

Tehnike automatizacije migracije podataka u implementaciji i održavanju ERP sistema

Nikola Ristić, dr Dušan Vujošević

Sadržaj — Predmet ovog rada su tehnike koje se odnose na automatizaciju migracije podataka u integrisanim informacionim sistemima. Na početku rada objašnjena je namena integrisanih informacionih sistema. Fokus se potom stavlja na automatizovana rešenja za migraciju i njihovu primenu. Zatim se, u centralnom delu rada, predstavljaju i objašnjavaju primeri iz realnog okruženja. Kao originalan doprinos, u radu su date različite sugestije kako da se, na što bolji način, izvede migracija podataka. Ove sugestije – objašnjenja alata i njihovih funkcionalnosti – mogu pomoći u razvoju informacionih sistema. Cilj koji se sa radom želi postići jeste da se kroz sugestije čitaocima olakša planiranje i sprovođenje automatizacija njihovih različitih budućih procesa migracije.

Ključne reči — automatizacija, integrisani informacioni sistemi, migracija

I. UVOD

Globalizacija i brze promene na tržištima postavljaju bitne izazove pred kompanije. Spajanje tržišta i značajna pomeranja na polju konkurencije zahtevaju strateške odgovore. Upravo iz tog razloga globalne mreže postaju sve značajnije. Ciljano korišćenje celokupnih resursa kompanije, takođe postaje neizbežno, kao i upravljanje procesima na nivou cele kompanije. Globalne veze povezuju pojedince, korporacije i javni sektor u svim poslovnim procesima. Informaciono-komunikaciona tehnologija, a posebno ERP sistemi, moraju da obezbede fleksibilnost kompanije i stvore ambijent za ostvarivanje strategijske prednosti. Da bi opstala u žestokoj tržišnoj utakmici preduzeća treba da prate svetske tokove, promene u poslovanju, standardima, metodama, tehnikama i tehnologijama. Iako sama realizacije implementacije ERP sistema zahveta duži vremenski period, postoje alati koji omogućavaju lakšu i bržu upotrebu tog rešenja

U prvom delu rada objašnjena je opšta primena integrisanih informacionih sistema, dok se u drugom delu fokus stavlja na automatizovane sisteme i njihova primena. U krajnjem delu rada nalaze se detaljno opisani primeri iz realnog okruženja koji se koristi.

II. INTEGRISANI INFORMACIONI SISTEMI

ERP (eng. Enterprise Resource Planning) sistem, iliti integrisani informacioni sistem, informatičko je rešenje koje služi za sveobuhvatnu podršku poslovanju, a koristi se u gotovo svim delovima organizacije nekog preduzeća. ERP sistemi su fokusirani na potpuno integrisanje svih aspekata od dizajna proizvoda, proizvodnje, materijalne evidencije, finansijske evidencije, glavne knjige, upravljanja ljudskim resursima, pa sve do marketinga i prodaje. Svojstva integrisanih informacionih paketa su:

- Sastoji se od više potkomponenta i velikog broja unapred definisanih opcija

- Podržava stotine poslovnih funkcija i procesa rada
- Realizovan je u više miliona linija programskog koda
- U razvoj je utrošena ogromna količina vremena visoko kvalifikovanih radnika

Prilagođavanje ERP modula konkretnom korisniku obavlja se posebnim alatima te posebnim ili standardnim programskim jezicima (npr. SAP koristi programski jezik ABAP). Naime, sam posao prilagođavanja i uvođenja, ključan je faktor za uspešnu instalaciju i uvođenje ERP sistema.

Olakšanja koja pružaju ERP sistemi su^[1]:

- Brži obrtaj proizvodne imovine – uz pomoć ERP sistema, procesi kao što je planiranje proizvodnje i nabavke automatizovani su, pa se desetstruko povećava proizvodna zaliha, a ujedno smanjuju troškovi skladištenja, prosečno 10 % do 40 %.

- Poboljšanje usluga kupcu – pružajući pravovremene informacije ERP sistemi omogućuju povećanje ispunjenja narudžbi prosečno od 80% do 90%, što rezultira zadovoljstvom kupaca i njihovim zadržavanjem.

- Veća preciznost inventara – rezultat je manja potreba za revizijom. Fizičko prebrojavanje u nekim proizvodnim centrima obavlja se svaki mesec pa čak i svake nedelje, a preciznost je svega oko 20%, dok se uz ERP sistem

može postići preciznost inventara od preko 90%. S druge strane, osim što je sprovođenje inventara skupo, često ga prate prekidanje posla i kontrola zaliha.

- Uštede u vremenu – ERP sistem može skratiti vreme proizvodnje grupisanjem sličnih poslova i osiguranjem koordinacije ljudi, alata i strojeva. Planiranjem maksimalne upotrebe opreme i efikasnog održavanja mašina smanjuje se vreme kvara. Sve to utiče na povećanje prihoda bez dodatnih troškova.

