



**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“**



**ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА  
КАТЕДРА „КОМПЮТЪРНИ ТЕХНОЛОГИИ“**

**СТАНИСЛАВ МИНЧЕВ ДАКОВ**

**ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПОДОБРЕНО ПОТРЕБИТЕЛСКО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ЕЛЕКТРОННАТА ТЪРГОВИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд  
за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

по област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки; докторска програма Информатика

Научен ръководител: **доц. д-р Веселин Кюркчиев**

**Пловдив  
2026 г.**

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на катедрен съвет на 12.05.2026 г. от катедра „Компютърни технологии“ към Факултет по математика и информатика при ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд е с общ обем 179 страници. Съдържа 62 на брой фигури и 4 таблици. Състои се от увод, три глави, заключение, списък на авторски публикации по дисертационния труд, забелязани цитирания, апробация и използвана литература. Всяка от главите завършва със заключение, в което са обобщени изводите. Използваната литература включва 204 на брой източници на английски език и 2 на български език.

Списъкът на авторските публикации се състои от 6 заглавия.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 30.06.2026 г. от 14.00 часа в Заседателната зала на ПУ „Паисий Хилендарски“ - Нова сграда на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Материалите за защитата са на разположение на интересуващите се в деканат на ФМИ, Нова сграда на ПУ, каб. 330, всеки работен ден от 8:30 часа до 17:00 часа

**Автор: Станислав Минчев Даков**

**Заглавие: Инструменти за подобро потребителско взаимодействие в електронната търговия**

# I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

## 1. Актуалност на дисертационния труд

В наши дни Интернет е бърз и удобен начин на разпространяване на разнообразна актуална информация, позволяващ преодоляване на времеви, пространствени и езикови бариери. На негова база се реализира електронната търговия. Същността ѝ е покупко-продажба на стоки и услуги. Потребителите могат да сравняват цени и информирани да направят избора си на продукти. Предлагат се различни и удобни начини за плащане. Всичко това пести време и усилия както на клиентите, така и на бизнеса. Ето защо е необходимо сайтовете за електронна търговия да са атрактивни, да предлагат изгодни условия за покупка и да гарантират сигурност.

Според изследвания [Dakov, 2024b] в България около 50% от хората, живеещи в голямо населено място предпочитат да пазаруват по Интернет. Около 67% купуват дрехи, обувки и аксесоари, следвани от (13%) електроника, сувенири и храни. Представените резултати потвърждават данни от Националния статистически институт (НСИ).

Стремежът за утвърждаване и развитие на всеки бизнес в съвременната силно конкурентна дигитална среда на електронната търговия е тясно свързан с ефективното и устойчиво взаимодействие с клиентите, основано на сигурност и взаимно доверие. Върху активността и лоялността на потребителите съществено влияние оказват удобните и атрактивни потребителски интерфейси, персонализирани препоръки за продукти, удобната и отзивчива клиентска поддръжка, както и сигурни начини на плащане. Всичко това поражда необходимостта от непрекъснато разработване и внедряване на инструменти, даващи възможност за по-приятно и ефективно потребителско взаимодействие [Върбанов, 2008], [Шишманов, 2020].

Ето защо особено актуално е създаването на атрактивни и удобни приложения за електронна търговия, чрез които се осъществява взаимодействието с клиентите. Разработват се технологии и съответни инструменти, чрез които се предлагат продукти и начини на плащане, следят се желания и мнения на потребителите.

## 2. Цел и задачи на дисертацията

**Основната цел** на настоящия дисертационен труд е: Изследване на възможности и разработка на прототипи на софтуерни инструменти за подобряване на потребителското взаимодействие в електронната търговия.

За да бъде постигната тази цел, трябва да се решат следните **задачи**:

1. Да се анализират съществуващи инструменти и основните фактори, влияещи върху взаимодействието между потребителите и бизнеса в електронната търговия.
2. Да се разработи модел на иновативни възможности за подобряване на потребителското взаимодействие в електронната търговия.
3. Да се разработи прототип на онлайн платформа с набор от инструменти удовлетворяващи подобряването на потребителското взаимодействие в електронната търговия.

В контекста на настоящата дисертация терминът "електронна търговия" се отнася до уеб сайтове и онлайн платформи за продажба на стандартни потребителски стоки и обяви за такива (например облекло, електроника, козметика, домакински изделия), без да обхваща специализирани платформи за търговия с финансови инструменти, благородни метали или криптовалюти.

## II. СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Настоящата дисертация е разработена в обем от 179 страници. Съдържа 62 на брой фигури и 4 таблици. Състои се от увод, три глави, заключение, списък на авторски публикации по дисертационния труд, забелязани цитирания, апробация и използвана литература. Всяка от главите завършва със заключение, в което са обобщени изводите.

В Увод е обоснована актуалността на разглежданата тематика, дефинирани са целта и основните задачи на дисертационния труд.

В първа глава „Основни инструменти и технологии за взаимодействие между бизнеса и потребителите в електронната търговия“ са разгледани основните фактори, оказващи влияние върху взаимодействието между потребителите и бизнеса в областта на електронната търговия, както и някои съществуващи теории и изследвания в тази област. Направен е обзор на най-широко

използваните инструменти и платформи, способстващи за подобряване на потребителското изживяване в електронната търговия. Посочени са някои основни проблеми, свързани със сигурността и защита на потребителските данни. Направени са изводи, касаещи ефективността на прилагане на различни инструменти за подобряване на потребителското взаимодействие.

Във втора глава „Иновативни подходи за извличане на данни в електронната търговия: Хибриден модел“ е представен разработен от нас модел за извличане на данни от интернет, подобряващ потребителско взаимодействие в електронната търговия. На базата на интеграция на три фундаментално различни подхода за обработка на данни (детерминистичен символен подход (rule-based), sub-символно дълбоко обучение (deep learning), езиково-семантична интерпретация (large language models)) е създадена формална теоретична рамка и концептуална архитектура на модела. При практическата реализацията на хибридният модел са конкретизирани технически детайли относно имплементацията на всеки компонент. Той е изграден на база на трите му основни компонента - базирана на Java система, модел YOLOv8 и интеграция с ChatGPT. Проектирането на предлагания модел позволява те да работят както автономно, така и синхронно. Използват се предимствата на всеки един от компонентите, като недостатъците на даден инструмент се компенсират от друг и по този начин се постига ефективен баланс между точност и скорост на извличане на данни.

В трета глава „Онлайн-платформа с инструменти за подобро потребителско взаимодействие“ е представена разработена от нас система, в която е интегриран хибридният модел. Описани са основните ѝ компоненти, включени в архитектурата, използваните технологии и преодолените предизвикателства за разработването му, както и възможностите за бъдещото развитие. Представени са допълнителни възможности, които предложеният модел дава на потребителите. Разработената от нас онлайн система предоставя набор от инструменти, чрез които се предлага възможност за автоматично извличане на публично достъпна информация за продукти в Интернет, анализ и обобщаване на тази информация и изпращане на съответните известия до потребителите.

В тази глава са представени и разработени от нас още два допълнителни модула към онлайн платформата, които подпомагат работата ѝ. Предложеният Telegram бот предоставя удобно за

потребителя управление на част от функционалностите на платформата. Плъгин за Chrome може да търси и проверява за промени на данни за конкретен продукт във всяко съдържание. Представена е архитектурата им, използваните технологии и функционалността им, описани са преодолените предизвикателства за разработването им и възможностите за бъдещото им развитие.

