

Usporedba odabranih alata za robotsku automatizaciju procesa

Eđut, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:976293>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-15**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Poslovna ekonomija –
smjer Menadžerska informatika**

**USPOREDBA ODABRANIH ALATA ZA ROBOTSKU
AUTOMATIZACIJU PROCESA**

Diplomski rad

Filip Eđut

Zagreb, lipanj 2024.

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

**Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Poslovna ekonomija –
smjer Menadžerska informatika**

**USPOREDBA ODABRANIH ALATA ZA ROBOTSKU
AUTOMATIZACIJU PROCESA**

**COMPARISON OF SELECTED TOOLS FOR ROBOTIC
PROCESS AUTOMATION**

Diplomski rad

Student: Filip Eđut

JMBAG studenta: 0067568265

Mentor: dr. sc. Dalia Suša Vugec

Zagreb, lipanj 2024.

SAŽETAK

Robotska automatizacija procesa (engl. Robotic Process Automation – RPA) omogućuje automatizaciju rutinskih i repetitivnih zadataka pomoću softverskih robota, oslobađajući ljudske resurse za složenije i kreativnije aktivnosti. S obzirom na brz rast i evoluciju RPA tehnologije postaje nužno istražiti i analizirati njene kapacitete, prednosti i ograničenja, kao i usporediti dostupne alate na tržištu. U ovom radu provedena je usporedba i analiza tri vodeća alata za RPA: UiPath, MS Power Automate i Automation Anywhere. Cilj analize je kroz izradu automatizacije procesa utvrditi koji alat najbolje zadovoljava specifične kriterije u automatizaciji poslovnih procesa. Kroz izradu procesa automatizacije uspoređene su karakteristike svakog alata te su identificirane ključne prednosti i nedostaci svakog od njih. Rezultati analize pokazali su da je UiPath lider u većini kategorija posebice u integraciji s drugim alatima te brzini i efikasnosti implementacije. MS Power Automate se istaknuo u intuitivnosti sučelja, ali zabilježio je slabosti u obradi podataka. Automation Anywhere pokazao je zadovoljavajuće performanse, ali nije bio najbolji u niti jednoj kategoriji. U zaključku se naglašava potreba za dodatnim istraživanjima uključujući usporedbu troškova i evaluaciju buduće integracije umjetne inteligencije u alate. Razlike između alata su male što upućuje na to da su sva tri analizirana alata kompetentna i pružaju solidna rješenja za automatizaciju poslovnih procesa.

Ključne riječi: Robotska automatizacija procesa, RPA, softverski robot, UiPath, Automation Anywhere, Power Automate

SUMMARY

RPA (engl. Robotic Process Automation – RPA) technology enables the automation of routine and repetitive tasks using software robots, freeing up human resources for more complex and creative activities. Considering the rapid growth and evolution of RPA technology, it becomes necessary to research and analyze its capacities, advantages and limitations, as well as to compare the available tools on the market. This paper compares and analyzes three leading tools for RPA: UiPath, MS Power Automate and Automation Anywhere. The aim of the analysis is to determine which tool best meets the specific criteria in the automation of business processes through the creation of process automation. Through the creation of the automation process the characteristics of each tool were compared and the key advantages and disadvantages of each tool were identified. The results of the analysis showed that UiPath is the leader in most categories, especially in integration with other tools and speed and efficiency of implementation. MS Power Automate excelled in the intuitiveness of the interface but showed weaknesses in data processing. Automation Anywhere showed satisfactory performance but was not the leader in any category. The conclusion emphasizes the need for additional research, including cost comparison and evaluation of future integrations of artificial intelligence into tools. The differences between the tools are small, which indicates that all three analyzed tools are competent and provide solid solutions for automating business processes.

Keywords: Robotic process automation, RPA, software robot, UiPath, Automation Anywhere, Power Automate

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni/diplomski/specijalistički rad, odnosno doktorska disertacija isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Zagrebu, _____

(potpis)

Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1 Predmet i cilj rada	1
1.2 Izvori podataka i metode prikupljanja.....	1
1.3 Sadržaj i struktura rada.....	2
2. TEORIJSKI OKVIR RPA TEHNOLOGIJE.....	3
2.1. Pojmovno određenje RPA tehnologije	3
2.2. Povijest RPA tehnologije	6
2.3. Ključne komponente RPA sustava	7
2.4. Vrste i svojstva RPA robota.....	8
2.5. RPA alati i pregled tržišta RPA alata.....	9
3. TRANSFORMACIJA POSLOVNIH PROCESA PUTEM RPA TEHNOLOGIJE.....	12
3.1. Područje primjene RPA tehnologije.....	12
3.2. Prednosti i nedostaci implementacije	14
3.3. Izazovi i ograničenja pri implementaciji RPA	17
3.4. Budući trendovi i razvoj RPA tehnologije	19
3.5. Etika i sigurnost u RPA.....	20
4. Komparativna analiza odabranih RPA alata.....	21
4.1. Kriteriji za evaluaciju RPA alata	21
4.2. Opis i pregled odabranih RPA alata	24
4.3. Prikaz izrade procesa putem odabranih RPA alata.....	27
4.4 Analiza i usporedba odabranih RPA alata.....	42
ZAKLJUČAK.....	47
LITERATURA	
POPIS SLIKA	
POPIS TABLICA	
ŽIVOTOPIS	

1. UVOD

1.1 Predmet i cilj rada

U suvremenom poslovnom okruženju postoji kontinuirana potraga za efikasnošću, smanjenjem operativnih troškova i poboljšanjem produktivnosti koja dovodi do sve veće integracije tehnoloških rješenja u poslovne procese. Uz umjetnu inteligenciju kao budućem lideru ovakvih tehnologija tu svoje mjesto pronalazi i robotska automatizacija procesa (engl. Robotic Process Automation – RPA). RPA tehnologija omogućava automatizaciju rutinskih i repetitivnih zadataka putem softverskih robota, oslobađajući ljudske resurse za složenije i kreativnije aktivnosti. S obzirom na brz rast i evoluciju RPA tehnologije postaje nužno istražiti i analizirati njene kapacitete, prednosti i ograničenja, kao i usporediti dostupne alate na tržištu.

Predmet ovog rada je prikaz dostupnih tehnologija i objašnjenje kako one rade, zatim analiza potencijala RPA tehnologije u poslovnim procesima te komparativna evaluacija odabranih RPA alata.

Ciljevi rada uključuju detaljno prikazivanje principa RPA tehnologije, identifikaciju ključnih faktora koji doprinose uspješnoj implementaciji RPA u poslovne procese, te usporedbu tri vodeća i najpopularnija RPA alata: UiPath, Automation Anywhere i Power Automate.

1.2 Izvori podataka i metode prikupljanja

U izradi ovog rada korišteni su sekundarni izvori podataka, uključujući relevantnu stručnu i znanstvenu literaturu. Također provedena je kvantitativna i kvalitativna usporedba odabranih alata te interpretacija i analiza dobivenih rezultata usporedbe.

Akademski i stručna literatura pretežito obuhvaća znanstvene radove međunarodnih autora iz područja automatizacije procesa i digitalne transformacije. Značaj je stavljen na istraživanje stručnih izvora o pojedinom alatu, tehničkoj dokumentaciji koju pruža sam tvorac alata, članaka iz područja korisničkog iskustva te iskustvo autora ovog diplomskog rada u radu s RPA tehnologijom stečeno radom u Erste & Steiermärkische Banci.

1.3 Sadržaj i struktura rada

Struktura rada je podijeljena u pet glavnih dijelova. Rad započinje uvodom koji obuhvaća predmet i cilj istraživanja, izvore podataka te metode prikupljanja istih. U drugom dijelu rada izlaže se teorijski okvir RPA tehnologije gdje se definiraju osnovni pojmovi vezani za RPA, povijest i razvoj tehnologije, ključne komponente RPA sustava, različite vrste i svojstva RPA robota te se pruža pregled tržišta RPA alata. Treći dio rada posvećen je analizi transformacije poslovnih procesa putem RPA gdje se istražuju područja primjene RPA tehnologije, prednosti i nedostaci implementacije, izazovi i ograničenja, budući trendovi i razvoj tehnologije te etički i sigurnosni aspekti RPA. Četvrti dio rada fokusira se na komparativnu analizu odabranih RPA alata uključujući kriterije za evaluaciju, detaljan opis i pregled odabranih alata, prikaz izrade procesa kroz odabrane alate te analizu i usporedbu njihove učinkovitosti i funkcionalnosti. Završni dio rada donosi zaključak koji sumira glavne nalaze istraživanja, iznosi zaključne misli autora i daje smjernice za daljnje istraživanje i implementaciju RPA tehnologije.

2. TEORIJSKI OKVIR RPA TEHNOLOGIJE

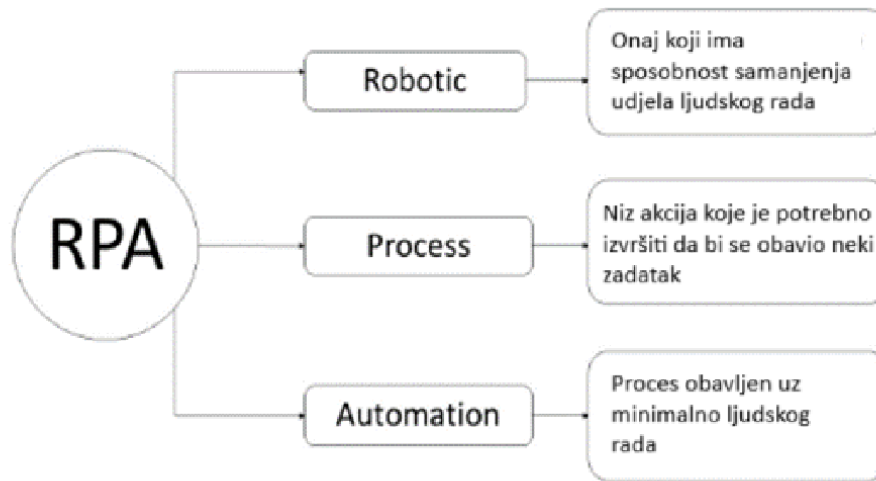
2.1. Pojmovno određenje RPA tehnologije

Definicija robotske automatizacije procesa još uvijek nije jednoznačno određena. Tehnologija i metodologija iza ovog pojma su još u svojim počecima te se konstantno mijenjaju i unaprjeđuju, što dovodi do kontinuirane evolucije i širenja definicije samog pojma (Ivančić et al., 2019).

U počecima RPA se definirao kao „RPA je krovni izraz za alate koji djeluju na korisnička sučelja drugih računalnih sustava na način na koji bi to radio čovjek.“ (van der Aalst et al., 2018, str 269) ili „RPA je skup softverskih rješenja za automatizaciju poslovnih procesa temeljenih na pravilima koje uključuju rutinske zadatke, strukturirane podatke i determinističke ishode.“ (Aguirre i Rodriguez, 2017, str 1). Već 2017. godine dolazi do prvih spominjanja povezivanja s novim tehnologijama. „Proizvođači RPA alata će se povezati s kompanijama koje razvijaju umjetnu inteligenciju ili nastaviti sami razvijati svoje alate s funkcionalistima i karakteristikama umjetne inteligencije.“ (Tornbohm i Dunie, 2017, str 6). Od 2019. godine definicija RPA se proširuje i novim funkcionalnostima poput upotrebe umjetne inteligencije, kognitivnog računalstva, rudarenja procesa i analitike podataka (Ivančić et al., 2019). 2020. godine u stručnoj literaturi dolazi do jasnog predviđanja spajanja tehnologija strojnog učenja i umjetne inteligencije s RPA alatima pod pojmom inteligentna automatizacija (Syed et al., 2020), dok se 2024. godine umjetna inteligencija već smatra sastavnim dijelom RPA tehnologije (Joel et al. 2024).

Kako je prikazano na Slici 1. Dhore i suradnici (2019.) opisuju svaki pojam od kojeg se sastoji kratica RPA. Kratica RPA sastoji se od pojmova: robotska, automatizacija i procesa. Pojam robotska i pojam automatizacija govore da se supstituira ljudski rad s robotskim radom te se tako smanjuje ljudski rad na minimum. Pojam proces označava da se robotizira i automatizira niz akcija koje je potrebno da bi se neki zadatak obavio.

Slika 1. Opis pojmova koji tvore kraticu RPA



Izvor: Dhore et al. (2019)

Akadska zajednica se složila da RPA obuhvaća primjenu specifične tehnologije i metodologija koje se temelje na softveru i algoritmima čiji je cilj automatizacija ponavljajućih ljudskih zadataka (Ivančić et al., 2019).

Da bih se pojam RPA pobliže opisao potrebno je objasniti četiri njegove ključne karakteristike. Ključne karakteristike su: (i) zamjena ljudskog rada, (ii) roboti koji prate zadane korake, (iii) rad unutar postojećeg IT (engl. Information technology – IT) sustava i (iv) laka implementacija procesa (Hofmann et al., 2020).

RPA je skup tehnologija u kojoj se koristi računalni softver da bi se automatizirao određeni proces koji je prethodno obavljao čovjek (Sutherland, 2013). RPA služi kao prijelazni element između ljudskog rada i opsežne automatizacije poslovnih procesa (Van der Aalst et al., 2018). U interakciji je s računalnim sustavom na isti način kao i čovjek, ali puno brže i po nižoj cijeni. Umjesto stvarnog zaposlenika koji prima plaću da obavi ponavljajući zadatak na računalu može se koristiti RPA koji obavlja procese koji uključuju unos u korisničko sučelje na isti način kao i čovjek (Lu et al., 2018). RPA ima za cilj smanjiti opterećenje na zaposlenike koje nameću ponavljajući i jednostavni zadaci. Zaposlenima omogućuje da više vremena ulože na složenije zadatke s većom vrijednosti za poduzeće (Aguirre i Rodriguez, 2017). Empirijska istraživanja su pokazala da roboti mogu obavljati poslove ekvivalentne radu 2 do 5 zaposlenika, što može značajno poboljšati

produktivnost budući da roboti mogu raditi neprekidno i ne zahtijevaju ljudski nadzor (Lacity i Willcocks, 2016).

RPA alati funkcioniraju tako što RPA programeri mapiraju korake potrebne za izvođenje poslovnog procesa u jezik koji robot može slijediti (Tornbohm i Dunie, 2017). Alati za razvoj RPA imaju intuitivna korisnička sučelja koja potiču laku i brzu implementaciju softverskih robota. Korisnici stvaraju softverske RPA robote organiziranjem niza predefiniраниh modula i operatora kontrolnog toka kako bi stvorili niz naredbi u skladu s poslovnim pravilima (Aguirre i Rodriguez, 2017). Funkcija snimanja često olakšava ovaj proces omogućujući izradu robota snimanjem izvođenja zadataka od strane korisnika (Moffitt et al., 2018).

Koraci softverskog RPA robota mogu se podijeliti na korake povezane s podacima, integracijom i procesima. Korake povezane s podacima uključuju prijenos, modifikaciju i analizu podataka. Koraci povezani s integracijom omogućuju automatizirani pristup i upravljanje različitim aplikacijama te tako povezuju različite lance podataka. Koraci povezani s procesima uključuju okidače za kontrolu tijeka i kontrolne operatore, omogućujući efikasnu automatizaciju poslovnih procesa na modularan način (Hofmann et al., 2020).

Softver za robotsku automatizaciju ne zamjenjuje postojeće softverske sustave. Umjesto toga, radi s postojećim sustavom i obavlja određeni zadatak unutar tog sustava na način na koji je isprogramiran da se zadatak dovrši (Sutherland, 2013). RPA ne zahtijeva promjenu starih sustava i može se integrirati s bilo kojim softverom koji je već u upotrebi i kojeg već koriste ljudi, također može se implementirati u kratkom vremenskom razdoblju za svrhu provođenja operativnih postupaka (Asatiani i Penttinen, 2016).

Za razvoj softverskih robota nije potrebno specijalizirano programersko znanje, ipak osnovno razumijevanje funkcionalnosti informacijskog sustava je neophodno. Potrebno je poznavanje struktura sustava vođenih pravilima (npr. petlje, uvjeti, parametri), korištenje podataka (npr. formati podataka) te načini funkcioniranja sučelja aplikacija. Iako ova relativno niska razina potrebnog poznavanja informacijskih tehnologija čini RPA lako upotrebljivim, duboko poznavanje procesa je ključni faktor u izgradnji softverskih robota (Willcocks et al., 2015). Vlasnici procesa putem RPA tehnologije mogu postati pokretači inovacija (Bygstad i Iden, 2017) i voditi RPA projekte usmjeravajući tim za razvoj softverskih robota prema specifičnim koracima procesa i poslovnim zahtjevima (Lacity et al., 2015).

2.2. Povijest RPA tehnologije

Prva ideja o automatizaciji procesa pomoću softvera pojavila se 1935. godine kada je znanstvenik Alan Turing opisao kako bi sistematični algoritam mogao učinkovito obraditi procese. Njegove ideje o algoritmima i automatizaciji imale su velik i trajan utjecaj (Middelburg, 2017). 1965. godine otvoren je prvi Institut za robotiku (Willcocks, 2016), a automatizacija usluga predstavljala je sljedeći val poboljšanja u automatizaciji (Middelburg, 2017).

