

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

на тему:

***«Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії
ЗВО»***

Студентки 2м курсу, б3 групи,
спеціальності 121 «Інженерія
програмного забезпечення»
спеціалізації «Інженерія
програмного забезпечення»

підпис студента

Смирнові
Анни Михайлівни

Науковий керівник
кандидат технічних наук,
доцент кафедри інженерії
програмного забезпечення та
кібербезпеки

підпис керівника

Савченко Тетяна
Віталіївна

Гарант освітньої програми
доктор технічних наук,
професор кафедри інженерії
програмного забезпечення та
кібербезпеки

підпис гаранта

Криворучко Олена
Володимирівна

Київський національний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Затверджую

Зав. кафедри інженерії програмного
забезпечення та кібербезпеки

Криворучко О. В.

8 листопада 2019 р.

Завдання на випускний кваліфікаційний проект студентів

Смирновій Анні Михайлівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускного кваліфікаційного проекту «Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО»

Затверджена наказом ректора від "24" грудня 2019 р. № 4440

2. Строк здачі студентом закінченої проекту 01 грудня 2020 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до проекту

Мета проекту є дослідження сучасних методів автоматизації бізнес-процесів, зокрема, обробка документів та звітність при роботі приймальної комісії.

Об'єкт дослідження автоматизація як технологія та феномен розвитку діяльності людини що пов'язана з машинами.

Предмет дослідження є RPA технологія на базі UiPath.

4. Консультанти проекту із зазначенням розділів, які консультують:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

5. Зміст випускного кваліфікаційного проекту (перелік питань за кожним розділом)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

1.1. Структура процесів приймальної комісії

1.2. Аналіз процесів на предмет придатності до автоматизації

1.3. Критерій прийняття RPA рішення

1.4. Висновок до розділу 1

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ДОКУМЕНТІВ ВСТУПНИКІВ

ТА ЗВІТНОСТІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

2.1. Опис процедури обробки документів

2.2. Етапи проектування RPA рішення

2.3. Висновок до розділу 2

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

3.1. Перелік програмних модулів

3.2. Моделювання руху мишки

3.3 Інтерфейс та функціонал додатку

3.4. Висновок до розділу 3

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

6. Календарний план виконання проекту

№ пор.	Назва етапів випускного кваліфікаційного проекту	Строк виконання етапів проекту	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1.	<i>Вибір теми випускного кваліфікаційного проекту</i>	20.09.2019	20.09.2019
2.	<i>Розробка та затвердження завдання на проект магістра</i>	08.11.2019	08.11.2019
3.	<i>Вступ та перелік літературних джерел</i>	24.01.2020	24.01.2020
4.	<i>Наукова стаття</i>	01.09.2020	01.09.2020
5.	<i>Технічне завдання</i>	28.02.2020	28.02.2020
6.	<i>Розділ 1. Дослідження процесів приймальної комісії</i>	25.06.2020	25.06.2020
7.	<i>Розділ 2. Аналіз процесу обробки документів вступників та звітності приймальної комісії</i>	07.09.2020	07.09.2020
8.	<i>Розділ 3. Реалізація мобільного додатку</i>	19.10.2020	19.10.2020
9.	<i>Програма та методика тестування</i>	21.10.2020	21.10.2020
10.	<i>Керівництво користувача</i>	23.10.2020	23.10.2020
11.	<i>Висновки та пропозиції</i>	30.10.2020	30.10.2020
12.	<i>Здача випускного кваліфікаційного проекту на кафедру (перша перевірка)</i>	05.11.2020	05.11.2020
13.	<i>Підготовка автореферату та презентації доповіді</i>	05.11.2020	05.11.2020
14.	<i>Попередній захист випускного кваліфікаційного проекту</i>	25.11.2020- 27.11.2020	25.11.2020 -27.11.2020
15.	<i>Зовнішнє рецензування випускного кваліфікаційного проекту</i>	01.12.2020	01.12.2020
16.	<i>Підготовка до публічного захисту випускного кваліфікаційного проекту</i>	10.12.2020- 11.12.2020	

7. Дата видачі завдання «8» листопада 2019 р.

8. Науковий керівник випускного кваліфікаційного проекту Савченко Т. В.

(прізвище, ініціали, підпис)

9. Гарант освітньої програми Криворучко О. В.

(прізвище, ініціали, підпис)

10. Завдання прийняв до виконання студент Смирнова А. М.

(прізвище, ініціали, підпис)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

Відмітка про попередній захист _____ (ПІБ, підпис, дата)

Випускний кваліфікаційний проект студента Смирнові А. М.
(прізвище, ініціали)

Завідувач кафедри _____ Криворучко О. В.
(підпис, прізвище, ініціали)

« » 20 p.

АНОТАЦІЯ

Згідно з метою дослідження робота присвячена розробці RPA рішення для автоматизації роботи з документами членами приймальної комісії.

В результаті аналізу аналогічних технологій подібних до RPA та інші рішення для пришвидшення документообробки визначено припустимі для обраного процесу інструкції та регуляції.

Розробка нейронних мереж класифікації та гнучкого макету знаходження текстової інформації на документах виконана у додатку ABBYY FlexiCapture. Обрана мова програмування для проектної логіки – C#. Описи документів створенні для тренування розроблені у XML відповідно до вимог середовища у яких вони використовуються.

Готове рішення було успішно протестоване з пакетом документів і результуючий звіт відповідає вимогам.

Ключові слова: RPA, автоматизація, класифікатор, OCR.

ABSTRACT

According to the research purpose, the work is devoted to the development of RPA solutions for automation of work with documents by members of the selection committee.

As a result of the analysis of technologies similar to RPA and other solutions to speed up document processing, the instructions and regulations acceptable for the selected process were determined.

Development of neural networks of classification and flexible layout for finding text information on documents is performed in the application ABBYY FlexiCapture. The chosen programming language for project logic is C#. Descriptions of documents created for training are developed in XML according to requirements of the environment in which they are used.

The finished solution was successfully tested with a package of documents and the resulting report meets the requirements.

Keywords: RPA, automatisisation, classification, OCR.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- RPA (англ. Robotic Process Automation) – розглянута у цій роботі технологія автоматизації.
- ПК – персональний комп’ютер.
- ОС – операційна система.
- IDE (англ. Integrated Development Environment) – інтегроване середовище розробки.
- SDK (англ. Software Development Kit) – інструменти для інтеграції існуючої технології у користувацьке рішення.
- OCR (англ. Optical Character Recognition) – технологія оптичного розпізнання зображень.

					<i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО	Стадія	Аркуш	Аркушів
Зав. каф.	Криворучко О.В.			19.10.20		ПС	2	34
Керівник	Савченко Т.В.			19.10.20		Факультет інформаційних технологій 2м курс, 6з група		
Гарант	Криворучко О.В.			19.10.20				
Розробив	Смирнова А.М.			19.10.20				
					Перелік умовних скорочень			

ЗМІСТ	
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ	7
1.1. Структура процесів приймальної комісії	7
1.2. Аналіз процесів на предмет пригідності до автоматизації.....	9
1.3. Критерій прийняття RPA рішення	13
1.4. Висновки до розділу 1	14
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ДОКУМЕНТІВ	
ВСТУПНИКІВ ТА ЗВІТНОСТІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ.....	16
2.1. Опис процедури обробки документів.....	16
2.2. Етапи проектування RPA рішення.....	18
2.3. Висновки до розділу 2	20
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА РІШЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗВІТНОСТІ	
ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ.....	22
3.1. Тренування гнучкого макету знаходження інформації та класифікатору.....	22
3.2. Опис розробленого RPA рішення	25
3.3. Висновки до розділу 3	30
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	32
ДОДАТКИ.....	34

					<i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО	Стадія	Арку	Аркушів
Зав. каф.	Криворучко О.В.			19.10.20		Зміст	3	34
Керівник	Савченко Т.В.			19.10.20		Факультет інформаційних технологій 2м курс, 6з група		
Гарант	Криворучко О.В.			19.10.20				
Розробив	Смирнова А.М.			19.10.20	Зміст			

ВСТУП

Актуальність роботи полягає в аналізі новітньої технології та перспектив її застосування зараз та через декілька років для задоволення потребностей в прискоренні бізнес процесів.

Метою дослідження є дослідження сучасних методів автоматизації бізнес-процесів, зокрема, обробка документів та звітність при роботі приймальної комісії.

Об'єктом дослідження є автоматизація як технологія та феномен розвитку діяльності людини що пов'язана з машинами.

Предметом дослідження є RPA технологія на базі UiPath.

Robotic Process Automation (далі RPA) (Рис. 1.1.) – це технологія, що дозволяє комп'ютерному програмному забезпеченню імітувати дії, які зазвичай виконуються людьми, що взаємодіють з цифровими системами для виконання бізнес-процесів.

Задачі дослідження:

- Розглянути технологію RPA та OCR
- Дослідити процеси роботи приймальної комісії
- Обрати напрямок діяльності для автоматизації
- Розробити рішення для автоматизації обраного процесу.