В Заключение е представен анализ на изпълнението на поставените задачи и постигането на основната цел на настоящата дисертация. Направени са съответни изводи от работата по темата, постигнати резултати, приноси на докторанта и са очертани насоки за бъдещо развитие.

Приложен е списък с публикацииите на докторанта, на базата на които е разработена дисертацията, посочени са забелязаните цитирания. В Литература са посочени използваните литературни източници, които включват 206 заглавия, от които 2 на кирилица и 204 на английски език. Основното съдържание на дисертационния труд е представен в три глави.

### **III. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

#### **ГЛАВА 1. ОСНОВНИ ИНСТРУМЕНТИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ БИЗНЕСА И ПОТРЕБИТЕЛИТЕ В ЕЛЕКТРОННАТА ТЪРГОВИЯ**

Първа глава на настоящата дисертация има обзорен характер. Направен е обзор на най-широко използваните инструменти и платформи в електронната търговия. За тази цел първоначално са разгледали основните фактори, оказващи влияние върху взаимодействието между потребителите и бизнеса и съществуващите теории в тази област. Според [Laudon, 2023] те са: персонализиране на взаимодействието с клиентите, изграждане на доверие и надеждност, изграждане на система за съобщения и на механизми за получаване на обратна връзка, адаптиране към променящите се тенденции.

Накратко са описани някои от съществуващите теории и модели, свързани с взаимодействието между бизнеса и потребителите, например, модела за приемане на технологиите (Technology Acceptance Model-TAM); теория на социалната търговия (Social Commerce and Social Integration); теорията за персонализиране (Personalization and

Recommender Systems); теорията на геймификацията (Gamification and Engagement) и др. Съществуват и теории, които разглеждат межкултурното взаимодействие (Cross-Cultural Interaction), т.е. как културните норми, ценности и стилове на комуникация влияят върху очакванията и предпочитанията на клиентите. Правят се изследвания и в областта на взаимодействието между хората и компютърните системи (Human-Computer Interaction). Изучава се използваемостта, достъпността и потребителския интерфейс, за да се оптимизира начинът, по който клиентите взаимодействат с платформите за електронна търговия. Настоящото изследване не включва детайлен анализ на всички съществуващи теоретични модели, тъй като акцентът е поставен върху приложните аспекти и технологичните решения.

В тази глава са представени някои от основните инструменти и технологии за взаимодействие между бизнеса и потребителите в електронната търговия, които подобряват потребителското изживяване. Те представляват софтуерни приложения, които улесняват и удовлетворяват потребностите и очакванията на потребителите. Обърнато е специално внимание на добрия дизайн на потребителския интерфейс; инструментите за чат на живо, чатботовете и виртуалните асистенти; разширена реалност (AR) и виртуална реалност (VR); форуми и платформи за отзиви и анкети; платформи за данни на клиенти, инструменти за проследяване и сравняване на цени, персонализиране и потребителски анализ; портали за плащане и транзакции и др.

Разглежда се и проблема за защита на данни. Ще отбележим, че колкото по-голяма е функционалността на един сайт, толкова повече възможности за атаки срещу сигурността му съществуват. Ето защо сайтовете за електронна търговия трябва да спазват определени правила, за да защитят себе си и клиентите си от атаки. Те трябва да прилагат всички наложени стандарти за сигурност на данните на потребителите. Съществено внимание се обръща на криптиране на информацията.

Накрая са представени примери от световната практика за ефективно използване на инструменти и платформи за електронна търговия.

### **Обобщения и изводи от Глава 1:**

1. Чрез подходящи инструменти се събира информация за предпочитанията и поведението на клиентите, която се анализира и помага за персонализиране и ангажиране на потребителите.

2. Потребителският интерфейс трябва да функционира на различни устройства и да предлага ясна навигация, описание на продуктите, представяне на клиентски отзиви, удобен и сигурен процес на плащане.
3. Интегрирането на AI, чатботове и персонални асистенти в платформи за електронна търговия може да доведе до по-ефективни взаимодействия с клиенти в реално време и персонални препоръки за продукти.
4. Технологиите за добавена и виртуална реалност (AR и VR) създават завладяващи интерактивни изживявания, но се използват и за пълноценно представяне на продукти.
5. Особено внимание се обръща на защита на данните на потребителите и сигурността при плащания.
6. Ефективно се използват алгоритми за езикова обработка, позволяващи преодоляване на езикови бариери.

Анализът на съществуващите подходи за автоматизирано извличане на данни в електронната търговия, показва, че повечето от тях имат ограничена приложимост в реални условия. Като основни причини за това може да посочим високата степен на разнородност на уеб съдържанието, възможностите за динамично генериране на интерфейси, честите промени в DOM структурата, както и липсата на унифицирани стандарти за представяне на информацията за предлаганите продукти. Ето защо считаме, че има необходимост от нов тип теоретичен модел, който да съчетава предимствата на съществуващите методи за обработка на информация като минимизира техните индивидуални ограничения.

## **ГЛАВА 2. ИНОВАТИВНИ ПОДХОДИ ЗА ИЗВЛИЧАНЕ НА ДАННИ В ЕЛЕКТРОННАТА ТЪРГОВИЯ: ХИБРИДЕН МОДЕЛ**

Във втора глава от дисертацията е представен разработен от нас хибриден модел за извличане на данни от интернет с интегриран набор от инструменти. Описани са съответния теоретичния модел и неговата практическа реализация в реалните условия на електронната търговия. В рамките на настоящото изследване под „хибриден модел“ се разбира многокомпонентна архитектура, изградена на базата на интегрирането

на три концептуално различни, но същевременно взаимно допълващи се подхода: детерминистичен (rule-based), визуален (deep learning) и езиково-семантичен (large language models). Всеки от тях има специфични предимства, които в подходяща комбинация допринасят за формиране на удобна и адаптивна система, работеща координирано с цел автоматизирано извличане и структуриране на данни от интернет среди. Резултатите от това наше изследване са публикувани в статията [Dakov, 2025].

## 2.1. Теоретична рамка на предлагания хибриден модел

Теоретично, хибридният модел за извличане на данни, означен с  $H$ , може да се дефинира като формална тройка от модули:

$$H = \{ R, V, L \},$$

където:

- $R$  е детерминистичен модул за извличане на данни, базиран на предварително дефинирани правила и структурен анализ на HTML/DOM;
- $V$  е визуален модул за детектиране на информационни обекти чрез невронни мрежи;
- $L$  е езиково-семантичен модул за интерпретация и структуриране на информацията чрез езиков анализ.

Функционалността на предлагания хибриден модел формално е описана чрез функции, дефинирани върху подходящи множества и вземащи стойности в множеството, формирано от извлечените данни. За тази цел е удобно да въведем следните множества:

- *Множество от начални данни* - множеството  $X$  с елементи  $x$ , състоящо се от всички възможни входни уеб страници, може да се дефинира по следния начин:

$$X = \{ x \mid x = (D, I, M) \},$$

където:

- $D$  представлява DOM структурата на страницата (дървовидна йерархична организация на HTML елементи);
- $I$  е визуалното изображение на страницата (екранна снимка с определена резолюция);
- $M$  е допълнителна информация (URL адрес, резолюция на екрана, език, viewport параметри, timestamps).

Обикновено входните уеб страници представляват многоизмерна комбинация от структурна, визуална и текстова информация. Различните компоненти на модела работят с различни проекции на входното пространство:

- Модулът  $R$  работи предимно с компонента  $D$  и  $M$ ;
- Модулът  $V$  работи предимно с компонента  $I$ ;
- Модулът  $L$  работи с компонента  $I$ .

