



UPOTREBA ROBOTSKA AUTOMATIZACIJE PROCESA ZA KREIRANJE OBRAZOVNIH UPUTSTAVA

USE OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION IN CREATING EDUCATIONAL TUTORIALS

Jelena Popov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAVREMENE OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE I STANDARDI

Kratak sadržaj – U ovom radu objašnjeno je šta robotska automatizacija procesa predstavlja, šta su RPA alati i koji su najpoznatiji. Kreiran je primer uputstva sa ciljem analize upotrebe RPA za kreiranje obrazovnog materijala u obliku video uputstava.

Ključne reči: RPA, RPA alati, UiPath, interaktivna uputstva, obrazovni materijali

Abstract – This paper explains what is robotic process automation, what are RPA tools and what are the most common. An example of tutorial was created with the aim of analyzing the use of RPA to create educational material in the form of video tutorials.

Keywords: RPA, RPA Tools, UiPath, interactive tutorials, educational materials

1. UVOD

Zadatak ovog rada jeste analiza upotrebe robotske automatizacije procesa za kreiranje obrazovnog materijala u obliku video uputstava. Robotska automatizacija procesa (eng. *Robotic Process Automation*, skr. RPA) je softverska tehnologija koja olakšava izradu, primenu i upravljanje softverskim robotima koji oponašaju ljudske radnje u interakciji sa digitalnim sistemima i softverima [1].

Sa razvojem digitalnih tehnologija, povećana je potreba za kreiranjem obrazovnog materijala u obliku video uputstava. Kreiranje ovih materijala je vremenski zahtevan posao koji podrazumeva kreiranje primera, snimanje i montiranje video snimka. Pored toga, njihova izmena zahteva ponovno snimanje pojedinih delova i ponovno montiranje video snimka. Automatizacijom kreiranja uputstava znatno bi bio olakšan posao kreiranja, ali i izmene ovih materijala. Stoga je, u ovom radu predložen metod kreiranja video uputstava upotrebom RPA alata sa nazivom *UiPath*. Ovaj metod je ilustrovan na studiji slučaja kreiranja uputstva za učenje osnova programiranja u Java programskom jeziku.

2. ROBOTSKA AUTOMATIZACIJA PROCESA

Robotska automatizacija procesa je tehnologija koja koristi unapred definisanu poslovnu logiku, utvrđena pravila i strukturirane podatke za automatizaciju poslovnih procesa [2]. Ova tehnologija oponaša način na koji ljudi

komuniciraju sa softverom radi obavljanja često ponavljanih zadataka zasnovanih na pravilima.

U organizacijama koje koriste RPA tehnologije, manuelne i često ponavljane zadatke ne obavljaju ljudi, nego softverski roboti. Softverski roboti obavljaju monotone zadatke mnogo brže, tačnije i efikasnije od ljudi, jer ljudima tokom obavljanja tih zadataka veoma brzo opadne koncentracija i samim tim postaju neefikasni [3]. Uvođenjem RPA tehnologije organizacije smanjuju troškove i potrebu za povećanjem broja zaposlenih, a ujedno povećavaju efikasnost.

2.1. Prednosti i mane

Kao tehnologija koja je još uvek u razvoju, robotska automatizacija procesa donosi mnogobrojne prednosti. U računarskom sistemu, glavni pristup automatizaciji posla je putem pisanja programa, što zahteva poznavanje programskog jezika i kodiranja. Najveća prednost korišćenja robotske automatizacije procesa je to što omogućava automatizaciju bez pisanja programa. Ovo omogućava šire usvajanje tehnologije i lako korišćenje.

Komponenta za snimanje ekrana, koja je ugrađena u sve RPA alate, dodatno olakšava njihovu upotrebu. Snimanjem ekrana se registruje šta je korisnik odradio i na osnovu tih akcija se kreira bot koji će obavljati sav posao umesto korisnika. Bot je softverski program koji obavlja automatizovane, unapred definisane, ponavljajuće zadatke [4]. Obavljanje dosadnih, često ponavljanih zadataka od strane botova ostavlja zaposlenima više vremena da se fokusiraju na složenije poslove koji zahtevaju inteligenciju [3].