RPA je jedan od pojmova koji predstavljaju automatizaciju usluga, RPA se bavi dijelom automatizacije usluga koji automatizira strukturirane procese (Willcocks, 2016).

Povijest automatizacije procesa može se podijeliti u tri glavna vala razvoja. Prvi val započinje 1970-ih godina tijekom informacijske revolucije. U tom periodu organizacije su počele primjenjivati procesno orijentirane metode kako bi poboljšale poslovne rezultate. To je uključivalo tehnike kao što su potpuno upravljanje kvalitetom (engl. Total Quality Management – TQM) i metode kontinuiranog poboljšanja procesa. Ove inicijative su omogućile bolje razumijevanje i upravljanje poslovnim procesima, ali i prikupljanje informacija u vezi procesa unutar organizacija (Nandan, 2019).

Boljim razumijevanjem poslovnih procesa početkom 1990-ih započinje drugi val koji se odnosi na uvođenje metoda upravljanja poslovnim procesima (engl. Business Process Management – BPM). BPM je obuhvaćao različite metode za optimizaciju poslovnih procesa, a posebno je naglašena tehnološka podrška. Tehnološke kompanije poput IBM-a i Oracle-a razvijale su i implementirale BPM rješenja koja su uključivala elemente automatizacije poznate pod nazivom automatizacija poslovnih procesa (engl. Business Process Automation – BPA) (Nandan, 2019).

U ovom kontekstu RPA se razvija kao ključni dio BPA tehnologija, pružajući alate za automatizaciju standardiziranih, ponavljajućih zadataka unutar poslovnih procesa (Nandan, 2019). Od 1980-ih do danas stupanj automatizacije u tvornicama je porastao 75% dok je stupanj automatizacije u uredima porastao za 3% (Horvath, 2019).

Treći val je krenuo ranih 2000-tih kada su se pojavili prvi RPA alati (Nandan, 2019). Pojam robotska automatizacija procesa je prvi put upotrijebljen 2012. godine od strane Alastaira Bathgatea i Davea Mossa, pionira u automatizaciji procesa, putem softverskih robota u bankarskoj industriji

koji su kasnije osnovali kompaniju koja je razvila jedan od najraniji RPA alata Blue Prism (Hindle, 2018).

RPA alati su nastali spajanjem tada dostupnih tehnologija *Screen Scrapinga* (engl.) s alatima za automatizaciju procesa. Tehnologija *Screen Scrapinga* (engl.) smatra se značajnim korakom prema stvaranju RPA. Ova se tehnologija koristi za dobavljanje podataka s prezentacijskog sloja internetskih stranica, programa i dokumenata. Alati za automatizaciju procesa su zapravo niz automatiziranih radnji koje se ponavljaju i zamjenjuju ljudski rad. Spajanjem ove dvije osnovne tehnologije nastali su prvi RPA alati (Ostdick, 2016).

RPA alati počeli su stjecati popularnost 2014. i 2015. godine kada su organizacije počele objavljivati značajne uštede zbog automatizacije. Tržište automatizacije RPA postalo je još značajnije početkom 2016. godine, ali je u to vrijeme još uvijek bilo relativno malih razmjera (Willcocks, 2016). Danas se potrošnja na RPA alate procjenjuje na 5,4 milijarde američkih dolara dok se 2030. godine procjenjuje porast potrošnje na 23.9 milijardi američkih dolara (Vailshery, 2024).

2.3. Ključne komponente RPA sustava

Ključne komponente RPA sustava su: (i) alat za dizajniranje, (ii) alat za nadziranje i (iii) RPA robot (McKay, 2023).

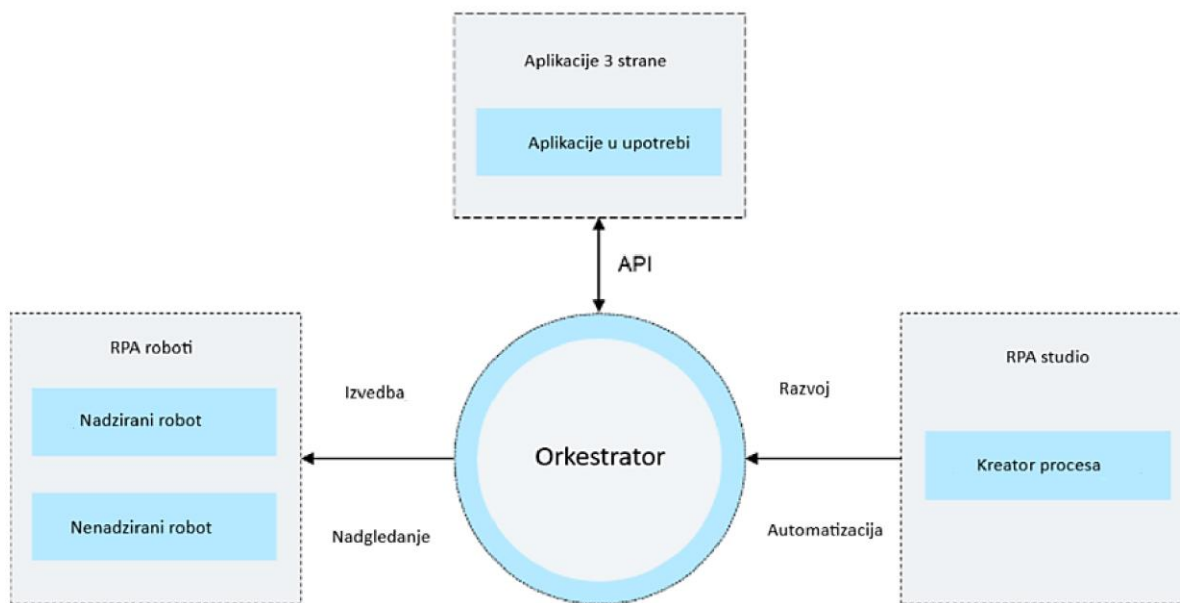
Alat za dizajniranje je poznati kao i “Studio“, “Kreator procesa“ ili “Komponenta za modeliranje aplikacija“ kod različitih pružatelja RPA alata. Omogućuje korisnicima stvaranje, dizajniranje i automatiziranje radnog procesa koji će izvoditi roboti. Korisnici mogu programirati robote putem funkcija snimanja i reprodukcije te intuitivnog sučelja za dizajniranje radnog procesa (McKay, 2023).

Alat za nadziranje je poznati kao i “Orkestrator“ ili “Kontrolna soba“ kod različitih pružatelja RPA alata. Omogućuje nadzor, upravljanje i reviziju robota u izvršavanju poslovnih procesa. Također upravlja resursima koji će se koristiti u projektima automatizacije i upotrebljavati od strane robota. Orkestrator omogućuje pristup robotima kroz preciznu dodjelu uloga te hijerarhijsko strukturiranje

okidača za pokretanje rada robota. Djeluje kao središnja točka integracije s aplikacijama trećih strana kako je i prikazano na Slici 2. (Cho et al., 2021).

RPA roboti su poznati kao i “Izvršitelj zadataka“ kod različitih pružatelja RPA alata. Roboti predstavljaju virtualnu radnu snagu, oni su posvećeni obavljanju ponavljajućih zadataka. Postoje dva tipa RPA robota nadzirani i nenadzirani (Cho et al, 2021), ova podjela detaljnije se objašnjava u sljedećem poglavlju.

Slika 2. Ključne komponente RPA sustava.



Izvor: Cho et al. (2021)

2.4. Vrste i svojstva RPA robota

Dva su glavna tipa RPA robota - nadzirani roboti i nenadzirani roboti (Shafiki, 2019).

Nadzirani roboti su korisni u poslovnim procesima gdje su zadaci djelomično automatizirani te zahtijevaju korisničku interakciju za njihovo dovršavanje. Ovi roboti koriste robotsku automatizaciju na radnoj površini. To se postiže instalacijom desktop aplikacije na računalo korisnika koja se zatim povezuje s RPA orkestratorom. Nadzirani robot funkcionira kao osobni asistent koji obavlja zadatke na pojedinačnom računalu radnika. Nakon što primi upute za

pokretanje od radnika, robot se prijavljuje u sustav, pretražuje i identificira potrebne informacije te šalje rezultate natrag radniku na provjeru. Ako su informacije točne robot ih prosljeđuje dalje u proces i obavlja korake potrebne za izvedbu procesa (Hrishev et al., 2022). Jedan od nedostataka ovog pristupa je da robot preuzima kontrolu nad radnikovim računalom dok robot obavlja zadatak, tako je radniku onemogućeno da koristi svoje računalo. Međutim, ovo se obično ne smatra problemom jer robot proces izvršava preciznije i brže nego što bi to učinio radnik (Shafiki, 2019).

Nenadzirani roboti koriste se za automatizaciju opsežnih zadataka koji ne zahtijevaju ljudsku interakciju. Ti roboti autonomno izvršavaju zadatke unutar definiranih procesa, a ljudi imaju ulogu samo u nadziranju njihovog rada. Softverski roboti repliciraju radnje koje bi inače ljudi ručno obavljali uključujući interakciju s digitalnim sustavima i softverom (Hrishev et al., 2022). Za razliku od nadziranog načina, nenadzirani način rada ne zahtijeva izravnu ljudsku intervenciju tijekom izvođenja zadataka i dizajniran je za podršku procesima koji obuhvaćaju više radnika, djelujući kao neosobni asistent (Axman i Harmoko, 2020). Ljudska intervencija ograničena je na kreiranje pravila i razvoj procesa. Roboti u nenadziranom načinu samostalno pokreću procese prema unaprijed određenom rasporedu koji postavlja skrbnik RPA procesa. Ovi roboti tipično operiraju unutar virtualnih mašina ne koristeći lokalne radne površine radnika što im omogućava da izvode zadatke na daljinu, nadziru procese, pridržavaju se zadanih rasporeda i pružaju podršku, bez da zauzimaju računala radnika. To ih čini izuzetno učinkovitim u okruženjima gdje je potrebna kontinuirana automatizacija bez direktnog nadzora (Tripathi, 2018).

2.5. RPA alati i pregled tržišta RPA alata

U posljednjih nekoliko godina intenzivan razvoj RPA doveo je do pojave brojnih alata. Postoji preko 30 alata koji primjenjuju RPA tehnologiju (Le Clair, 2018).

Forresterov izvještaj iz četvrtog kvartala 2019. godine (Le Clair, The Forrester Wave™: Robotic Process Automation, Q4 2019, 2019) evaluiralo je 15 najznačajnijih dobavljača (Another Monday, AntWorks, Automation Anywhere, Blue Prism, EdgeVerve, Intellibot, Kofax, Kryon, NICE, Pegasystems, SAP, Servicetrace, Softomotive, UiPath i WorkFusion) koristeći 25 različitih kriterija grupiranih u tri kategorije: trenutna ponuda, strategija dobavljača i prisutnost na tržištu

(Le Clair, 2019). Kako je vidljivo na slici 3., prema izvještaju samo je 4 alata dobilo oznaku „Vodeći“ a oni su Automation Anywhere, Blue Prism, UiPath i EdgeVerve.

Slika 3. Forresterov izvještaj RPA alata iz četvrtog kvartala 2019. godine



Izvor: Le Clair (2019)

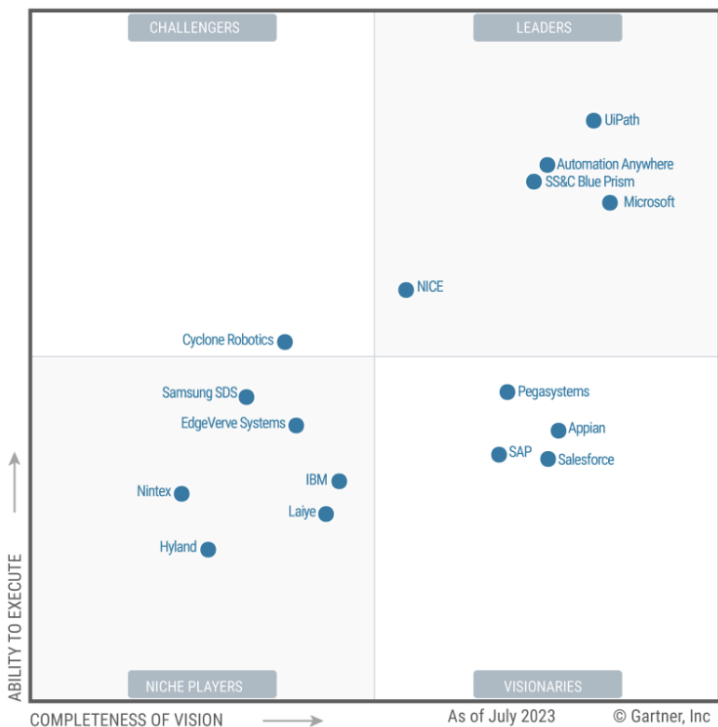
Komissarov i Bronstein u svom istraživanju 2020 godine vodećim alatima smatraju Automation Anywhere, Blue Prism i UiPath. Prema tržišnom udjelu temeljenom na prihodu 2018. godine UiPath je zauzimao 13,6 % tržišta, Automation Anywhere 12,8 %, a Blue Prism 8,4 % (Komissarov i Bronstein, 2020).

Gartnerov magični kvadrat je niz izvješća o istraživanju tržišta koje je objavila informacijsko tehnološka konzultantska kompanija Gartner, a koja se oslanjaju na kvalitativne metode analize podataka kako bi pokazala tržišne trendove poput smjera tržišta, zrelosti tržišta i sudionika na

tržištu (Lehman, 2005). Gartnerov magični kvadrat za RPA tržište 2023. godine je prikazan na slici 4., gdje je vidljivo da se vodećim kompanijama smatraju UiPath, Automation Anywhere, SS&C Blue Prism, Microsoft i NICE (Gartner, 2023).

Slika 4. Gartnerov magični kvadrat RPA tržišta

Figure 1: Magic Quadrant for Robotic Process Automation



Source: Gartner (August 2023)

Izvor: Gartner (2023)

Kako su se u pregledu tržišta alati UiPath, BluePrism i Automation Anywhere tri puta pokazali kao vodeći, inicijalni plan je bio napraviti njihovu usporedbu, ali kako u trenutku pisanja rada sustav za izdavanje licenci BluePrisma nije bio u funkciji u usporedbu je umjesto njega uključen Microsoftov Power Automate kao sljedeći najznačajniji alat.

3. TRANSFORMACIJA POSLOVNIH PROCESA PUTEM RPA TEHNOLOGIJE

3.1. Područje primjene RPA tehnologije

Primjena RPA tehnologije može se razjasniti kroz odgovore na dva ključna pitanja:

- U kojim se industrijama primjenjuje RPA?
- Za koje specifične procese se RPA najčešće koristi?

Odgovaranjem na ova pitanja moguće je detaljno shvatiti kako i gdje se RPA tehnologija efikasno implementira.

U kojim se industrijama primjenjuje RPA?

RPA se koristi u raznim industrijama uključujući bankarstvo, financijske usluge, osiguranje, zdravstvo, nekretnine, telekomunikacije, proizvodnju, logistiku i informacijske tehnologije. Sektor bankarstva, financijskih usluga i osiguranja zajedno čine 28,89 % udjela u prihodima što je najveći udio od svih industrija koje implementiraju RPA rješenja (Budreyka, 2023). Farmaceutska i zdravstvena industrija su drugi najveći segment najviše zbog rastuće potražnje za RPA alatima u automatizaciji sustava upravljanja bolnicama. RPA u sektorima komunikacije, medija i obrazovanja uglavnom se koristi za olakšavanje povezivanja i interakcije različitih informacijskih kanala, smanjenje troškova i poboljšanje iskustva kupaca. Sektor telekomunikacija i informacijskih tehnologija koristi automatizaciju za podršku cijelo životnom ciklusu proizvoda i bolje suočavanje s regulatornom usklađenošću (Budreyka, 2023).

Za koje specifične procese se RPA najčešće koristi?

Da bi se RPA uspješno koristio potrebno ga je primjenjivati u procesima s određenim karakteristikama. Te karakteristike su prikazane u tablici 1.