- *Множество на извлечаните обекти* - дефинираме множество  $O$  на целевите информационни обекти по следния начин:

$$O = \{ o_1, o_2, o_3 \},$$

където:

- $o_1 \in \text{String}$  - заглавие на продукта. Това е текст с променлива дължина;
- $o_2 \in \mathbb{R}^+$  - цена на продукта. Това е положително реално число;
- $o_3 \in \text{Image}$  - основно продуктово изображение. Представя се чрез двуизмерна матрица от пиксели.

Тези обекти представляват минималния семантичен набор, необходим за автоматизирана обработка и сравнение на продукти в областта на електронната търговия.

- *Множество на резултатите от извлечени данни* – дефинираме множеството  $Y$  на всички възможни резултати от процеса на извличане:

$$Y = \{ y \mid y = (v, c, s, b) \},$$

където:

- $v$  е извлечената стойност (текст, число или изображение);
- $c \in \{o_1, o_2, o_3\}$  е класът на обекта;
- $s \in [0,1]$  е оценка за надеждност на резултата (confidence score);
- $b = (x, y, w, h)$  е bounding box (координати и размери на локализацията в изображението).

Въвеждането на параметър  $s$ , характеризиращ надеждността, позволява резултатите да бъдат оценявани и подреждани на следващи етапи на обработка. Праговата стойност за приемане на резултат обикновено се определя емпирично. В настоящата разработка е използван праг  $s \geq 0.5$ .

Функционирането на отделните компоненти на предлагания хибриден модел можем да представим като *формални функции* по следния начин:

- Действието на детерминистичния модул  $R$  се дефинира като *Rule-based функция* :

$$F_R : X \rightarrow P(Y),$$

където  $P(Y)$  е степенното множество на  $Y$  (множество от всички подмножества на  $Y$ ). Функцията  $F_R$  предлага множество от кандидати, извлечени чрез структурни правила и CSS селектори.

- Функционалността на визуалният модул  $V$  се представя чрез *Визуална функция*:

$$F_V : I \rightarrow P(Y).$$

Тя представлява вероятностна функция, позволяваща всеки резултат се асоциира със степен на доверие (confidence).

Този модул компенсира слабостите на  $R$  при визуално доминиращи интерфейси и динамично генерирани страници. Модулът  $V$  се активира при неуспех на  $R$  и анализира взаимодействието между елементите.

- Дейността на езиково-семантичният модул  $L$  се дефинира чрез *Семантична функция*:

$$F_L : I \rightarrow P(Y).$$

Функцията  $F_L$  е дефинирана за всеки вход, тъй като винаги генерира структурен изход, дори при липса на ясни структурни или визуални шаблони.

Хибридният модел може да се разглежда като *композитна функция*, която интегрира работата на трите компонента по оптимален начин:

$$F : X \rightarrow P(Y).$$

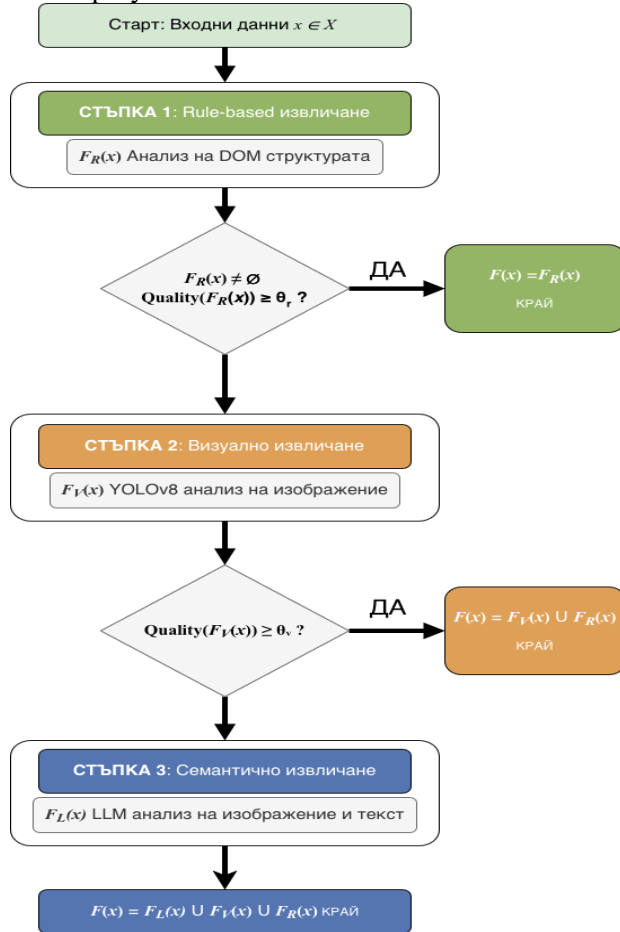
Тази формализация позволява хибридният модел да се разглежда като адаптивна система, в която всеки компонент изпълнява ясно дефинирана роля в зависимост от характеристиките на входните данни.

Алгоритъмът на стратегията на каскадно извикване е представен на фиг. 1. В него са използвани са означенията:

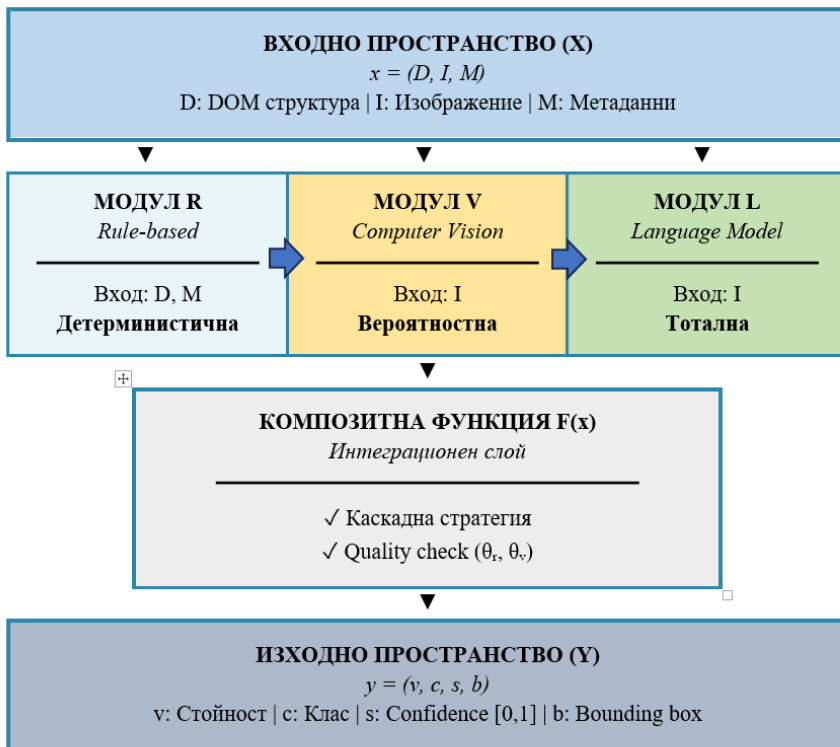
- $Quality(\cdot)$  - функция за оценка на качеството на резултатите (базирана на confidence scores, пълнота на данните),
- $\theta_r, \theta_v$  - прагови стойности за надеждност на резултатите съответно от дейността на модули  $R$  и  $V$ ,

- $\cup$  - операция на обединяване на резултати от различни модули (премахване на дубликати, приоритизация по confidence),
- $\emptyset$  - празно множество (когато модулът не е показал резултати).