Robotska automatizacija procesa može lako da se integriše u postojeće softvere. To znači da organizacije ne moraju da kupuju novi softver, nadograđuju infrastrukturu ili prekvalifikuju zaposlene. RPA ne utiče na postojeće aplikacije i procese, nego se oslanja na već dostupne funkcionalnosti i na dosadašnji način rada zaposlenih [5].

RPA nudi više opcija za postavljanje u radno računarsko okruženje (eng. *deployment*), poput virtuelnih mašina i računara u oblaku (eng. *cloud*). RPA sistemi mogu automatski da *deploy*-uju robote u grupama od po nekoliko stotina. Uz to, više botova može da se koristi za različite zadatke u okviru istog procesa prilikom procesiranja velike količine podataka [5].

Iako RPA u velikoj meri poboljšava poslovanje organizacija, ova tehnologija ima svoje mane. Jedna od glavnih mana je što je i dalje u fazi razvoja, stoga se mnoge organizacije dvoume da li da izvrše automatizaciju

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Goran Savić, red. prof.

sada ili da sačekaju da se ova tehnologija još razvije [5]. Iako su RPA alati veoma jednostavni za korišćenje i ne zahtevaju veštine programiranja, problem je što skaliranje i upravljanje nisu uvek jednostavni. Pored toga, skup zadataka koji se mogu automatizovati upotrebom RPA alata je ograničen. Organizacije ih obično koriste samo za automatizaciju često ponavljanih zadataka zasnovanih na pravilima, jer je još uvek veoma teško automatizovati procese koji zahtevaju ljudsko rasuđivanje.

2.2. Oblasti primene

U današnje vreme mnoge multinacionalne kompanije koriste RPA tehnologiju za automatizaciju svojih svakodnevnih zadataka [6]. To ovakvim kompanijama omogućava da dobijaju tačne, pouzdane i dosledne rezultate.

RPA alati se mogu koristiti za automatizaciju rada osoblja za korisničku podršku. *Chatbots* su inteligentni programi, koji koriste mašinsko učenje zajedno sa obradom prirodnog jezika za proučavanje ljudskog govora ili teksta [6]. Ovi programi se koriste za automatizaciju rada osoblja za korisničku podršku, čime se može poboljšati korisničko iskustvo i znatno smanjiti troškovi u organizaciji.

Robotsku automatizaciju procesa može da koristi i osoblje za IT podršku kako bi daljinski nadgledali i upravljali IT infrastrukturom. Na taj način bi rutinski problemi bili rešavani bez potrebe za ljudskom intervencijom čime bi osoblje imalo više vremena za rešavanje složenijih problema.

Pored toga, RPA se veoma često koristi u računovodstvu za automatizaciju osnovnih zadataka kao što je, na primer, izračunavanje poreza i sastavljanje poreskih prijava [8].

Kompanije u industriji finansijskih usluga koriste RPA za aktivnosti kao što su obrada plaćanja u devizama, automatizacija otvaranja i zatvaranja računa, upravljanje zahtevima za proveru poreza, obrada zahteva za osiguranje itd. [9].

Pored pobrajanih postoje i druge oblasti primene RPA sistema što govori u prilog tome koliko je njihov opseg primene širok, a potencijal za dalji razvoj velik.

3. VIDEO UPUTSTVA

Danas su, pored klasičnih tekstualnih uputstava, u velikoj meri zastupljena i video uputstva. Softverski i hardverski alati za kreiranje, snimanje i montažu video snimaka dostupni su svima po povoljnim cenama ili, čak, besplatno. Uz to je širenju ovog vida edukacije doprineo i razvoj pametnih telefona koji poseduju kvalitetne kamere i dostupni su velikom broju ljudi. Zbog činjenice da većina učenika provodi mnogo vremena na internetu gledajući razne video snimke, video uputstva su preferirani izvor informacija u odnosu na prezentacije, knjige ili tekstualna uputstva.