Tablica 1. Karakteristike proslovnih procesa pogodnih za RPA automatizaciju

Karakteristika:	Opis:
Procesi zasnovani na pravilima	RPA je idealan za procese koji slijede strogo definirane korake bez potrebe za ljudskim odlukama, što uključuje što-ako odlučivanja, gdje se odluke mogu automatizirati bez intervencije čovjeka.
Zreli procesi	Procesi koji su stabilni i ne podliježu čestim promjenama su dobri kandidati za RPA. Budući da su ishodi ovih procesa predvidljivi manje je vjerojatno da će doći do iznimaka koje bi mogle komplicirati automatizaciju.
Strukturirani podaci	RPA je učinkovit u obradi podataka koji su organizirani u standardizirane formate. Automatizacija može lako upravljati i pretraživati strukturirane podatke čime se smanjuje vjerojatnost pogrešaka.
Rutinski procesi s jasnim vremenskim okvirom	Procesi koji se događaju redovito kao što su dnevne, tjedne ili mjesečne procesi ili poslovni procesi koji zahtijevaju izvršenje izvan radnog vremena odlični su za RPA automatizaciju jer robot može biti programiran da izvršava zadatke u točno određeno vrijeme bez ljudske intervencije.
Procesi visokog volumena	Procesi koji uključuju velike količine ponavljanja ili koji se ponavljaju na više radnih mjesta su odlični kandidati za RPA. Automatizacijom takvih procesa organizacije mogu značajno uštedjeti na vremenu i troškovima.
Interakcije s više sustava	RPA može služiti kao sredstvo za povezivanje i integraciju različitih informacijsko tehnoloških sustava unutar organizacije, prenoseći podatke između sistema bez potrebe za ručnim unosom.

Izvor: Kedziora et al., (2021)

Neki od tipičnih procesa koji imaju upravo ove karakteristike su: otvaranje e-pošte i privitaka, preuzimanje podataka s interneta, prikupljanje digitalnih podataka iz informacijsko tehnološkog sustava, prikupljanje statistike društvenih mreža, prijavljivanje u poslovne aplikacije, dohvaćanje ljudskih odgovora ili unos odgovora putem e-pošte, kopiranje i lijepljenje podataka, popunjavanje obrazaca, premještanje datoteka i mapa, čitanje i pisanje u baze podataka, spajanje podataka iz više izvora, izvlačenje strukturiranih podataka iz dokumenata, izvlačenje i formatiranje podataka u izvještaje, generiranje i distribucija izvještaja, validacija ili manipulacija podacima temeljena na što-ako logici, prijenos ili objavljivanje digitalnih podataka u ciljane sustave, obavljanje izračuna, spajanje na systemske API-je (engl. Application Programming Interface - API), davanje signala za pokretanje procesa na temelju rasporeda ili elektroničkog okidača (Kedziora et al., 2021).

3.2. Prednosti i nedostaci implementacije

Prednosti RPA tehnologije su brojne. Da Silva Costa i suradnici (2022) su u pregledu znanstvenih radova napravili popis svih prednosti koje pruža RPA, a oni su: fokus na teže zadatke, standardizacija, smanjenje vremena trajanja procesa, smanjenje pogrešaka ručnog načina rada, smanjenje troškova, veće zadovoljstvo kod korisnika, 24/7 radno vrijeme, unaprjeđenje ljudskih resursa i standardizacija.

Nabrojane prednosti su objašnjene u tablici 2.

Tablica 2. Prednosti upotrebe RPA tehnologije

Benefit	Objašnjenje
Fokus na teže zadatke	Najčešće spominjana prednost u akademskoj zajednici je da RPA preuzima izvođenje zamornih i monotonih zadataka čime se radnicima omogućuje da se fokusiraju i ulažu svoje vrijeme u složenije i smislenije zadatke koji pružaju veću vrijednost tvrtki (Kaya et al., 2019).
Smanjenje vremena trajanja procesa	Vrijeme trajanje procesa smanjuje se čak za 90% (Wojciechowska-Filipek, 2019).

Smanjenje pogrešaka kod ručnog načina rada	Rukovanje ponavljajućim i zamornim zadacima pomoću RPA doprinosi nižoj stopi pogrešaka zbog eliminacije ljudskih grešaka. Za razliku od ljudi roboti se ne umaraju i stoga nisu skloni istim grešaka kao ljudi (Ketkar i Gawade, 2021).
Smanjenje troškova	Uspješne implementacije donose korist kroz uštedu troškova s uštedama između 25 % i 75 % (Wewerka i Reichert, 2020).
Veće zadovoljstvo kod korisnika	RPA dovodi do poboljšanja korisničke usluge i zadovoljstva korisnika. Ova prednost nastala je iz nekoliko faktora kao što su brža izvedba procesa što dovodi do brzih odgovora na zahtjeve kupaca (Parker i Appel, 2021).
24/7 radno vrijeme	Roboti su pouzdani te bez problema mogu konstantno raditi (McKay, 2023). Iako imitira ljude RPA može raditi brže i točnije od čovjeka. Dizajniran je za postizanje visoke razine usklađenosti i može raditi 24 sata dnevno (Axmann i Harmoko, 2020).
Unaprjeđenje ljudskih resursa	Kao rezultat obavljanja težih ili smislenijih zadataka zaposlenici ulažu više vremena u razvoj novih vještina kako bi postali kvalificiraniji za svoj posao (Agnes, 2021).
Standardizacija	Većina tvrtki koje implementiraju RPA osjete dodatnu korist iz standardizacije i poboljšanja svojih procesa. Potrebno je da dokumenti budu strukturirani i standardizirani tako da procesi budu stabilni i zreli kako bi se integrirala RPA tehnologija. Kao rezultat dolazi do standardizacije kao prednost koja proizlazi iz namjere usvajanja RPA (Wojciechowska-Filipek, 2019).

Izvor: Autor rada (2024)

Uz brojne prednosti RPA tehnologija ima i brojne nedostatke. Cabrera i suradnici (2020) su u pregledu znanstvenih radova kao nedostatke identificirali: identifikacija procesa pogodnih za automatizaciju, nedostatak provjera, implementacija sklona pogreškama, održavanje robota i socijalni problemi.

Nabrojane prednosti su objašnjene u tablici 3.

Tablica 3. Nedostatci upotrebe RPA tehnologije

Nedostatak	Objašnjenje
Identifikacija procesa pogodnih za automatizaciju	Identifikacija procesa pogodnih za automatizaciju predstavlja najznačajniji izazov, ako se automatiziraju procesi koji nisu prikladni troškovi mogu nadmašiti uštede (Syed et al., 2020).
Nedostatak provjera	Nedostatak ljudske provjere i nepostojanje svijesti softverskih robota uzrokuju niz slabosti. Budući da roboti nemaju svijest o poslovnim kontekstima i nadolazećim poteškoćama pogreške u njihovom radu često ostaju neotkrivene. Kada je implementiran veliki broj robota opsežno testiranje kvalitete je ključno za izbjegavanje negativnih posljedica (Willcocks et al., 2017).
Implementacija sklona pogreškama	Proces implementacije može biti vremenski zahtjevan i sklon pogreškama što je u suprotnosti s prednostima koje RPA pruža (Geyer-Klingeberg et al., 2018).
Održavanje robota	Postoji potreba za dosadnim i skupim održavanjem robota uzrokovanim složenošću procesa ili potrebom za prilagodbom promjenjivim okruženjima (von Helversen et al., 2018).
Socijalni problemi	Smanjenje osoblja koje rezultira gubitkom poslova su potencijalni uzroci unutarnjih napetosti. Zaposlenici mogu softverske robote smatrati konkurentima jer neki poslovi mogu biti preuzeti od strane robota. Mogu se pojaviti problemi prihvaćanja zbog straha zaposlenika od učenja korištenja novih tehnologija ili jednostavno zbog njihovog odbijanja da promijene radne navike (Fernandez i Aman, 2018).

Izvor: Autor rada (2024)

3.3. Izazovi i ograničenja pri implementaciji RPA

Kako je RPA relativno nova tehnologija postoje i njena brojna ograničenja koja trebaju biti unaprijed poznata kako bi organizacija mogla postaviti realna očekivanja. Važno je imati na umu da trenutna ograničenja neće trajati zauvijek. Pružatelji RPA alata nastaviti će razvijati alate te će pokušati ukloniti ta ograničenja kako bi ponudili najbolji proizvod i osvojili tržište (Axman i Harmoko, 2020).

Jedno od velikih trenutnih ograničenja je da RPA ne može čitati podatke koji nisu u digitalnom zapisu. Ponekad organizacije dobivaju podatke napisane na papiru koje RPA ne može izravno pročitati, posebno ako su napisani rukopisom. Rješenja za ovo ograničenje uključuje traženje digitalnih podataka ili korištenje dodatne tehnologije poput optičkog čitača znakova (engl. optical character recognition - OCR) koji može pretvoriti nedigitalne podatke u digitalne (Axman i Harmoko, 2020).

Također postoji otežan rad RPA alata zbog razlika u formatima dokumenata. Na primjer u procesu fakturiranja kada svaki dobavljač ima fakturu u drugačijem formatu RPA će imati poteškoća s dobavljanjem ili skeniranjem relevantnih informacija koje se trebaju obrađivati (Axman i Harmoko, 2020).

RPA ima i ograničenje kod promjena tijekom procesa jer je potrebno redizajniranje svaki put kada se promijeni tijek procesa. Dizajn RPA temelji se na izvođenju procesa s jasno zadanim koracima. Kada se korak doda, promijeni, izbriše ili izmijeni tada RPA treba redizajnirati (Axman i Harmoko, 2020).

Analiza kompanije Protiviti po imenom „2019 Global RPA Survey Results“ 2019. godine pronašla je sljedeće ključne izazove prilikom implementiranja RPA: Nemogućnost prioritiziranja potencijalnih RPA inicijativa, zabrinutosti vezane za kibernetičku sigurnost/privatnost podataka, visoki troškovi implementacije, teškoće u skaliranju, odabir najboljeg alata, broj optimalnih procesa, regulativna ograničenja, izbjegavanje rizika, ograničene RPA vještine/talenti i slab osjećaj hitnosti (Cho et al., 2021). Ključni izazovi objašnjeni su u tablici 4.

Tablica 4. Izazovi implementacije RPA tehnologije

Izazovi implementacije	Opis
Nemogućnost prioritiziranja potencijalnih RPA inicijativa	Identificiranje gdje je RPA upotrebljiv predstavlja velik izazov. Loš odabir procesa za automatizaciju može rezultirati neuspjehom implementacije. Izrazito je važno razviti metode za identificiranje odgovarajućih procesa za automatizaciju.
Zabrinutosti vezane za kibernetičku sigurnost/privatnost podataka	Kibernetička sigurnost i privatnost podataka uvijek su smatrani ključnim zabrinutostima. RPA se temelji na prikupljanju podataka korisničkog sučelja koji mogu uključivati privatne informacije. Stoga je potreban osigurati siguran razvoj RPA.
Visoki troškovi implementacije	Faza analize procesa uzima puno vremena u procesu implementacije, njenim ubrzanjem moguće je smanjiti troškove implementacije. Stoga je potrebno razviti metode za ubrzanje faze analize procesa.
Teškoće u skaliranju	Ponekad je teško skalirati RPA unutar organizacije zbog regulatornih promjena ili unutarnjih promjena. Da bi se program upotrebe RPA smatrao naprednim kompanija mora imati 100 ili više aktivnih radnih robota, no malo RPA programa uspijeva nadmašiti brojku od deset robota. Ovo ističe značajne prepreke s kojima se organizacije suočavaju u učinkovitom širenju svojih RPA programa.
Uvjerljiv broj slučajeva primjene	Potreban je značajan broj primjera upotrebe kako bi se organizacije uvjerile u primjenu RPA tehnologija.
Regulativna ograničenja	Kod nekih kompanija poput banaka nove tehnologije moraju proći regulatorna pravila.
Izbjegavanje rizika	Većina kompanija radije ne preuzima rizik kod usvajanja novih tehnologija.
Ograničene RPA vještine/talenti	RPA je još uvijek tehnologija u razvoju stoga postoji nedostatak stručnih ljudi u RPA.
Slab osjećaj hitnosti	Može proći dugo vremena dok se odluči implementirati RPA u organizacijama koje imaju slab osjećaj hitnosti.

Izvor Choi et al., (2021)

3.4. Budući trendovi i razvoj RPA tehnologije

“RPA je mrtav.“ (engl. “RPA is dead.“) - Phil Fersht

Phil Fersht široko je poznat kao vodeći svjetski analitičar fokusiran na tehnološke inovacije i globalizaciju talenata. Također poznat je kao otac RPA tehnologije izjavio je 2019. godine da je RPA mrtav.

Phil Fersht i njegovi suradnici ističu da je jedan od najvećih problema s poslovanjem poduzeća danas to što većina organizacija još uvijek vodi svoje procese na isti način kao i prije 20 do 40 godina. Jedine inovacije koje su implementirane su modeli poput outsourcinga, zajedničkih servisnih centara i digitalnih tehnologija koje omogućavaju bržu i jeftiniju obradu tih istih procesa. Međutim, nije došlo do temeljnih promjena u unutarnjim poslovnim procesima (Fersht et al., 2019).

RPA nije potaknuo poduzeća na radikalno preoblikovanje svojih poslovnih procesa već im je omogućio samo brže premještanje podataka unutar poduzeća s manje ručnog rada. Većina procesa automatiziranih putem RPA su nadzirani procesi, a ne nenadzirani procesi. Nadzirani RPA zahtijeva interakciju između ljudi i robota za dovršetak zadataka. Takvi angažmani nisu čisti oblik RPA kakav je prvotno zamišljen. Oni predstavljaju mješavinu skripti i makronaredbi koje se primjenjuju kao brzi popravak neurednih i zamršenih IT rješenja, zadržavajući pri tome isti stari način rada (Fersht et al., 2019).

Kako bi RPA tehnologija opstala potrebno ju je povezati s drugim tehnologijama (Fersht et al., 2019). Sljedeća faza RPA tehnologije je implementirati umjetnu inteligenciju i strojno učenje. RPA treba gledati kao ruke i noge robota, a umjetnu inteligenciju mozgom. Analize podataka i donošenje odluka koje RPA može izvršiti postaju sve bolji kako umjetna inteligencija s vremenom postaje sve sofisticiranija. Umjesto jednostavnog provođenja unaprijed postavljenih akcija RPA će u budućnosti koristiti umjetnu inteligenciju kako bi odredio koju radnju poduzeti na temelju unosa. (McKay, 2023).

3.5. Etika i sigurnost u RPA

Jedno od ključnih etičkih pitanja kod RPA tiče se njezinog utjecaja na zaposlenost i dinamiku radne snage. Premda RPA donosi automatizaciju rutinskih zadataka i poboljšava operativnu učinkovitost postoji opravdana zabrinutost da bi masovno prihvaćanje automatizacijskih tehnologija moglo rezultirati gubitkom radnih mjesta i promjenama u prirodi ljudskog rada (Martinez, 2022).

Kako se zadaci koje su tradicionalno obavljali ljudi sve više automatiziraju organizacije bi mogle biti prisiljene preispitati svoje strategije upravljanja radnom snagom. To uključuje inicijative za prekvalifikaciju i kontinuirano obrazovanje kako bi se zaposlenici pripremili za nove uloge koje će nadopunjavati automatizirane procese (Vijai i Mariyappan, 2023).

Postoje također etička pitanja vezana za transparentnost prilikom rukovanja s podacima. Korisnici moraju dati pristanak za obradu podataka i etičku upotrebu osobnih podataka u procesima automatiziranog donošenja odluka. Zaštita privatnosti i sigurnost podataka predstavljaju ključne etičke izazove u implementaciji RPA tehnologije. S obzirom na to da RPA sustavi rade s osjetljivim financijskim podacima i sistemima, postoji rizik povrede podataka, neovlaštenih pristupa i zlouporabe informacija. Organizacije su dužne osigurati da su njihove RPA implementacije usklađene s relevantnim zakonima o zaštiti podataka kao što su opća uredba o zaštiti podataka (engl. general data protection regulation - GDPR) čime se štiti povjerljivost, integritet i dostupnost podataka (Martinez, 2022).

Transparentnost i odgovornost u donošenju odluka su također glavna etička načela koja organizacije moraju poštovati pri implementaciji RPA. Budući da RPA sustavi automatiziraju zadatke i procese neophodno je osigurati transparentnost u vezi s kriterijima koje roboti koriste za donošenje odluka i posljedicama automatiziranih radnji. Također je važno uspostaviti mehanizme odgovornosti kako bi se osobe i organizacije mogle pozvati na odgovornost za ishode koji proizlaze iz implementacije RPA uključujući rješavanje pogrešaka, pristranosti i neželjenih posljedica (DeBoer, 2020).

4. Komparativna analiza odabranih RPA alata

4.1. Kriteriji za evaluaciju RPA alata

U ovom radu provedena je detaljna usporedba tri vodeća alata. Kako je prikazano u poglavlju “2.5. RPA alati i pregled tržišta RPA alata“ moguće je zaključiti da su vodeći RPA alati UiPath, Automation Anywhere i Blue Prism, ali kako u trenutku pisanja rada sustav za izdavanje licenci BluePrisma nije bio u funkciji, u usporedbu je umjesto njega uključen Microsoftov Power Automate kao sljedeći najznačajniji alat.

Analiza prikazuje automatizaciju standardnog poslovnog procesa „Unos podataka iz PDF-a u Excel tablicu“ pomoću svakog odabranog alata. Zatim su nizom kvalitativnih opisa i kvantitativnih ocjena uspoređene njihove prednosti i nedostaci.