					<i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО	Стадія	Аркуш	Аркушів
Зав. каф.	Криворучко О.В.			24.01.20		В	4	34
Керівник	Савченко Т.В.			24.01.20		Факультет інформаційних технологій 2м курс, бз група		
Гарант	Криворучко О.В.			24.01.20				
Розробив	Смирнова А.М.			24.01.20	<i>Вступ</i>			

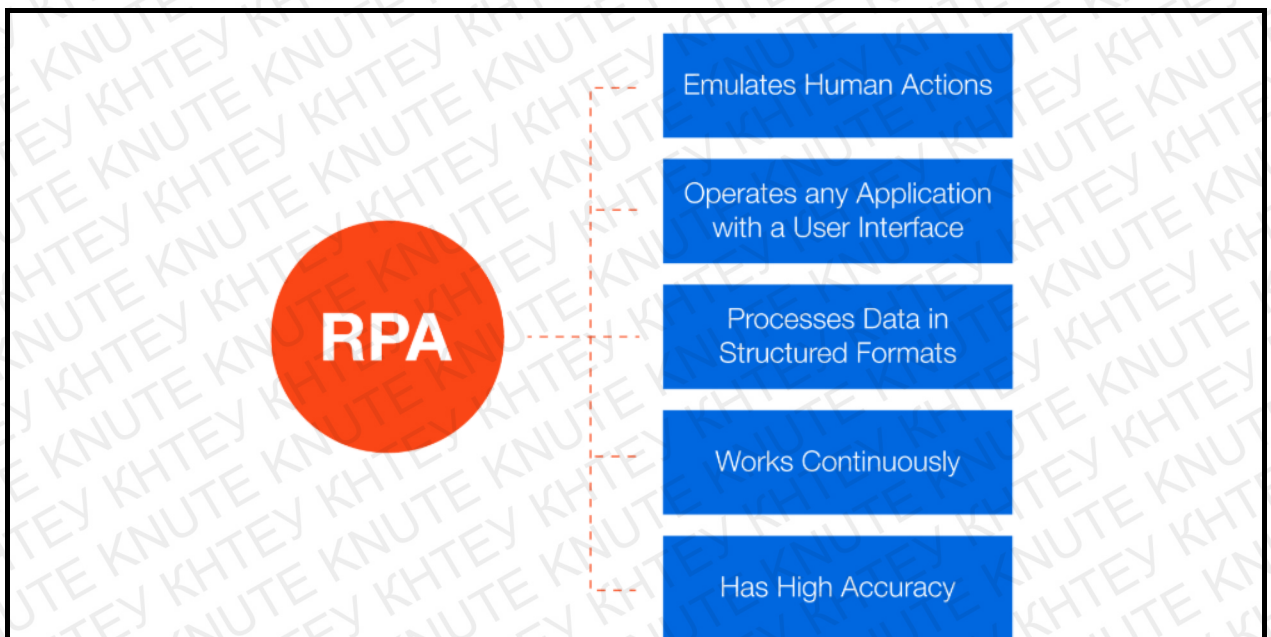


Рис. 1.1. Robotic Process Automation

Наукова новизна дослідження полягає у реалізації автоматизації конкретного процесу. Загалом робота має більш практичний ніж іновативний характер.

Методи дослідження є вивчення наявної документації до RPA імплементації та запис виконаних робіт на практиці. Зокрема було визначено такі переваги властиві RPA:

- RPA неінвазивна. Вона не потребує великих змін в архітектурі ІТ, що вже реалізована, або глибокої інтеграції з базовими системами. RPA пропонує надійне, швидке та економічно вигідне рішення для "легкої" інтеграції в процеси та ІТ-активи.
- Легко масштабована. Обсяги роботи, що беруть участь у процесі, можуть змінюватися, оскільки зміни, ймовірно, відбудуться в більшості бізнес-середовищах зараз чи через декілька років. Якщо використовується рішення RPA, відділи можуть легко адаптуватися, масштабуючи рішення вгору або вниз, залежно від вимог.

					КНТЕУ 121 063-13.МР	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		5

- Технологія готова до майбутнього. Роботи працюють із сучасною технологією, але автоматика є розширюваною, здатною адаптуватися до інновацій та керувати новітньою технологією завтра.

Всі виконані роботи базуються на моделі процесів приймальної комісії з власного досвіду взаємодій та з коментарями оператора ознайомленого з робочим процесом приймальної комісії.

					КНТЕУ 121 063-13.МР	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		6

РОЗДІЛ 1.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

1.1. Структура процесів приймальної комісії

При роботі приймальної комісії виділеними працівниками університету проводиться ряд дій направлених на перевірку даних вступників, збір та перевірка потрібних документів, консультація вступника та звітність щодо процесу у цілому.

Індивідуальна робота зі студентом не займає багато часу але через специфіку роботи можливе виникнення черги і пришвидшення будь якого етапу у цьому випадку буде мати значний вплив оперативне опрацювання запитів від вступників з меншим часом очікування.

Обробка документів передбачає перетворення набраного та рукописного тексту на паперових та електронних документах (наприклад, відскановане зображення документа) в електронну інформацію з використанням одного з або інтелектуального розпізнавання символів (ICR), оптичного розпізнавання символів (OCR)) та ручний ввід працівниками з питань введення даних.

Відповідно до наказу представники комісії мають провести бесіду с вступником та зареєструвати відомості надані у формі документів до ЄДЕБО (Рис. 1.2).

Наступні документи надаються вступником:

- Документ що посвідчує особу;
- Документ про раніше здобутий освітній рівень та додаток;
- Військовий білет;
- Додаткові документи за необхідністю.

					<i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Зав. каф.	Криворучко О.В.			25.06.20	Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
Керівник	Савченко Т.В.			25.06.20		<i>РІ</i>	<i>7</i>	<i>34</i>
Гарант	Криворучко О.В.			25.06.20		Факультет інформаційних технологій 2м курс, 6з група		
Розробив	Смирнова А.М.			25.06.20				
					<i>Дослідження діяльності приймальної комісії</i>			

Документи збираються представником та використовуються для ручного заповнення форми у ЄДЕБО. На цьому етапі можливе покращення процесу бо під час занесення відомостей є пункти для обговорення зі вступником але до них не можна перейти поки форма не заповнена та не відправлена.

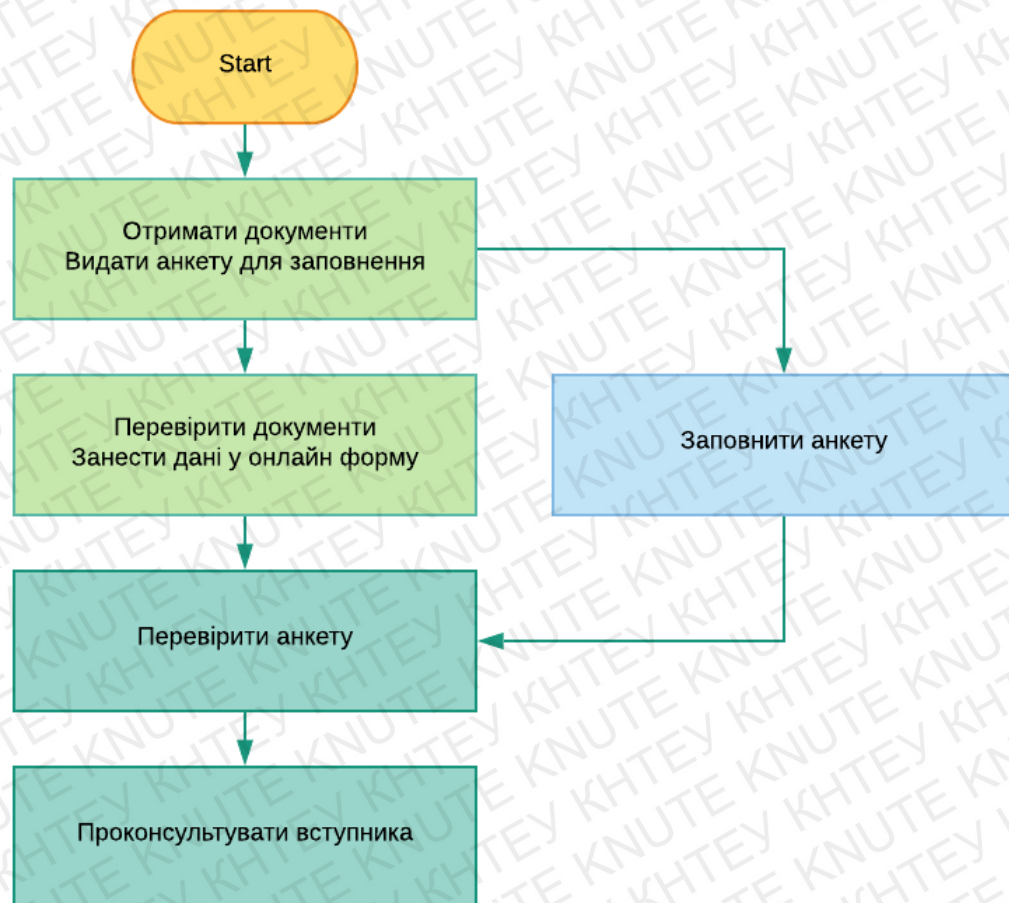


Рис. 1.2. Robotic Process Automation

Додатково занесення даних у звіт займає час чи у кінці зміни представника комісії чи між прийомом анкет вступників. Автоматизація цього процесу підніме пропускну можливість комісії та водночас зменшить навантаження.