Glavna prednost video uputstava, u odnosu na tekstualna, je mogućnost praćenja celog postupka realizacije nekog zadatka. Pored toga, video uputstva su pogodna i za dodatne materijale jer omogućavaju učenicima da gledaju nastavnika kako objašnjava to gradivo. Dodatne prednosti video materijala, koje učenici ističu u odnosu na klasično obrazovanje, su mogućnost ponovnog gledanja, premotavanje, pauziranje, usporavanje i ubrzavanje po potrebi [10].

Iako su video uputstva veoma pogodna za učenike, za nastavnike je kreiranje video materijala vremenski zahtevan posao, jer često podrazumeva ponovno snimanje određenih delova usled grešaka ili nepredviđenih opstrukcija i njihovu kasniju montažu u finalni video snimak. Takođe, usled potrebe za ažuriranjem delova video uputstava potrebno je ponoviti netrivialan postupak snimanja i montaže video materijala. Ove mane mogu nastavnike odbiti od želje za snimanjem video materijala i pored svih benefita koje oni donose njihovim učenicima.

Veliki broj trenutno dostupnih obrazovnih materijala u obliku video uputstava namenjen je programerima. Ovaj vid edukacije je za njih pogodan jer, za razliku od tekstualnih uputstava koja sadrže samo teorijska objašnjenja, sadrži i celokupan postupak kreiranja projekta. Programiranje podrazumeva pisanje koda u određenom redosledu, što se u tekstualnom uputstvu ne može prikazati. Takođe, programski kod se najčešće ne piše linearno, nego se postepeno dopunjuje novim linijama programskog koda između već postojećih linija. Kreiranje ovakvih video uputstava podrazumeva pripremu teorijskog materijala, osmišljavanje projekta za demonstraciju prethodno uvedenih teorijskih koncepata, snimanje i montiranje video snimka. Iz prethodno opisanog može se zaključiti da su video uputstva veoma pogodna za edukaciju programera, ali su istovremeno i zahtevna za kreiranje zbog prethodno opisanih složenih koraka koji se moraju ponoviti u slučaju greške.

3.1. Primena RPA u obrazovanju

Pored oblasti navedenih u poglavlju 2.2, robotska automatizacija procesa se veoma često koristi i u obrazovanju. Fokus rada je analiza upotrebe ove tehnologije u obrazovanju, te će ova oblast primene biti detaljnije objašnjena u nastavku poglavlja.

Učitelji i nastavnici, bilo da predaju nižim ili višim razredima, imaju zadatak da prenesu znanje učenicima na najbolji način. Pored toga, oni imaju veliku količinu administrativnih poslova koji im oduzimaju dosta vremena. Do sada je robotska automatizacija procesa najčešće korišćena za automatizaciju takvih poslova sa ciljem da nastavno osoblje ima što više vremena za edukaciju učenika.

Početkom svake godine, obrazovne institucije troše mnogo vremena na upis učenika. Umesto da učitelji proveravaju da li su učenici i roditelji dobro popunili sve obrasce, da li su učenici zadovoljili sve kriterijume za upis i slično, ovaj monoton posao se može poveriti softverskim robotima [11].

U današnje vreme se nastava veoma često obavlja onlajn. Onlajn nastava sa sobom donosi brojne zadatke koje nastavno osoblje mora da obavi. Ti zadaci uključuju upravljanje prisustvom, proveru domaćih zadataka, kačenje nastavnog materijala, praćenje napretka kursa itd. RPA može da upravlja sadržajem na svakoj platformi, prati i beleži prisustvo učenika, automatski obaveštava roditelje učenika koji često ne prisustvuju na časovima, automatizuje proveru domaćih zadataka i slično, tako da nastavnici mogu da se fokusiraju na sam obrazovni proces [12].

Iz navedenog se zaključuje da je RPA veoma pogodan za automatizaciju administrativnih poslova, koji nepotrebno oduzimaju vreme nastavnom osoblju. To je razlog zbog

kog sve više obrazovnih institucija u svetu koristi ovu tehnologiju za automatizuju poslova.

3.2. Kreiranje video uputstava korišćenjem RPA

Postoji mnoštvo radova u kojima su prikazane prednosti upotrebe RPA u obrazovanju. Međutim, ni u jednom radu nije analizirano kako bi ova tehnologija mogla da pomogne nastavnicima u samom procesu edukacije.

