

**KAPITEL 4 / CHAPTER 4⁴****MODERN SOLUTIONS FOR ASSEMBLING AND REASSEMBLING DOCUMENTS IN A SPECIALIZED DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM****DOI: 10.30890/2709-2313.2024-26-00-031****Вступ**

Щороку різноманітні інстанції обробляють незлічену кількість запитів у вигляді документів [1-5]. Кожен з надісланих документів відповідає строгій формі та має складатись вручну. Також на базі надісланих документів секретарі складають протоколи засідань та витяги після розгляду документу та винесеного рішення на рівні кожної з інстанцій. Такий підхід до роботи з документами спричиняє доволі вагоме навантаження та є дуже вразливим до бюрократичних помилок [6-9]. Такими помилками можуть бути як граматичні неточності, так і похибки під час надсилання документа для подальшого його обробки. Усі вищенаведені аргументи пов'язані з процесом обробки документів вручну. Тому тема дослідження є актуальною.

Таким чином, існує потреба у аналізі та вдосконаленні методів обробки документів, зокрема методів збереження цілісності та автентичності документів та їх автоматизованої генерації. Основна увага приділяється процесам асемблювання та реасемблювання документів.

Метою роботи є підвищення відповідності автоматизованої системи документообігу основним принципам ЕСД за рахунок застосування процедур асемблювання та реасемблювання.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- 1) Провести огляд сучасних ЕСД, проаналізувати їх переваги і недоліки;
- 2) Розробити технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу;
- 3) Побудувати аналітичний опис технологічного ланцюжка САСД;
- 4) Перевірити розробку на предмет відповідності основним принципам ЕСД.

⁴*Authors: Korobeinikova T. I.*



Об'єктом дослідження є процеси асемблювання та реасемблювання документів на рівні кожного з департаментів. Процеси асемблювання та реасемблювання сприяють оптимізації опрацювання документів під час складання безпосередніх файлів. Такий ефект досягнуто шляхом автоматизованого створення файлів та генерації їх вмісту програмно.

Предметом дослідження є методи та засоби автоматизованої обробки документів.

Наукова новизна полягає у такому:

– Вдосконалено технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу за рахунок використання програмних засобів для асемблювання та реасемблювання документів;

– Запропоновано аналітичний опис програмних засобів для асемблювання та реасемблювання документів, що враховує можливість автоматизованої генерації документів.

4.1. Аналіз сучасних систем документообігу

В даній частині роботи виконано аналіз сучасних систем документообігу та розглянуто поняття про мануальний підхід обробки документів.

Метою даної частини роботи є ознайомлення з існуючими імплементаціями електронних систем документообігу (ЕСД) та створення їх порівняльної характеристики в ході якої було розглянуто їх переваги та недоліки. Зокрема автором були розглянуті такі ЕСД як “Дія”, “PandaDoc” та “GoogleDocs”.

4.1.1. Мануальний підхід до систем документообігу

У сучасному світі підприємства мають тримати руку на пульсі, коли мова йде про операції даними. Витрати на розвиток бізнесу та ведення документообігу шляхом мануальної обробки вирости до неймовірних масштабів. Традиційних методів обробки даних стає недостатньо, оскільки існує певний людський



фактор, і обробка великих обсягів даних ускладнюється через обробку їх співробітниками вручну [10-11].

Податкові чеки, будівельні документи, торговельні накладні та документи будь-яких типів надсилаються до різноманітних відділів для їх обробки. Багато підприємств не використовують автоматизовану обробку і наймають працівників для перетворення цих фізичних даних в електронні. Також існують стандарти, яких слід дотримуватися, які можуть відрізнятись від країни до країни, наприклад, Європейські правила виставлення рахунків з податком на додану вартість. Всі фактори описані вище суттєво ускладнюють ведення бізнесу та призупиняють його розвиток [11].

Для прикладу на підприємстві з обробки замовлень процес ручної обробки документів для рядового працівника виглядав би таким чином:

- 1) Переглянути список нових замовлень;
- 2) Заповнити форму для запиту нових товарів;
- 3) Передати заповнену форму менеджеру;
- 4) Дочекатися схвалення менеджером;
- 5) Надіслати форму до бухгалтерії;
- 6) Дочекатися схвалення бухгалтерією;
- 7) Надіслати запит до бухгалтерії з проханням про створення нового замовлення;
- 8) Дочекатися надсилання замовлення.

Залежно від типу підприємства можуть бути деякі відмінності, але основа бюрократичного процесу залишається незмінною. Описаний процес є не тільки громіздким, але і потребує багаторазових передач від одного відомства до іншого, що призводить до великої ймовірності втрати деяких документів під час переміщення.

Нижче ми опишемо набір недоліків, що виникають під час мануальної обробки документів:

1. Обмежена швидкість введення даних.

Хоч людина і може вводити дані мануально з постійною швидкістю



протягом тривалого часу – неможливо цілодобово підтримувати максимальну продуктивність або середню кількість натискань клавіш на годину безперервно. Співробітники схильні до втоми, і коли до цього додаються лікарняні та вихідні, то це спричиняє затримки з обробкою документів.

2. Високі витрати.

На підприємствах працівники відділу обробки документів оплачуються погодинно, що в довгостроковій перспективі стає дорогим для підтримки та часто призводить до збитковості.

3. Більше виправлень.

Ніхто не любить перевіряти заповнені форми та документи на предмет наявності в них помилок та переробляти вже оброблені документи. Але через мануальний документообіг цей факт є неминучим. Існує елемент людської помилки, і незалежно від того, наскільки кваліфікованими є працівники – вони роблять помилки. Крім того, якщо деталі в документах оновлюються, і про них повідомляється пізніше, працівники мають повторно ввести дані та розпочати процес обробки заново.

Нижче буде наведена порівняння мануальної і електронної обробки документів (таблиця 1). Під час аналізу даних було проведення переваг і недоліків мануальної та електронної систем документообігу [12-13]. Очевидно, що результати даного порівняння свідчать на користь електронної системи, так як мануальна система програє в більшості категорій. Зокрема мануальна обробка представляє собою доволі трудомісткий і часозатратний процес за високого рівня вразливості до простих помилок спричинених людським фактором. В той же час електронна система обробки документів дозволяє повністю нівелювати більшість згаданих недоліків мануальної системи через усунення людського фактора від процесу обробки. Параметр початкової вартості все ж єдина категорія в якій мануальна система обробки ще є вигідним вибором на противаги електронній.



Таблиця 1 – Порівняння мануальної і електронної обробки документів

	Мануальна	Електронна
Початкова вартість	Низька	Висока через вартість програмного забезпечення
Людське втручання	Мануальна обробка вимагає від працівників покрокового опрацювання	Програми для автоматизованої обробки даних потребують мінімального втручання людини. Вони мають чітко визначені робочі процеси для обробки документів та введення даних.
Час	Це дуже трудомісткий процес, до того ж компанії мають знайти відповідних фахівців	Автоматична обробка даних посередництвом попередньо навчених API займає кілька хвилин. Це чудовий спосіб заощадити години на обробку документів [11].
Кількість помилок	Мануальна обробка має такі ризики, як повторювані записи, друкарські помилки, граматичні помилки та введення неправильної інформації	Автоматизоване введення даних може посилатися на досвід попередніх моделей даних і перевіряти введену інформацію
Аналіз	Аналіз даних мануально настільки ж громіздкий, як і їх обробка	Технологія автоматичного вилучення даних швидко читає, упорядковує та аналізує дані, що зберігаються.

Авторська розробка

4.1.2 Огляд сучасних електронних систем документообігу

Електронна система документообігу (ЕСД) – інформаційна система, що



забезпечує процес створення, управління доступом і поширення електронних документів, а також забезпечує контроль над потоками документів в організації.