					<i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		8

1.2. Аналіз процесів на предмет пригідності до автоматизації

Справжня ціль RPA – створення партнерства, в якому робот і людина зосереджені кожен на тих завданнях, у яких вони найкращі. Робот отримує виснажливі завдання: збір даних, введення даних, збереження файлів. Він зосереджений на цих завданнях і не допускає помилок. Людина зберігає для себе ціннісну діяльність: взаємодію віч-на-віч із колегами або побудову складних стратегій. Вона може присвятити себе завданням які роблять її незамінною.

Роботи здатні імітувати безліч дій, якщо не всі можливі дії людей. Вони відкривають додатки, переміщують файли та папки, можуть копіювати та вводити дані, заповнювати форми, зчитувати структуровані та напівструктуровані дані з документів, вікон браузерів тощо. Процеси, які можна автоматизувати, засновані на правилах, повторюються, а вхідні дані стандартизовані. Роботи здатні приймати рішення, якщо вони чітко прописані в бізнес-логіці. Високий рівень виняткових ситуацій потребує втручання людини та вплине на продуктивність робота.

При розгляді ряду процесів що визначені як потенційні кандидати для обрання найбільш підходящого можна скористатися визначеними критеріями та допомогою описаними в інструкціях та ресурсах RPA. Для першого впровадження необхідно обрати один процес що допоможе доробити планування для наступних у черзі процесів.

					<i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		9

Існує два набори критеріїв, за допомогою яких можна визначити потенціал автоматизації: придатність процесу та складність автоматизації.

Критерії придатності процесу включають (Рис. 1.3):

- Прийняті рішення (включаючи інтерпретацію даних) у процесі можуть бути зафіксовані за попередньо визначеною логікою. Коефіцієнт винятку або низький, або може бути також включений у бізнес-логіку.
- Можна диференціювати 4 типи процесів:
 - Ручні та не повторювані: етапи процесу виконуються людиною і можуть бути різними щоразу, коли процес виконується.
 - Напівавтоматизовані та повторювані: деякі етапи, що повторюються, уже автоматизовані (використовуючи макроси, правила Outlook тощо).
 - Автоматизовані: є процеси, які вже автоматизовані за допомогою інших технологій, крім RPA.
 - Процеси, які потребують підтримки вручну або не повторюються, через високий коефіцієнт виключень або факторів не можуть бути інтегровані в бізнес-логіку, не є доцільними для автоматизації.
- Вхід у процес повинен бути або електронним і легко читабельним, або читабельним за допомогою технології, яка може бути пов'язана з RPA (наприклад, OCR). Прикладом може бути рахунок-фактура, що має попередньо визначені поля.
- Процеси, які були однаковими протягом певного періоду часу і не очікуються змін протягом наступних місяців, є доцільними об'єктами для автоматизації, за умови, що вони також відповідають іншим критеріям.

					<i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		10

Таким чином, хоч RPA можна за бажанням використати для автоматизації будь-якого процесу, все ж обрання доцільного об'єкту допоможе зробити це швидко і з видимими результатами. Парадокс автоматизації непридатних процесів у тому, що ресурси витрачені на автоматизацію і підтримку, переважають ресурси що витрачалися на цей процес до прийняття змін. Автоматизація повинна поєднуватися зі змінами в середовищі бізнесу. Автоматизацію також слід проводити систематично, за визначеними шляхами а не інтуїтивно.



Рис. 1.3. Критерії для визначення потенціалу автоматизації
(критерій придатності)

					КНТЕУ 121 063-13.МР	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		11

Критерії складності автоматизації включають (Рис. 1.4):

- **Кількість екранів.** RPA працює, програмуючи робота для виконання завдань на рівні екрану (коли екран змінюється, слід викладати логіку). Чим більша кількість екранів, тим більше елементів потрібно захопити та налаштувати до автоматизації процесу.
- **Типи додатків.** Деякі додатки легше автоматизуються (наприклад, Office Suite або Java), інші значно збільшують зусилля з автоматизації (наприклад, Mainframe). І чим більше різних програм, тим більше зростає і кількість екранів.
- **Сценарії бізнес логіки.** Складність автоматизації збільшується зі збільшенням кількості точок прийняття рішень у логіці бізнесу. В основному кожен може помножити на два кількість сценаріїв.
- **Типи і кількість даних для введення.** Бажане введення стандартних даних. Однак є випадки, коли один стандартний вхід (наприклад, рахунок-фактура) повинен бути налаштований для кожного постачальника, на який буде впливати автоматизація. Більше того, нестандартне введення може бути різного ступеня складності, при цьому вільний текст є найскладнішим.

Придатні до автоматизації процеси не завжди рівні між собою з точки зору вигоди бізнесу. Якщо процес підходить за критеріями придатності, можна певно заявляти, що його буде вигідно автоматизувати, але час витрачений на нього може не підходити для першого проекту такого типу. З процесів на вибір для автоматизації слід обирати ті, що можна реалізувати та запустити з мінімальними ресурсами для демонстрації результатів. Після оцінки такого першого проекту можна переходити до роботи над іншими процесами.

					КНТЕУ 121 063-13.MP	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		12

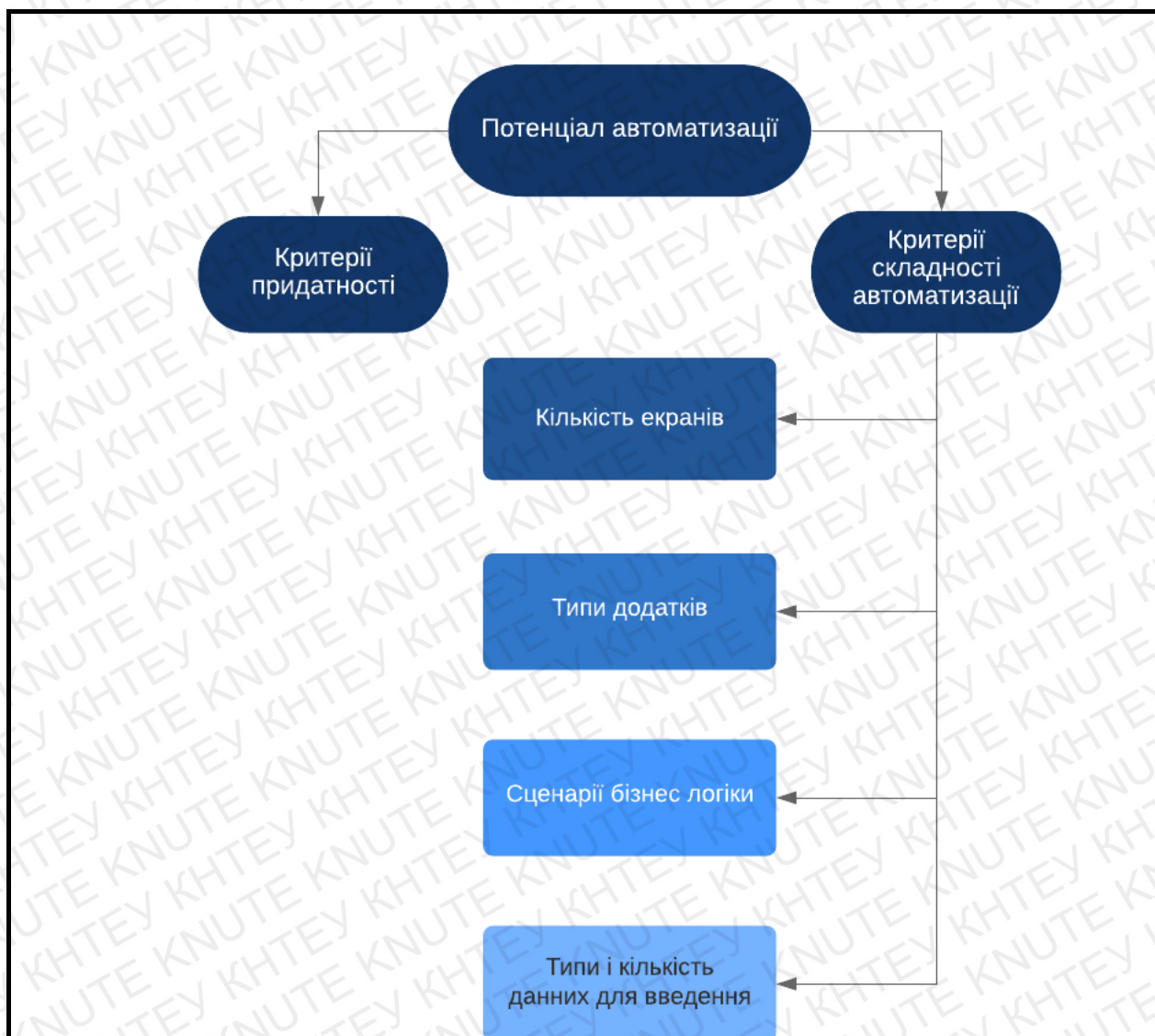


Рис. 1.4. Критерії для визначення потенціалу автоматизації: складність автоматизації

З урахуванням розглянутих критеріїв найбільш придатний процес для автоматизації в контексті роботи приймальної комісії це обробка документів, внесення відомостей до ЄДЕБО та формування звіту по виконаним роботам. Обробка документів зокрема відповідає одразу декільком критеріям придатності – заздалегідь відомо усі можливі варіанти дозволених документів а значить и розміщення необхідної інформації на них.

