

SDA: SIGHTLESS DOCUMENT ASSIST THE PLATFORM SUPPORTS THE WORK OF BLIND PEOPLE WITH DOCUMENTS

IVELINA I. IVANOVA
HRISTO I. PARASKEVOV

ABSTRACT: *This study delineates the development of an online platform that assists visually impaired users in document management. The platform provides user-friendly and efficient tools for reading, editing, and managing text files through the integration of several technologies. We evaluate and modify the platform's fundamental functionalities, technological services, and user capabilities. The test results of the designed system indicate enhanced efficiency and user-friendliness, while underscoring the significance of adaptive design. The SDA (Sightless Document Assist) platform possesses the capacity to enhance user experience, showcase modern technological capabilities, ensure equitable access to information, and promote the career and personal advancement of individuals with disabilities.*

KEYWORDS: *online document management platform, blind people*

DOI: <https://doi.org/10.46687/IXOG3083>

SDA: SIGHTLESS DOCUMENT ASSIST ПЛАТФОРМА ЗА ПОДПОМАГАНЕ НА НЕЗРЯЩИ ХОРА ЗА РАБОТА С ДОКУМЕНТИ*

ИВЕЛИНА И. ИВАНОВА
ХРИСТО И. ПАРАСКЕВОВ

АБСТРАКТ: *Настоящата статия представя разработването на web платформа, предназначена за подпомагане на незрящи хора в процеса на работа с документи. Платформата предлага достъпни и интуитивни инструменти за четене, редактиране и управление на текстови файлове чрез интегриране на различни технологии. Разглеждат се основните функционалности на платформата, нейните технологични предимства, както и потенциалното ѝ въздействие върху потребителите и бъдещи промени. Резултатите от тестовете показват повишена ефективност и удобство при използването на разработената система, като същевременно подчертават значимостта на адаптивния дизайн. Платформата SDA (Sightless Document Assist) има потенциала да подобри потребителското изживяване и демонстрира възможностите на съвременните технологии да осигурят равноправен достъп до информация и да улеснят професионалното и личностното развитие на хората с увреждания.*

1 Въведение

Приоритетна цел за съвременното общество е осигуряването на еднакви възможности за живот и професионално развитие на хората с увреждания. Хората с увредено зрение са едни от тях.

Съществуват различни подходи в различни направления с цел осъществяване на интегрирането им. Решенията, свързани с професионалното развитие на незрящите хора са в посока на адаптиране на работната среда, допълнително обучение и подкрепа, законодателство, защитаващо правата им и други. В обкръжаващата среда са направени

* Настоящата статия е частично финансирана по проект № РД-08-107/30.01.2024

различни подобрения като тактилни настилки и маркировки, подобряване на осветлението и контраста, адаптация на обществения транспорт, достъп до културни и развлекателни събития, специализирано оборудване за спорт, отдих и други.

В образованието се осигуряват ресурси, адаптиращи учебното съдържание за полесна интерпретация, аудио файлове, учебни материали на брайл и други. Сайтът <https://www.robobrainle.org> дава възможност файлове от различен формат да се конвертират в брайлова или синтетична реч[1].

Съвременните операционни системи предлагат различни полезни инструменти за подпомагане на незрящите хора. Операционната система Windows разполага с On-Screen Keyboard, Narrator, Speech Recognition, лупа за увеличаване, режим за висок контраст и др.[1,2]. Операционна система Linux е известна с това, че поддържа нормална работа на машината без да има нужда от графичен интерфейс. Точно това я прави по-удобна за четците, които биха имали проблем с графично-визуалната част на уеб-съдържанието. Проекти, които използват операционната система на Linux са GNOME 2 project [1,3], Vinux[1,4], Orca screen reader – четец за екран с много функции. Операционна система Mac, има стандартен екранен четец - VoiceOver. Функционалностите му включват: цялостна интеграция, която позволява използването на жестове, обикновена или брайлова клавиатура и брайлов дисплей. Също така възприема и обработва текст, и има още много други възможности[1]. Google предлага брайлова клавиатура за смарт устройства с Android. Името под което може да се намери е TalkBack. Чрез него могат да се въвеждат, изпращат или изтриват текстове. TalkBack или още “Достъпност на Android” е със специалната брайлова клавиатура, която използва шест пръста за 6-точковото въвеждане на брайлово писмо.