Основні принципи ЕСД:

- 1) Однократна реєстрація документа, що дозволяє однозначно ідентифікувати документ в будь-якій інсталяції даної системи;
- 2) Можливість паралельного виконання операцій, що дозволяє скоротити час руху документів і підвищення оперативності їх виконання;
- 3) Безперервність руху документа, що дозволяє ідентифікувати відповідального за виконання документа (завдання) в кожен момент часу життя документа (процесу);
- 4) Єдина (або погоджено розподілена) база документної інформації, що дозволяє унеможливити дублювання документів;
- 5) Ефективно організована система пошуку документа (час на пошук зменшується), що дозволяє знаходити документ, володіючи мінімальною інформацією про нього;
- 6) Розвинена система звітності по різних статусах і атрибутах документів, що дозволяє контролювати рух документів по процесах документообігу і приймати управлінські рішення, ґрунтуючись на даних зі звітів.

Електронна система документообігу «ДІЯ». Дія – це один портал, де можна отримати всі послуги онлайн: швидко та зручно. В порталі доступні такі послуги як Електронний паспорт, Електронне водійське посвідчення, Автоцивілка, Студентський квиток, Військовий квиток, Закордонний паспорт тощо [14].

З нинішнім функціоналом «Дія» – це папка, де зберігаються цифрові копії документів користувача. І їх офіційно визнають аналогами паперових чи пластикових посвідчень. На початковому етапі, одразу після запуску додатку, в цифровому вигляді можна було тримати тільки два документи – водійське посвідчення та свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу (рисунок 1).

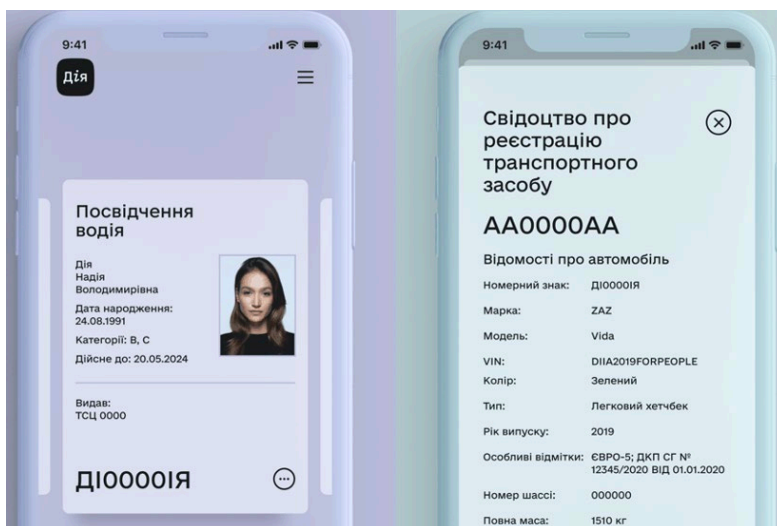


Рисунок 1 – Інтерфейс електронної системи документообігу «Дія»

Джерело: [14]

Сьогодні онлайн-сервіс «Дія» передбачає близько 20 послуг, які можуть надаватися онлайн. При цьому такі послуги розраховані як для громадян, так і для суб'єктів підприємницької діяльності. Для того щоб почати користуватися онлайн-сервісом «Дія», необхідно пройти реєстрацію з використанням кваліфікованого електронного підпису (колишній електронний цифровий підпис).

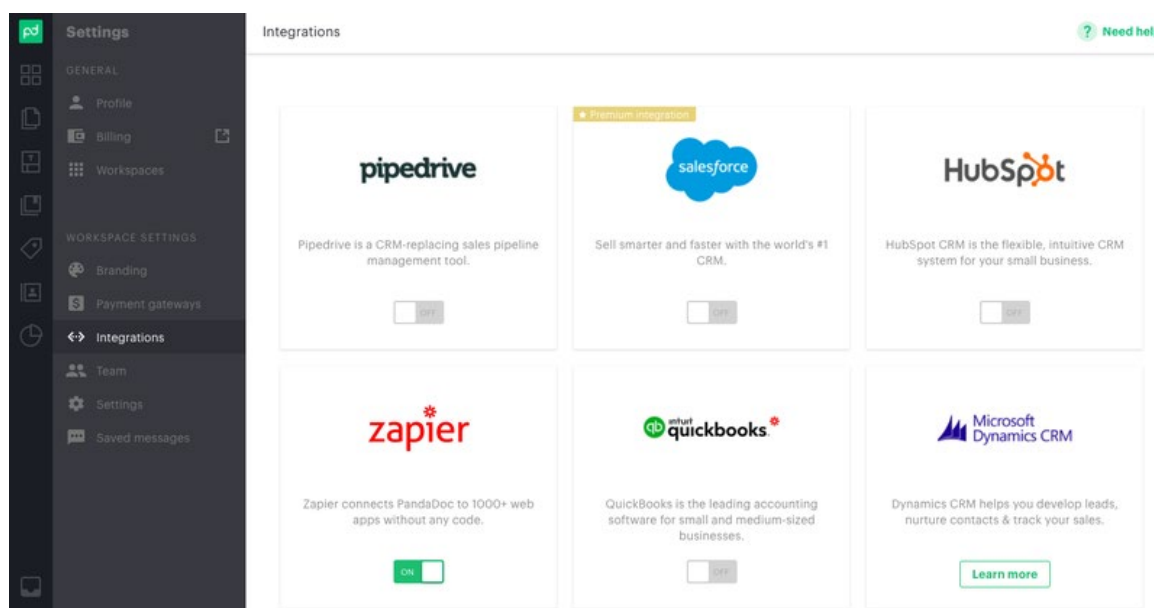
В «Дія» зазначаються такі дані: приблизний час формування заявки, вартість і строк надання послуги, опис послуги, покрокова інструкція, часті запитання, пов'язані закони й накази тощо.

Проте в більшості випадків онлайн-сервіси, запропоновані в «Дія», реалізуються не через власний сайт «Дія», а через відповідні сайти державних органів. Тобто фактично необхідно вчиняти додаткові дії (авторизуватися на сайті відомств для отримання онлайн-послуги). Водночас є сервіси, які не потребують такої додаткової авторизації (зокрема, оформлення допомоги у зв'язку з безробіттям) [12].

Електронна система документообігу «PandaDoc». PandaDoc – онлайн-сервіс для створення документів і електронного документообігу. У PandaDoc можна створювати документи, використовуючи вбудований редактор, підписувати документ за допомогою електронного підпису і відправляти його на



затвердження (рисунок 2) [15].



**Рисунок 2 – Інтерфейс електронної системи документообігу
“PandaDoc”**

Джерело: [15]

Вбудований редактор в PandaDoc орієнтований на створення документів за допомогою шаблонів або з нуля. В редакторі можна створювати не тільки офіційні документи (рахунки, договори, чеки), але також маркетингові документи. Редактор працює як блоковий конструктор – в лівій частині відображається сам документ, в правій блоки для додавання. Користувач може додати в документ текст, зображення, відео, таблицю, прайс-лист, чек-боксу, дату і інше. При роботі з текстом можна змінювати шрифт, його розмір і колір, налаштовувати положення.

Створені документи зберігаються в одному списку, звідки користувач може підписати і відправити документ. Після вчинення будь-які дії з документом пропонується статус, який користувач може відстежувати в підменю «статусів».