					<i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

1.3. Критерій прийняття RPA рішення

RPA часто приносить швидкі результати. Але для того, щоб також мати довгострокові ефекти у бізнесі та змінити відношення всіх, хто бере участь, кожен етап запровадження до RPA повинен ретельно проводитися. Коли бізнес вирішує впроваджувати RPA в більших масштабах, доцільно буде використати поради розробників RPA та їх схему ролей, які беруть участь у керуванні RPA з потрібними знаннями та інструментами. Більше про це на етапі проектування RPA рішення.

Критерії за якими менеджер зможе визнати автоматизацію пригідною та готовою до використання можна сформувати розглянувши офіційну документацію аналізу процесів (Рис. 1.5).

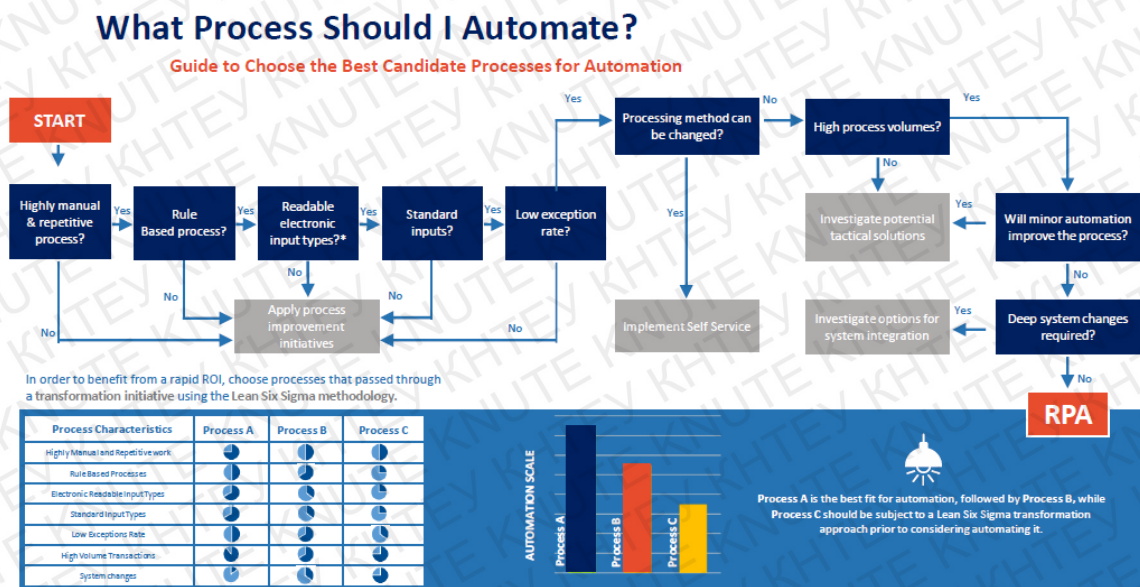


Рис. 1.5. Критерії для обрання процесу автоматизації

А отже рішення RPA має відповідати на поставлені запити та мати такий опис:

- Повторювальна частина процесу виконуються машиною без або з мінімальною участю оператора.

						Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	КНТЕУ 121 063-13.МР	14

- Правила ведення процесу дотримані повністю.
- Рішення передбачає роботу з усіма можливими видами документів що можуть надійти до системи
- Стандартизований результат обробки відповідає вимогам операторів.
- Низький процент винятків при роботі та прозоре інформування оператора про необхідність втручання.
- Достатня кількість повторень процесу для обгрутування необхідності автоматизації.
- Нема альтернативної та менш затратної можливості для автоматизації обраного процесу.
- Достатня пропускна можливість для потоку документів під час роботи приймальної комісії.

1.4. Висновки до розділу 1

Для початку робіт над автоматизацією процесу необхідно у першу чергу ознайомитися с особливостями існуючих процесів та оцінити складність їх перетворення. Після обрання конкретного процесу необхідно написати та узгодити критерії прийняття що допоможе розпланувати ресурси та етапи подальшої роботи над рішенням. У роботі приймальної комісії найбільш підходящим кандидатом стала робота пов'язана з обробкою документів тому що доступні технології розпізнання тексту успішно виконують такі завдання вже зараз. Сортування документів за типом планується провести за допомогою натренованої нейронної мережі а для знаходження тексту створити гнучкий макет. Для структуризації роботи над практичним рішенням буде використовуватися критерії прийняття та індивідуальні рекомендації щодо кожного з етапів. Під час роботи над першою автоматизацією у конкретній

					КНТЕУ 121 063-13.MP	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		15

організації буде корисним запланувати зустрічі для обговорення можливих змін до планів та етапів розробки. Рекомендується задокументувати усі такі зміни для використання у автоматизації інших процесів у майбутньому та створенню плану який буде підлягати меншій кількості переглядів та змін.

					<i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		16

РОЗДІЛ 2.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ДОКУМЕНТІВ ВСТУПНИКІВ ТА ЗВІТНОСТІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

2.1. Опис процедури обробки документів

Оператором під час роботи перевіряється ряд відомостей в документах на відповідність інформації в системі. Розглядаються серед інших, паспорт громадянина України (Рис. 2.1) та картка платника податків. Разом з оператором визначаються дані необхідні до експорту.

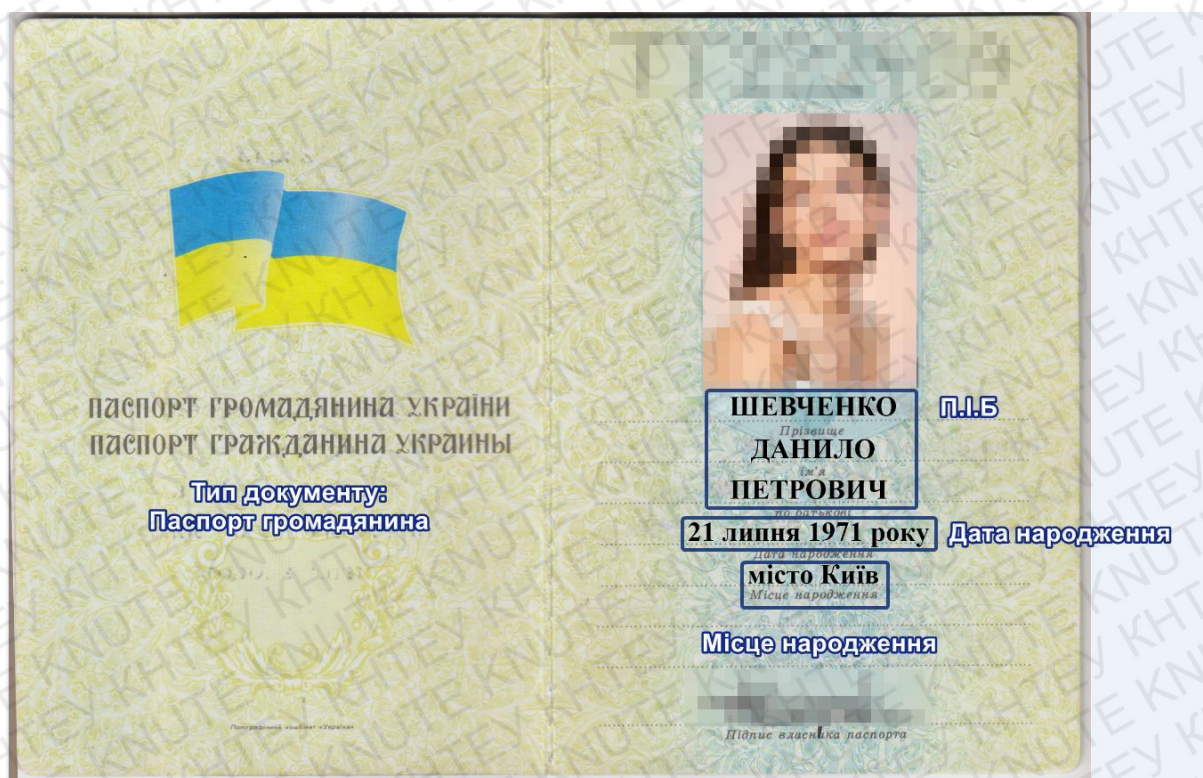


Рис. 2.1. Розмітка для тренування знаходження регіонів на документі типу паспорт громадянина

					<i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. каф.	Криворучко О.В.			07.09.20	Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Савченко Т.В.			07.09.20		P2	17	34
Гарант	Криворучко О.В.			07.09.20		Факультет інформаційних технологій 2м курс, 6з група		
Розробив	Смирнова А.М.			07.09.20				
					<i>Аналіз процесу обробки документів вступників та звітності приймальної комісії</i>			

Схематичні зображення можуть бути використані при тренуванні та допомагають операторам та виконавцям автоматизації затвердити необхідні відомості. Програма здійснює пошук поля із середовищем, яке відповідає заданим параметрам тому будь яке непорозуміння може призвести до збільшення об'єму робіт по тренуванню що не буде використане через недостовірність.