Proces koji je automatiziran predstavlja tipičan proces u stvarnom poslovanju. Automatizirat će se upis tekstualnih i brojčanih podataka iz PDF formata u Excel tablicu. Ovaj proces je odabran jer koristi popularne i često upotrebljavane alate u stvarnom poslovanju.

Kako je prikazano u poglavlju “3.1. Područje primjene RPA tehnologije“ ovaj proces ima odgovarajuće karakteristike za automatizaciju: proces je zasnovan na pravilima, proces je zreo i ne očekuju se promjene i proces ima strukturirane podatke također ovaj proces bih se u stvarnom scenariju mogao odvijati učestalo i s velikim brojem ponavljanja tijekom određenog razdoblja.

Poglavlje “3.2. Prednosti i nedostaci implementacije“ govori o prednostima i nedostacima koje je moguće očekivati prilikom upotrebe RPA tehnologije. Automatizacija ovog procesa bi u stvarnoj situaciji donosila brojne prednosti: dopustila bi radnicima da se fokusiraju na složenije zadatke, smanjila bi vrijeme trajanja procesa te bi smanjila broj pogrešaka koje bi nastale u ručnom načinu rada.

Kako bi se pobliže opisao proces koristit će se standardna forma procesnog dokumenta za definiciju dizajna (engl. project design document - PDD), prikazan na slici 5.

Slika 5. Procesni dokument za definiciju dizajna (PDD) za RPA proces: Ekstrakcija podataka iz PDF-a u Excel

Procesni dokument za definiciju dizajna (PDD) za RPA proces: Ekstrakcija podataka iz PDF-a u Excel

Naziv Procesa: Unos podataka iz PDF-a u Excel tablicu

Svrha Procesa: Automatizirati upis tekstualnih i brojčanih informacija iz PDF dokumenata u Excel tablicu i tako ubrzati proces te smanjiti mogućnost pogreške koja može nastati u ručnom načinu rada

Očekivani Rezultat: Precizan unos podataka iz PDF dokumenata u preddefiniranu Excel tablicu

Opis Procesa:

Proces započinje kada zaposlenik ili automatizirani sistem dobije pristup PDF dokumentu koji sadrži potrebne informacije.

Koraci Procesa:

1. Otvori PDF Dokument: RPA robot identificira i otvara ciljani PDF dokument iz predodređenog izvora.
2. Pročitaj podatke: Robot koristi OCR tehnologiju ili drugu metodu za čitanje sadržaja PDF-a.
3. Obradi podatke: Robot formatira podatke prema pravilima definiranim za unos u Excel. To uključuje čišćenje podataka, validaciju i razvrstavanje.
4. Unesi u Excel: Robot otvara ciljani Excel dokument i unosi podatke u specifične ćelije ili tablice.
5. Zatvori proces: Spremanje Excel dokumenta i završetak procesa uz bilježenje svih prethodnih aktivnosti.

Ulazni Podaci: PDF dokument (u formatu .PDF)

Izlazni Podaci: Excel dokumenti s precizno unesenim podacima iz PDF dokumenata (u formatu .xlsx)

Lokacija Spremanja: Unaprijed definirani lokalni disk

Grafički prikaz TO-BE rješenja:



Izvor: Autor rada (2024)

Za usporedbu tri RPA alata (UiPath, Automation Anywhere i Power Automate) u kontekstu automatizacije unosa podataka iz PDF-a u Excel koristi se sustav koji kombinira kvalitativne opise i kvantitativne ocjene.

Kvalitativni opisi koji se koriste su:

- **Intuitivnost sučelja:** Koliko je lako koristiti sučelje alata za izradu robota?
- **Integracija s ostalim alatima:** Kakva je sposobnost alata da se integrira s PDF čitačem i Excelom?
- **Količina programiranja:** Koliko je potrebno pisanja koda u nekom programskom jeziku?
- **Podrška u obradi podataka:** Kako alat obrađuje različite formate podataka?
- **Podrška i dokumentacija:** Kakva je dostupnost online resursa, dokumentacije i korisničke podrške specifično za ovu vrstu automatizacije?

Kvantitativne ocjene koje se koriste su:

- **Vrijeme potrebno za implementaciju:** Koliko vremena treba da se automatizira proces od početne konfiguracije do prvog uspješnog prijenosa podataka? (izraženo u minutama)
- **Broj koraka:** Koliko je bilo potrebno koraka da bih se izvršio zadatak? (izraženo u broju koraka)
- **Preciznost podataka:** Koja je postotna točnost podataka nakon njihovog automatskog unosa u Excel? (izraženo u postotcima)
- **Brzina obrade:** Koliko brzo se izvrši proces, a da se pritom zadrži dovoljna točnost podataka? (izraženo u sekundama)
- **Stabilnost i pouzdanost:** Koliko često dolazi do grešaka ili prekida tijekom automatizacije? (broj incidenata tijekom testnog perioda od 10 pokretanja)

4.2. Opis i pregled odabranih RPA alata

UiPath

UiPath je trenutno najpopularniji RPA alat (Batakis, 2020). Osnovan je 2005. godine kao outsourcing kompanija. Zbog velike potražnje prepoznata je prilika za razvojem RPA. UiPath je razvio industrijske standarde platforme za nadziranje softverskih robota i platforme za obuku (Ruchi et al., 2018).

Nastavak razvoja alata ostvaren je kroz partnerstva. UiPath ima 15 partnera s kojima surađuje na projektima razvoja i integracije: obrade prirodnog jezika (engl. natural language processing - NLP), inteligentnim optičkim čitačem znakova (engl. intelligent optical character reader - IOCR), strojnim učenjem (engl. machine learning ML) i chatbotovima izravno integriranim s orkestratorom kao središnjom kontrolnom točkom. Kroz partnerstva postaje tehnološki lider u industriji (Martin et al., 2020).

UiPath je snažna RPA platforma koju preferiraju poduzeća zbog svoje učinkovitosti u implementaciji, stalnih kognitivnih poboljšanja robota i snažnog partnerskog ekosustava. Budući uspjeh kompanije vjerojatno će ovisiti o njenoj sposobnosti za obuku RPA programera, izravnog modela prodaje i učinkovitim upravljanju rastom (Le Clair, 2018).

Automation Anywhere

Kompanija Tethys Solutions je osnovana 2003. godine, ali 2010. godine mijenja ime u Automation Anywhere. Proizvodi su evoluirali iz snažnih rješenja za integraciju radne površine u RPA alate (Le Clair, 2018).

Alati Automation Anywherea su dizajnirani kako bi omogućili izvršavanje automatiziranih poslovnih i IT procesa na više strojeva, dopuštajući varijacije u sustavima, vremenima učitavanja aplikacija i brzinama interneta. (Ruchi et al., 2018).

Automation Anywhere ima dobro razvijen ekosustav partnera, više od 150 zaposlenika u istraživanju i razvoju te više od 1000 klijenata širom svijeta. Također pruža opsežnu podršku klijentima preko timova u SAD-u, Indiji, UK-u, Australiji, Singapuru, Njemačkoj i Japanu (Le Clair, 2018).

Power Automate

Microsoft Power Automate je RPA alat nastao kao proširenje ekosustava kompanije Microsoft. Predstavljen je na konferenciji Ignite 2019. godine. Rezultat je preimenovanja i unaprjeđenja aplikacije Microsoft Flow. Power Automate je kroz vrijeme postao snažna platforma za automatizaciju integrirana s različitim Microsoftovim uslugama i aplikacijama (Axmann i Harmoko, 2022).

U svibnju 2020. Microsoft je dodatno pojačao Power Automate preuzimanjem jednog od dotadašnjeg lidera na tržištu RPA, grčke kompanije Softmotive, što je pridonijelo desktop funkcionalnostima i nenadziranim radnjama Power Automatea. Tim strateškim potezom Microsoft je poboljšao mogućnosti Power Automatea fokusirajući se na razvoj za programere i poslovne korisnike na desktop i cloud platformama (Dinsmore, 2022).

Microsoft Power Automate se ističe kao važan konkurent u RPA pružajući sveobuhvatan skup značajki prilagođenih i programerima i poslovnim korisnicima. Integracija s Microsoftovim ekosustavom, velik broj podržanih aplikacija, umjetna inteligencije te unaprijeđena desktop funkcionalnost čine Power Automate privlačnim izborom za organizacije koje žele optimizirati svoje napore u automatizaciji (Dinsmore, 2022).

Ključne karakteristike ova 3 alata prikupljene su korištenjem službene dokumentacije izdane od strane samih proizvođača i dodatno su proširene znanstvenim radovima koji se bave ovom tematikom. Karakteristike odabranih RPA alata su uspoređene u tablici 5.

Tablica 5. Usporedbe karakteristika RPA alata

Karakteristika:	UiPath	Automation Anywhere	Power Automate
Besplatna verzija alata	DA, Web aplikacija ili lokalno instalirana aplikacija	DA, Web aplikacija ili lokalno instalirana aplikacija	NE, ali dostupan kroz Office 365 preplatu, Web aplikacija ili lokalno instalirana aplikacija
Mogućnost snimanja koraka	DA	DA	DA

Alat za nadziranje	DA, Orkestrator dostupan preko Weba. Služi za nadgledanje i pokretanje procesa te praćenje rada robota	DA, dostupan preko Weba. Služi za nadgledanje i pokretanje procesa te praćenje rada robota	DA, alat za nadziranje preko Weba. Služi za nadgledanje i pokretanje procesa te praćenje rada robota. Također sadrži alate za razvoj modela umjetne inteligencije.
Alat za razvoj	Desktop aplikacija koja se većinom koristi, ali i Web aplikacije prema kojoj je usmjeren budući razvoj i prebacivanje svih funkcija.	Primarno Web aplikacija, ali postoji i starija desktop aplikacija.	Desktop aplikacija koja se većinom koristi, ali i Web aplikacija koja nije tradicionalni RPA alat.
Arhitektura sustava	Baziran na Web Orkestratoru	Baziran na klijentsko-poslužničkoj arhitekturi	Baziran na klijentsko-poslužničkoj arhitekturi
Način izrade procesa	Grafički UI, drag and drop (engl.)	Grafički UI, drag and drop (engl.)	Grafički UI, drag and drop (engl.)
Gartnerova ocjena tehničkih sposobnosti alata za razvoj	Prvo mjesto, Gartner (2023)	Drugo mjesto, Gartner (2023)	Četvrto mjesto, Gartner (2023)
Gartnerova ocjena inovativnih sposobnosti alata za razvoj	Drugo mjesto, Gartner (2023)	Treće mjesto, Gartner (2023)	Prvo mjesto, Gartner (2023)

Forresterova ocjena tehničkih sposobnosti alata za razvoj	4.25 (Le Clair, 2018)	3.97 (Le Clair, 2018)	N/A
Ocjena alata od Axmanna i Harmoka	4.61 (Axmann i Harmoko, 2022)	4.17 (Axmann i Harmoko, 2022)	4.49 (Axmann i Harmoko, 2022)
Programski jezik:	C# i VB.NET	Java	primarno Microsoft Expressions, ali moguća i upotreba C# i VB.NET
Akademija:	DA, online	DA, online	DA, online
Certifikati	DA, besplatni i plaćeni.	DA, besplatni i plaćeni.	DA, besplatni mini certifikati i plaćeni.
Lakoća pristupa:	Web i Desktop.	Web i Desktop.	Web i Desktop.
Cijena	Nije iskazan jasan sustav naplate.	Nije iskazan jasan sustav naplate.	Od 15 američkih dolara do 150 američkih dolara po licenci.

Izvor: Autor rada (2024)

4.3. Prikaz izrade procesa putem odabranih RPA alata

Proces prikazan u poglavlju 4.1 automatiziran je na računalu s Windows 11 operativnim sustavom, Intel i5-9300h procesorom, ssd diskom te 16Gb RAM memorije na način opisan u nastavku ovog potpoglavlja.

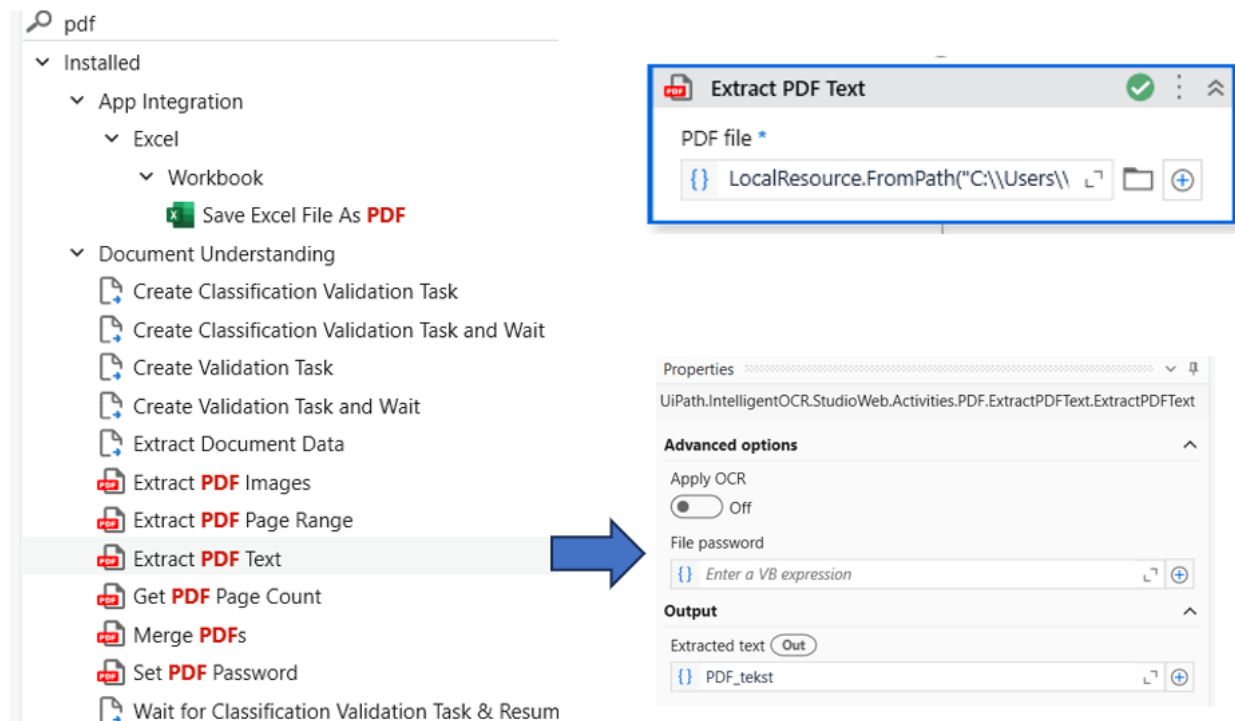
UiPath

1. Korak otvoriti studio za automatizaciju

Verziju UiPath Studio 2019.10.1

2. Korak dodati akciju Extract PDF Text kako je prikazano na slici 6.

Slika 6. Korak 2. automatizacije putem Uipatha



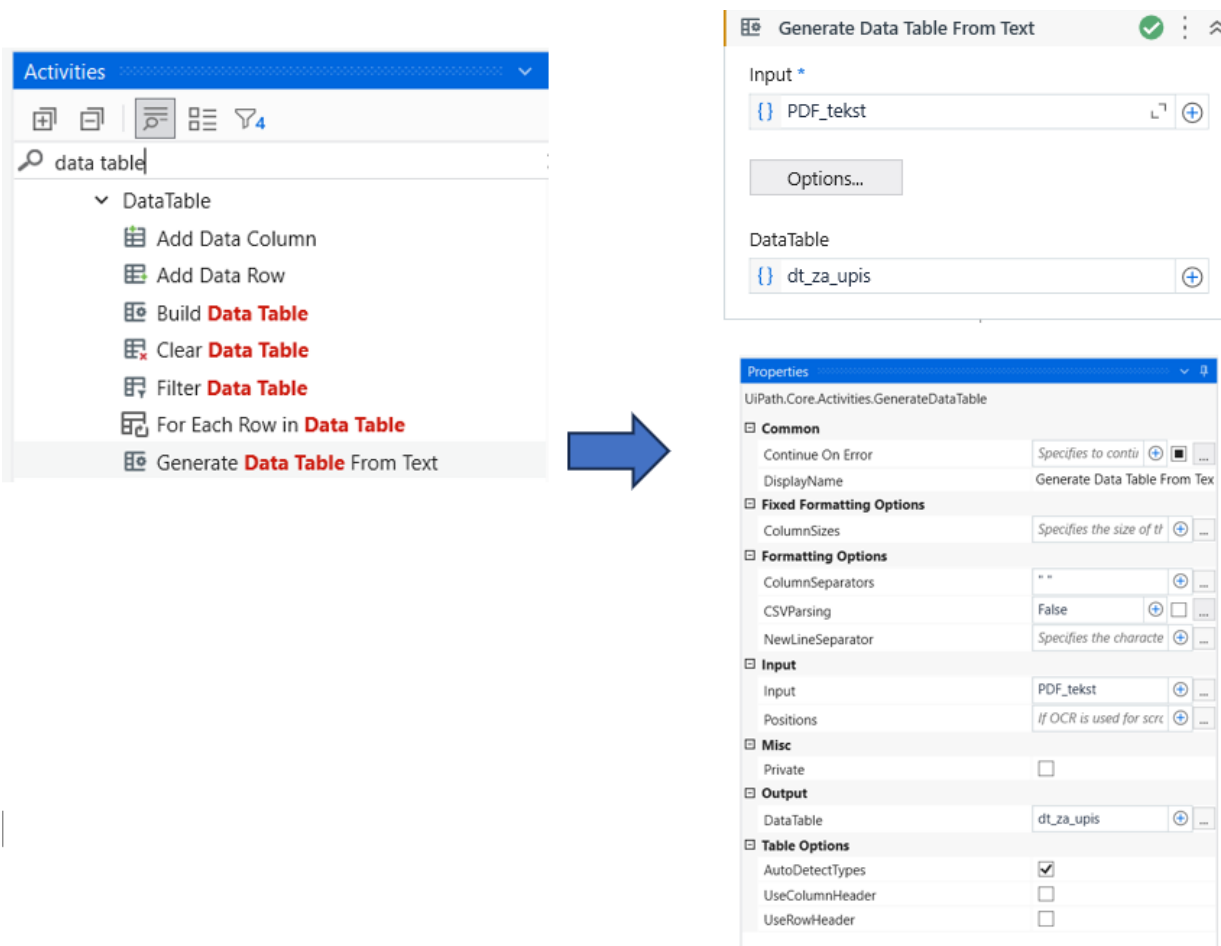
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: čitanje teksta iz PDF datoteke te zapis u tekstualnu varijablu.

