022) *Do you know how to choose the right machine learning algorithm among 7 different types?*, *Medium*. Towards Data Science. Available at: <https://towardsdatascience.com/do-you-know-how-to-choose-the-right-machine-learning-algorithm-among-7-different-types-295d0b0c7f60> [Accessed: January 29, 2023].
20. Rschmelzer (2022) *Top reasons why AI projects fail*, *AI & Data Today*. Available at: <https://www.aidatatoday.com/top-10-reasons-why-ai-projects-fail/#:~:text=According%20to%20Gartner%2C%2085%25%20of,should%20not%20be%20so%20high> [Accessed: February 4, 2023].