Рис. 2.2. Розмітка для тренування знаходження регіонів на документі типу картка платника податків

Програму можна навчити розпаковувати поля на основі одного документа, однак для більшої точності результатів рекомендується використовувати принаймні 3 документи. Для тестування результатів також будуть необхідні документи що не використовувалися у тренуванні тому сумарно було створено 6 пакетів документів кожного типу.

					КНТЕУ 121 063-13.МР	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		18

Додатковим завданням оператора у процесі роботи зі вступниками є створення звіту з відомостями про прийняті заявки. Цей процес був оцінений як оптимальний для автоматизації адже включає в себе ввід даних з документів вручну або послідовне копіювання даних з веб інтерфейсу що не передбачає потребу в зручному експорті даних або форматування. Такого типу завдання підходить до виконання машиною.

2.2. Етапи проектування RPA рішення

Після успішного аналізу процесів та підготовки документів можливо розпочати планування розробки рішення. Кожне з завдань зумовлює свою роль у команді розробників і цей набір ролей офіційно називається Центром передового досвіду RPA, що містить наступні ролі:

- ✓ **RPA розробник** (RPA developer). Використовує інструменти розробки RPA, щоб перетворити ідеї автоматизації в реальність. Незважаючи на те, що має навички багатьох розробників програмного забезпечення, розробник RPA зазвичай приносить користь завдяки розумінням бізнес-процесів компанії.
- ✓ **Архітектор додатку** (Solution Architect). Відповідальний за визначення архітектури рішення RPA. перекладає вимоги, захоплені функціональними аналітиками, створюючи артефакти та дизайн артефактів. Потім він веде, робить перегляд коду і відповідає за остаточний результат роботи команди.
- ✓ **Бізнес аналітик** (Business Analyst). Відповідальний за відображення AS IS та запропонованих TO BE бізнес-процесів (Рис. 2.3). Бізнес-аналітики мають знання про автоматизований бізнес-процес, загальну теорію бізнес-процесів та можливості RPA. Вони несуть відповідальність за перерахування вимог до процесу, уточнення вхідних даних та очікуваних результатів, створення документації RPA.

					КНТЕУ 121 063-13.МР	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		19

-
- ```

graph LR
 A[Select business process] --> B[Analyze and create requirements]
 B --> C[Sign-off requirements]
 C --> D[]
 style D fill:none,stroke:none

```
- Select business process
- Analyze and create requirements
- Sign-off requirements
- PDD draft
- PDD sign-off

## Включає більшу частину команди

Першим етапом буде збір документів-прикладів для тренування (Рис. 2.3) для кожного з документів. Була виконана робота над редагуванням скан-копії справжнього документа та заміною даних на згенеровані випадкові данні для уникнення безцільного розповсюдження особистої інформації.

|     |       |         |        |      |                            |       |
|-----|-------|---------|--------|------|----------------------------|-------|
|     |       |         |        |      | <i>KHTEY 121 063-13.MP</i> | Аркуш |
|     |       |         |        |      |                            | 20    |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                            |       |



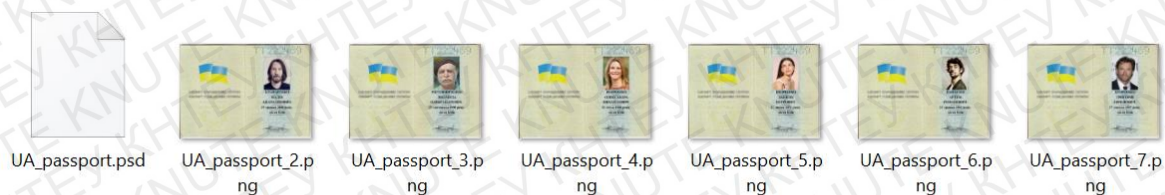


Рис. 2.3. Шість різних скан-копій паспортів зі згенерований даними та макет у графічному редакторі

Під час роботи з тренуванням макетів необхідно проводити тестування на предмет точності класифікації та збереження гарних показників з доданням кожного нового типу документів до пакету класифікації. Тестування результатів знаходження полів та певності знаходження регіонів можливе через інтерфейс. Структурований запропонований план тестування (Рис. 2.4).

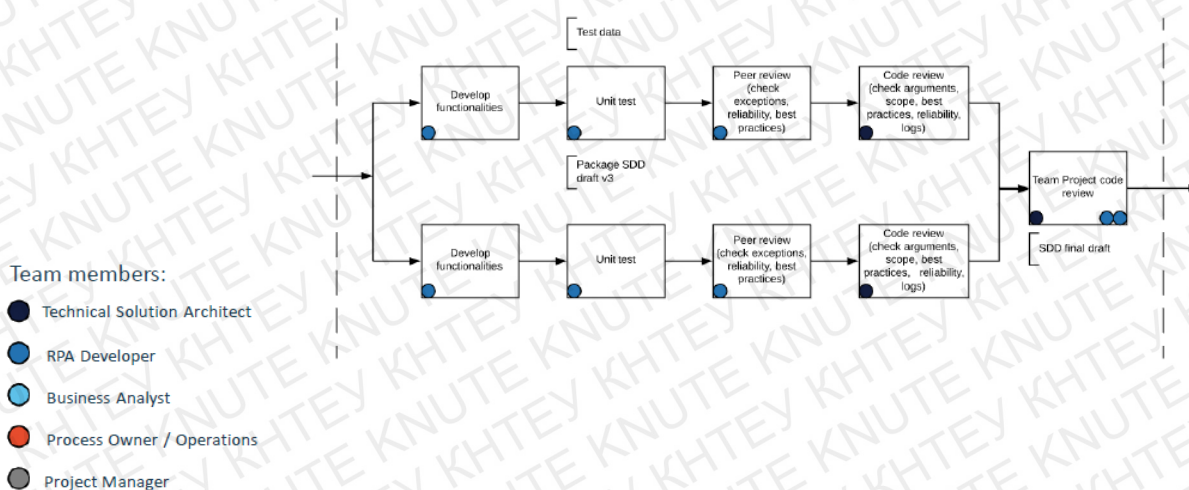


Рис. 2.4. Заплановані поетапні тестування рішення під час розробки

## 2.3. Висновки до розділу 2

Після виконання робіт щодо визначення бажаної до експорту інформації та об'ємів необхідних прикладів до тренування можливо перейти до побудови

|     |       |         |        |      |                     |       |
|-----|-------|---------|--------|------|---------------------|-------|
|     |       |         |        |      | KHTEU 121 063-13.MP | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                     | 21    |



модулів та збору рішення. Виділені ролі у конкретному випадку визначають послідовність дій якщо увесь об'єм робіт буде виконуватися однією людиною. Верифікація проводиться відносно встановлених вимог до процесу та консультацій з представником комісії. До плану робіт були внесені необхідні правки згідно с особливостями роботи приймальної комісії.

|     |       |         |        |      |                     |       |
|-----|-------|---------|--------|------|---------------------|-------|
|     |       |         |        |      | КНТЕУ 121 063-13.МР | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                     | 22    |

### РОЗДІЛ 3.

## РОЗРОБКА РІШЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗВІТНОСТІ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

### 3.1. Тренування гнучкого макету знаходження інформації та класифікатору

Класифікація – це процес віднесення зображень документів або текстових документів до певних заздалегідь визначених категорій. Документи можна класифікувати вручну або автоматично але ручна класифікація великої кількості документів є трудомісткою, коштовною, повільною та с великим ризиком помилок при роботі в стислі строки. Для проекту де планується обробка кількох різних документів етап класифікації не опціональний.

Класифікаційну функцію можна використовувати для реалізації таких сценаріїв:

- Автоматичне сортування вхідних документів

Наприклад, отримуються такі два типи документів - рахунки-фактури та контракт. Класифікатор автоматично відокремлює документи одного типу від інших. Потім відсортовані документи передаються до відповідних підрозділів, відповідальних за їх обробку. Рахунки-фактури не слід пересилати в юридичний відділ, оскільки це відверне адвокатів від договорів та затримає обробку невірно розміщених рахунків бухгалтерією.