U postavkama akcije podešava se: u polju „PDF file“ putanju PDF datoteke koju će robot čitati, u polju „Output“ ime tekstualne datoteke u koju će pročitani tekst biti spremljen, ostale opcije se ostavljaju na standardnim postavkama.

3. Korak dodati akciju Generate Data Table From Text kako je prikazano na slici 7.

Slika 7. Korak 3. automatizacije putem UiPatha



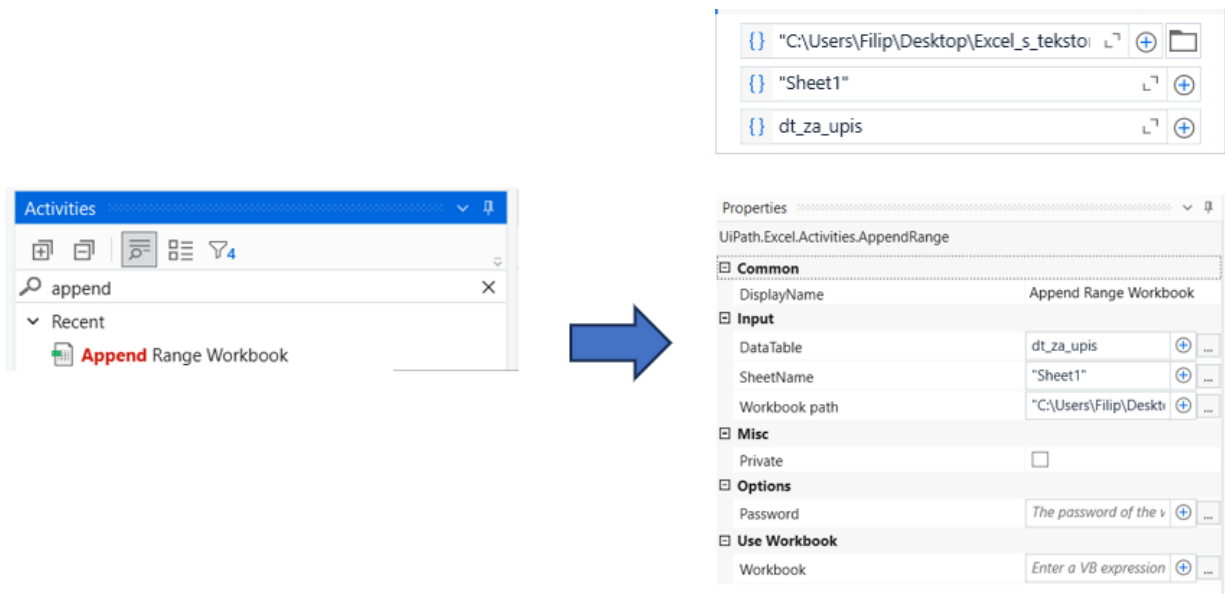
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Stvaranje podatkovne tablice iz tekstualne varijable.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Input“ ime varijable u kojoj je spremljen tekst, u polju „DataTable“ ime varijable u koju će biti spremljena nastala podatkovna tablica, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

4. Korak dodati akciju Append Range Workbook kako je prikazano na slici 8.

Slika 8. Korak 4. automatizacije putem UiPatha



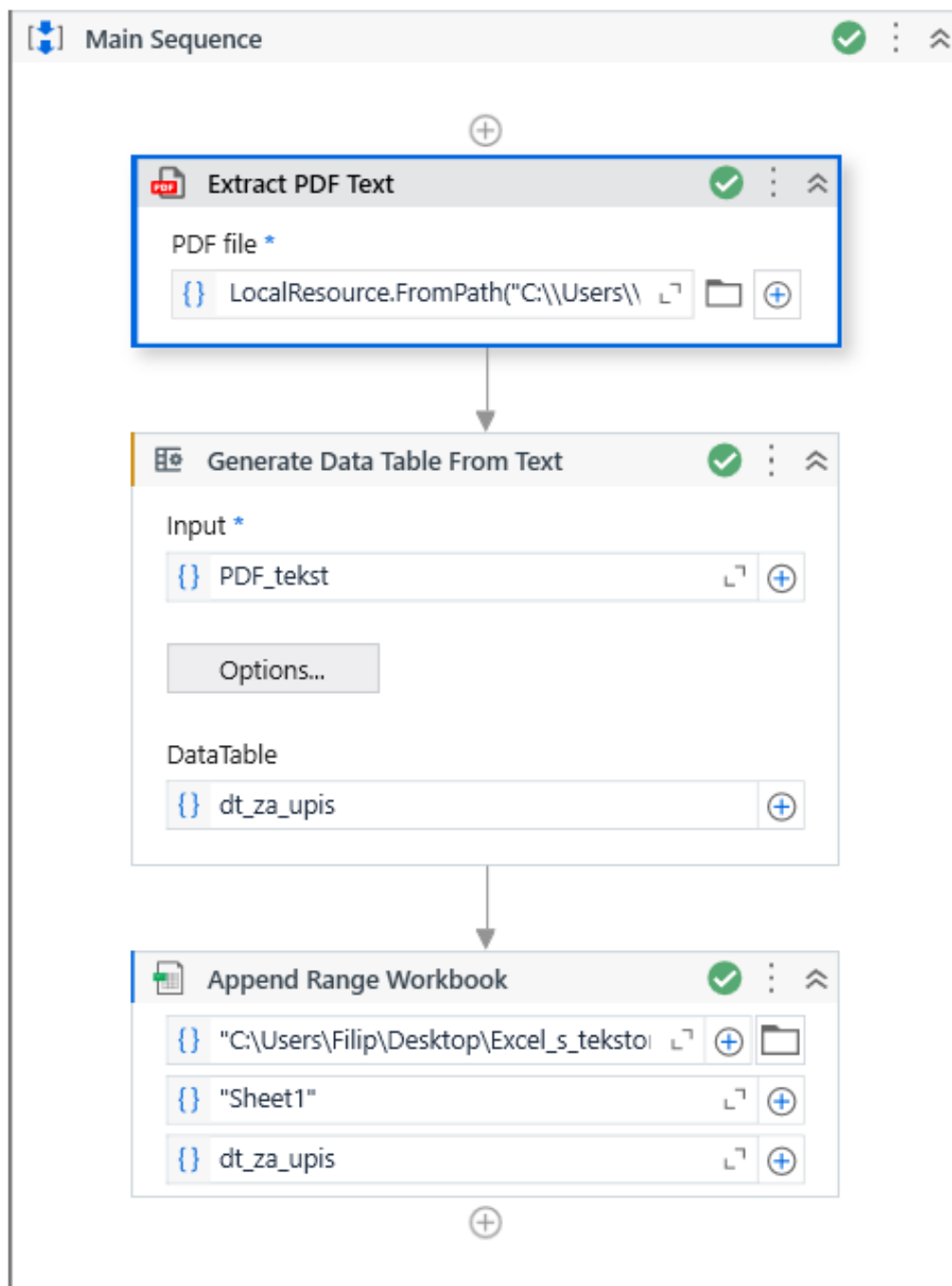
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Unos podataka u tablicu.

U postavkama akcije podešava se: u polju „DataTable“ ime varijable u kojoj je spremljena podatkovna tablica, u polju „SheetName“ ime Excel sheeta u koju će biti spremljena nastala podatkovna tablica, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

Slika 9. prikazuje potpuno razvijen proces.

Slika 9. Potpuno razvijen proces putem UiPatha



Izvor: Autor rada (2024)

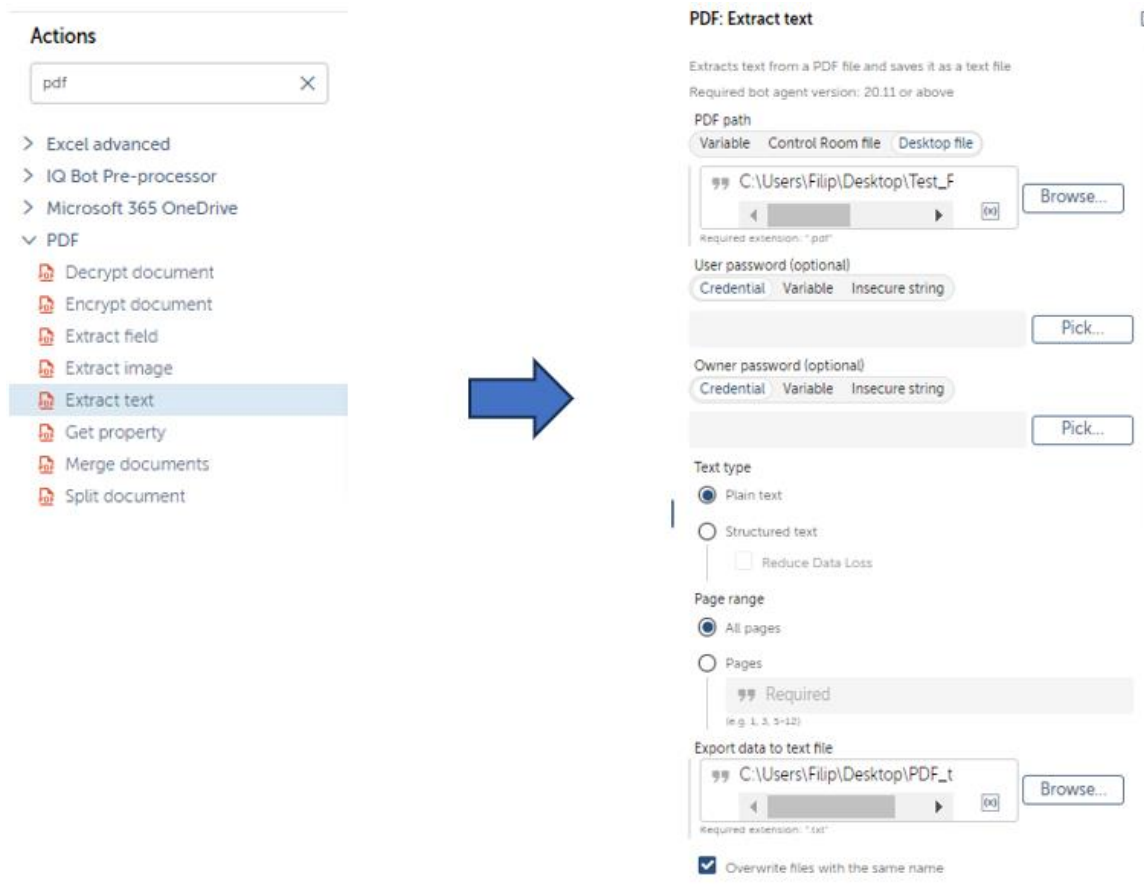
Automation Anywhere

1. Korak otvoriti studio za automatizaciju

Verziju Automation 360 v.32

2. Korak dodati akciju PDF: Extract text kako je prikazano na slici 10.

Slika 10. Korak 2. automatizacije putem Automaton Anywherea



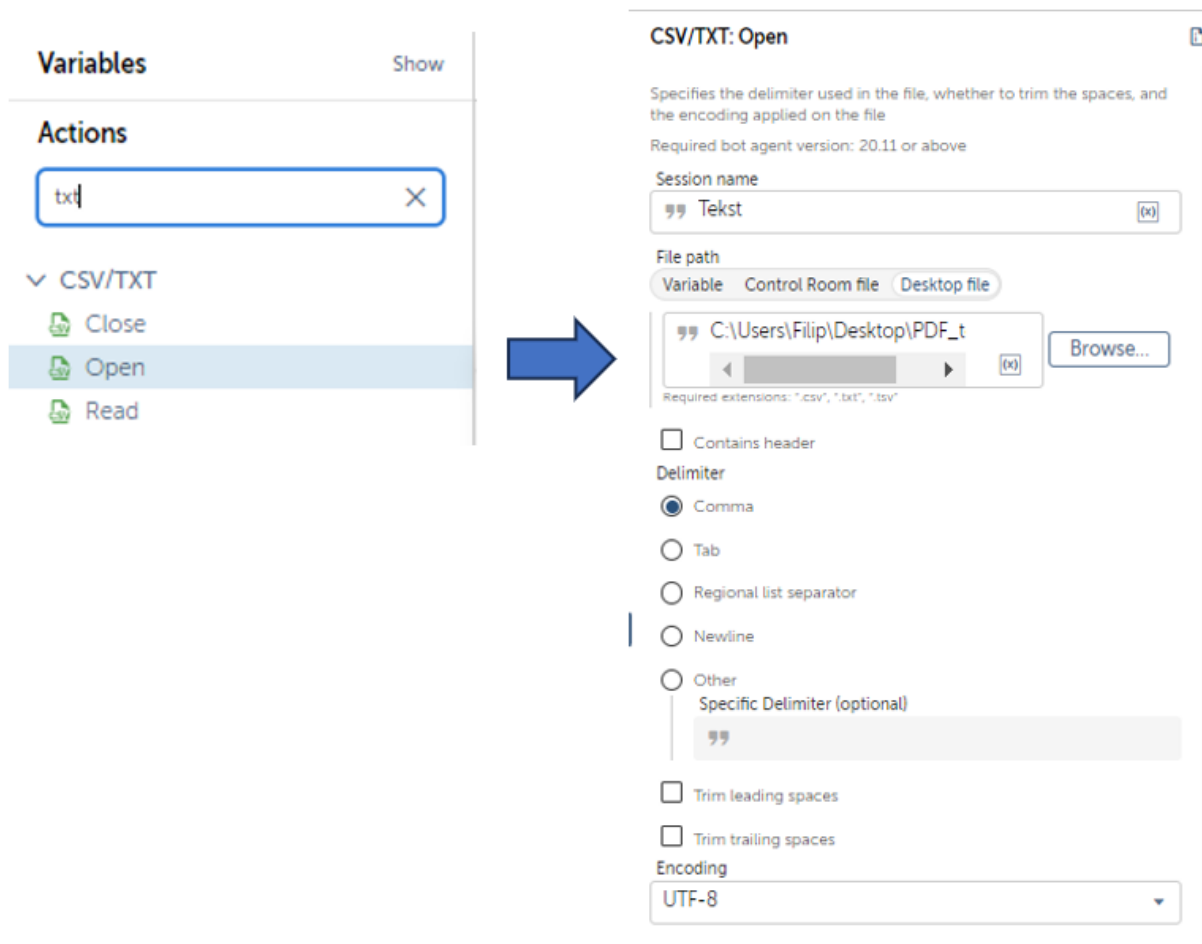
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: čitanje teksta iz PDF datoteke te zapis u tekstualnu datoteku.