На фиг. 2 е представена концептуалната архитектура на хибридният модел и потока от данни между различните компоненти. Архитектурата демонстрира възможността входните данни да се обработват последователно или паралелно от трите основни модула, като целта е да се генерира крайният резултат.



Фиг. 1. Алгоритъм на композитната функция  $F(x)$



Фиг. 2. Концептуална архитектура на хибридният модел

**Легенда:**

<b>Син цвят</b>	Детерминистичен модул - най-бърз, но ограничен
<b>Оранжев цвят</b>	Визуален модул - робустен, висока точност за изображения
<b>Зелен цвят</b>	Семантичен модул - тотална функция, максимална адаптивност
<b>Лилав цвят</b>	Композитна функция - интеграционен слой с каскадна логика

Информационният поток в системата следва каскадна логика с възможност за паралелна обработка. Основните етапи са:

1. Първоначална обработка -  $R$  модул. Извършва структурен анализ и генерира екранна снимка. Ако резултатите са валидни те са окончателни. При неуспех на  $R$  следва втори етап.
2. Визуална обработка -  $V$  модул. Анализира екранните снимки. При недостатъчни резултати следва етап 3.
3. Семантична интерпретация -  $L$  модул, извършва семантичен анализ на екранните снимки.
4. Обединяване и валидация на резултата от резултата на активираните модули. Генерира се окончателен изход  $Y$ .

Предлаганият теоретичен хибриден модел е разработен така, че всеки компонент да компенсира ограниченията на другите. Предлаганата каскадна стратегия осигурява следните предимства:

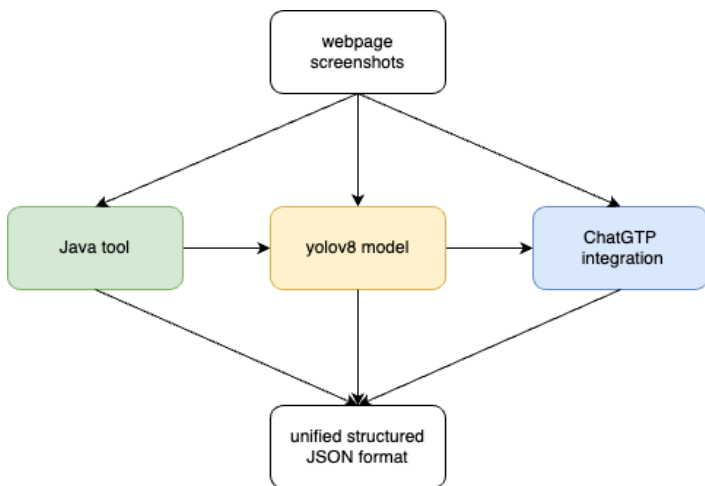
- Оптимизация на ресурсите - най-бързият модул ( $R$ ) се използва първи;
- Минимизация на изчислителната сложност - по-сложните модули се активират само при нужда;
- Максимизация на точността - комбинирането на резултати повишава общата надеждност;
- Гарантирана пълнота - тоталната функция  $F_L$  осигурява винаги резултат.

Представеният теоретичен хибриден модел не претендира за универсално решение на всички проблеми в областта на извличането на данни. По-скоро, той предоставя структурирана рамка за систематично адресиране на специфичните предизвикателства в областта на електронната търговия. Моделът е проектиран да бъде разширяем - допълнителни компоненти могат да бъдат интегрирани без да се нарушава основната архитектура.

## **2.2. Практическа реализация на хибридният модел**

Разработената хибридна система се състои от три основни компонента, всеки от които съответства на модул от теоретичния модел и изпълнява специфична функция в рамките на процеса на извличане на данни:

- Модул *R* се базира на Java, изградена върху правила (Java инструмент). Той има следните особености:
    - Използва headless browser, управляван чрез CSS пътища.
    - Нужна е човешка намеса, за да се определи пътя до нужния елемент.
    - Извлича ключови елементи от уебсайтове при предварително зададени правила.
    - Генерира набор от данни, предназначен за обучение на модела YOLOv8.
    - Осигурява REST API, което позволява интегриране на функционалности от външни приложения.
  
  - Модул *V* се реализира чрез YOLOv8, който е допълнително обучен. Основният му фокус е върху идентифицирането на заглавия на продукти, цени и изображения чрез анализ на екранни снимки. Въпреки, че е налична по-нова версия на модела - YOLOv11 [YOLOv11, 2025], ние предпочетохме да работим с YOLOv8, поради относително по-краткото му време за обучение. Характеристиките му са:
    - Сравнително лесно обучение
    - Удобна интеграция
    - Висока ефикасност
    - Използва малко ресурси
    - Въпреки качеството на обучение, моделът може да допусне пропуски
  
  - Модул *L* се осъществява чрез *инструмент за извличане на база ChatGPT*. При ситуации, в които YOLOv8 не успява да идентифицира правилно нужната информация, ChatGPT поема задачата да извлече данните. За интеграцията беше избран GPT-4o-mini, поради неговата сравнително висока скорост и адекватна точност за решаване на задачата. Характеризира се с висока ефективност. Има, обаче, следните ограничения:
    - Платено решение
    - Зависимост от външна система
- Фигура 3 илюстрира взаимодействието между трите основни компонента на хибридната система

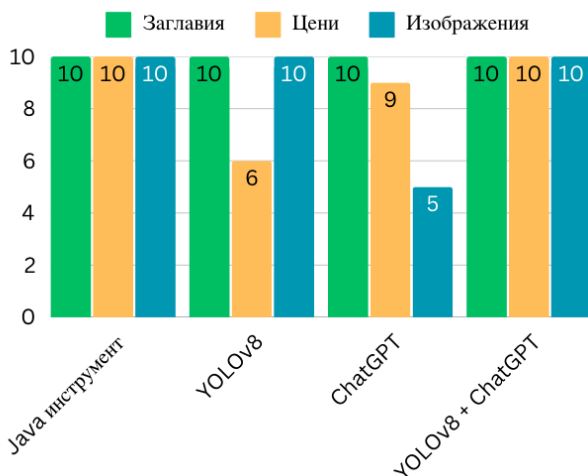


Фиг. 1. Основни компоненти на хибридната система

### 2.3. Резултати от тестване на трите метода

Проведени бяха тестове на трите метода (Java инструмент, YOLOv8 и ChatGPT) върху 10 уебсайта (които не участват в обучението на YOLOv8) с цел оценка на тяхната ефективност при извличане на изображения, заглавия и цени. В допълнение, беше проведен тест за комбинираното им използване (YOLOv8 + ChatGPT). Резултатите от тестването са обобщени в таблицата, представена на Фиг. 4.

Резултатите показват, че YOLOv8 + ChatGPT е най-надеждният подход за извличане на данни, демонстрирайки 100% успеваемост. Това доказва ефективността на хибридният подход, при който недостатъците на един метод се компенсират от другия. Java инструмент също демонстрира висока точност, но зависимостта от ръчно зададени пътища го прави по-малко гъвкав за нови уебсайтове. ChatGPT показва значителна гъвкавост, но не е напълно точен при извличането на изображения. YOLOv8 е високо ефективен при извличане на изображения и заглавия, но има ограничена точност при извличане на ценови данни.