Особливості PandaDoc:

- PandaDoc містить в собі функції для створення, відстеження і виконання документів, а також функції для електронних підписів;
- Рішення складається з функцій в таких категоріях: пропозиції, угоди,

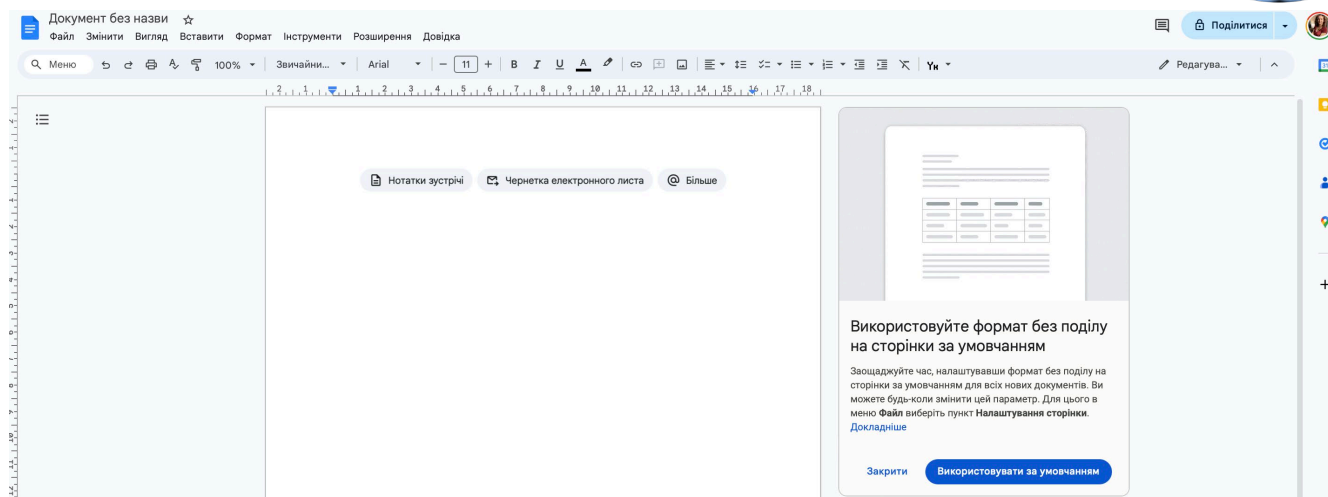


- управління командою, управління контентом, брендування, робочий процес;
- PandaDoc інтегрується з декількома платіжними системами, хмарним сховищем і іншими системами;
 - Надає можливості створення пропозицій і угод з налаштованими шаблонами, що допускають фірмові стилі, теми і параметри персоналізації;
 - Надає можливості автоматизації створення цінових пропозицій за допомогою каталогів продуктів і динамічних таблиць цін, дозволяючи клієнтам вибирати правильний варіант і ціну для них;
 - Надає можливості налаштування пропозицій в пару кліків, додавши відео або відгуки прямо з вашої бібліотеки контенту, доповнивши дані про угоди з CRM;
 - Налаштування документації онлайн.

Переваги PandaDoc:

- Інтеграція з Службами Google, Dropbox, Box і іншими;
- Завантаження та налаштування файлів будь-якого типу;
- Відправка документів в Google Docs;
- Юридично обов'язкові електронні підписи;
- Коментування і співпраця в режимі реального часу;
- Необмежений доступ до професійної бібліотеки шаблонів;
- Додавання полів для підписів, ініціалів, дат і т. д.;
- Аудит діяльності.

Електронна система документообігу «GoogleDocs». Google Docs – онлайн-редактор для створення і форматування текстових документів. Редактор допомагає користувачу створювати документи на ходу, ділитися ними з колегами і при необхідності спільно їх редагувати. Призначені для користувача документи в Google Docs зберігаються в хмарі, це забезпечує додатковий захист і доступ з різних пристроїв (рисунок 3) [16].



**Рисунок 3 – Інтерфейс електронної системи документообігу
“GoogleDocs”**

Джерело: [16]

Google Docs мають повнофункціональний редактор текстів, який можна використовувати як в браузері, так і на мобільному пристрої. Створюючи документ, користувач може змінювати шрифти, завантажувати власні, вставляти зображення, графіки, таблиці, створювати списки і автоматично перевіряти граматику, і орфографію. Для збільшення функціональності Google Docs їх можна інтегрувати зі сторонніми веб-додатками.

Так як Google Docs – онлайн-редактор, то він добре підходить для спільної роботи. Користувачі можуть ділитися з колегами і друзями документами, спільно їх редагувати, управляти доступом, залишати коментарі, бачити в режимі реального часу редагування, який вносить інший редактор. Внесені зміни відображаються в окремому меню, звідки можна відкотитися до необхідної версії.

Особливості Google Docs:

- Створення та редагування документів;
- Спільне редагування документів в реальному часі;
- Відправка запрошень користувачам по посиланню або по електронній пошті;



- Перегляд історії змін документа;
- Робота з форматом Word;
- Завантаження документів у форматах Word, OpenOffice, RTF, PDF, HTML;
- Переклад документів на інші мови.

4.1.3 Аналіз переваг та недоліків сучасних електронних систем

документообігу

Ключовими перевагами ЕСД «ДІЯ» є:

- Компактне зберігання офіційно визнаних цифрових копій документів
- Отримання держпослуг на різних рівнях онлайн

Основними недоліками електронної системи документообігу «ДІЯ» є:

1) Складна авторизація.

Це перша незручність, з якою стикаються ті, хто встановлює «Дію». Щоб увійти в застосунок, знадобиться ідентифікація через технологію BankID. Поки що це єдиний спосіб реєстрації. І вже на цьому етапі, промучившись з переходом у додаток для мобільного банкінгу і назад у «Дію», кілька разів ввівши пароль (бо навіть таку елементарну операцію «Дія» виконує, погано реагуючи на дотик і пропускаючи букви) та відповівши на дзвінок від банку, можна отримати відповідь «Неуспішна авторизація».

2) Відображення не всіх документів.

Це одна з найпоширеніших користувацьких скарг. Від моменту запуску додатку цифрова копія посвідчення водія доступна тільки власникам документів нового зразка. Щоб мати права у смартфоні, власники старих документів мусять обміняти їх на нові. Посвідчення радянського зразка чи зразка 90-х взагалі не оцифровані. Проблеми можуть виникати і з пластиковими посвідками, виданими до 2014 року. У такому випадку доведеться відправити заявку на додаткову верифікацію, перейшовши в електронний кабінет водія, завантажити фото обох сторін документа і заповнити онлайн-форму. Заявка відправиться в сервісний центр МВС, і якщо перевірка мине успішно, документ має відобразитися в



додатку

3) Офлайн неможливо підтвердити, що документ справжній.

У офлайн-режимі застосунок не генерує QR-код. Себто, якщо патруль спинить вас на якомусь глухому перевалі, де відсутнє інтернет-покриття, а ваші права та паспорт тільки в смартфоні – ви у халепі. Не відсканований код – недійсний документ. Також документами не вважаються скріни з додатку.

Ключовими перевагами ЕСД «GoogleDocs» є:

- Сервіс безкоштовний;
- Все зберігається в хмарі. Якщо комп'ютер зламався - інформація залишиться цілою;
- Простий обмін файлами. Відправили посилання - людина отримала документ. Це економить багато часу вам, вашим колегам і клієнтам;
- Інструменти для колективної роботи. Над одним файлом може працювати кілька людей одночасно;
- Зручна історія змін. За допомогою комбінацій клавіш можна перемикатись між версіями файлу;
- Кросплатформеність. Google Docs працює на будь-якому пристрої з будь-якою операційною системою, в якій є звичний веб-браузер.

Основними недоліками ЕСД «GoogleDocs» є:

- Працює відносно повільно. Особливо з об'ємними текстами за низької швидкості інтернету;
- Залежить від облікового запису. Всі документи зберігаються на хмарі, яке прив'язане до вашого профілю. Позбудетеся доступу – позбудетеся всього;
- Залежить від наявності досупу до інтернету. Без доступу до мережі ви не зможете нічого відкрити. За винятком файлів, які зберігаються в кеші.

Ключовими перевагами ЕСД «PandaDoc» є:

- Інтеграція з Службами Google, Dropbox, Vox і іншими;
- Завантаження та налаштування файлів будь-якого типу;



- Відправка документів в Google Docs;
- Юридично обов'язкові електронні підписи;
- Коментування і співпраця в режимі реального часу;
- Необмежений доступ до професійної бібліотеки шаблонів;
- Додавання полів для підписів, ініціалів, дат і т. д.;
- Аудит діяльності.