U postavkama akcije podešava se: u polju „PDF path“ putanju PDF datoteke koju će robot čitati, u polju „Export data to text file“ putanju tekstualne datoteke u kojoj će se pročitani podaci spremiti u obliku teksta, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

3. Korak dodati akciju CSV/TXT: Open kako je prikazano na slici 11.

Slika 11. Korak 3. automatizacije putem Automaton Anywherea



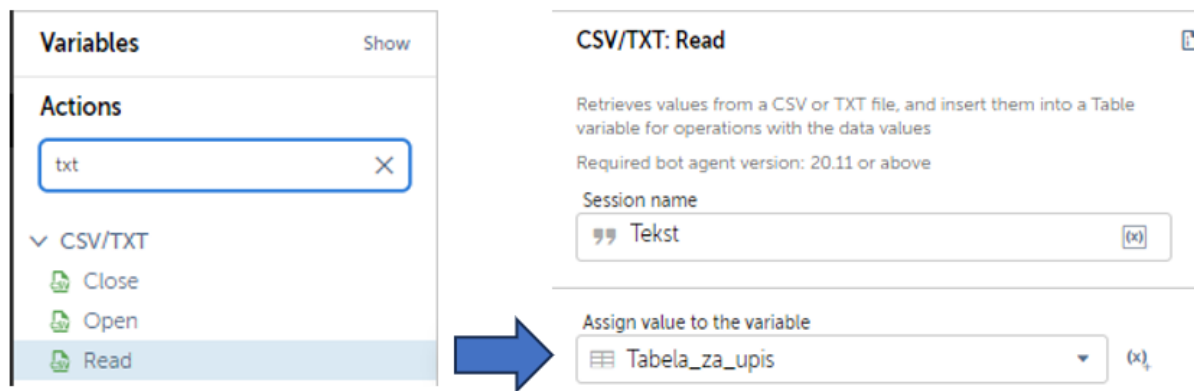
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: obradu CSV teksta tako da prepozna prema zadanom znaku u koje polje upisati neki podatak.

U postavkama akcije podešava se: u polju „File path“ putanju tekstualne datoteke koju treba obraditi, u izborniku znak koji označava zapis u novo polje u tablici, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

4. Korak dodati akciju CSV/TXT Read kako je prikazano na slici 12.

Slika 12. Korak 4. automatizacije putem Automaton Anywherea



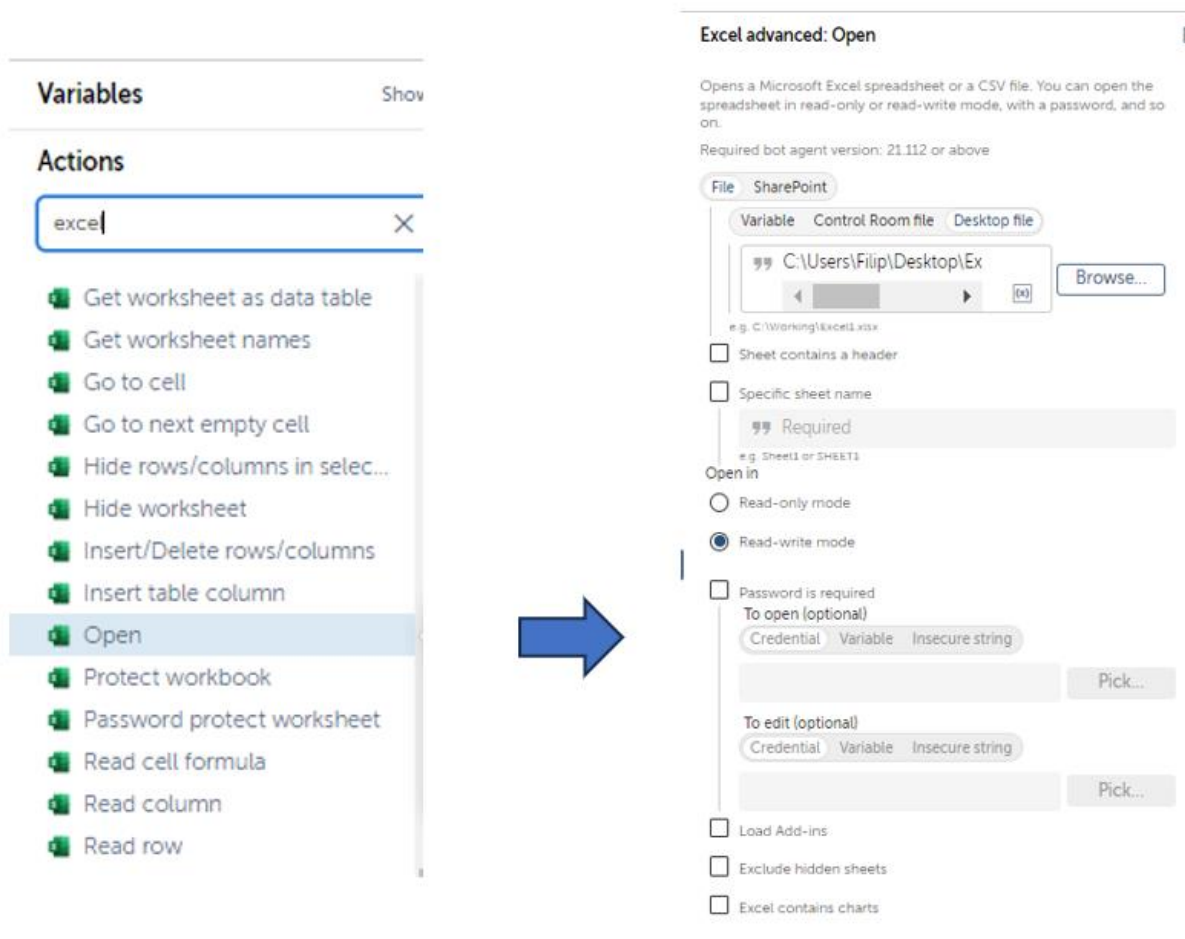
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: zapis CSV teksta u podatkovnu tablicu.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Assign value to the variable“ ime varijable u kojem će se spremi podatkovna tablica, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

5. Korak dodati akciju Excel - Open kako je prikazano na slici 13.

Slika 13. Korak 5. automatizacije putem Automaton Anywherea



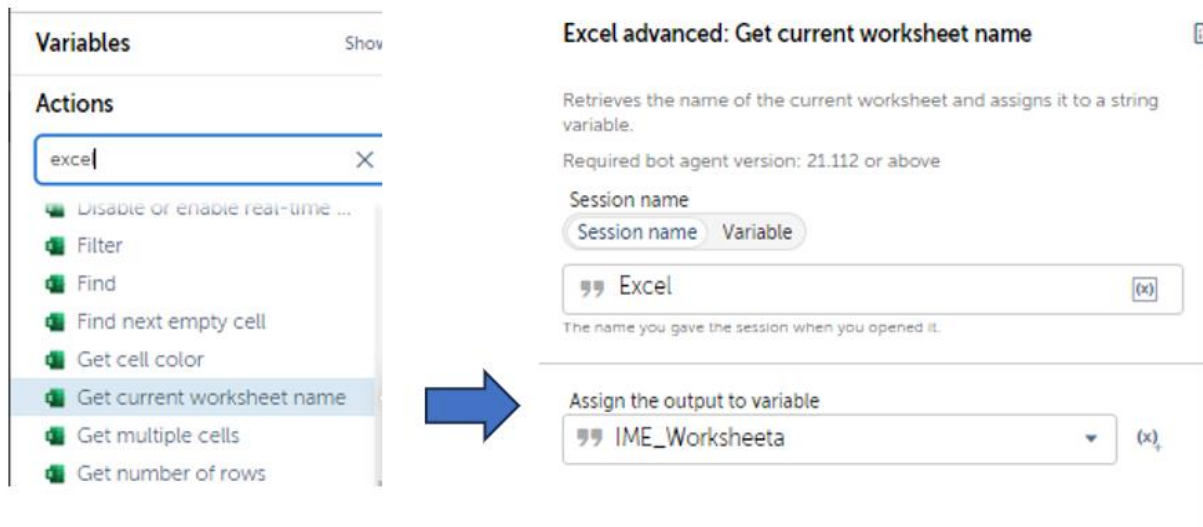
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Otvaranje nove Excel tablice.

U postavkama akcije podešava se: u polju „File“ putanju Excel tablice koju treba otvoriti, ostale opcije ostavlja se na standardnim postavkama.

6. Korak dodati akciju Excel – Get current worksheet name kako je prikazano na slici 14.

Slika 14. Korak 6. automatizacije putem Automaton Anywherea



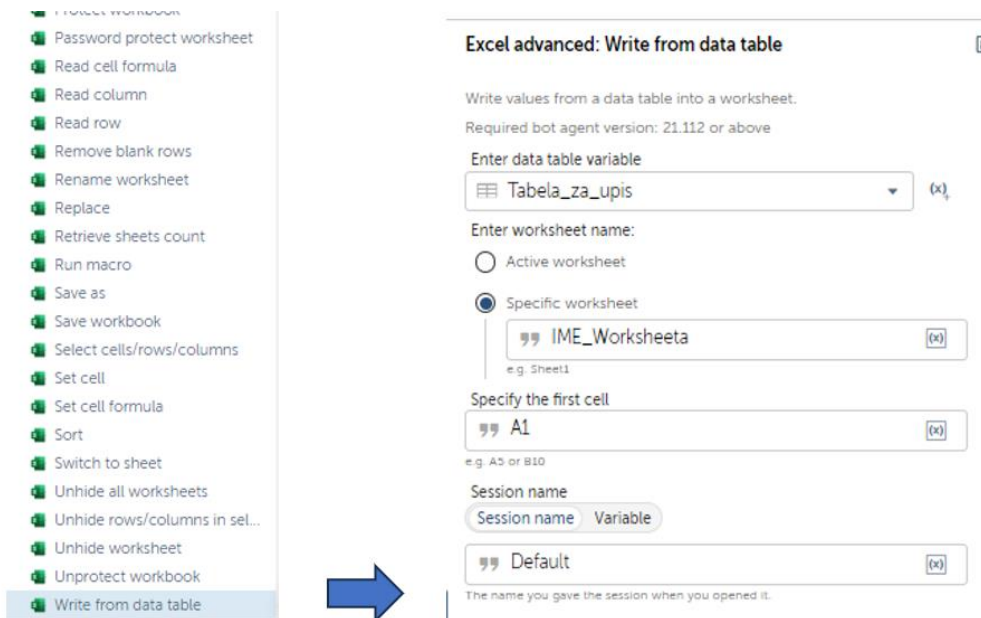
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Uzimanje imena trenutno otvorenog Sheeta u Excel tablici.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Assign the output to variable“ tekstualnu varijablu gdje će se spremiti ime otvorenog Sheeta, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

7. Korak dodati akciju Excel – Write from data table kako je prikazano na slici 15.

Slika 15. Korak 7. automatizacije putem Automaton Anywherea



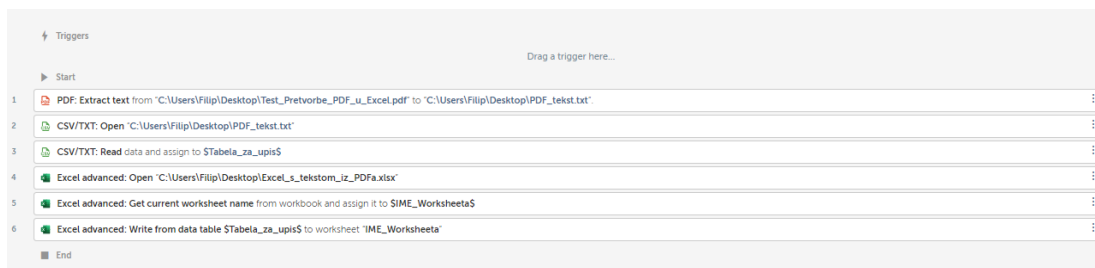
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Zapis podataka u Excel tablicu.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Enter data table variable“ ime podatkovne tablice koju se želi upisati u Excel, u polju „Specify the first cell“ oznaku polja od kojeg će krenuti upis, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

Potpuno razvijen proces izgleda kao na slici 16.

Slika 16. Potpuno razvijen proces putem Automation Anywherea



Izvor: Autor rada (2024)

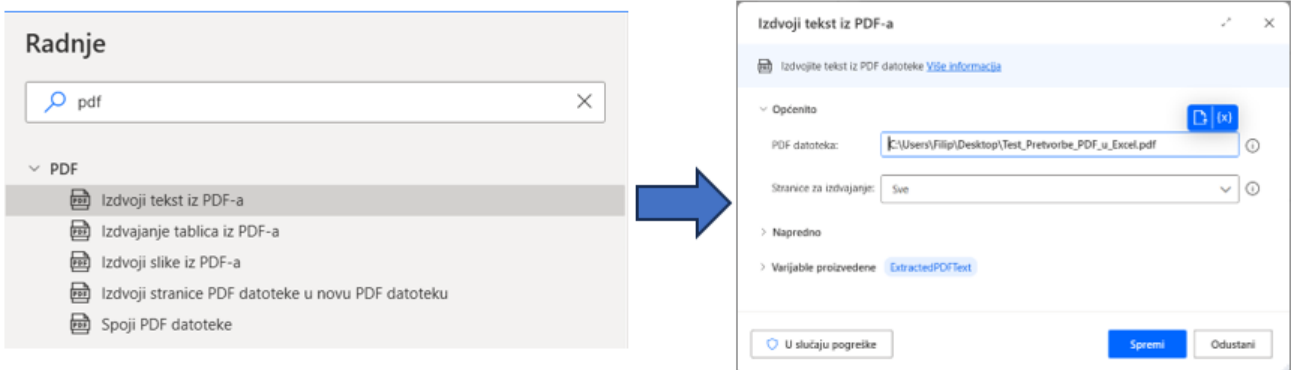
Power Automate

1. Korak otvoriti studio za automatizaciju

Verziju Power Automate 2.43.00195.24107

2. Korak dodati akciju Izdvoji tekst iz PDF-a kako je prikazano na slici 17.

Slika 17. Korak 2. automatizacije putem Power Automatea



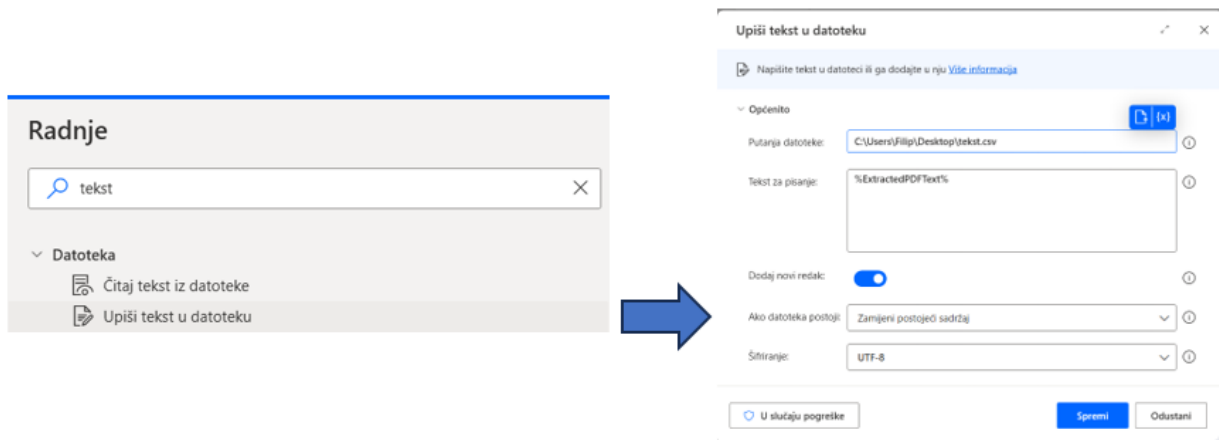
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Čitanje teksta iz PDF datoteke.

U postavkama akcije podešava se: u polju „PDF datoteka“ upisuje se putanja PDF datoteke koju je potrebno pročitati, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

Slika 18. Korak 3. automatizacije putem Power Automatea

Korak dodati akciju Upiši tekst u datoteku kako je prikazano na slici 18.



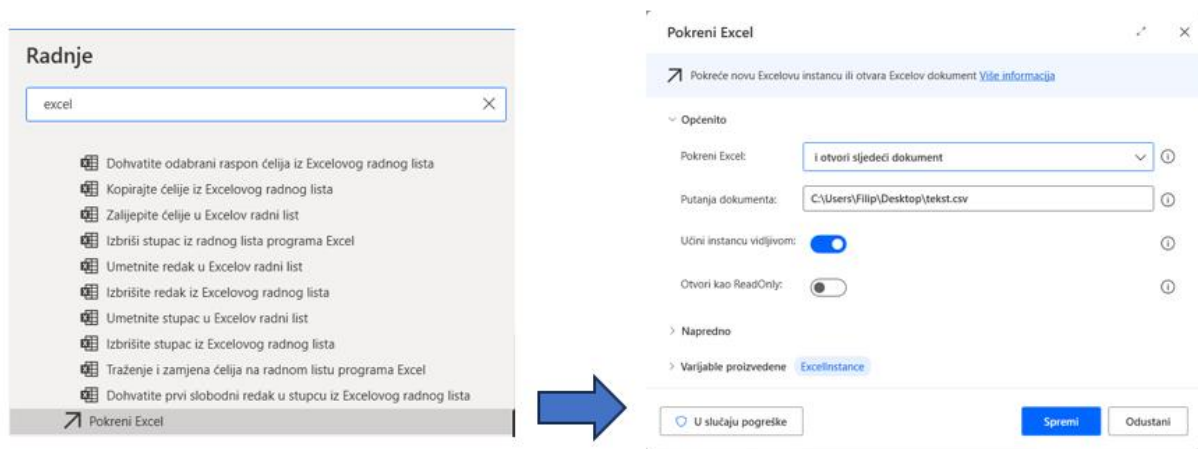
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Upis teksta u datoteku.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Putanja datoteke“ upisuje se putanja datoteke u koju je potrebno upisati tekst, u polju „Tekst za pisanje“ ime varijable u koju je tekst upisan, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

Korak dodati akciju Pokreni Excel kako je prikazano na slici 19.