Фиг. 4. Резултати от тестване на трите метода

## Обобщения и изводи от Глава 2:

### Основни теоретични приноси на модела:

1. Представена е формална математическа дефиниция на входното и изходното пространство, позволяваща прецизен анализ и възпроизводимост на резултатите.
2. Дадена е обосновка на формулирани твърдения за пълнота, робастност и оптималност, които гарантират приложимостта и ефективността на модела.
3. Предложена е каскадна стратегия, постигаща удовлетворителни резултати.

### Основни практически приноси на модела:

1. Разгледани са предимствата и недостатъците на всеки елемент и са предложени варианти за компенсирането им.
2. Представените резултати от обучението на модел YOLOv8 показва, че моделът постепенно става по-прецизен при разпознаване на обекти.
3. Осъществен е експеримент за работата на YOLOv8 модела - за набор от 10 уебсайта, които не са включени в първоначалния тренировъчен набор от данни. Теоретичните оценки показват общ процент на успех 86,7%. Представените резултати демонстрират висока успеваемост при извличане на изображения и на заглавия.

Сравнително по-ниския процент на успех при извличане на цена предполага област за подобряване.

4. Комбинирането на трите инструмента в хибридна система води до висока успеваемост при решаване на задачи за разпознаване и извличане на данни. При този подход недостатъците на един модул се компенсират от другия.

### **ГЛАВА 3. ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА С ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПОДОБРЕНО ПОТРЕБИТЕЛСКО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

С цел подобряване на потребителското взаимодействие в електронната търговия, ние имплементирахме теоретичния модел, представен в глава 2, в рамките на *платформа с инструменти* за електронната търговия. Тя дава възможност за автоматично извличане на публично достъпна информация за продукти в Интернет, анализ и изпращане на съответните известия до потребителите. Представлява набор от различни компоненти, позволяващи:

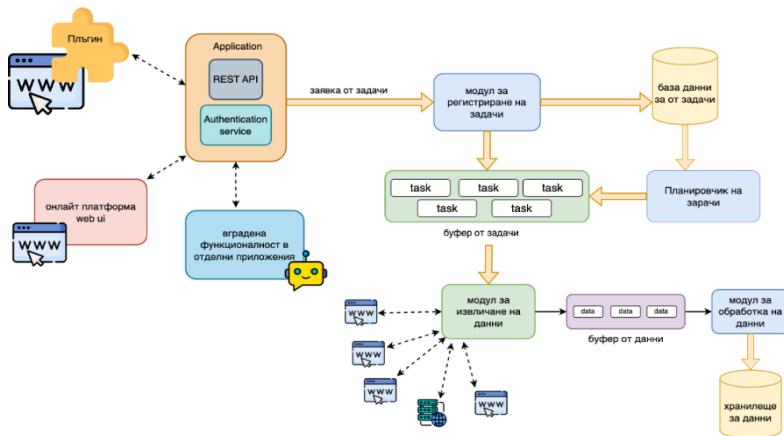
- Следене на данни в интернет: цени и списък с обекти;
- Запазване на изображения на касови бележки и гаранционни карти;
- Следене на разходите;
- Следене на пратки по Български пощи.

Част от резултатите, които получихме са публикувани в статиите [Dakov, 2021b], [Dakov, 2024a], [Dakov, 2023], [Dakov, 2025b]. Спазени са всички норми за сигурност разгледани в [Dakov, 2021a].

#### **3.1. Модел на онлайн платформа за извличане на данни от Интернет**

На Фиг.5 е представена общата схема на работата на всички компоненти на предлаганата от нас платформа.

Процесът започва с поставянето на задачи за изпълнение. За да се постави задача за извличане данни, ние създадохме бекенд приложение, което може да се използва и интегрира лесно, включително и в приложения на трети страни. След като потребителят изпрати задача за изпълнение, тя се регистрира в модула за обработка на задачите, записва се в базата и се изпраща в буфера със задачи.



Фиг. 5. Обща схема на работния процес между компонентите на платформата

За изпълнението на всяка задача се грижи модул за планиране на задачи. Той периодично проверява коя задача кога трябва да бъде стартирана, извлича я от базата данни и я добавя в буфера със задачи. След като задача попадне в буфера, от там достига до модула за изпълнение на задачи. Този модул играе най-важната роля, а именно извлича данните от интернет.

В процеса на разработването на базовия модел минахме през различни варианти. Първият вариант на този модел използваше адаптер за сканиране на всеки различен сайт. В случай, че искаме да наблюдаме данни в нов електронен магазин, трябваше постоянно да се обновяват и добавят нови адаптери. За да решим този проблем, направихме единен модул, работещ с три компонента, който може да работи с всички сайтове, без нужда от допълнителна човешка намеса.

След като модулът за извличане на данни получи дадена задача за обработка, той генерира данни, които се изпращат към модула за обработка на данни. Данните се съхраняват в буфер, за да може модулът за обработка да не се претоварва и да няма възможност за пропускане на данни.

След като данните се обработят, те се запазват в хранилището за данни. За тази цел сме избрали релационна база данни, тъй като данните, които запазваме, са от прост вид.

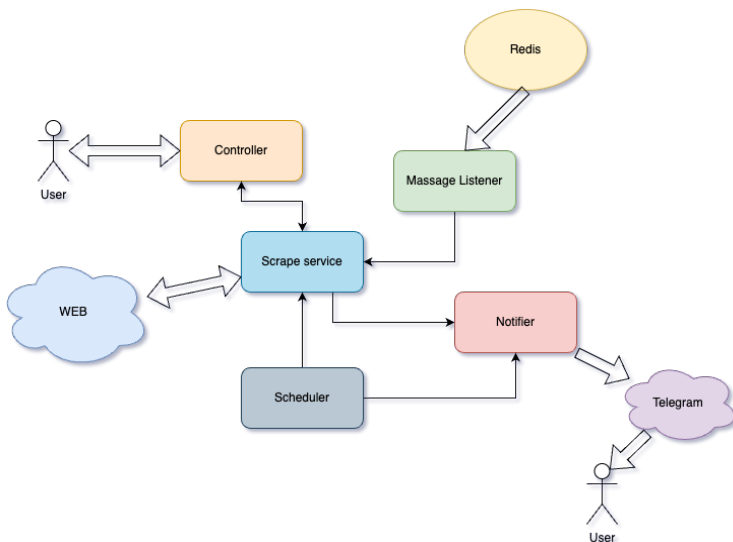
В противен случай, можем да използваме и нерелационни бази данни [Khan, 2023], които лесно може да запазваме неструктурирани данни. Освен запазването на данни, този модул играе важна роля и за отчитане на промяна на данни. Когато засече дадена промяна, модулът изпраща заявка към модула за изпращане на известия. Тези известия могат да достигнат до потребителя по различни потоци, като получаване на имейл за промяна, известие в самия плъгин в брауъра или в трети страни приложение

В системата са имплементирани набор от инструменти, които смятаме, че подобряват потребителското взаимодействие в електронната търговия - следене на продукт, следене на списък от продукти, запазване на касови бележки, регистриране и следене на разходите, следене на продукти в Българските пощи.

### **3.2. Модул за извличане на данни от Интернет**

Модулът е разработен на базата на хибридният модел, представен във втора глава на дисертацията. Той е бекенд услуга, предназначена да сканира уеб страници и да извлича данни от тях. Изграден е с помощта на базирана на микроуслуги архитектура [Hasselbring, 2017] и има няколко модула, включително *Scraper Service*, *Controller*, *Queue Listener*, *Notifier* и *Scheduler Service*. Приложението е написано на Java с помощта на рамката *Spring Boot*, която предоставя широк набор от функции за изграждане на уеб приложения, включително автоматична конфигурация, инжектиране на зависимости и свързване на база данни.