Sve češće se javlja potreba za kreiranjem uputstava u obliku video materijala sa gradivom koje učenici treba da obrade. Kao što je već izloženo u poglavlju 3, iako je ovaj oblik edukacije veoma pogodan za učenike, predstavlja vremenski zahtevan posao za nastavnike. Upravo se robotska automatizacija procesa može primeniti kao alternativni način za pravljenje uputstava koji, pritom, mogu biti i interaktivni. U ovom slučaju, uputstva se kreiraju kao niz individualnih koraka koji zajedno omogućavaju obavljanje kompleksnijih zadataka. Iako je kreiranje prvog takvog uputstva vremenski zahtevno, kasnije se svodi na ponovnu primenu istih ili sličnih koncepata. Zbog segmentiranosti ove vrste materijala, ažuriranje se svodi na izmenu jednog ili više koraka, što je jednostavnije i vremenski efikasnije. Slično kao i kod video materijala, i u ovom slučaju je moguće da učenik prilagodi tempo napretka svojim mogućnostima.

Stoga je cilj ovog rada analiza upotrebe robotske automatizacije procesa za kreiranje obrazovnog materijala u obliku video uputstava sa interaktivnim elementima.

4. RPA ALATI

RPA tehnologija je razvijana sa ciljem da se omogući automatizacija procesa u različitim oblastima. Da bi to bilo moguće, razvijeni su različiti RPA alati koji nude različite funkcionalnosti korisnicima. Na taj način je organizacijama omogućeno da odaberu alat koji je najpogodniji za automatizaciju njihovih procesa. Neki od najpopularnijih RPA alata su: *Blue Prism*, *Automation Anywhere*, *Pega*, *Jacada*, *Nice System* i *UiPath* [13].

UiPath je popularan alat za automatizaciju robotskih procesa koji pomaže u automatizaciji aplikacija, kao što su desktop i veb aplikacije. Pruža platformu otvorenog izvornog koda koja promovise saradnju i automatizaciju ponavljajućih zadataka [14]. Pored toga, nudi više opcija *hosting*-a, kao što su *Cloud* okruženja i virtuelne mašine i omogućava upotrebu *scraping* rešenja koja se mogu primeniti na .NET i Java aplikacije, ali i na PDF dokumenta. Glavne prednosti ovog alata su to što povećava produktivnost organizacije, podržava internu reviziju koja pomaže organizacijama da se pridržavaju industrijskih propisa, poseduje sigurnosne funkcije koje štite procese od različitih oblika napada i poboljšava korisničko iskustvo.

Pored toga, ovaj alat omogućava kreiranje dijagrama, pokretanje automatizacije i izmenu postojećih dijagrama na jednostavan način. Upotrebom *UiPath Studio* korisnik može da kreira prazan projekat ili da iskoristi neki od ugrađenih šablona. Šabloni su kreirani sa ciljem da korisniku olakšaju automatizaciju procesa. Nakon kreiranja projekta, korisnik definiše niz aktivnosti koje se izvršavaju sekvencijalno ili paralelno. *UiPath Studio* omogućava upotrebu jednostavnih aktivnosti kao što su klik na dugme i unos teksta u polje, ali i komplikovanih kao što

su pokretanje aplikacija i upotreba *screen scraping* tehnologije za ekstrakovanje podataka iz tabela ili pokrenutih aplikacija. Ovaj alat omogućava i korišćenje snimača, koji snima ekran i korisnikove akcije pretvara u niz aktivnosti. Na taj način se početnicima znatno olakšava kreiranje automatizovanih procesa. U ovom alatu postoje i aktivnosti koje su namenjene iskusnim korisnicima i programerima, kao što su kreiranje CSV datoteka, pokretanje JavaScript datoteka, upotreba naredbi grananja, petlji, metoda za manipulaciju stringovima i pronalaženje grešaka.

Upravo zbog svih izloženih mogućnosti i prednosti, ovaj alat je upotrebljen za izradu studije slučaja izložene u narednom poglavlju.