Основними недоліками ЕСД «Pandadoc» є:

- Відсутність системи контролю версій;
- Погане форматування шаблонів;
- Завищена ціна.

Результати виконаного аналізу.

За результатами наукового пошуку автором пропонується таблиця порівняння розглянутих ЕСД за такими критеріями, що були висвітлені у таблиці 1: Початкова вартість; Людське втручання; Час; Кількість помилок; Аналіз; Можливості електронно-цифрового підпису документів; Створення шаблонів; Автоматична побудова документів в реальному часі

Оцінимо кожен із ЕСД по 10-бальній шкалі по кожному із критеріїв, базуючись на проведеному вище аналізі переваг та недоліків кожної із розглянутих ЕСД і занесемо дані в таблицю 2.

І побудуємо візуалізацію отриманих даних (рисунок 4). Як можна бачити з наведеного вище огляду переваг та недоліків трьох різних систем – найзручнішою у використанні є електронна система документообігу «GoogleDocs». Дана система має простий і доступний інтерфейс, є безкоштовною, а також надає можливість версіонування файлів. Наведені фактори є ознаками флагмана в індустрії електронних систем документообігу.

З іншого боку «PandaDoc» володіє всіма особливостями системи, яка буде запропонована для створення в межах цієї роботи. А саме надання можливості електронно-цифрового підпису документів, створення шаблонів та автоматична побудова документів в реальному часі. Наведені фактори роблять «PandaDoc» нашим прямим теоретичним конкурентом.



Таблиця 2 – Порівняння розглянутих ЕСД

	Дія	PandaDoc	GoogleDocs
Початкова вартість	0	8	0
Людське втручання	3	2	1
Час	1	1	0
Кількість помилок	1	1	2
Аналіз	5	9	0
Можливості електронно-цифрового підпису документів	6	8	-
Створення шаблонів	0	10	5
Автоматична побудова документів в реальному часі	10	10	10

Авторська розробка



Рисунок 4 – Порівняння розглянутих ЕСД

Авторська розробка

4.1.4. Постановка задач та обґрунтування вибору технологій

Після проведеного аналізу та отриманих даних виникає потреба у розробці розробити спеціалізовану систему документообігу для автоматизації створення витягів з протоколів засідання структурних підрозділів, обміну документами між структурними підрозділами. Додаток має дозволяти редагування, зберігання та



пересилку документів між установами, що спростить процес подання та розгляду документів на всіх рівнях бюрократичної ієрархії. Забезпечить можливість електронно-цифрового підпису документу [10-12].

Ключовими перевагами запропонованої спеціалізованої ЕСД можуть стати:

- автоматичне формування витягів з протоколів засідань структурних підрозділів;
- пересилання витягів з протоколів між структурними підрозділами;
- електронно-цифровий підпис витягів;
- автоматизоване асемблювання порядку денного для протоколів засідань структурних підрозділів на базі вхідної кількості витягів з структурних підрозділів нижчого рівня;
- редагування та зберігання документів у різних форматах (doc, excel, pdf);
- може бути розширена для використання в більш широкому спектрі задач.

Технології для використання:

1) Spring-Boot Framework.

Spring Boot – це інструмент, який дозволяє швидше і простіше розробляти вебпрограми та мікросервіси з Spring Framework за допомогою трьох основних можливостей:

- Автоконфігурація окремих компонентів програми;
- Можливість створення автономних додатків.

Ці функції присутні для того, щоб надати інструмент, який дозволяє легко створити додаток на основі Spring з мінімальними налаштуваннями.

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Spring-Boot Framework буде використовуватись для налаштування підключення до бази даних та написання основних компонентів серверної частини додатку.

2) Hibernate.

Hibernate – це інструмент реляційного відображення об'єктів, який надає фреймворк для відображення об'єктно-орієнтованих моделей до реляційних баз



даних для веб-додатків.

Фреймворк співставляє класи, розроблені мовою програмування Java, з таблицями баз даних і типів даних мови програмування Java з типами даних мови запитів SQL та надає можливість автоматизованої побудови запитів до бази даних [17].

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Hibernate буде використовуватись для швидкого налаштування та керування об'єктами, що є репрезентаціями збережених в базі даних ресурсів користувача.

3) Docker.

Docker – це платформа для розробки та запуску програм. Docker дозволяє відокремити програми від інфраструктури, задля швидкої розробки програмного забезпечення. За допомогою Docker можна керувати інфраструктурою так само, як і програмами [18].

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Docker буде використовуватись для налаштування локального тестування додатку та запуску.

4) AWS EC2.

Хмарна технологія Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) – це веб-сервіс, що надає безпечні масштабовані обчислювальні ресурси в хмарі. Він спрощує проведення обчислень в хмарі в масштабі всього Інтернету. Дозволяє отримати доступ до обчислювальних ресурсів і налаштувати їх з мінімальними зусиллями. Він надає користувачам повний контроль над обчислювальними ресурсами, а також перевірену обчислювальне середовище Amazon для роботи [19].

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Amazon EC2 буде використовуватись для встановлення додатку на віртуальну машину, щоб забезпечити віддалений доступ до нього та зробити його доступним для інших користувачів.

5) AWS S3.

Amazon Simple Storage Service – веб-сервіс, що надає можливість зберігання та отримання будь-якого обсягу даних в будь-який час з будь-якої точки мережі



і є так званим файловим хостингом [20].

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Amazon Simple Storage Service буде використовуватись для зберігання файлів (витягів з протоколів) користувачів та швидкого доступу до них.

6) AWS RDS.

Amazon Relational Database Service або Amazon RDS – веб-сервіс, який надає користувачам доступ до даних реляційних баз даних з подальшим використанням цих даних в додатках. Amazon RDS дозволяє виконувати швидке розгортання, просте обслуговування і легке масштабування серверів баз даних [21].

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Amazon Relational Database Service використовуватись для розміщення бази даних на віртуальній машині та забезпечення віддаленого доступу до бази даних.

7) Mysql.

MySQL – це швидка, надійна та гнучка система управління реляційними базами даних з відкритим вихідним кодом.

В запропонованій спеціалізованій системі документообігу Amazon Relational Database Service буде використовуватись для зберігання даних користувачів та посилань на їх ресурси розміщені в сховищах файлів.

4.2. Робота спеціалізованої автоматизованої системи документообігу

В даній частині роботи розроблено технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу, розроблені механізми асемблювання та реасамблювання документів, також описано процеси, що супроводжують технологічний ланцюжок. Метою другої частина даної роботи є докладний розгляд ключових механізмів спеціалізованої автоматизованої системи документообігу, їх загальна взаємодія на рівні клієнт-сервер.



4.2.1. Технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу

Спеціалізована автоматизована система документообігу (САСД) – це така система документообігу, первинною ціллю якої є автоматизація процесу обробки документів та всіх мануальних процесів пов'язаних з ними. Підвищення ефективності обробки документів шляхом нівелювання недоліків мануального підходу обробки документів використовуючи хмарні технології та засоби парсингу для автоматичного формування нових документів та швидкого отримання інформації, що може бути оброблена програмно.

Технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу (пояснимо зміст кожного з процесів докладно, рисунок 5):

- 1) Першим кроком обробки є формування секретарем протоколу засідання кафедри. Секретар обирає з-поміж надісланих йому документів ті, що будуть розглянуті засіданням.

Після того як секретар завершив процес відбору документів він надсилає їх дані системі, яка згодом автоматично асемблює готовий файл протоколу засідання, завантажує його в хмару та надсилає сформований файл секретареві та завідувачу кафедри задля отримання підпису. Після того як документ розміщено в хмарному середовищі будь-хто з авторизованих осіб може доступитись до нього, та завантажити його на власний комп'ютер для повного його перегляду.