С помощта на информационните технологии се добавят и решения, които в аналоговия свят липсват. Пример за подобно решение е брайловият четец, който е специално създаден за хора с увреждания на зрението, които не могат или не предпочитат да четат на брайл. Брайловият четец е устройство във формата на ръкавица, предназначено за употреба на един пръст. Той е оборудван с тактичен датчик и функции като Bluetooth връзка, озвучаване и специализиран софтуер. Този иновативен уред, позволява на потребителите да получават текстова информация написана в Брайл, чрез тактилно четене[1]. Друга възможност са брайловите дисплеи, които преобразуват текстовата информация от екрана на компютър, смартфон или таблет в брайл. Всяка клетка има 6 точки, които се използват за показване на символи[5]. Английската компания „OwnFone“ пуска на пазара първия мобилен брайлов телефон, изработен с помощта на 3D принтер, което позволява персонализиране на устройството, според нуждите на потребителите със зрителни увреждания. Телефонът предлага възможност за получаване на устройство с релефни букви за потребители, които не владеят Брайловата азбука, и е достъпен само в Обединеното кралство. В Оксфордският университет в Англия д-р Стивън Хикс разработва иновативни смарт очила за хора със зрителни увреждания, които използват остатъчното си зрение. Тези очила не само помагат на потребителите да различават предметите около тях, но и им дават информация за обекти като автобусни спирки или светофари, значително подобрявайки техния живот. Чрез две миниатюрни камери и вградени сензори, данните се превеждат на прозрачен дисплей с LED светодиоди, предоставяйки по-ясна и разбираема представа за света около тях. Очилата също така включват компас, GPS и жирокоп, които значително подпомагат носителите им в пространствена ориентация[1].

Въпреки че, ИТ предлага немалко решения за подобрене на живота на незрящите хора, след обстоен анализ се установи, че не е налична среда, в която те да могат да създават документи, необходими им в ежедневието. Подобна система за генериране на документи би могла да повиши независимостта на незрящите хора, да улесни комуникацията им, да повиши тяхната производителност, да увеличи тяхната социална интеграция и да подпомогне личният и професионалният им растеж.

От особено значение за правилната ориентация в проблематиката и търсенето на най-добрите изводи и решения беше непосредствената връзка с хора със зрителни нарушения. Извършени бяха неколкократно консултации с общността на незрящите в гр. Омуртаг и гр. Шумен. По време на тези срещи се обсъждаше необходимостта от автоматизирана система за създаване на документи, очакваната функционалност и визия на подобен тип среда.

2 Избор на технологии за разработване на уеб базираната система

За анализът, разработката, подготовката на прототип за тестване от реални хора и реализация на тази платформа, беше необходимо около година и девет месеца. Крайният резултат е платформата SDA, която е съвкупност от различни технологии и среди.

Избраната платформа за управление на версиите, задачите, съхранение на проекта и други функционалности е GitHub заедно със системата Git[6]. Ползността на платформата не се ограничава само в една посока – съхранението на проекта или задачите или само версиите. Позволява безпроблемна работа в екип при големи проекти, гъвкаво отделяне на различни вариации на проекта от основния и възможност за бъдещо сливане на клоновете. За целите на дипломната работа бе избран езика Python и фреймуърк Flask. Python е гъвкав, лесен за четене и научаване и с богатата си екосистема и поддръжка на различни платформи е най-подходящият език за разработване на подобен тип система[7]. Flask е лек с лесен синтаксис, минимален код и с избор за възможните компоненти, които да бъдат включени[8]. Подходящият избор на сървър е използването на вградения сървър за разработка на Flask приложение - Werkzeug (WSGI). Той е част от Pallets проектите, който включва Jinja и други[8]. За работа с html файловете и динамично генериране на съдържание се използва шаблония език Jinja, който е част от Pallets проектите създадени от Armin Ronacher[9]. Jinja се използва много често в проекти, базирани на Python. Той е шаблонен механизъм за Python, който позволява лесно вграждане на данни и логика в уеб страници. Създателят е Armin Ronacher. Лицензиран под BSD. Широко се използва за генериране на динамично съдържание. Jinja прилича на машината за обработка на шаблони на Django, но предоставя възможност да се пишат изрази, като едновременно гарантира, че шаблоните се оценяват в пясъчна кутия. Тя е текстово базиран шаблон, който може да се използва за генериране на всякакви маркировки и за изходен код. Използва синтаксис, наподобяващ този на Python, с маркиращи тагове, които могат да бъдат вградени в HTML документи. Позволява използването на променливи, условни изрази, цикли и други конструкции за генериране на динамично съдържание. Jinja, наподобява Smarty, но тя се предоставя с лесна за използване филтърна система[9]. JavaScript е използван за функционалности към дизайна[10].