Приложението се използва за наблюдение на уебсайтове за нови продукти или промени в ценообразуването и уведомяване на потребителя, когато настъпят тези промени. Освен това, може да се използва за агрегиране и анализ на данни от множество източници за извличане на ценна информация за бизнеса. На Фиг.6 е представена блок-схема на предлаганото приложение.



Фиг. 6. Блок- схема на предлаганото приложение

Основните елементи на архитектурата му са:

- Услуга за извличане на данни - Този модул отговаря за извличането на данни от уеб страниците въз основа на предоставения URL и CSS път. Модулът може да се използва за сканиране на динамични уеб страници, които изискват взаимодействие с потребителя, като попълване на формуляри и щракване върху бутони. След това извлечените данни се обработват и могат да се съхраняват в база данни или да се предават на други модули за следваща обработка. Услугата Scrapper е проектирана така, че да обработва грешките елегантно и да прави повторен опит за откриване на данни в случай на неуспех. При неуспех, модулът прави запис с неоткритите данни и информация за определена грешка, за да може по-късно да се реши проблема с дадената задача.

- Контролер - Модулът предоставя интерфейс на API за задействане на операцията сканиране на уеб страници. Крайната точка на API приема URL и CSS пътя като параметри и ги предава на услугата Scrapper за извличане на данните. След като извлече нужната информация, връща данните обратно на потребителя.

- Слушател - Този модул следи опашка на Redis за нови задачи, които да бъдат обработени. Когато към опашката се добави нова задача, модулът я предава на услугата Scrapy за изчерпване на данни.

- Известител - Модулът изпраща известия до потребителя чрез Telegram бот, когато бъдат открити промени в уеб страниците.

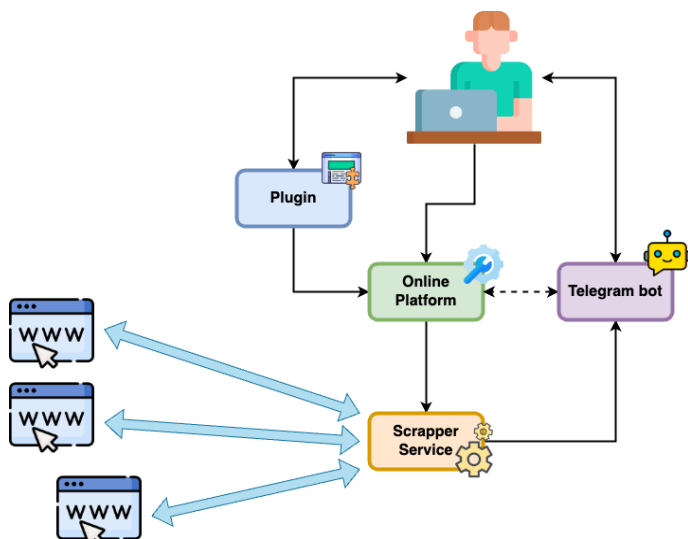
- Модул за планиране на задачи - Този модул редовно стартира задачи да сканира мрежата за промени въз основа на предварително определен график. Изпраща задачи за изпълнение към Scrapy модула, след което, ако открие промени, те се записват в базата данни и изпраща съобщение към крайния потребител.

### **3.3. Допълнителни модули към платформата**

Ние разработихме допълнителни модули към предлаганата онлайн платформа, които подобряват потребителското взаимодействие в електронната търговия. Това са Telegram бот за уеб скрапинг и плъгин за Chrome. Функционалната връзка между платформата и съответно Telegram бота и плъгина е представена на Фиг. 7.

### **3.4. Telegram бот за уеб скрапинг**

Приложението, което разработихме е бот за уеб скрапинг, който използва съобщения в Telegram. Целият процес се контролира от потребителя чрез команди. Неговата задача е да предостави на потребителя удобно и лесно управление на онлайн платформата с цел подобряване на потребителското преживяване.



Фиг. 7. Функционална зависимост между онлайн платформата, модула за извличане на данни, Telegram бот и плъгин

Предлаганият от нас бот се базира на „слушател на команди“, който отговаря за управлението на бота на Telegram. Той периодично проверява и обработва команди, изпратени от потребителя. Въз основа на това каква команда се изпълнява, слушателят на команда дава съответен отговор на потребителя.

Архитектурата на Telegram бота е изградена на базата на следните основни блокове:

- Telegram Bot API - използва се за взаимодействие с бота на Telegram. Ботът може да получава съобщения от потребители, да изпраща съобщения до потребители и да получава актуализации от сървърите на Telegram;
- Потребителски интерфейс - потребителите взаимодействат с бота, като използват интерфейс за съобщения, предоставен от приложението Telegram. Ботът интерпретира въведената от потребителя команда и реагира по подходящ начин въз основа на функционалността, които поддържа;

- Манипулатор на команди - отговаря за обработката на входящите съобщения от потребителите и изпълнението на съответните команди. Той анализира входящите съобщения, проверява дали съвпадат с определени команди и изпълнява командата, ако съвпада;
- Бекенд услуги - предоставят необходимата функционалност за поддръжка на функциите на бота. Това включва услуги за съхранение на изображения, обработка на команди, работа с бази данни и други услуги на трети страни.

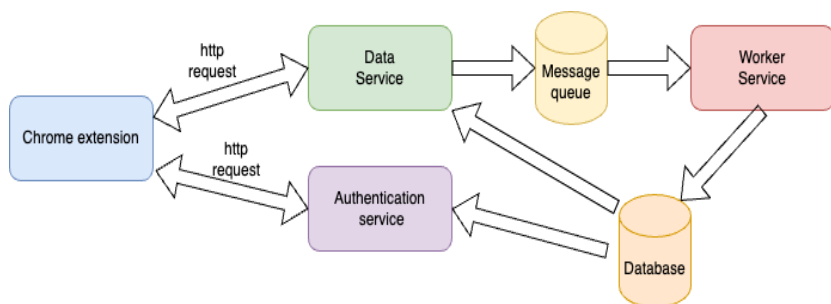
Функционалността на бота включва:

- Вграждане на команди - На базата на ключови команди, Telegram ботът може да предостави мощен инструмент за проследяване на цените и уведомяване на потребителите. С помощта на API на Telegram и език за програмиране (като например Java) се предоставя функционалност на потребителите по удобен и лесен начин да бъдат информирани за желаните продукти и магазини;
- Вградени бутони - Добавянето на бутон става чрез изпращане на допълнителни опции към командата. Тези бутони подобряват взаимодействието с потребителя.

### **3.3.1. Плъгин за Chrome**

С цел проследяване на цената и други характеристики на даден продукт в електронната търговия ние разработихме плъгин за Chrome. Той има възможност да търси и проверява за промени във всяко съдържание, като описание, заглавие, стокова стойност или количество на продукта.

Предлаганият от нас плъгин осигурява безпроблемно удостоверяване на потребителя чрез REST API, сигурно съхранява токена за удостоверяване в браузъра и извлича данни от API, за да ги покаже в изскачащия си интерфейс. Необходимо е да се осигури безпроблемна комуникация с API, добре защитено съхранение на токени и ефективно извличане на данни. На Фиг. 8 схематично е представен комуникационния поток.