- Складання зображень сторінок у документи з подальшим автоматичним сортуванням

|            |              |                 |               |             |                                                                         |                                                         |              |                |
|------------|--------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|----------------|
|            |              |                 |               |             | <i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>                                              |                                                         |              |                |
|            |              |                 |               |             |                                                                         |                                                         |              |                |
| <i>Зм.</i> | <i>Аркуш</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО                | <i>Стадія</i>                                           | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| Зав. каф.  |              | Криворучко О.В. |               | 19.10.20    |                                                                         | <i>РЗ</i>                                               | 23           | 34             |
| Керівник   |              | Савченко Т.В.   |               | 19.10.20    |                                                                         | Факультет інформаційних технологій<br>2м курс, 6з група |              |                |
| Гарант     |              | Криворучко О.В. |               | 19.10.20    |                                                                         |                                                         |              |                |
| Розробив   |              | Смирнова А.М.   |               | 19.10.20    | <i>Розробка рішення для автоматизації звітності приймальної комісії</i> |                                                         |              |                |
|            |              |                 |               |             |                                                                         |                                                         |              |                |

Перед початком роботи необхідно створити Опис Документу (Document Definition) для кожного з необхідних (Рис. 3.1). Пізніше в Опис також заноситься інформація про регіони для розпізнання. З готовим списком Описів переходимо до інтерфейсу тренування. Необхідно завантажити по 3 приклади документів й обрати відповідний ним опис у контекстному меню. Після завантаження всіх документів необхідно запустити тренування. Створений шаблон класифікації за необхідністю можна експортувати для використання в інших інтерфейсах.

Рис. 3.1. Інтерфейс створення типу документу Паспорт

Протестувати створений класифікатор можливо обравши його у властивостях проекту та створивши тестовий пакет документів. При завантаженні у нього скану паспорту та ідентифікаційного коду платника



податків можемо побачити успішну роботу класифікатора що автоматично призначив правильний опис документам (Рис. 3.2).

Тепер можливо перейти до тренування знаходження полів на документах. Для початку роботи над шаблоном створюється пакет документів для кожного з Описів які будуть мати експортовану інформацію. При створенні у новому вікні обрається Опис та в залежності від введених команд пакету призначається варіант. При відкритті пакету можливо завантажити документи.

| # | Attachments | Error | Name             | Certainly Recognized Characters |
|---|-------------|-------|------------------|---------------------------------|
| 1 |             |       | Tax payer number | 100% (20 of 20)                 |
| 2 |             |       | Passport (POI)   | 94% (34 of 36)                  |

Adding images...

Operation completed.

[Hide Details](#) [Close](#)

Task processing has started  
 File C:\temp\_files\DIPLOMA\Samples\Tax\_ID\_orig.png was preprocessed  
 File C:\temp\_files\DIPLOMA\Samples\UA\_passport.png was preprocessed  
 Document 1: Page 1: Page was created from source C:\temp\_files\DIPLOMA\Samples\Tax\_ID\_orig.png  
 Document 2: Page 1: Page was created from source C:\temp\_files\DIPLOMA\Samples\UA\_passport.png  
 Task processing completed

Рис. 3.2. Результати успішної класифікації документів (колонка Name)

Рекомендована мінімальна кількість документів це 5 файлів. Якщо на цьому етапі вже натренований класифікатор то вручну призначати Опис не треба. Наступним кроком буде відкриття кожного з документів та обрання регіону для полів (Рис. 3.3). Після коректного заповнення таким чином всіх форм необхідно призначити 1-2 документи у стан «для тестування» та запустити тренування. У результаті ми отримали базу для подальшої роботи над шаблоном. Його можливо експортувати з виду пакетів тренування та відредагувати логіку знаходження бажаних полів.

|     |       |         |        |      |                     |       |
|-----|-------|---------|--------|------|---------------------|-------|
|     |       |         |        |      | КНТЕУ 121 063-13.МР | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                     | 25    |

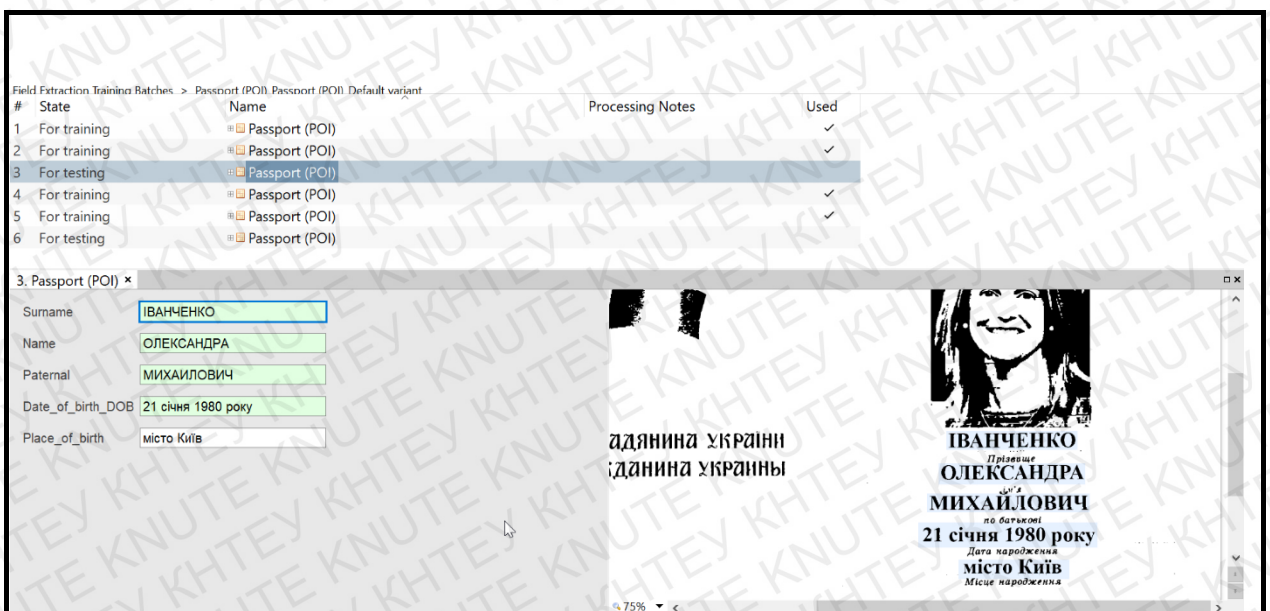


Рис. 3.3. Інтерфейс пакету документів тренування знаходження інформації

### 3.2. Опис розробленого RPA рішення

Розроблене рішення є розподіленою системою збору даних та опрацювання їх на сервері. Розподілена інсталяція включає кілька станцій та серверів. Кожна станція відповідає за певні процедури обробки. Сервери забезпечують роботу всього комплексу, підключають станції та розподіляють робоче навантаження між станціями. Перш ніж обробляти документи, слід налаштувати сервери.

Далі наводиться короткий огляд компонентів (Рис. 3.4):

- *Консоль адміністрування та моніторингу*

Після встановлення системи необхідно встановити підключення до бази даних та надати відповідні дозволи Операторам. Це робиться в Консолі адміністрування та моніторингу користувачем, який має дозволи адміністратора.

Консоль адміністрування та моніторингу – це веб-інтерфейс, який керує сервером додатків. Доступ до консолі можна отримати з будь-якого комп'ютера, підключеного до сервера додатків за адресою <http://>

|     |       |         |        |      |                     |       |
|-----|-------|---------|--------|------|---------------------|-------|
|     |       |         |        |      | КНТЕУ 121 063-13.МР | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                     | 26    |



<ApplicationServer> \ FlexiCapture12, де <ApplicationServer> – це ім'я комп'ютера, на якому встановлений сервер додатків.

Під час обробки документів консоль може використовуватися для отримання статистики та формування звітів.

- *Станція налаштування проекту*

Наступним кроком є налаштування проекту. З цією станцією Оператор станції створює Описи документів, типи пакетів та визначає порядок обробки. Після налаштування системи проект завантажується на Сервер додатків і може розпочатися обробка документів.

- *Скануюча станція*

Станція сканування може бути першою станцією, куди надходять документи, що підлягають обробці. Оператор цієї станції створює пакети і додає в них зображення документів. За потреби додані зображення можуть бути відредаговані. Потім партія відправляється на ABBYY FlexiCapture для подальшої обробки. Використання скануючої станції не потрібно, коли зображення, що обробляються, надходять із автоматичного завантаження.

- *Обробна станція*

Обробна станція працює без нагляду і виконує наступні операції: отримання зображень із гарячих папок, застосування описів документів та розпізнавання документів, перевірка правил та експорт результатів до визначених користувачем пунктів призначення.