За изготвяне на заявките към базата данни се е избрана библиотеката SQLAlchemy.[11] Тя използва ORM (object-relational mapping) с CRUD (Create, Read, Update, Delete) операции, посредством него се работи с базата данни. Чрез обектно-ориентирания подход, картографира редовете от таблиците в обекти на Python. С SQLAlchemy се улеснява работата с базата данни, намалява вероятността за грешки и в

допълнение е защитата на данните. [11] Като възможен проблем на този подход е намалената производителност, в сравнение с директни SQL заявки.

Сериализация на данните е постигнато чрез различни инструменти като ItsDangerous [12]. Интеграцията с WTFORMS предотвратява CSRF атаки[13]. Cross-Site Request Forgery атаките се случват, когато се използва зловреден уебсайт/код и чрез него се опитва да се изпратят фалшиви HTTP заявки към друг уеб сайт, където потребител (жертва) се е удостоверил, с цел извършване на неоторизирани действия.

Освен вече изброените библиотеки и технологии в проекта се използват и много други разширения и функции, които да улеснят работата на системата. Например, проследяване на сесии, криптиране на потребителска парола, измерване на времето на потребителска сесия и други.

3 Проектиране и разработване на Sightless Document Assist (SDA) за създаване (попълване) на документи

Изискванията към системата можем да се разделят на:

- Функционални – те представляват съвкупност от това, какво системата е нужно да извършва като операции, използвани ресурси и услуги. Взема се решение, кои действия трябва да се изпълнят от човек, и кои от компютър.

- Нефункционални – чрез се определят системните особености, ограничения при процеса на разработване. Това са: платформа, програмен език, база данни и скалируемост.

- Потребителски – неофициално изложение на първите два вида изисквания (функционални и нефункционални) от гледната точка на потребител.

- Системни – подробно описание на потребителските нужди.

Функционални изисквания:

- Системата е нужно да предостави на потребителите сигурност за въведените от тях данни.

- Системата прави проверки на всички описани входни и изходни данни по време на работата си.

- След правилно попълнен формуляр системата да изведе файл.

- Ако проверка по време на работния процес програмата стигне до неочакван изход, следва прекратяване на процеса последван от подходящо съобщение за грешка.

- Специално изискване е системата да разпознава потребителите, и в следствие на това да изпълнява инструкциите за роли. Обикновен Потребител няма достъп до администраторския панел и директен достъп до цялата база данни. Тоест системата строго да следи декораторите (инструкциите).

- Системата да поддържа механизмите за наследяване в Python – наследяване на клас, множествоно наследяване и други типове.

- Не се изискват промени по кода и процеса, при създаване на приложението.

Нефункционални изисквания:

- Backend езика за програмиране да е Python 3.10+

- Да се използват библиотеки за сериализация на данни.

- Да се използва библиотеката SQLAlchemy, предоставяща СУБД абстракция над релационни бази данни. Позволява ORM функционалност, с която се работи с база данни чрез обектно-ориентиран подход, като картографира (mapping) редовете от таблиците в обекти на езика Python. Чрез тази библиотека се улеснява създаването на заявки, управлението на сесии, осигурява се защита на данните и други предимства за проекта.

– Да се използва правилна обработка на данните и библиотеките, включващи валидация и CSRF защита.

След като са дефинирани съответните спецификации към системата, следва да се определят актьорите и използването на системата. Актьорите са различните потребителски роли, в случаите на работа със системата.

Актьори:

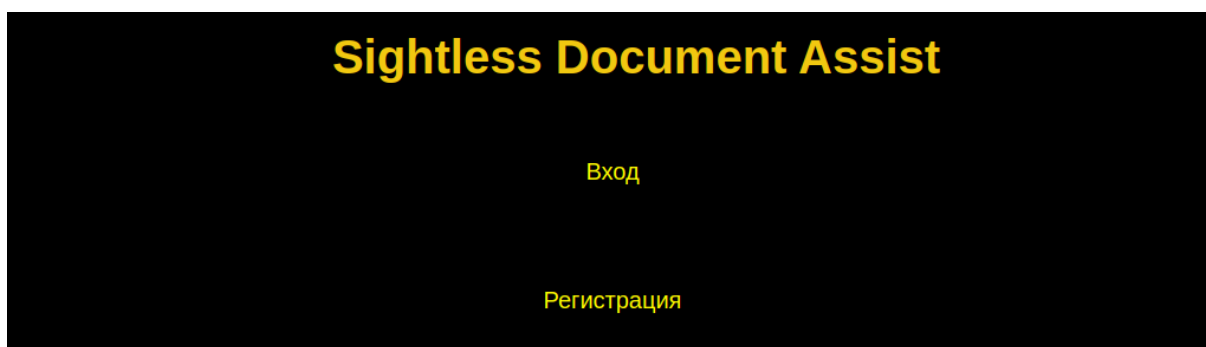
В Sightless Document Assist, има три вида актьори:

– разработчик – има пълен достъп до цялостната структура на програмата (програмния код) и съответно базата данни.

– администратор – има непряк достъп до данните в базата данни, но с липса на пряк директен достъп до самата база данни.

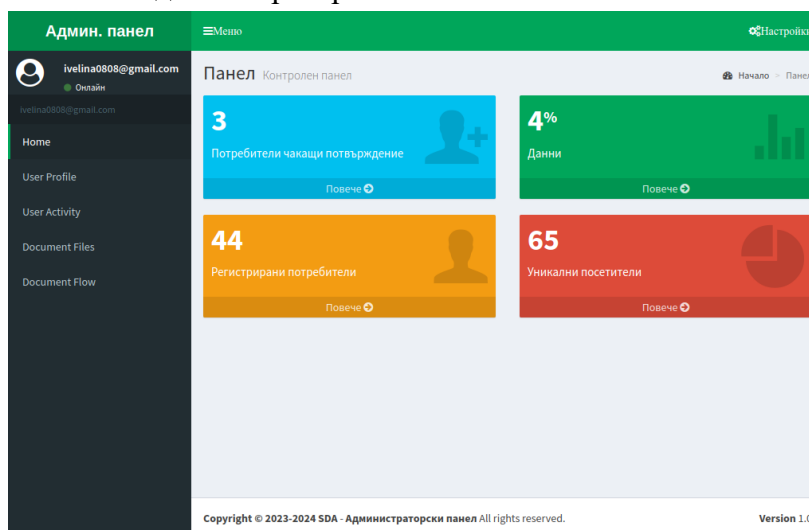
– потребители (тестери), валидиращи данни. Имат достъп само и единствено до своите собствени данни.