5. STUDIJA SLUČAJA

Cilj ove studije slučaja je analiza upotrebe RPA alata za kreiranje obrazovnog materijala u formi video uputstava. Automatizacijom kreiranja video uputstava nastavnom osoblju bi bio olakšan posao kreiranja, ali i izmene ovih materijala. Kreiranje prvog ovakvog uputstva je vremenski zahtevan posao, jer zahteva od nastavnog osoblja da se upoznaju sa samim RPA alatom i da zatim kreiraju uputstvo. Sa druge strane, postupci izmene i kreiranja novih uputstava su veoma jednostavni. Kreiranje, u tom slučaju, podrazumeva upotrebu i izmenu postojećih uputstava. Takođe, zahvaljujući RPA alatima nastavno osoblje može da od interaktivnih kreira video uputstva prostim snimanjem izvršavanja interaktivnog uputstva. Interaktivna uputstva podrazumevaju pokretanje samog uputstva na učenikovom računaru, pri čemu bi on u realnom vremenu gledao kako softverski robot klikće i obavlja aktivnosti na njegovom računaru. Ovaj način edukacije je često interesantniji od video uputstava, pa samim tim duže drži pažnju učenika.

Za potrebe ovog rada kreirano je uputstvo za učenje osnova programiranja u Java programskom jeziku upotrebom *UiPath* alata. Ovo uputstvo se sastoji iz nekoliko primera:

1. Prvi Java program
2. Promenljive i tipovi podataka
3. Ugrađene metode za rad sa stringovima
4. Operatori
5. Nizovi
6. Naredbe grananja
7. Petlje
8. Završni primer

Primeri su kreirani upotrebom *Eclipse* razvojnog okruženja. U svakom primeru je kreiran po jedan Java projekat u kom je prikazano kako se koriste elementi koji su prethodno teorijski objašnjeni u tom primeru. Iako jednostavni, kreirani primeri prikazuju kako treba pristupiti rešavanju programerskih zadataka i koji su koraci neophodni da se to postigne. Svaki primer je kreiran kao zaseban *UiPath* projekat i pokreće se nezavisno od ostalih. Ovo uputstvo je dostupno na *GitHub* repozitorijumu sa nazivom „RPA-Uputstva“ [15].

Za potrebe kreiranja ovog uputstva prvo je kreiran šablon koji sadrži dijagrame za pokretanje *Eclipse* alata, kreiranje projekta i klase, i izvršavanje kreiranog projekta. Pošto su ovi elementi neophodni u svim primerima,

namena šablona je da omogući njihovu ponovnu upotrebu bez višestrukog kreiranja istih dijagrama.

Kreirani primeri demonstriraju upotrebu *UiPath* alata za kreiranje relativno složenog interaktivnog uputstva koji može biti korišćen u edukativne svrhe. Iako su mogućnosti samog alata daleko veće od prikazanih, kroz primere je demonstrirano da se svrsishodna uputstva mogu kreirati upotrebom svega nekoliko tipova aktivnosti. Takođe, moderan i intuitivan grafički korisnički interfejs ovog alata olakšava pomenuti posao i omogućava upotrebu od strane korisnika koji nisu programerski edukovani, već predstavljaju tipične korisnike računara kakvih je, zapravo, i najviše. Samim tim, ne postoji prepreka da ovaj alat bude naširoko korišćen u oblasti obrazovanja.

5.1. Od interaktivnog do video uputstva

Uputstva kreirana upotrebom *UiPath* alata su interaktivna, što znači da učenik pokreće uputstvo na svom računaru i u realnom vremenu posmatra kako softverski robot na njemu obavlja zadatke. Ovakva uputstva podrazumevaju učešće i interakciju učenika, što povećava njihov stepen pažnje i zainteresovanosti za samo gradivo. Pored toga, ova uputstva omogućavaju učeniku da prilagođava brzinu izvršavanja i da ga po potrebi zaustavlja. Ipak, ovakva uputstva nisu uvek jednostavna za pokretanje, jer je neophodno instalirati *UiPath* alat, kao i sve alate korišćene u samom uputstvu. Može se desiti i da različite verzije instaliranih alata ili različita konfiguracija računara izazovu probleme prilikom pokretanja uputstva. Stoga je pogodno da osoba koja je kreirala uputstvo, uz interaktivne, ostavi svojim učenicima i video materijale. Na taj način će učenici imati mogućnost da pokrenu video uputstvo ukoliko imaju problema sa pokretanjem interaktivnog ili da, prosto, odaberu tip uputstva koji im je najpogodniji za usvajanje novog gradiva.