- 1) Після формування протоколу, секретар переглядає список доступних йому документів та підписує потрібні.

Утворений підпис секретаря буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

- 2) Після формування протоколу, завідувач кафедри переглядає список доступних йому документів та підписує потрібні.

Утворений підпис завідувача буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

- 1) На етапі декомпозиції протоколу система перевіряє присутність підписів секретаря та завідувача в базі даних для верифікації



цілісності та автентичності документу.

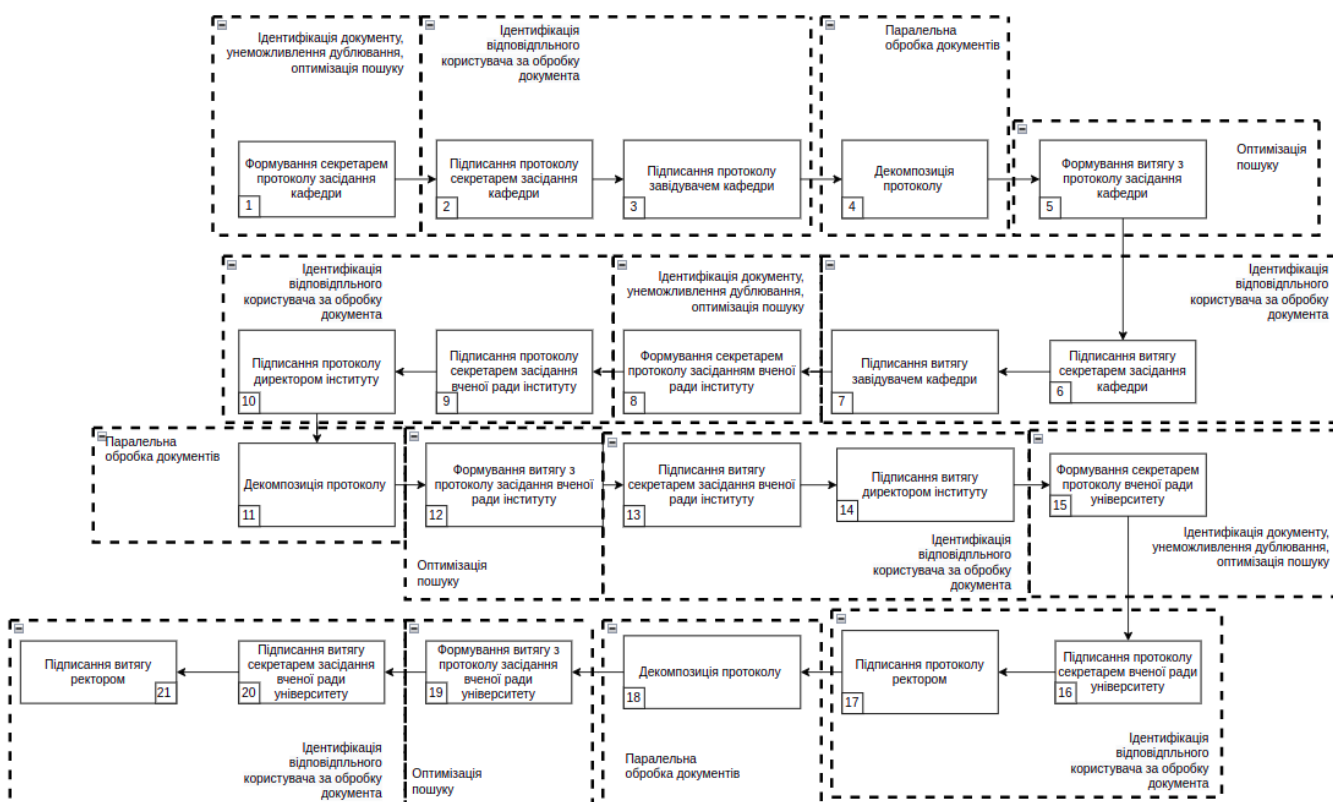


Рисунок 5 – Технологічний ланцюжок САСД

Авторська розробка

Після перевірки підписів алгоритм проводить парсинг файлу з маркування окремих блоків документу (список присутніх, порядок денний, список рішень ухвалених засіданням) для подальшого формування витягів з протоколу.

2) На етапі формування витягу з протоколу система створює окремий документ (витяг) і переносить туди дані розміщені в певному блоці протоколу, який було промарковано на попередньому кроці.

Новостворений файл буде збережено в хмарному середовищі та надіслано секретареві засідання і завідувачу кафедри задля отримання підпису.

3) Після формування витягів з протоколу, секретар переглядає список надісланих йому витягів та підписує потрібні.

Утворений підпис секретаря буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.



- 4) Після формування витягів з протоколу, завідувач кафедри переглядає список надісланих йому витягів та підписує потрібні.

Утворений підпис завідувача буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

- 5) На етапі формування секретарем протоколу засідання вченої ради інституту Секретар обирає з-поміж надісланих йому документів ті, що будуть розглянуті засіданням.

Після того як секретар завершив процес відбору документів він надсилає їх дані системі, яка згодом автоматично асемблює готовий файл протоколу засідання, завантажує його в хмару та надсилає сформований файл секретареві та директору інституту задля отримання підпису. Після того як документ розміщено в хмарному середовищі будь-хто з авторизованих осіб може доступитись до нього, та завантажити його на власний комп'ютер для повного його перегляду.

- 6) Після формування протоколу, секретар переглядає список доступних йому документів та підписує потрібні.

Утворений підпис секретаря буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

- 7) Після формування протоколу, директор інституту переглядає список доступних йому документів та підписує потрібні.

Утворений підпис директора буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

- 8) На етапі декомпозиції протоколу система перевіряє присутність підписів секретаря та директора інституту в базі даних для верифікації цілісності та автентичності документу.

Після перевірки підписів алгоритм проводить парсинг файлу з маркування окремих блоків документу (список присутніх, порядок денний, список рішень ухвалених засіданням) для подальшого формування витягів з протоколу.

- 9) На етапі формування витягу з протоколу система створює окремий документ (витяг) і переносить туди дані розміщені в певному блоці



протоколу, який було промарковано на попередньому кроці.

Новостворений файл буде збережено в хмарному середовищі та надіслано секретареві засідання і директорові інституту задля отримання підпису.

10) Після формування витягів з протоколу, секретар переглядає список надісланих йому витягів та підписує потрібні.

Утворений підпис секретаря буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

11) Після формування витягів з протоколу, директор інституту переглядає список надісланих йому витягів та підписує потрібні.

Утворений підпис директора буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

12) На етапі формування секретарем протоколу засідання вченої ради університету. Секретар обирає з-поміж надісланих йому документів ті, що будуть розглянуті засіданням.

Після того як секретар завершив процес відбору документів він надсилає їх дані системі, яка згодом автоматично асемблює готовий файл протоколу засідання, завантажує його в хмару та надсилає сформований файл секретареві та директору інституту задля отримання підпису. Після того як документ розміщено в хмарному середовищі будь-хто з авторизованих осіб може доступитись до нього, та завантажити його на власний комп'ютер для повного його перегляду.

13) Після формування протоколу, секретар переглядає список доступних йому документів та підписує потрібні.

Утворений підпис секретаря буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

14) Після формування протоколу, ректор переглядає список доступних йому документів та підписує потрібні.

Утворений підпис ректора буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

15) На етапі декомпозиції протоколу система перевіряє присутність



підписів секретаря та ректора в базі даних для верифікації цілісності та автентичності документу.

Після перевірки підписів алгоритм проводить парсинг файлу з маркування окремих блоків документу (список присутніх, порядок денний, список рішень ухвалених засіданням) для подальшого формування витягів з протоколу.

- 16) На етапі формування витягу з протоколу система створює окремий документ (витяг) і переносить туди дані розміщені в певному блоці протоколу, який було промарковано на попередньому кроці.