- *Станція перевірки даних*

Призначення цієї станції - перевірка захоплених даних. Оператор станції спочатку перевіряє ненадійно розпізнані символи в груповому, а потім у польовому режимі. Потім партія відправляється на Станцію верифікації. У разі помилки обробки Оператор Станції Перевірки Даних може надіслати партію

|     |       |         |        |      |                     |       |
|-----|-------|---------|--------|------|---------------------|-------|
|     |       |         |        |      | КНТЕУ 121 063-13.МР | Аркуш |
|     |       |         |        |      |                     | 27    |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                     |       |



або документи до черги винятків, де їх обробляє Старший Оператор Перевірки.

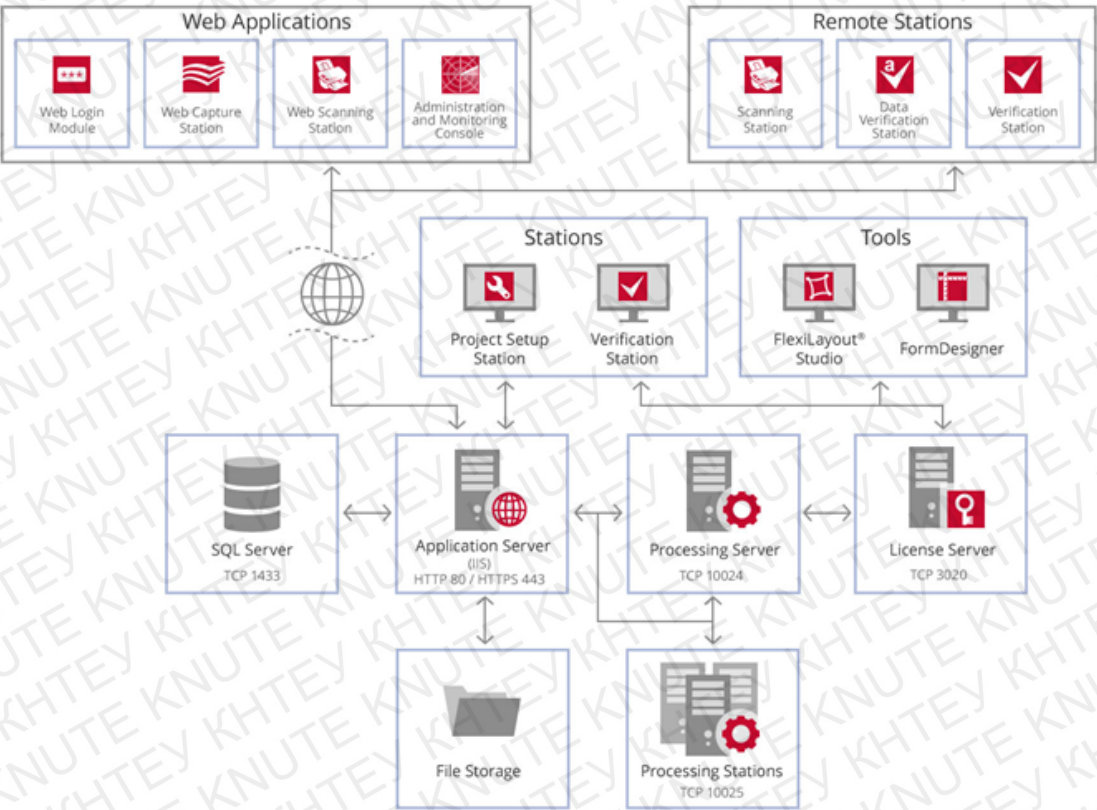


Рис. 3.4. Модель взаємодії між компонентами

- *Станція верифікації*

Ця станція виконує більш складні перевірки, ніж станція перевірки даних. Крім перевірки даних, станція може обробляти проблемні партії або документи, виправляти помилки збірки, перевіряти правила та перевіряти цілісність партії.

- *Сервер обробки*

Сервер обробки розподіляє робоче навантаження між обробними станціями. Разом із сервером встановлюється Processing Server Monitor, який використовується для моніторингу роботи сервера та встановлення пріоритетів завдань.

### *Сервер додатків*

Сервер додатків з'єднує станції та забезпечує їх роботу. Перш ніж встановлювати сервер, переконайтеся, що встановлені всі компоненти, необхідні для нормальної роботи сервера.

- *Сервер баз даних*

Сервер баз даних зберігає дані, необхідні для операцій обробки: інформацію про операторів, пакети, події тощо. Для демонстраційних проектів ви можете використовувати Microsoft SQL Server Express Edition. Для інших проектів рекомендується використовувати повну версію Microsoft SQL Server та папки для зберігання файлів.

- *Папка зберігання файлів*

Файли проекту можна зберігати або в базі даних, або в окремій папці зберігання файлів, яка є звичайною папкою, розташованою на комп'ютері, де розміщуються файли необхідні для обробки тренінгу та класифікації у проекті.

Рішення надсилає зображення документів на Сервер додатків (іноді разом із додатковою інформацією, яка використовується Сервером додатків для визначення параметрів обробки, які слід застосовувати).

Сервер додатків зберігає ці зображення у FileStorage. У базі даних він створює набір записів:

- надійшов новий документ на обробку;
- поточний етап обробки цього документа;
- застосовувати налаштування обробки;
- шлях до зображень документа, що зберігається у FileStorage.

|     |       |         |        |      |                            |       |
|-----|-------|---------|--------|------|----------------------------|-------|
|     |       |         |        |      | <i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i> | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                            | 29    |



|    | A                    | B                      | C                   | D                       | E                                | F                             | G | H | I | J |
|----|----------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|
| 1  | PAGE_IMAGES          | Passport (POI)_Surname | Passport (POI)_Name | Passport (POI)_Paternal | Passport (POI)_Date_of_birth_DOB | Passport (POI)_Place_of_birth |   |   |   |   |
| 2  | Passport (POI).tif   | ШЕВЧЕНКО               | ДАНИЛО              | ПЕТРОВИЧ                | 21 липня 1971 року               | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 3  | Passport (POI).tif   | ІВАНЧЕНКО              | ОЛЕКСАНДРА          | МИХАЙЛОВИЧ              | 21 січня 1980 року               | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 4  | Passport (POI)_2.tif | ШЕВЧЕНКО               | ДАНИЛО              | ПЕТРОВИЧ                | 21 липня 1971 року               | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 5  | Passport (POI)_3.tif | ПАНАСЮК                | АРТЕМ               | РОМАНОВИЧ               | 21 травня 1962 року              | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 6  | Passport (POI)_4.tif | КРАМАРЕНКО             | НАДІЯ               | АНАТОЛІЙОВИЧ            | 19 травня 2000 року              | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 7  | Passport (POI)_5.tif | МИРОШНИЧЕНКО           | ЛЮДМИЛА             | ОЛЕКСАНДРОВИЧ           | 25 листопада 1990 року           | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 8  | Passport (POI)_6.tif | ІВАНЧЕНКО              | ОЛЕКСАНДРА          | МИХАЙЛОВИЧ              | 21 січня 1980 року               | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 9  | Passport (POI)_7.tif | ШЕВЧЕНКО               | ДАНИЛО              | ПЕТРОВИЧ                | 21 липня 1971 року               | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 10 | Passport (POI)_8.tif | ПАНАСЮК                | АРТЕМ               | РОМАНОВИЧ               | 21 травня 1962 року              | місто Київ                    |   |   |   |   |
| 11 | Passport (POI)_9.tif | КРАВЧЕНКО              | ГРИГОРІЙ            | ЕВГЕНОВИЧ               | 17 лютого 1997 року              | місто Київ                    |   |   |   |   |

Рис. 3.4. Згенерований звіт у результаті обробки

Копії документів експортуються з їх типом визначеним у назві документу. Дані експортуються автоматично. Якщо потрібно, Оператор може створити окрему чергу підтвердження експорту. У цьому випадку експорт здійснюється після отримання підтвердження. Дані експортуються на основі налаштувань, наданих у Описі документа.

### 3.3. Висновки до розділу 3

Натреновані макети для класифікації та знаходження інформації показали коректні результати та дозволили значно прискорити обробку документів. Повний пакет документів обробляється за 2 хвилини від моменту завантаження в систему до завершення формування звіту. У цей час у оператора є можливість відповісти на запитання вступника чи заповнити з ним форми, така одночасна робота ще більше зменшить загальний час витрачений на кожного кандидата а тим самим зменшить можливі черги під час вступної компанії. Звіт з опрацьованими відомостями про всіх прийнятих студентів допоможе зменшити навантаження на членів приймальної комісії та прибрати



додаткове завдання після консультації вступника перед можливістю запросити наступного кандидата на співбесіду. Документи зберігаються у форматі з їх класифікацією у назві що допоможе створити просту для використання базу сканів що можливо використовувати пізніше для надання необхідної інформації до методистів.

|     |       |         |        |      |                     |       |
|-----|-------|---------|--------|------|---------------------|-------|
|     |       |         |        |      | КНТЕУ 121 063-13.МР | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                     | 31    |

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Розроблено рішення для автоматизації обробки документів та звітності приймальної комісії. Даний програмний модуль відповідає технічним вимогам, експортує коректні опрацьовані документи та формує звіт. Реалізоване тренування класифікатора та макет знаходження полів з відомостями вступника дозволяє легко редагувати налаштування автоматизації, опрацьовувати винятки та додавати нові типи документів якщо процес буде змінений у майбутньому. Формування звіту зі скан-копій документів повністю автоматизоване і прибирає необхідність вводити дані вручну з наданих матеріалів.