Slika 19. Korak 4. automatizacije putem Power Automatea



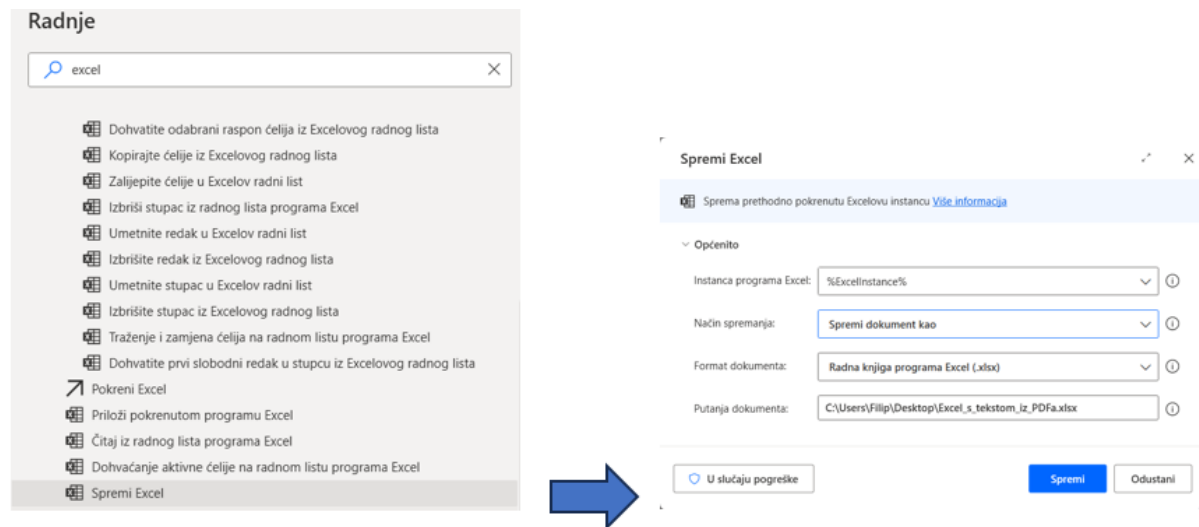
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Pokretanje datoteke u aplikaciji Excel.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Putanja dokumenta“ upisuje se putanju datoteke koju se želi pokrenuti, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

Korak dodati akciju Spremi Excel kako je prikazano na slici 20.

Slika 20. Korak 5. automatizacije putem Power Automatea



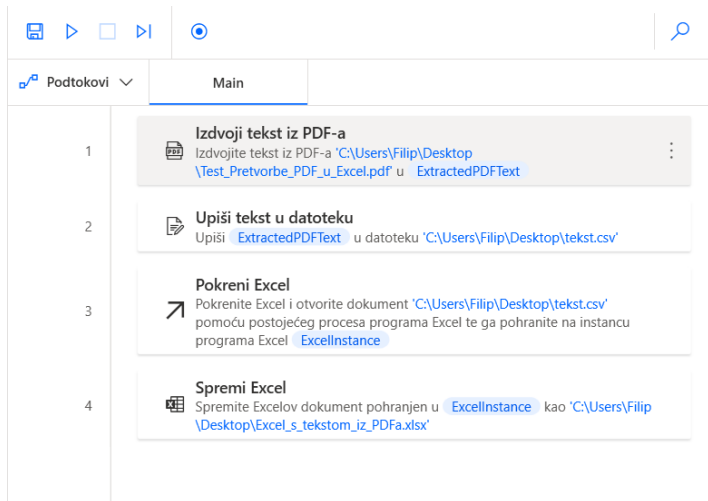
Izvor: Autor rada (2024)

Funkcija akcije: Spremanje Excel tablice.

U postavkama akcije podešava se: u polju „Format dokumenta“ odabire se željeni format, u polju „Putanja dokumenta“ upisuje se putanja za spremanje Excel tablice, ostale opcije ostavljaju se na standardnim postavkama.

Potpuno razvijen proces izgleda kao na slici 21.

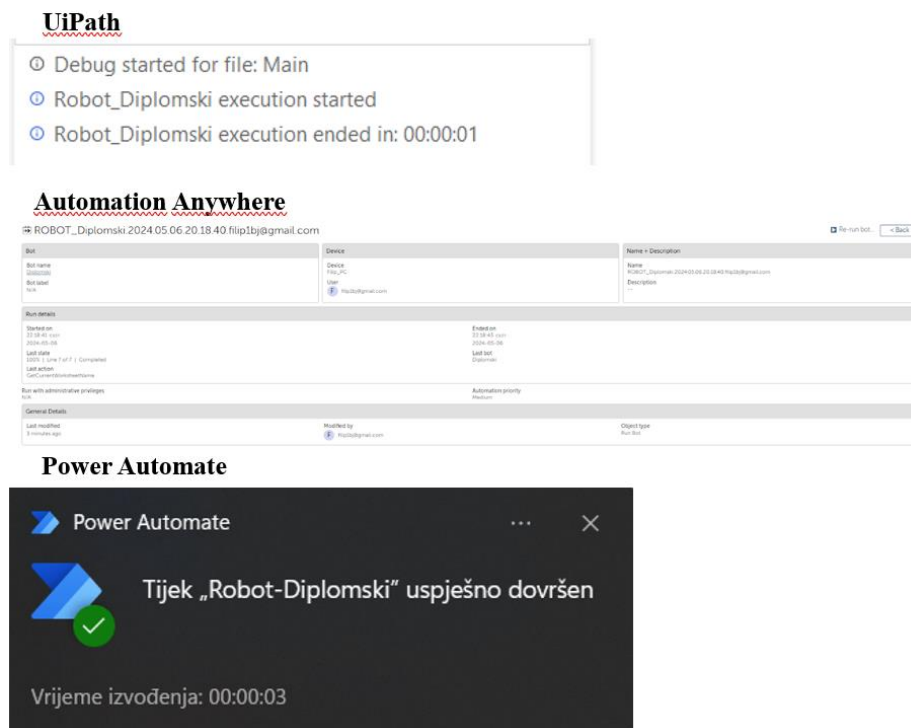
Slika 21. Potpuno razvijen proces putem Power Automatea



Izvor: Autor rada (2024)

Slika 22 prikazuje pregled izgleda poruke da se automatizacija izvršila od svih alata.

Slika 22. Izgled poruke da se automatizacija završila



Izvor: Autor rada (2024)

4.4 Analiza i usporedba odabranih RPA alata

U ovom poglavlju provedena je analiza i usporedba tri RPA alata: UiPath, Automation Anywhere, i Power Automate na osnovi automatizacije procesa u prethodnom poglavlju. Analiza i usporedba provodi se prema kvantitativnim i kvalitativnim mjerilima.

Kvalitativni opisi na temelju automatizacije procesa u prethodnom poglavlju prikazani su u nastavku.

Intuitivnost sučelja: Koliko je lako koristiti sučelje alata za izradu robota?

UiPath: Sučelje UiPatha je intuitivno grafičko korisničko sučelje koje omogućuje povlačenje i ispuštanje elemenata, što olakšava kreiranje robota bez programerskog znanja. Sve naredbe potrebne za izvođenje procesa pronađene su vrlo lako u pretraživaču za odabir naredbi s lijeve strane alata.

Automation Anywhere: Sučelje ovog alata također je intuitivno grafičko korisničko sučelje prilagođeno korisnicima, slično UiPathu, iako neke napredne funkcije su manje dostupne bez dodatnog istraživanja. Sve naredbe potrebne za izvođenje procesa pronađene su vrlo lako u pretraživaču za odabir naredbi s lijeve strane alata.

Power Automate: Sučelje Power Automate je integrirano unutar Microsoft 365 ekosustava, što ga čini iznimno pristupačnim za korisnike koji su već upoznati s Microsoftovim proizvodima. Sučelje koristi sličnu logiku povlačenja i ispuštanja, olakšavajući automatizaciju zadataka. Sve naredbe potrebne za izvođenje procesa pronađene su vrlo lako u pretraživaču za odabir naredbi s lijeve strane alata. Cijelo sučelje je prevedeno na hrvatski jezik što dodatno olakšava posao zaposlenicima koji ne znaju strane jezike tako da možemo Power Automate smatrati vodećim u ovom području.

Integracija s ostalim alatima: Kakva je sposobnost alata da se integrira s PDF čitačem i Excelom?

UiPath: Odlično se integrira s popularnim uredskim alatima kao što su PDF čitači i Excel. UiPath nudi brojne već ugrađene aktivnosti koje omogućuju laku manipulaciju i ekstrakciju podataka iz ovih formata. U izradi procesa nije bilo potrebe ni za kakvim dodatnim konfiguracijama ili

paketima za integraciju. Jedino UiPath nije morao otvarati aplikacije da bi obavio zadatak tako da ga smatramo kao vodećim u ovom području.

Automation Anywhere: Također nudi snažne opcije za integraciju s PDF i Excel alatima, ali ponekad zahtijeva dodatne korake za konfiguraciju ili upotrebu specifičnih komandi za optimizaciju procesa. U izradi procesa nije bilo potrebe ni za kakvim dodatnim konfiguracijama ili paketima za integraciju.

Power Automate: Izvrsno se integrira s Microsoftovim proizvodima. Nudi konektore za velik broj drugih aplikacija, što omogućava širok spektar integracija. U izradi procesa nije bilo potrebe ni za kakvim dodatnim konfiguracijama ili paketima za integraciju.

Količina programiranja: Koliko je potrebno pisanja koda u nekom programskom jeziku?

UiPath: U izradi procesa nije bilo potrebe za pisanjem programerskog koda.

Automation Anywhere: U izradi procesa nije bilo potrebe za pisanjem programerskog koda.

Power Automate: U izradi procesa nije bilo potrebe za pisanjem programerskog koda, iako Power Automate jedini nije imao akciju za obradu podataka pa se ona izvršila putem Excela. Drugi pristup rješenju mogao je uključivati pisanje regular expression koda ili pisanje Excel macro naredbe u VBA programerskom jeziku.

U ovoj kategoriji na temelju automatizacije procesa u prethodnom poglavlju niti jedan alat ne može se smatrati vodećim jer su UiPath i Automation Anywhere imali približno iste karakteristike.

Podrška u obradi podataka: Kako alat obrađuje različite formate podataka?

UiPath: Alat efikasno obrađuje različite formate podataka, uključujući strukturirane i nestrukturirane podatke, s moćnim funkcijama za obradu i validaciju. Pomoću funkcije “Generate data table from text“ uspješno je obradio podatke iz procesa.

Automation Anywhere: Također vrlo je sposoban u obradi podataka s već ugrađenim alatima specijaliziranim za analizu i transformaciju podataka. Pomoću funkcije “CSV\TXT: Read“ uspješno je obradio podatke iz procesa.

Power Automate: U automatizaciji procesa u prethodnom poglavlju jedini nije mogao obraditi strukturirane podatke. Obrada se izvršila putem Excel aplikacije.

U ovoj kategoriji na temelju automatizacije procesa u prethodnom poglavlju, ni jedan alat ne može se smatrati vodećim, iako je UiPath imao blagu prednost nad Automation Anywhere oba alata su uspješno izvršila zadatak.

Podrška i dokumentacija: Kakva je dostupnost online resursa, dokumentacije i korisničke podrške specifično za ovu vrstu automatizacije?

Sva tri alata imaju podjednaku razinu dostupnosti online resursa, dokumentacije i korisničke podrške za automatizaciju ovog procesa. Na službenim forumima, ali i ostalim stranicama za svaki alat postoji rasprava ili video oko upisa podataka iz PDFa u Excel čime se proces i bavi. Kvantitativne ocjene na temelju automatizacije procesa u prethodnom poglavlju su prikazane u tablici 6.

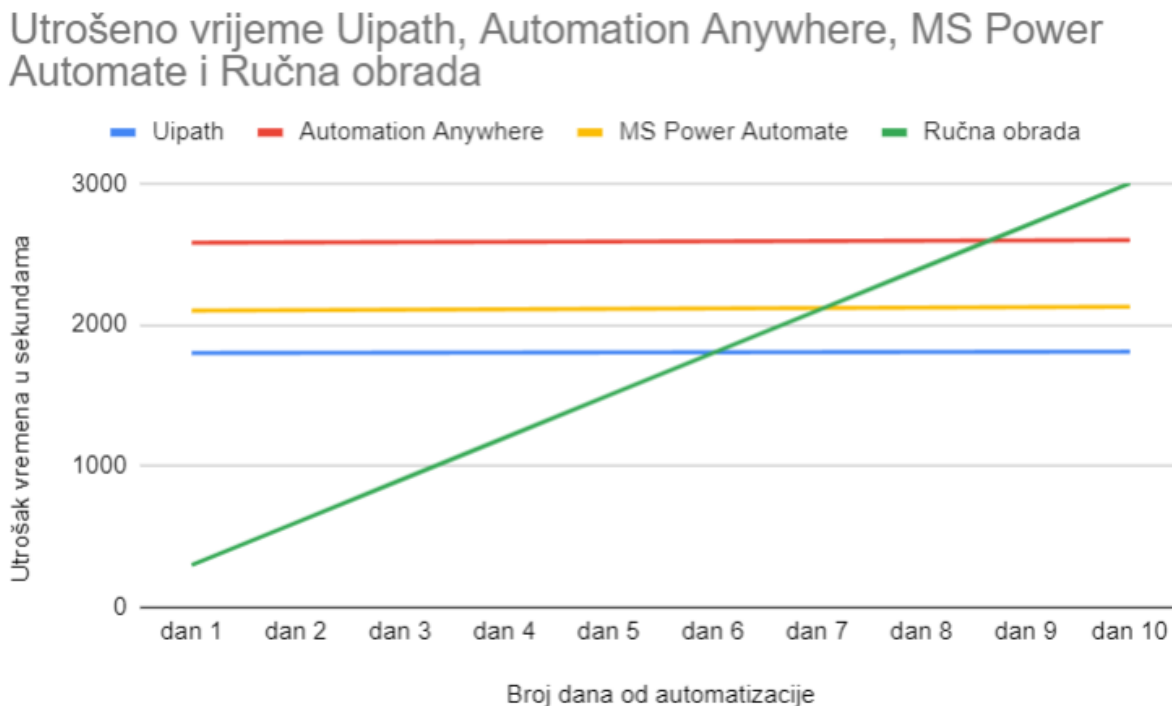
Tablica 6. Kvantitativne ocjene RPA alata

Kategorija	UiPath	Automation Anywhere	Power Automate
Vrijeme potrebno za implementaciju: Koliko vremena treba da se automatizira proces od početne konfiguracije do prvog uspješnog prijenosa podataka? (izraženo u minutama)	15	28	20
Broj koraka: Koliko je bilo potrebno koraka da bih se izvršio zadatak? (izraženo u broju koraka)	3 koraka	6 koraka	4 koraka
Preciznost podataka: Koja je postotna točnost podataka nakon njihovog automatskog unosa u Excel? (izraženo u postotcima)	100%	100%	100%
Brzina obrade: Koliko brzo se izvrši proces, a da se pritom zadrži dovoljna točnost podataka? (izraženo u sekundama)	1 sekunda	2 sekunde	3 sekunde
Stabilnost i pouzdanost: Koliko često dolazi do grešaka ili prekida tijekom automatizacije? (broj incidenata tijekom testnog perioda od 10 pokretanja)	0 grešaka	0 grešaka	0 grešaka

Izvor: Autor rada (2024)

Ako se pretpostavi da se proces izvodi jednom dnevno, vrijeme trajanje ručne obrade je 3 minute te je vrijeme potrebno da RPA programer razumije poslovni proces 15 minuta slika 23. prikazuje simulaciju za koliko dana bi se automatizacija isplatila u odnosu na ručni način rada.

Slika 23. Trošak vremena automatizacije RPA tehnologijom i ručnim načinom rada



Izvor: Autor rada (2024)

Iz slike 23 moguće je vidjeti da je u prvom danu utrošeno puno više vremena kod RPA alata zbog vremena potrebnog za razumijevanje procesa od strane RPA programera i razvoj samog rješenja automatizacije. Nakon prvog dana linije utroška vremena RPA alata se gotovo ne mijenjaju jer im je potrebno od 1 do 3 sekunde dnevno da obave zadatak. UiPath zbog svoje brze implementacije od 15 minuta i najbrže izvedbe procesa od 1 sekunde već u 6. danu postaje isplativ, dok MS Power Automate postaje isplativ nakon 7. dana, a Automation Anywhere nakon 8 dana.

Također se može pretpostaviti da bi se u promatranom slučaju ostvarili benefiti zbog smanjenja ljudske pogreške u ručnom načinu rada kako svi alati imaju približno 100% uspješno i ispravno izvršavanje zadatka.