При стартиране на приложението се извежда екрана на фиг. 1



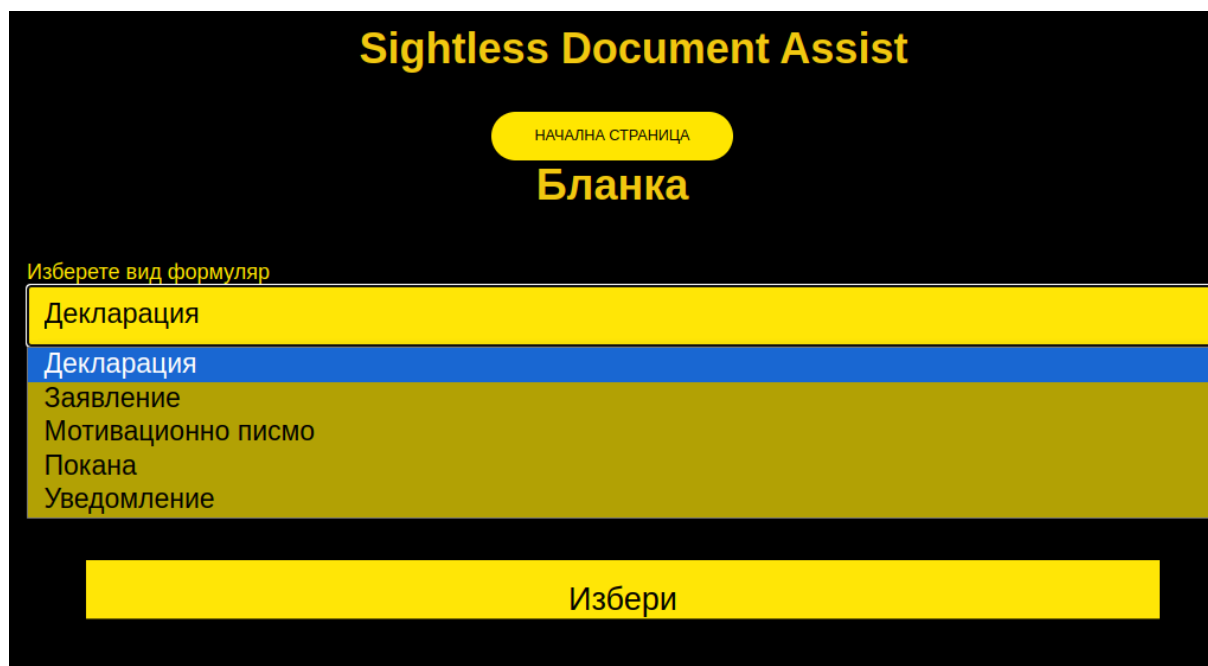
Фиг.1 Начална страница

На фиг. 2 е показан администраторският панел.



Фиг.2 Администраторски панел

На фиг. 3 е показана страницата, от която може да се направи избор на документ, за който системата да асистира при неговото попълване.



Фиг.3 Избор на документ за попълване

Платформата би била полезна за всеки човек с или без зрителни проблеми.

4 Заключение

Разработването на система за генериране на документи за незрящи хора, представлява напредък в интеграцията им в съвременното общество. Резултатите от изследването демонстрират, как технологиите могат да бъдат използвани за създаване на по-инклузивно общество. Въпреки че, има много предизвикателства пред разработката и внедряването на такава система, резултатите показват значителни подобрения в достъпа до информация и качеството на живот за незрящите хора.

Текущата реализация е с пълна функционалност от страна на потребителя. От страна на администратора е възможно да бъдат създадени допълнителни функционалности, с които по-лесно ще се поддържа базата от данни, да се оптимизират защитите, които да предпазват данните и функционалността на сайта от различни кибер атаки. Добавянето на системи за откриване на натрапници и потенциални заплахи за сигурността винаги ще е нужно, както и системи за откриване на уязвимости и системно поправяне на тези проблематични заплахи за сигурността.

В бъдещата реализация на проекта ще бъдат добавени други начини за улеснен достъп и създаване на документи, и чрез машинно обучение (ML) да се създават по-отзивчиви документи спрямо потребителските данни. Изкуствения интелект би добавил още функционалности и би следил за сигурността на потребителите.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] СНЦ "МЛАДЕЖКИ ГЛАС" клон Русе област, Технологии за достъпност <https://socialaffairsru.weebly.com/1058107710931085108610831086107510801080-10791072-1076108610891090109810871085108610891090.html>, Видяно на 15.05.2024

- [2] Microsoft, Make your PC easier to use - <https://support.microsoft.com/en-us/windows/make-your-pc-easier-to-use-1c313f8f-8bc3-4e1c-c1c8-efe173a94845>, Видяно на 15.09.2022
- [3] GNOME Release Notes, <https://release.gnome.org/46/>, Видяно на 14.04.2024
- [4] haydenb, <https://wiki.ubuntu.com/DerivativeTeam/Derivatives/Vinux>, последна редакция - 2020-01-05 05:39:13, Видяно на 25.09.2022
- [5] Стефан Цвятков, Какво представляват брайловите дисплеи, <https://home.bgassist.com/kakvo-predstavljavat-brailovite-displei/>, Видяно на 15.09.2022
- [6] Scott Chacon и Ben Straub, Pro Git book (Second edition), публикувана от Apress; Version 2.1.430
- [7] Python Software Foundation, General Python FAQ, <https://docs.python.org/3/faq/general.html#what-is-python>, This page is licensed under the Python Software Foundation License Version 2 (PSF License Agreement и Zero-Clause BSD license), Последно видян на 15.06.2024
- [8] Matt Makai, Full Stack Python, <https://www.fullstackpython.com/flask.html>, Последно видяно на 01.03.2023
- [9] Pallets, Jinja Documentation (3.1.x), <https://jinja.palletsprojects.com/en/3.1.x/>, Последно видяно на 09.06.2024
- [10] Mozilla Contributors, JavaScript basics, https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics, лицензиран под CC-BY-SA 2.5, Видяно на 21.02.2024
- [11] <https://www.sqlalchemy.org/>
- [12] <https://itsdangerous.palletsprojects.com/en/2.2.x/>
- [13] <https://portswigger.net/web-security/csrf#what-is-csrf>

ИВЕЛИНА И. ИВАНОВА

MaxOne Cloud

ivelina0808@gmail.com

ХРИСТО И. ПАРАСКЕВОВ

ШУ „Еп. Константин Преславски“

h.paraskevov@shu.bg