Фиг. 8. Комуникационен поток

Функционалността на плъгина включва следните важни операции:

- Удостоверяване -Когато потребител щракне върху иконата на приставката на Chrome, това задейства събитие, което сигнализира за начало на процеса на удостоверяване. Това събитие обикновено се улавя от фонов скрипт в плъгина, който създава HTTP заявка към крайната точка на услугата за удостоверяване;

- Избор на цена на продукта – Чрез бутон потребителите могат интерактивно да маркират желания елемент на екрана. Инициира се процеса на маркиране на елемента с видима рамка при задържане на мишката. Този бутон служи като тригер за стартиране на процеса на избор на елемент. Докато потребителят движи курсора на мишката върху уеб страницата, плъгинът динамично подчертава елементи, които потенциално могат да представляват цената на продукта.

Когато курсорът се задържи над елемент, плъгинът визуално го маркира с рамка или наслагване, което го прави лесно различим от другите елементи на страницата;

- Екранна снимка - Потребителският интерфейс предоставя визуална обратна връзка, за да покаже, че функцията е активирана и предлага маркирано квадратче за отметка;

- Показване на данни за продукта - Когато потребителят отиде на конкретна продуктова страница и кликне върху приставката, тя получава URL адреса на текущия активен таб на браузъра и изисква от REST API да извлече вече съхранена информация за този продукт.

### **3.4. Практическо приложение на разработените инструменти**

Част от отделните модули и инструменти, разработени в рамките на дисертационния труд, са успешно внедрени в реална експлоатация и продължават да функционират като самостоятелни решения, обслужващи активна потребителска аудитория:

- Инструмент за проследяване на пратки на "Български пощи" - функционира като самостоятелно уеб приложение от 2021 г. на адрес <https://bulgarskiposhti.com>. Системата генерира стабилен трафик от 2 000 до 4 000 посещения месечно, което потвърждава нейната практическа стойност и устойчивата потребителска нужда от подобен тип услуга.
- Инструмент за проследяване на лични разходи - внедрен е в реална експлоатация от 2025 г. на адрес <https://lolydash.com>, като към момента обслужва между 100 и 200 посещения месечно. Приложението демонстрира приложимостта на разработените технологии и в съседни домейни извън електронната търговия.
- Telegram бот за уеб скрапинг - беше успешно приложен в реален потребителски сценарий за проследяване на обяви за недвижими имоти (апартаменти и парцели). Чрез автоматизираното наблюдение на списъци от обяви и навременните известия за нови предложения, ботът подпомогна реални потребители при избора и закупуването на имот, което е директна индикация за практическата му полезност и извън сферата на електронната търговия на дребно.

Тези резултати от реална експлоатация допълват контролираните тестове и потвърждават, че разработените инструменти са не само теоретично обосновани, но и жизнеспособни в продукционна среда с реални потребители и реални задачи.

#### **Обобщения и изводи от Глава 3:**

Въз основа на разработените инструменти и постигнати резултати можем да направим следните изводи:

1. Разработеният хибриден модел е успешно интегриран в инструмент за следене на продукти в платформата.
2. Потребителският интерфейс дава възможност на потребителите да добавят, преглеждат, актуализират и изтриват информация.

3. Предлаганата платформа дава възможност на клиента за проследяване на доставката на пакети чрез Български пощи.
4. В предложената платформа е включен и модул за следене на разходите.
5. Разработеният Telegram бот успешно управлява набор от операции в онлайн платформата.
6. Разработения плъгин за Chrome улеснява добавянето на продукт за следене.
7. Практическата приложимост на разработените технологии е потвърдена чрез реално внедряване на отделни модули в реална среда

При разработване на платформата и модула за извличане на данни от интернет е използвана комбинация от технологии и са отчетени редица фактори като мащабируемост, сигурност при управление на база данни, стабилност на мрежата. Предлаганата система може да обработва големи обеми от продуктови данни и да предоставя актуална и сигурна информация на потребителите.

Предлаганите Telegram бот и плъгин улесняват работата на описаната вече онлайн платформа, предлагат предимства за сърфиране и спомагат за подобряване на потребителското взаимодействие в електронна търговия.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представените резултати изпълняват поставените цели и задачи, като в заключението са обобщени основните изводи и научни приноси. Нарастващият интерес към онлайн пазаруването, обусловен от спестяване на време и средства, изисква устойчиво сътрудничество между потребители и бизнес, базирано на доверие и сигурност. Съществено значение има задържането на потребителския интерес чрез подобро потребителско изживяване, предоставяне на изчерпателна продуктова информация и ефективни комуникационни и обслужващи механизми.

## ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В съответствие с поставените цели и задачи на дисертационния труд са проведени изследвания и са разработени нови системи и модули за подобряване на потребителското взаимодействие в електронната търговия. Приносите от постигнатите резултати могат да се определят като:

1. Предложена е формална концептуално-методологична рамка на хибриден модел за автоматизирано извличане и структуриране на данни от интернет среди. Моделът е изграден чрез интегриране на три концептуално различни, но същевременно взаимно допълващи се подхода - детерминистичен (rule-based), визуален (deep learning) и езиково-семантичен (large language models). На базата на каскадна стратегия, специфичните предимства на всеки от тях допринасят за формиране на адаптивна система, постигаща баланс между скорост и точност на извличане, както и прецизен анализ и възпроизводимост на резултатите. Моделът е проектиран така, че при нужда към него да бъдат интегрирани допълнителни компоненти без да се нарушава основната му архитектура.

2. На базата на изградения теоретичен хибриден модел е разработен реален модел за извличане на данни от интернет. Той има три основни компонента - базирана на Java система, модел YOLOv8 и интеграция с ChatGPT, които могат да работят автономно и синхронно. Проектирането му дава възможност да се използват и съчетават предимствата на отделните компоненти, а недостатъците на един инструмент се компенсират от другия. Така се постига ефективен баланс и висока успеваемост при решаване на задачи за разпознаване и извличане на данни.

3. Предлаганият хибриден метод е успешно интегриран в онлайн платформа, съдържаща набор от инструменти, допринасящи за подобряване на потребителското взаимодействие. Чрез нея лесно и удобно потребителите могат да следят за промяна на характеристики на продукти, промяна на списъци от продукти, включително следене на пратки по Български пощи, управление на личните разходи и запазване на касови бележки.

4. Разработен е специален модул за извличане на информация от интернет, който е свързан с предлаганата платформа и съществено подпомага работата ѝ. Неговата функционалност включва обработка на

задачи, изпратени от онлайн платформата и обработка на команди, изпратени от потребители чрез Telegram приложение. Модулът предоставя ефективен уеб скрапинг и извличане на данни за нови продукти, актуални промени в цените и уведомяване на потребителя.

5. Разработен е плъгин за Chrome, чрез който потребителите лесно и удобно могат да добавят продукти за следене на определени характеристики в онлайн системата. Функционалността на плъгина включва възможност потребителите да направят екранна снимка на уеб страница в дадения момент време. По този начин клиентът може да запази текущото състояние на данните за продукт.

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ**

- По отношение на теоретичната рамка на предлагания хибридният модел - разширяване на множеството от извлечени обекти и включване на допълнителни продукти; интегриране на допълнителни модули за специфични видове данни; оптимизиране на композитната функция  $F$  чрез машинно обучение на самата стратегия за избор на компоненти;
- По отношение на бъдещо развитие на предлаганата онлайн платформа - разширяване на източниците на данни за продукти, интегрирани в системата, като API или бази данни; прилагане на алгоритми за машинно обучение; разработване на мобилно приложение; подобряване на потребителския интерфейс, включващо функции като визуализации на данни; добавянето на функция за сканиране и анализиране на изображения на касови бележки.
- По отношение на специалния модул за уеб сканиране и извличане на данни - преодоляване на ограничения за извличане на данни чрез техники като ротация на IP адреси; добавяне и тестване на други модели; интеграция на модели за преодоляване на CAPCHA; разширено наблюдение и изпращане на известия в реално време за промени в данните.
- По отношение на разработения Telegram бот - добавяне на снимки на касови бележки и тяхното съхранение в онлайн платформата; добавяне на команди за управление на списък от продукти в онлайн платформата; добавяне на команди за следене на пратки по Български пощи.