У перспективі можливо реалізувати портал самообслуговування вступників що дозволяє самостійно завантажити документи та перевірити пакет на наявність усіх документів. Також можливо інтегрувати роботу для автоматичного внесення відомостей на пряму у систему ЄДЕБО і залишити оператору-члену приймальної комісії тільки верифікацію заповнених даних та бесіду з вступником.

На дану тематику була опублікована стаття «Застосування RPA-технологій для автоматизації бізнес-процесів» у Всеукраїнській науково-практичній конференції.

|            |              |                 |               |             |                                                          |                                                         |              |                |
|------------|--------------|-----------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|----------------|
|            |              |                 |               |             | <i>КНТЕУ 121 06з-13.МР</i>                               |                                                         |              |                |
|            |              |                 |               |             |                                                          |                                                         |              |                |
| <i>Зм.</i> | <i>Аркуш</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |                                                          |                                                         |              |                |
| Зав. каф.  |              | Криворучко О.В. |               | 30.10.20    | Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО | <i>Стадія</i>                                           | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| Керівник   |              | Савченко Т.В.   |               | 30.10.20    |                                                          | <i>ВП</i>                                               | 32           | 34             |
| Гарант     |              | Криворучко О.В. |               | 30.10.20    |                                                          | Факультет інформаційних технологій<br>2м курс, 6з група |              |                |
| Розробив   |              | Смирнова А.М.   |               | 30.10.20    |                                                          |                                                         |              |                |
|            |              |                 |               |             | <i>Висновки та пропозиції</i>                            |                                                         |              |                |



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимошук П. В. Штучні нейронні мережі: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Тимошук П. В.; [Міністерство освіти і науки України; Львівський політехнічний університет]. – К., Центр учбової літератури 2011. – 212 с.
2. Любунь З.М. Основи теорії нейромереж / Любунь З.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 140 с.
3. Боровиков В.П. Нейронні мережі. Statistica Neural Networks. Методологія та технології сучасного аналізу даних / Боровиков В.П. – 2ге видавництво, перепрац. и доп. – М.: Телеком, 2008. – 392 с.
4. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі / Бодянський Є.В. – К.: Центр учбової літ. 2007. – 522 с.
5. Хайкин С. Нейронні мережі. Повний курс / Хайкин С. – Пер. з англ. – М.: Видавничий дім "Вільямс", 2006. – 1104 с.
6. Голов С. Ф. Трансформація фінансової звітності українських підприємств у фінансову звітність за міжнародними стандартами / С. Ф. Голов, В. М. Костюченко, О. М. Кулага. – К.: ФПБАУ, 2013. – 268 с
8. Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект. Сучасний підхід / Рассел С. – Б. : 2-е изд. – М.: Вільямс, 2007. — 1410 с.

### *Інтернет-ресурси*

9. The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems: Том Таулі

|           |       |                 |        |          |                                                          |                                                         |       |         |
|-----------|-------|-----------------|--------|----------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|---------|
|           |       |                 |        |          | КНТЕУ 121 06з-13.МР                                      |                                                         |       |         |
|           |       |                 |        |          |                                                          |                                                         |       |         |
| Зм.       | Аркуш | № докум.        | Підпис | Дата     | Розробка RPA- системи діяльності приймальної комісії ЗВО | Стадія                                                  | Аркуш | Аркушів |
| Зав. каф. |       | Криворучко О.В. |        | 24.01.20 |                                                          | СВД                                                     | 33    | 34      |
| Керівник  |       | Савченко Т.В.   |        | 24.01.20 |                                                          | Факультет інформаційних технологій<br>2м курс, 6з група |       |         |
| Гарант    |       | Криворучко О.В. |        | 24.01.20 |                                                          |                                                         |       |         |
| Розробив  |       | Смирнова А.М.   |        | 24.01.20 | Список використаних джерел                               |                                                         |       |         |
|           |       |                 |        |          |                                                          |                                                         |       |         |

10. RPA Implementation guide for system architect. – URL:  
<https://academy.uipath.com>
11. Robotic Process Automation: Guide to Building Software Robots, Automate Repetitive Tasks & Become an RPA Consultant: Річард Мурдох

|     |       |         |        |      |                            |       |
|-----|-------|---------|--------|------|----------------------------|-------|
|     |       |         |        |      | <i>КНТЕУ 121 063-13.МР</i> | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № докум | Підпис | Дата |                            | 34    |

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Лістинг програмного коду знаходження POR

```
if (SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_date_dummy.IsFound) then {
 //collect value across No
 // Auto pre-search relations:

 MaxHypothesesCount: 5;
 Optional: 0.97, 0.97;
 if not(SearchElements.LineItems.CurrentInstance.POS.IsFound) then {
 DontFind;
 }
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 RightOf: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No, 750 * dot;
 }
 }
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 LeftOf: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Right, -1000 * dot;
 }
 }
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 Below: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Top, -10 * dot;
 }
 }
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 Above: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Bottom, -10 * dot;
 }
 }
 MaxGapInLine: 50 * dot;
 AddAlphabet: ",.0123456789", 1, true;
 AllowEmbeddedHypotheses: false;
 MaxNonDefinedCount: 0.3;
 TotalChainLength: 0, 0, 2147483647, 2147483647;
 WholeWordMode: false;
 WordsCount: 0, 0, 2147483647, 2147483647;

} else if (SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.IsFound) then {
```



```

//collect value from near it

MaxHypothesesCount: 5;
Optional: 0.97, 0.97;
if not(SearchElements.LineItems.CurrentInstance.POS.IsFound) then {
 DontFind;
}
if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 RightOf: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette, 320 *
dot;
 }
}
if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 LeftOf: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Right, -
500 * dot;
 }
}
if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 Below: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Top, -10 *
dot;
 }
}
if not(SearchElements.LineItems.IsNull or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 Above: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.kw_ValeurNette.Bottom, -
10 * dot;
 }
}
MaxGapInLine: 50 * dot;
MinQuality: 0;
AddAlphabet: ",.0123456789", 1, true;
AllowEmbeddedHypotheses: false;
MaxNonDefinedCount: 0.3;
TotalChainLength: 0, 0, 2147483647, 2147483647;
WholeWordMode: false;
WordsCount: 0, 0, 2147483647, 2147483647;
} else {
 MaxHypothesesCount: 5;
 Optional: 0.97, 0.97;
 if not(SearchElements.LineItems.CurrentInstance.POS.IsFound) then {
 DontFind;
 }
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull or

```

```

SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 RightOf: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No, 750 * dot;
 }
}
if
 not(
 SearchElements.LineItems.IsNull
 or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 LeftOf: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Right, -1000 * dot;
 }
}
if
 not(
 SearchElements.LineItems.IsNull
 or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 Below: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Top, -10 * dot;
 }
}
if
 not(
 SearchElements.LineItems.IsNull
 or
SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Rect.IsEmpty) then {
 if not(SearchElements.LineItems.IsNull) then {
 Above: SearchElements.LineItems.CurrentInstance.No.Bottom, -10 * dot;
 }
}
MaxGapInLine: 50 * dot;
MinQuality: 0;
AddAlphabet: ",.0123456789", 1, true;
AllowEmbeddedHypotheses: false;
MaxNonDefinedCount: 0.3;
TotalChainLength: 0, 0, 2147483647, 2147483647;
WholeWordMode: false;
WordsCount: 0, 0, 2147483647, 2147483647;
}

runOnUiThread(new Runnable() {
 public void run() {
 _imageView.setImageDrawable(draw);
 }
});

private void SetTextInfo(final String str) {
 runOnUiThread(new Runnable() {
 public void run() {
 _textViewInfo.setText(str);
 }
 });
}

private void SetTextError(final String str) {
 runOnUiThread(new Runnable() {
 public void run() {
 _textViewError.setText(str);
 }
 });
}

```

```

});
}

private void StopLoopAnimation() {
 if (_timer != null) {
 _timer.cancel();
 _timer.purge();
 }
 SetImage(getResources().getDrawable(R.drawable.phone_border));
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
 return true;
}

private OnScanInterruptedListener OnScanInterrupted = new OnScanInterruptedListener() {
 @Override
 public void IpFound(DatagramSocket socket) {
 StopLoopAnimation();
 SetTextInfo("Connected");
 Connection.CreateConnection(socket);
 Intent intent;
 if (Settings.getMODE() == Settings.Mode.Gyroscope) {
 intent = new Intent(getApplicationContext(), MainActivity.class);
 } else
 intent = new Intent(getApplicationContext(), TouchPadActivity.class);
 finish();
 startActivity(intent);
 }
}

@Override
public void ErrorHappened(ErrorCode error) {
}
};
}

```