Новостворений файл буде збережено в хмарному середовищі та надіслано секретареві засідання і ректорові задля отримання підпису.

- 17) Після формування витягів з протоколу, секретар переглядає список надісланих йому витягів та підписує потрібні.

Утворений підпис секретаря буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

- 18) Після формування витягів з протоколу, ректор переглядає список надісланих йому витягів та підписує потрібні.

Утворений підпис ректора буде збережено в БД для подальшої верифікації підписаних ним документів.

4.2.2 Процеси асемблювання та реасемблювання

Процеси реасемблювання – це процес розкладання документу на частини, використовуючи спеціальні маркування та регулярні вирази задля подальшого парсингу цих частин програмою. Процес реасемблювання передбачає перетворення документу на програмні об'єкти для подальшого їх маніпулювання системою. Візуалізація процесу реасемблювання наведено на рисунку 6.

Під час процесу реасемблювання система розбирає наданий протокол та автоматично формує витяги для нього. В даному випадку програмно ми розбиваємо протокол на 4 частини:

- 1) Першою частиною є заголовок протоколу, що містить його номер. Ця частина використовується для визначення номеру протоколу. Згодом



- цей номер буде розміщено у верхній частині витягу для подальшої ідентифікації протоколу з якого витяг було сформовано.
- 2) Наступною частиною є блок з датою проведення засідання. Він згодом буде використовуватись для визначення дати, що буде розміщуватись у верхній частині документу-витягу.
 - 3) Третьою частиною є опис питання, що було розглянуто засіданням і є предметом створення витягу. Ця частина розміщується програмою в такий самий спосіб як вона була б розміщена врчну (вище середини документу, після шапки витягу)
 - 4) Четвертою частиною є рішення прийняте засіданням стосовно питання, що розміщувалося в третьому блоці і описане детальніше в попередньому пункті. Частина з рішенням розміщується у витязі одразу під питанням стосовно якого воно було винесене.

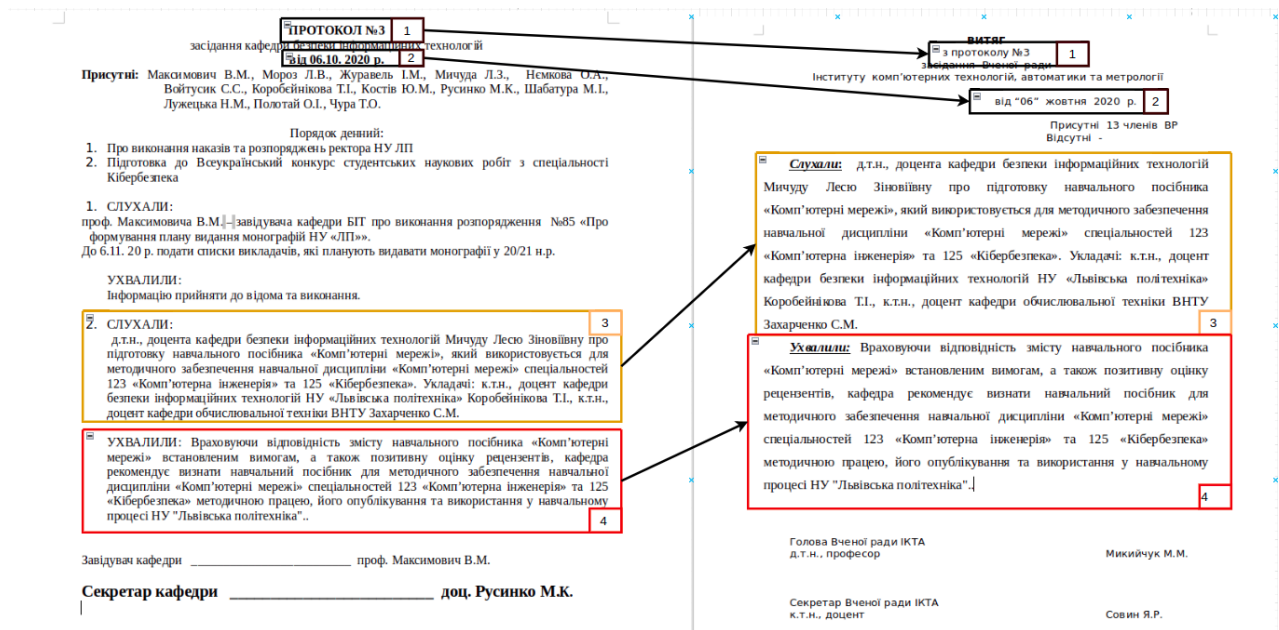


Рисунок 6 – Візуалізація процесу реасемблювання

Авторська розробка

Процес асемблювання – це процес, що є протидежним процесу реасемблювання і має на меті конвертування документу із програмного стану в фізичний для подальшої обробки. Зазвичай в процесі асемблювання також



задіяний пустий (незаповнений) зразок документу, який програма використовує для наповнення даними. Процес асемблювання передбачає утворення документу, використовуючи дані та об'єкти, що є у розпорядженні програми. Візуалізація процесу асемблювання наведено на рисунку 7.

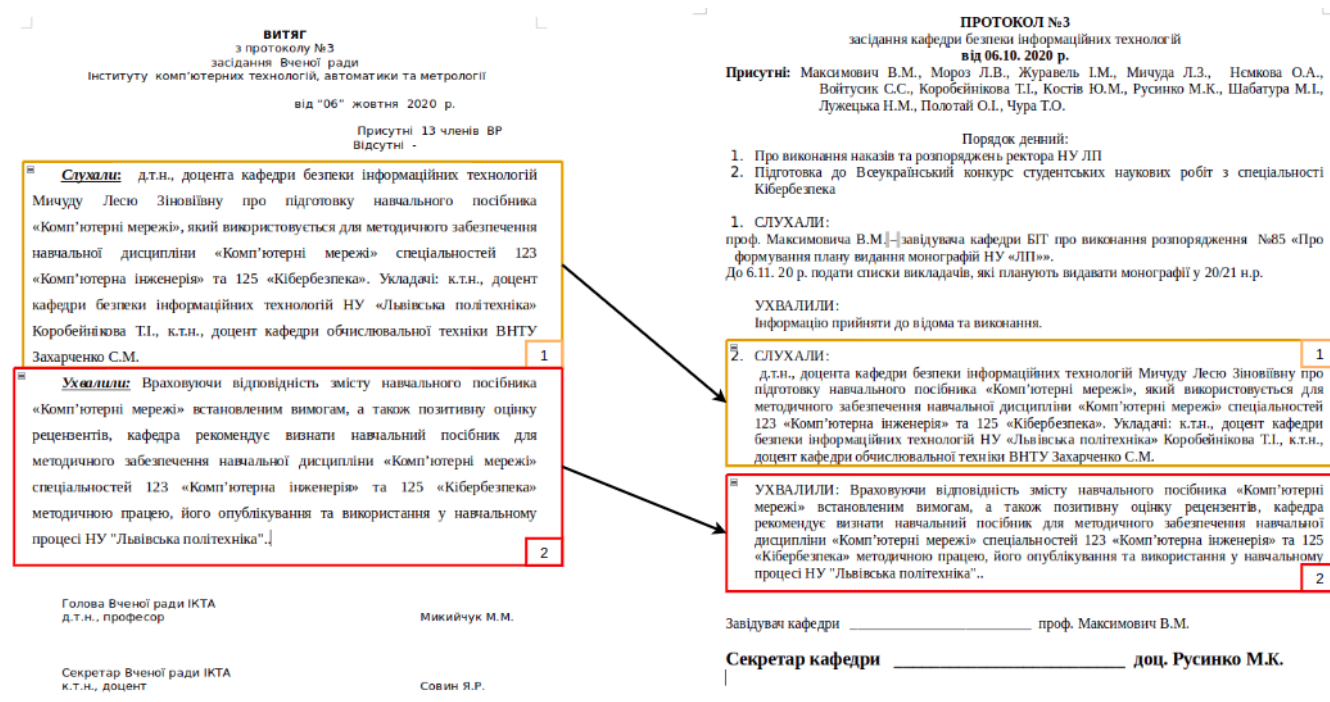


Рисунок 7 – Візуалізація процесу асемблювання

Авторська розробка

Під час процесу асемблювання система обирає витяги, питання яких мають бути включені в протокол засідання і покроково додає дані з витягів до документу згодом формуючи власне прокол. Опишемо як програма розкладає витяг на частини для подальшого їх перенесення до протоколу:

- 1) Першою частиною у витязі є опис питання, що є предметом сформованого витягу. Цей блок використовується для питання до протоколу і розміщення його у відповідності до порядку денного.
- 2) Другою частиною є рішення прийняте засіданням стосовно питання, що описане детальніше в попередньому пункті. Частина з рішенням розміщується в протоколі одразу під питанням стосовно якого воно було винесене.