- По отношение на предложения плъгин - добавяне на нова функционалност като въвеждане на списък от продукти в системата; добавяне на всички CRUD операции за продукт и списък от продукти; извеждане на всички наблюдавани продукти и списъци от продукти; извеждане на известие при промяна в цената на продукт или промяна в списък от продукти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. [Dakov, 2024b] Dakov S., Dakova., M., Studying the need for new tools in e-commerce development, Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies., Vol. XXI, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On-line).
2. [Върбанов, 2008] Върбанов Р., „Електронната търговия-ключов фактор за конкурентоспособност на малките и средни предприятия“, Стопанска академия “Д. А. Ценов, 2008.
3. [Шишманов, 2020] Шишманов К., Ташкова М., Маркова, М., Съвременни тенденции в създаването на приложения за електронна търговия, Алманах „Научни изследвания“, Том 28, 2020, 247, <http://hdl.handle.net/10610/4300>.
4. [Laudon, 2023] Laudon, K., Traver, C., E-commerce 2023: Business, Technology, and Society, 17th edition, 2023, Pearson.
5. [YOLOv11, 2025] Ultralytics YOLOv11, 2025, from <https://docs.ultralytics.com/models/yolov11/>.
6. [Dakov, 2021a] Dakov, S., Malinova, A., A survey of E-commerce security threats and solutions, CBU International Conference Innovation in Science and Education, Prague, Czech Republic, Vol. 2 (2021): pp. 1-9. ISSN: 2695-0758, Proceedings of CBU in Natural Sciences and ICT, DOI: <https://doi.org/10.12955/pns.v2.135>.
7. [Khan, 2023] W. Khan, T. Kumar, C. Zhang, K. Raj, A. Roy, B. Luo, SQL and NoSQL Database Software Architecture Performance Analysis and Assessments—A Systematic Literature Review, Big Data and Cognitive Computing, 2023, May 12 7(2):97, <https://doi.org/10.3390/bdcc7020097>.
8. [Hasselbring, 2017] Hasselbring, W., Steinacker, G., „Microservice Architectures for Scalability, Agility and Reliability in E-Commerce“, IEEE International Conference on Software Architecture Workshops (ICSAW), Gothenburg, Sweden, 2017, pp. 243-246, <https://doi.org/10.1109/ICSAW.2017.11>.

## **ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ**

Декларирам, че настоящият дисертационен труд е изцяло авторски продукт и в разработването му не са ползвани неправомерно и в нарушение на авторските права чужди публикации.

### **БЛАГОДАРНОСТИ**

Изразявам своята искрена признателност към научния си ръководител доц. д-р Веселин Кюркчиев за оказаното доверие, предоставените възможности, вдъхновяващия пример и постоянната подкрепа. Специална признателност изказвам за професионалната подкрепа и ценните консултации на проф. д-р Николай Павлов, както и на проф. д-р Асен Рахнев за неговата непрекъснатата подкрепа и съдействие още от студентските ми години до днес.

Изразявам признателността си към проф. д-р Ася Стоянова-Дойчева и доц. д-р Ангел Голев за съдържателните препоръки и съвети. Сърдечно благодаря на проф. д-р Анна Малинова за цялостното съдействие. Благодаря на всички колеги от катедра "Компютърни технологии" към ФМИ при ПУ "Паисий Хилендарски", които допринесоха за реализирането на настоящия труд. Благодаря на научното жури за времето, отделено за преглед и оценка на настоящия дисертационен труд. Накрая, но не на последно място, изразявам дълбоката си благодарност към моето семейство за неизменната подкрепа във всички мои начинания.

### **УЧАСТИЕ НА МЕЖДУНАРОДНИ И НАЦИОНАЛНИ КОНФЕРЕНЦИИ**

1. International Conference “Innovation in Science and Education”, Czech University of Life Sciences Prague, Prague, Czech Republic, 17 March 2021.
2. International Journal “Differential Equations and Applications” (REMIA 2021), Plovdiv, Bulgaria, 22 - 24 October 2021.
3. Scientific Session “Science Days 2023”, Union of Scientists in Bulgaria - Plovdiv, Bulgaria, 23 - 24 November 2023.
4. International Scientific Conference IMEA23 - Informatics, Mathematics, Education and Their Applications, Pamporovo, Bulgaria, 29 November - 1 December 2023.
5. International Scientific Conference TECHSYS 2025 - Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia - Plovdiv Branch, Plovdiv, Bulgaria, 15 - 17 May 2025
6. 11th International Scientific-Business Conference LIMEN 2025: Leadership, Innovation, Management, and Economics: Integrated Politics of Research, 10 - 12 December, 2025.

## НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Dakov, S.,** Malinova, A., A survey of E-commerce security threats and solutions, CBU International Conference Innovation in Science and Education, March 17, 2021, Prague, Czech Republic, (2021): Vol. 2, Proceedings of CBU in Natural Sciences and ICT, pp. 1-9. ISSN: 2695-0758, <https://ojs.cbuic.cz/index.php/pns/article/view/135/314>, **(WoS)**
2. **Dakov, S.,** Malinova, A., Automated product information retrieval in E-commerce, REMIA 2021, International Journal of Differential Equations and Applications, (2021): Vol. 20, No.2, pp.157-168, ISSN(Online):1314-6084,<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85119899434&origin=resultslist>, **(Scopus, SJR 2021=0.214, Q4)**
2. **Dakov S.,** Communication between micro web services and web browser extension, Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series C. Technics and Technologies., (2024): Vol. XXI, pp. 18-22, ISSN 1311-9419 (Print), ISSN 2534-9384 (On-line),[https://usb-plovdiv.org/wp-content/uploads/2024/05/2024\\_tehnika\\_i\\_tehnologii\\_tom\\_XXI.pdf](https://usb-plovdiv.org/wp-content/uploads/2024/05/2024_tehnika_i_tehnologii_tom_XXI.pdf)
3. **Dakov, S.,** Malinova, A., Enhancing the E-commerce experience: A wishlist browser extension with price-detection, IMEA23, Proceedings of the International Scientific Conference „Informatics, Mathematics, Education and Their Applications“, 29 Nov - 01 Dec 2023, Pamporovo, Bulgaria, (2023): ISBN:978-619-7663-79-2, <https://www.fmi-plovdiv.org/GetResource?id=4652>
4. **Dakov, S.,** Dakova, M., Training a model for automated information retrieval from the internet, TEM Journal, (2025): Vol. 14, No 3, ISSN: 2217-8309 (Print)., ISSN: 2217-8333 (Online), [https://www.temjournal.com/content/143/TEMJournalAugust2025\\_2588\\_2598.html](https://www.temjournal.com/content/143/TEMJournalAugust2025_2588_2598.html), **(Scopus, SJR 2025=0.258, Q3)**
5. **Dakov, S.,** Dakova, M. (2025). Event-Driven Data Orchestration: A Modular Approach for High-Volume Real-Time Processing. Engineering Proceedings, 100(1), 48. <https://doi.org/10.3390/engproc2025100048>, **(Scopus, SJR 2025=0.254, Q3)**