Analizom usporedbe može se zaključiti da je alat UiPath vodeći u kategorijama: Integracija s ostalim alatima, vrijeme potrebno za implementaciju, broj koraka i brzina obrade. Alat MS Power Automate je vodeći u intuitivnosti sučelja ali je loše obrađivao podatke jer nije imao potrebne funkcije za direktnu obradu. Alat Automation Anywhere nije vodeći niti u jednoj kategoriji, ali rezultati u svim kategorijama su mu zadovoljavajući, ponekad bolji od alata MS Power Automate, ali nikada bolji od alata UiPath. Iako razlike postoje one su jako male tako da je moguće zaključiti da su sva tri alata odlična RPA rješenja.

ZAKLJUČAK

Analizom i usporedbom tri RPA alata: UiPath, MS Power Automate i Automation Anywhere mogu se identificirati ključne prednosti i nedostaci svakog od njih u kontekstu automatizacije poslovnih procesa. UiPath se istaknuo kao lider u kategorijama kao što su integracija s ostalim alatima, vrijeme potrebno za implementaciju, broj koraka potreban za postizanje zadatka i brzina obrade podataka. MS Power Automate je pokazao izvrsnost u intuitivnosti sučelja, ali je pokazao i slabosti u direktnoj obradi podataka zbog nedostatka nekih funkcija. Automation Anywhere nije bio lider ni u jednoj od navedenih kategorija, no njegovi rezultati su bili zadovoljavajući i u nekim slučajevima bolji od MS Power Automate, iako nikada bolji od UiPatha. Razlike između alata su male što omogućuje zaključiti da su sva tri alata odlična rješenja za RPA.

Važno je napomenuti da se za potpuniju sliku učinkovitosti ovih alata trebaju provesti dodatna istraživanja na temelju automatizacije većeg broja složenijih procesa. Za odabir alata bilo bi korisno provesti usporedbu troškova svakog alata, kao i procijeniti buduću uspješnost uvođenja i integracije umjetne inteligencije u svaki od njih. Takva istraživanja bi mogla pružiti dodatne uvide koji bi olakšali izbor najprikladnijeg alata za specifične potrebe organizacija, omogućujući im da maksimalno iskoriste potencijal RPA tehnologije u svojem poslovanju.

LITERATURA

1. Ågnes, J. S. (2022.), Gaining and Training a Digital Colleague: Employee Responses to Robotization. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 58(1), 29-64. <https://doi.org/10.1177/00218863211043596>
2. Aguirre, S. i Rodriguez, A. (2017.), Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study. (str. 65-71).
3. Asatiani, A., i Penttinen, E. (2016.), Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6. <https://doi.org/10.1057/jittc.2016.5>
4. Axmann, B. i Harmoko, H. (2020.), Robotic Process Automation: An Overview and Comparison to Other Technology in Industry 4.0. U Proceedings of the 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (str. 559-562). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACIT49673.2020.9208907>
5. Axmann, B., i Harmoko, H. (2022.), Process & software selection for robotic process automation (RPA), 16(3), 412-419. <https://doi.org/10.31803/tg-20220417182552>
6. Batakis, N. (2020.), Exploring Robotic Process Automation. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33377.53609/1>
7. Budreyka, Y. (2023.), Top 10 RPA use cases by industry and their real-life examples, preuzeto 1. lipnja 2024. s <https://www.itransition.com/rpa/use-cases>
8. Bygstad, B., i Iden, J. (2017.), A Governance Model for Managing Lightweight IT. U *Emerging Trends in ICT Security* (str. 439-448). https://doi.org/10.1007/978-3-319-56535-4_39
9. Cabrera, L., Hindel, J. i Stierle, M. (2020.), Robotic Process Automation: Hype or Hope? (str. 1750-1762). https://doi.org/10.30844/wi_2020_r6-hindel
10. Choi, D., R'bigui, H. i Cho, C. (2021.), Candidate Digital Tasks Selection Methodology for Automation with Robotic Process Automation. *Sustainability*, 13(16), 8980.
11. Choi, D., R'bigui, H., Cho, C. (2021.), Robotic Process Automation Implementation Challenges. In: Pattnaik, P.K., Sain, M., Al-Absi, A.A., Kumar, P. (eds) *Proceedings of International Conference on Smart Computing and Cyber Security. SMARTCYBER 2020. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 149. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7990-5_29
12. Costa, D. A. S., Mamede, H. S., i Mira da Silva, M. (2022.), Robotic Process Automation (RPA) Adoption: A Systematic Literature Review. *Engineering Management in Production and Services*, 14(2), 1-12. <https://doi.org/10.2478/emj-2022-0012>
13. DeBoer, J. C. (2020.), Ethical Considerations in RPA and AI Applications. *Journal of Government Financial Management*, 69, 50. Preuzeto s <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:229540936>
14. Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., ... i Zayas, C. N. (2019.), Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471), eaax3100. <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>

15. Dinsmore, T. (2021.), RPA Comparison – Microsoft Power Automate vs UiPath, preuzeto 5. lipnja 2024. s <https://www.spheregen.com/microsoft-power-automate-vs-ui-path-comparison/>.
16. Fernandez, D., i Aman, A. (2018.), Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services. *Asian Journal of Accounting and Governance*, 9, 127-140. <https://doi.org/10.17576/AJAG-2018-09-11>
17. Fersht, P., Reynolds, M., i Frank, V. (2019.), Is RPA Dead? Integrated Automation Platforms, preuzeto 5. svibnja 2024. https://www.horsesforsources.com/rpa-dead-integrated-automation-platforms_041519/
18. Ray, S., Villa, A., Alexander, M., Wang, A., Saha, M. i Joshi, S. (2023.), Magic Quadrant for Robotic Process Automation. Gartner.
19. Geyer-Klingeberg, J., Nakladal, J., Baldauf, F., i Veit, F. (2018.), Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match.
20. Hindle J. (2018.), Robotic Process Automation: Benchmarking the Client Experience, preuzeto 5. svibnja 2024. s https://issuu.com/knowledgecapitalpartners/docs/robotic_process_automation_benchma
21. Hofmann, P., Samp, C., i Urbach, N. (2020.), Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), 99-106. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00365-8>
22. Horvath, A. (2019.), RPA – the industrial revolution in the office. *Servicetrace GmbH*, preuzeto 5. svibnja 2024. s <https://tinyurl.com/ryrjtcr>.
23. Hrishev, L., Rostovsky, I., Conev, I. i Nikolov, V. (2022.), Investigation for estimating of concrete strength by the maturity method and the rebound hammer test. Article Number: 40001. <https://doi.org/10.1063/5.0104091>
24. Joel, S., Smith, J., i Doe, A. (2024.), Trends and Predictions in Robotic Process Automation for 2024. *Computers in Industry*, 120, 104000. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.104000>
25. Kaya, C. T., Turkyilmaz, M., i Birol, B. (2019.), Impact of RPA Technologies on Accounting Systems. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 82, 235-250. <https://doi.org/10.25095/mufad.536083>
26. Kedziora, D., Leivonen, A., Piotrowicz, W., i Öörni, A. (2021.), Robotic Process Automation (RPA) Implementation Drivers: Evidence of Selected Nordic Companies. *Issues in Information Systems*, 22(1), 21-40. https://doi.org/10.48009/2_iis_2021_21-40
27. Ketkar, Y., i Gawade, S. (2021.), Effectiveness of Robotic Process Automation for data mining using UiPath. U 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems (ICAIS) (str. 864-867). Coimbatore, Indija. <https://doi.org/10.1109/ICAIS50930.2021.9396024>
28. Komissarov, O. i Bronstein, A. (2020.), How robotic process automation is transforming financial services. *DataArt*. Preuzeto 3. svibnja 2024. s <https://www.dataart.com/blog/how-robotic-process-automation-is-transforming-financial-services>
29. Lacity, M., i Willcocks, L. (2016.), Robotic Process Automation: The Next Transformation Lever for Shared Services. (Outsourcing Unit Working Research Paper Series, Paper 16/01). University of Missouri-St. Louis.

30. Lacity, M., Willcocks, L., i Craig, A. (2015.), Robotic Process Automation at Telefónica O2. (The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, Paper 15/02). University of Missouri-St. Louis and The London School of Economics and Political Science. Preuzeto sa <https://eprints.lse.ac.uk/64516/>
31. Le Clair, C. (2018.), The Forrester Wave: Robotic Process Automation, Q2 2018: The 15 providers that matter most and how they stack up. Forrester. Dostupno na <https://www.forrester.com/report/The-Forrester-Wave-Robotic-Process-Automation-Q2-2018/RES142662>
32. Le Clair, C. (2019.), The Forrester Wave: Robotic Process Automation, Q4 2019: The 15 providers that matter most and how they stack up. Forrester. Dostupno na <https://www.forrester.com/report/The-Forrester-Wave-Robotic-Process-Automation-Q4-2019/RES147757>
33. Lehman, J. (2005.), Magic Quadrants and MarketScopes: How Gartner evaluates vendors within a market. Gartner. Dostupno na <https://phppedia.com/gartner-magic-quadrant-evaluation-criteria>.
34. Lu, H., Li, Y., Chen, M., Kim, H., i Serikawa, S. (2018.), Brain Intelligence: Go beyond Artificial Intelligence. *Mobile Networks and Applications*, 23, 368–375. <https://doi.org/10.1007/s11036-017-0932-8>
35. Martinez, A. (2022.), Robotic Process Automation in Modern Business. *Journal of Information Technology*, 10(1), 45-60. <https://academicpinnacle.com/index.php/JIT/article/view/18/20>
36. Martins, P., Sá, F., Morgado, F. i Cunha, C. (2020.), Using machine learning for cognitive Robotic Process Automation (RPA). In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-6). <https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9140440>
37. McKay, D. (2023.), Robotic Process Automation. *Journal*, 10, (str. 338-343.)
38. Middelburg, J.-W. (2017.), *Service Automation Framework* (1. izd.). Zaltbommel, Nizozemska: Van Haren Publishing.
39. Moffitt, K., Rozario, A., i Vasarhelyi, M. (2018.), Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15, 1-10. <https://doi.org/10.2308/jeta-10589>
40. Nandan. (2019.), The Remarkable History of Robotic Process Automation (RPA). Preuzeto 5. svibnja 2024. s <https://nandan.info/history-of-robotic-process-automation-rpa/>
41. Ostlick, N. (2016.), The Evolution of Robotic Process Automation (RPA): Past, Present, and Future, preuzeto 5. svibnja 2024. s <https://www.uipath.com/blog/rpa/the-evolution-of-rpa-past-present-and-future>.
42. Parker, H., i Appel, S. E. (2021.), On the Path to Artificial Intelligence: The Effects of a Robotics Solution in a Financial Services Firm. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 32(2). <https://doi.org/10.7166/32-2-2390>
43. Ruchi, I., Riya, M. i Kenali, D. (2018.), Delineated Analysis of Robotic Process Automation Tools. 2018 International Conference on Advances in Electronics, Computers and Communications (ICAEECC), 1-5. <https://doi.org/10.1109/ICAEECC.2018.8479511>

44. Shafiki, J. (2019.), Attended, Unattended, and Hybrid Automation: Which One for Which Process? Kryon Systems, preuzeto 6. svibnja 2024. s <https://tinyurl.com/ramzkggt>
45. Sutherland, C. (2013.), Framing a Constitution for Robotistan. HFS Research.
46. Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A. H. M., van de Weerd, I., Wynn, M. T., i Reijers, H. A. (2020.), Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>
47. Sylwia Wojciechowska-Filipek (2019.), Automation of the process of handling enquiries concerning information constituting a bank secret. *Banks and Bank Systems*, 14(3), 175-186. doi:10.21511/bbs.14(3).2019.1
48. Tornbohm, C. i Dunie, R. (2017.), Gartner market guide for robotic process automation software, Gartner.
49. Tripathi, A. M. (2018.), Learning Robotic Process Automation: Create Software robots and automate business processes with the leading RPA tool – UiPath. Packt Publishing Ltd.
50. Vailshery L. (2023.), Worldwide RPA software market size from 2020 to 2028, preuzeto 6. svibnja 2024. s <https://www.statista.com/statistics/1309384/worldwide-rpa-software-market-size/>
51. van der Aalst, W.M.P., Bichler, M., i Heinzl, A. (2018.), Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60, 269–272. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>
52. Vijai, C. i Mariyappan, M. R. (2023.), Robotic Process Automation (RPA) in Human Resource Functions. *Advances In Management*, 16, 30-37. <https://doi.org/10.25303/1603aim030037>
53. von Helvesen, B., Abramczuk, K., Kopeć, W., i Nielek, R. (2018.), Influence of Consumer Reviews on Online Purchasing Decisions in Older and Younger Adults. *Decision Support Systems*, 113. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.05.006>
54. Wewerka, J. i Reichert, M. (2021.), Robotic process automation - a systematic mapping study and classification framework. *Enterprise Information Systems*, 17(2). <https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1986862>
55. Willcocks, L., Lacity, M., i Craig, A. (2017.), Robotic Process Automation: Strategic Transformation Lever for Global Business Services? *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 7, 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41266-016-0016-9>
56. Willcocks, P. L. (2016.), *Service Automation: Robots and The Future of Work* (1. izd.). Ashford, UK: Steve Brookes Publishing.

POPIS SLIKA

Slika 1. Opis pojmova koji tvore kraticu RPA.....	4
Slika 2. Ključne komponente RPA sustava.....	8
Slika 3. Forresterov izvještaj RPA alata iz četvrtog kvartala 2019. godine.....	10
Slika 4. Gartnerov magični kvadrat RPA tržišta.....	11
Slika 5. Procesni dokument za definiciju dizajna (PDD) za RPA proces: Ekstrakcija podataka iz PDF-a u Excel.....	22
Slika 6. Korak 2. automatizacije putem UiPatha.....	28
Slika 7. Korak 3. automatizacije putem UiPatha.....	29
Slika 8. Korak 4. automatizacije putem UiPatha.....	30
Slika 9. Potpuno razvijen proces putem UiPatha.....	31
Slika 10. Korak 2. automatizacije putem Automaton Anywherea.....	32
Slika 11. Korak 3. automatizacije putem Automaton Anywherea.....	33
Slika 12. Korak 4. automatizacije putem Automaton Anywherea.....	34
Slika 13. Korak 5. automatizacije putem Automaton Anywherea.....	35
Slika 14. Korak 6. automatizacije putem Automaton Anywherea.....	36
Slika 15. Korak 7. automatizacije putem Automaton Anywherea.....	37
Slika 16. Potpuno razvijen proces putem Automation Anywherea.....	37
Slika 17. Korak 3. automatizacije putem Power Automatea.....	39
Slika 18. Korak 3. automatizacije putem Power Automatea.....	39
Slika 19. Korak 4. automatizacije putem Power Automatea.....	39
Slika 20. Korak 5. automatizacije putem Power Automatea.....	40
Slika 21. Potpuno razvijen proces putem Power Automatea.....	41
Slika 22. Izgled poruke da se automatizacija završila.....	41
Slika 23. Trošak vremena automatizacije RPA tehnologijom i ručnim načinom rada.....	45

POPIS TABLICA

Tablica 1. Karakteristike proslavnih procesa pogodnih za RPA automatizaciju.....	13
Tablica 2. Prednosti upotrebe RPA tehnologije.....	14
Tablica 3. Nedostaci upotrebe RPA tehnologije.....	16
Tablica 4. Izazovi implementacije RPA tehnologije.....	18
Tablica 5. Usporedbe karakteristika RPA alata.....	25
Tablica 6. Kvantitativne ocjene RPA alata.....	44

ŽIVOTOPIS

Filip Eđut

Datum rođenja: 16/12/1998 | Državljanstvo: hrvatsko | Telefonski broj: (+385) 0992087757 (Mobilni telefon) |

E-adresa: filipedut98@gmail.com | Adresa: 6a Marina Getaldića, 43000, Bjelovar, Hrvatska (Kućna)

● RADNO ISKUSTVO

10/2023 - TRENUTAČNO Bjelovar, Hrvatska

PROGRAMER RPA PROCESA \ RPA DEVELOPER ERSTE BANKA HRVATSKA

STUDENTSKI ADMINISTRATOR ERSTE BANKA (BJELOVAR)

● OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

SSS Gimnazija Bjelovar

● JEZIČNE VJEŠTINE

Materinski jezik/jezici: **HRVATSKI**

Drugi jezici:

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna produkcija	Govorna interakcija	
ENGLESKI	B2	B2	B2	B2	B2

Razine: A1 i A2: temeljni korisnik; B1 i B2: samostalni korisnik; C1 i C2: iskusni korisnik

● DIGITALNE VJEŠTINE

RPA | UiPath

● VOZAČKA DOZVOLA

Vozačka dozvola: B

● KONFERENCIJE I SEMINARI

03/2023

Data Analytics Professional Certificate

Instructor: [Google Career Certificates](#)

03/2023

Relational Database Design

10/2022

Microsoft Excel - Excel from Beginner to Advanced

● POČASTI I NAGRADE

03/2015

Priznanje za doprinos ugledu škole - Gimnazija Bjelovar