4.2.3 Відповідність розробки основним принципам ЕСД

Оголошені в першому розділі роботи основні принципи ЕСД знайшли своє відображення у запропонованому технологічному ланцюжку спеціалізованої автоматизованої системи документообігу (таблиця 3 та рисунок 8).

- 1) Однозначну ідентифікацію документу забезпечено процесом присвоєння кожному з документів унікального значення ID. ID – поле строкового типу, що складається з 12 символів та може містити цифри та літери латинського алфавіту.
- 2) Скорочення часу руху документів і підвищення оперативності їх виконання забезпечено автоматизованим процесом генерації протоколів та витягів з протоколів.
- 3) Безперервність руху документа забезпечено автоматизованим процесом надсилання документів до департаментів для подальшої їх обробки та генерації підписів.
- 4) Унеможливлення дублювання документів забезпечено алгоритмом хешування, що генерує унікальну строку, що містить набір символів, які відповідають документу тільки з таким самим вмістом як і хешований оригінал.
- 5) Система звітності забезпечена автоматизованим процесом генерації підпису секретарів та завідувачів засідань. Підпис імплементований на базі алгоритму асинхронного шифрування RSA. Кожен користувач має власну унікальний приватний ключ, що формується на базі ID користувача та секретної строки, яка зберігається на сервері.

Процес створення підпису документу використовується для надання автентичності документу та забезпечення його цілісності. Використовуючи згадані підписи згодом автор може надати підтвердження того, що документ був підписаний відповідними особами.

Виходячи з даних наведених в таблиці 3 можна зробити висновок, що запропонована САСД відповідає основним принципам ЕСД на 8% краще за найближчий аналог.



Таблиця 3 – Відповідність розробки основним принципам ЕСД

	Дія	PandaDoc	GoogleDocs	САСД
Однозначна ідентифікація документу	8	9	9	9
Скорочення часу руху документів	10	7	8	9
Безперервність руху документа	10	7	9	10
Унеможливлення дублювання документів	9	8	8	10
Система звітності	7	7	8	10

Авторська розробка

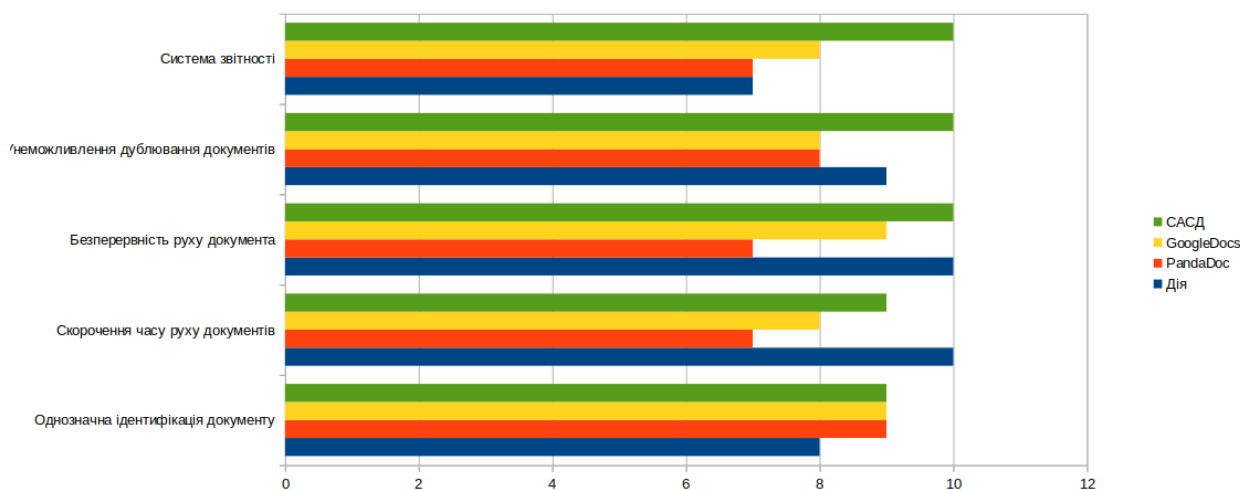


Рисунок 8– Візуалізація відповідності САСД основним принципам ЕСД

Авторська розробка

Такий ефект досягнуто за рахунок запобігання дублюванню документів. Механізм перевірки унікальності документів імплементований задля уникнення повторного розгляду однаких документів засіданнями з метою економії часу. Перевірка документів на предмет дублювання відбувається шляхом хешування вмісту кожного з них алгоритмом SHA256. Результатом хешування файлу є унікальна строка, що містить набір, які відповідають документу тільки з таким самим вмістом як і хешований оригінал. Стрічка хешу зберігається системою в



базі і є прив'язаною до документа, що використовувався для хешування.

4.2.4 Аналітичний опис процедур асемблювання та реасемблювання

Опишемо структуру протоколу засідання кафедри (тобто структурного підрозділу першого рівня $СП^I$) як множину Pr^I складових цього документа (1):

$$Pr^I = \{N^I, SP^I, D^I, Pres^I, Agenda^I, Sign^I\} \quad (1)$$

де

N^I – ім'я документа, тут це «протокол засідання кафедри»;

SP^I – назва структурного підрозділу першого рівня $СП^I$;

D^I – дата засідання $СП^I$;

$Pres^I$ – список присутніх $СП^I$;

$Agenda^I$ – порядок денний $СП^I$;

$Sign^I$ – підписанти $СП^I$.

Опишемо список присутніх структурного підрозділу першого рівня $СП^I$ множиною $Pres^I$, що міститиме ПІБ працівників (2). Тут E_1^I, E_2^I – ПІБ головуючого та секретаря відповідно.

$$Pres^I = \{E_1^I, E_2^I, E_3^I, \dots, E_N^I\} \quad (2)$$

Для кожного працівника передбачено вказання його регалій R , як матрицю впорядкованих складових, що міститиме значення ПІБ E_N^I , посаду Pos_P^I та науковий ступінь Sc_S^I (3).

$$R^I = \begin{pmatrix} E_1^I & Pos_1^I & Sc_1^I \\ \dots & \dots & \dots \\ E_N^I & Pos_P^I & Sc_S^I \end{pmatrix} \quad (3)$$

Опишемо порядок денний $Agenda^I$ як матрицю впорядкованих складових, що міститиме значення заслуханих питань «слухали» Q_M^I та значення відповідних ухвал «ухвалили» D_M^I (4).



$$Agenda^I = \begin{pmatrix} Q_1^I & D_1^I \\ \dots & \dots \\ Q_M^I & D_M^I \end{pmatrix} \quad (4)$$

Опишемо множину підписантів структурного підрозділу першого рівня $СП^I$, як $Sign^I$, що міститиме значення цифрових підписів (5).

$$Sign^I = \{DS_1^I, DS_2^I\} \quad (5)$$

За ідеєю декомпозиції документу відбувається процедура реасемблювання протоколу $СП^I$, і тоді за процедурою асемблювання у витяг з протоколу $СП^I Pr_{EX}^I$ надійдуть елементи Pr^I , що допоможуть САСД сформувати витяг: $SP^I, D^I, Q_m^I, D_m^I, DS_1^I, DS_2^I, E_1^I, Pos_1^I, Sc_1^I, E_2^I, Pos_2^I, Sc_2^I$. Опишемо структуру витягу протоколу засідання $СП^I$ як множину Ex^I складових цього документу (6):

$$Ex^I = \{Ex_{name}^I, SP^I, D^I, Q_m^I, D_m^I, \langle E_1^I, D_1^I \rangle, \langle E_2^I, D_2^I \rangle\} \quad (6)$$

де

Ex_{name}^I – ім'я документу, тут це «витяг з протоколу засідання кафедри»;

SP^I – назва структурного підрозділу першого рівня $СП^I$;

D^I – дата засідання;

Q_m^I, D_m^I – значення заслуханого питання, що винесене у витяг і його відповідна ухвала;

$\langle E_1^I, D_1^I \rangle$ та $\langle E_2^I, D_2^I \rangle$ – кортежі, що містять ПІБ, регалії та цифрові підписи головуючого та секретаря $СП^I$.