Kreiranje video materijala na osnovu *UiPath* projekta zahteva posedovanje programa za snimanje ekrana. Danas postoji mnoštvo ovakvih programa koji su besplatni, pa korisnik samo treba da pronađe i preuzme alat koji želi da koristi. Zatim je potrebno da pokrene snimanje, a nakon toga i kreirani *UiPath* projekat. Rezultat snimanja ekrana biće video materijal nastao od kreiranog interaktivnog uputstva. Zahvaljujući *UiPath* alatu osoba koja je kreirala uputstvo će mnogo lakše menjati interaktivno, ali i video uputstvo. Izmena podrazumeva izmenu pojedinih segmenata kreiranog uputstva i ponovno snimanje ekrana. Ovaj postupak je mnogo jednostavniji od ponovnog snimanja pojedinih delova i montiranja video snimka.

6. ZAKLJUČAK

Kreiranjem prikazanog uputstva pokazano je da je robotska automatizacija procesa pogodna za kreiranje ovakve vrste obrazovnog materijala. Iako je kreiranje prvog primera vremenski zahtevan posao, jer zahteva od korisnika i upoznavanje sa samim RPA alatom, kreiranje narednih primera i izmena postojećih je znatno olakšana. Mnogobrojni alati za ovu namenu su prilagođeni tipičnim krajnim korisnicima računara, pa pored mogućnosti programiranja, nude i mogućnost kreiranja dijagrama prevlačenjem raspoloživih grafičkih objekata.

Pokretanjem snimanja ekrana, na jednostavan način se od interaktivnog uputstva može kreirati video uputstvo. Samim tim, osoba koja je kreirala uputstvo može svojim učenicima da ostavi i video materijale i interaktivna uputstva i da im mogućnost da odaberu tip materijala koji im je najpogodniji za usvajanje novog gradiva. Ono što korisnike može odbiti jeste potreba za ulaganjem dodatnog vremena i napora za istraživanje ove tehnologije. Potrebno je istražiti dostupne alate i među njima odabrati najpogodniji za konkretnu oblast primene. Zatim je neophodno ovladati korišćenjem odabranog alata, pre nego što se upotrebi u željene svrhe.

7. LITERATURA

- [1] <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [2] <https://digitalworkforce.com/rpa-robotic-process-automation> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [3] <https://www.clariontech.com/platform-blog/8-unparalleled-benefits-of-rpa-that-will-power-up-your-business> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [4] <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-are-bots> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [5] <https://www.javatpoint.com/advantages-and-disadvantages-of-rpa> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [6] <https://searchcio.techtarget.com/definition/RPA> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [7] <https://www.newgenapps.com/sr/blogs/what-is-robotic-process-automation-uses-application-benefits> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [8] <https://www.cpajournal.com/2018/07/02/how-robotic-process-automation-is-transforming-accounting-and-auditing> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [9] <https://searchcio.techtarget.com/definition/RPA>, (pristupljeno u septembru 2021.)
- [10] <https://www.dominknow.com/blog/video-based-learning-an-evolution> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [11] <https://www.neevista.com/articles/9-rpa-use-cases-that-can-take-your-educational-institution-to-the-next-level> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [12] <https://www.robomotion.io/blog/use-of-rpa-in-education> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [13] <https://www.itbusinessedge.com/applications/robotic-process-automation-rpa-tools> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [14] <https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-uipath-in-rpa/> (pristupljeno u septembru 2021.)
- [15] <https://github.com/JelenaPopov/RPA-Uputstva> (pristupljeno u septembru 2021.)

Kratka biografija:

Jelena Popov rođena je u Zrenjaninu 1997. god. Osnovne akademske studije je upisala na Fakultetu tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu 2016. godine. Diplomirala je 2021. godine.