Тепер опишемо структуру протоколу засідання Вченої ради інституту (ВРІ, структурного підрозділу другого рівня $СП^{II}$) як множину Pr^{II} складових цього документу (7):

$$Pr^{II} = \{N^{II}, SP^{II}, D^{II}, Pres^{II}, Agenda^{II}, Sign^{II}\} \quad (7)$$

де

N^{II} – ім'я документу, тут це «протокол засідання ВРІ»;

SP^{II} – назва структурного підрозділу другого рівня $СП^{II}$;

D^{II} – дата засідання $СП^{II}$;

$Pres^{II}$ – список присутніх $СП^{II}$;

$Agenda^{II}$ – порядок денний $СП^{II}$;



$Sign^I$ – підписанти $СП^I$.

За аналогією з (2) та (3), список присутніх $Pres^I$ засідання ВРІ та регалії учасників опишемо (8):

$$Pres^I = \{E_1^I, E_2^I, E_3^I, \dots, E_T^I\} \text{ та } R^I = \begin{pmatrix} E_1^I & Pos_1^I & Sc_1^I \\ \dots & \dots & \dots \\ E_U^I & Pos_V^I & Sc_W^I \end{pmatrix} \quad (8)$$

Порядок денний тут (за процедурою асемблювання) може формуватися із питань, розглянутих на засіданнях довільної кількості різних $СП^I$ і доповнюватися питаннями, введених секретарем засідання ВРІ вручну, тоді маємо (9):

$$Agenda^I = \begin{pmatrix} Q_1^I & D_1^I \\ \dots & \dots \\ Q_A^I & D_A^I \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} Q_1^I & D_1^I \\ \dots & \dots \\ Q_B^I & D_B^I \end{pmatrix} \quad (9)$$

За аналогією з (5) опишемо множину підписантів $СП^I$, як $Sign^I$, що міститиме значення цифрових підписів головуєчого та секретаря ВРІ відповідно (10).

$$Sign^I = \{DS_1^I, DS_2^I\} \quad (10)$$

За ідеєю декомпозиції документу відбувається процедура реасемблювання протоколу $СП^I$, і тоді за процедурою асемблювання у витяг з протоколу $СП^I$ Pr_{EX}^I надійдуть такі елементи Pr^I , що допоможуть запропонованій тут САСД сформувати витяг з протоколу засідання ВРІ: $SP^I, D^I, Q_a^I, D_a^I, Q_b^I, D_b^I, DS_1^I, DS_2^I, E_1^I, Pos_1^I, Sc_1^I, E_2^I, Pos_2^I, Sc_2^I$. Опишемо структуру витягу протоколу засідання $СП^I$ як множину Ex^I складових цього документу (11):

$$Ex^I = \{Ex_{name}^I, SP^I, D^I, Q_x^I, D_x^I, \langle E_1^I, D_1^I \rangle, \langle E_2^I, D_2^I \rangle\} \quad (11)$$

де

Ex_{name}^I – ім'я документу, тут це «витяг з протоколу засідання ВРІ»;

SP^I – назва структурного підрозділу другого рівня $СП^I$;

D^I – дата засідання;

Q_x^I, D_x^I – значення заслуханого питання, що винесене у витяг ВРІ і його



відповідна ухвала;

$\langle E_1^{II}, D_1^{II} \rangle$ та $\langle E_2^{II}, D_2^{II} \rangle$ – кортежі, що містять ПІБ, регалії та цифрові підписи головуючого та секретаря $СП^{II}$ відповідно.

Тоді структуру протоколу засідання Вченої ради Університету (ВРУ, структурного підрозділу другого рівня $СП^{III}$) можна описати як множину Pr^{III} складових цього документу (12):

$$Pr^{III} = \{N^{III}, SP^{III}, D^{III}, Pres^{III}, Agenda^{III}, Sign^{III}\} \quad (12)$$

де

N^{III} – ім'я документу, тут це «протокол засідання ВРУ»;

SP^{III} – назва структурного підрозділу другого рівня $СП^{III}$;

D^{III} – дата засідання $СП^{III}$;

$Pres^{III}$ – список присутніх $СП^{III}$;

$Agenda^{III}$ – порядок денний $СП^{III}$;

$Sign^{III}$ – підписанти $СП^{III}$.

Тоді витяг з протоколу засідання ВРУ можна описати як (13)

$$Ex^{III} = \{Ex_{name}^{III}, SP^{III}, D^{III}, Q_y^{III}, D_y^{III}, \langle E_1^{III}, D_1^{III} \rangle, \langle E_2^{III}, D_2^{III} \rangle\} \quad (13)$$

де

Ex_{name}^{III} – ім'я документу, тут це «витяг з протоколу засідання ВРУ»;

SP^{III} – назва структурного підрозділу 3-го рівня (університету) $СП^{III}$;

D^{III} – дата засідання ВРУ;

Q_y^{III}, D_y^{III} – значення заслуханого питання, що винесене у витяг ВРУ і його

відповідна ухвала;

$\langle E_1^{III}, D_1^{III} \rangle$ та $\langle E_2^{III}, D_2^{III} \rangle$ – кортежі, що містять ПІБ, регалії та цифрові підписи ректора та секретаря ВРУ відповідно.

Таким чином, у другій частині роботи розроблено технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу, який на відміну від конкурентів містить покращений алгоритм запобігання дублікації документів, покращену систему звітності побудовану на базі електронно-цифрових підписів.

Також розглянуто процеси асемблювання та реасемблювання, зокрема дано



визначення цим процесам, візуалізовано їх та описано.

Проведено дослідження щодо відповідності розробки, викладеній в даній роботі, основним принципам електронної системи документообігу, які відображені у першій частині і виявлено, що запропонована САСД відповідає основним принципам ЕСД на 8% краще за найближчий аналог. Також розроблено аналітичний опис технологічного ланцюжка САСД.

Висновки

Представлена робота використовувала системний підхід до вирішення задачі асемблювання та реасемблювання документів у спеціалізованій системі документообігу. Зокрема, основна увагу приділена аналізу та вдосконалення методів обробки документів, зокрема методів збереження цілісності та автентичності документів та їх автоматизованої генерації. У даній роботі досягнуто підвищення рівня ефективності обробки документів в межах електронної системи документообігу на 8% за рахунок автоматизації процесів асемблювання та реасемблювання документів, покращеного підходу до збереження цілісності та автентичності документів.

Зокрема, в роботі виконані такі завдання: проведено огляд сучасних електронних систем документообігу, проаналізовано їх переваги та недоліки; розроблено технологічний ланцюжок спеціалізованої автоматизованої системи документообігу; побудовано аналітичний опис технологічного ланцюжка САСД; перевірено розробку на предмет відповідності основним принципам ЕСД.