- Bolji kvalitet ima za posledicu manje popravki – ERP softver s jakom proizvodnom komponentom postiže visoku preciznost u kvalitetu povećavajući efikasnost proizvodnje, te ujedno smanjuje i eliminiše popravke.

- Pravovremena naplata – uz pomoć ERP sistema automatski se kreira lista zakašnjelih plaćanja kupaca, obaveštavaju se kupci putem opomena ili im se do podmirenja dugovanja blokira isporuka robe.

Izazovi ERP sistema su:

- Implementacija ERP sistema je dugotrajan i skup posao.

- Stvara se zavisnički odnos između organizacije koja uvodi ERP sistem i dobavljača koji konstantno vrši pritisak da se stalno kupuju novije verzije softvera jer za stare verzije neće više biti podrške.

- Javlja se velika potreba za konsultantima zbog zahteva za velikim prilagođavanjem ERP sistema.

- Potreba za reorganizacijom i reinženjeringom poslovnih procesa kako bi se samo poslovanje prilagodilo sistemu.

- Veliki broj modula ERP sistema, velika baza i programski kod pisan na velikom broju stranica, što sve skupa otežava održavanje jer se iziskuje poznavanje velikog broja parametara.

A. ERP sistem Majkrosoft Dajnemiks 365

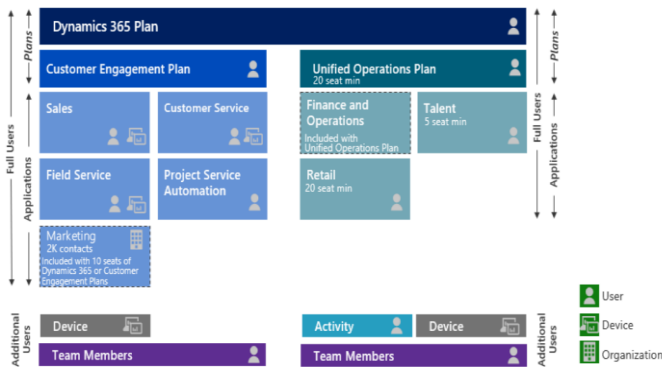
ERP sistem Majkrosoft Dajnemiks 365 (D365) je savremena generacija inteligentnih poslovnih aplikacija u oblaku. Dajnemiks 365 objedinjuje

upravljanje odnosima sa klijentima (CRM) i planiranje resursa preduzeća (ERP) isporukom novih namenski napravljenih aplikacija koje pomažu u upravljanju određenim poslovnim funkcijama, uključujući Dajnemiks 365 za prodaju, Dajnemiks 365 za marketing, Dajnemiks 365 za korisničku podršku, Dajnemiks 365 za terensku uslugu, Dajnemiks 365 za automatizaciju projektnih usluga, Dajnemiks 365 za finansije i operacije, Dajnemiks 365 za maloprodaju.^[2]

On je skup međusobno povezanih, modularnih aplikacija i usluga softvera kao rešenja (SaaS) dizajniranih da transformišu i omoguće ključnim klijentima i zaposlenima lakše realizovanje poslovnih problema. Kombinuje CRM i ERP mogućnosti, integrišući podatke, poslovnu logiku i procese.

Dakle, umesto da ima odvojene, izdvojene funkcije prodaje i marketinga, Dajnemiks 365 nudi automatizovane, integrisane i inteligentne mogućnosti prodaje i marketinga koje efikasno povezuju, određuju prioritete i pretvaraju potencijalne klijente u kupce koji su spremni da plaćaju. Izgrađen je na Majkrosoft Ejžru, koji nudi i pouzdanu platformu i širok ekosistem usluga. I prirodno je integrisan sa Dajnemiks 365 aplikacijama za produktivnost, omogućavajući jedinstven način upravljanja korisnicima i uslugama.

Figure 1: Dynamics 365 Plan Overview

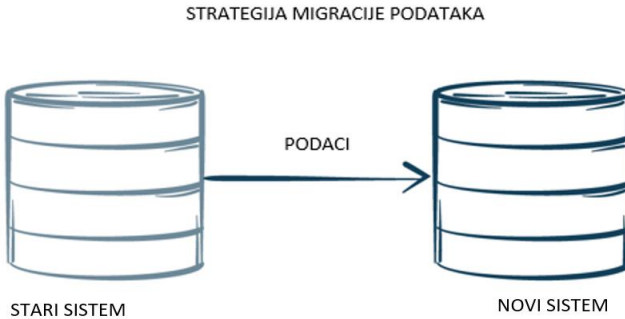


Sl. 1. Grafički prikaz plana primene koji se prikazuje potencijalnom korisniku

III. MIGRACIJA PODATAKA

Velike firme, svojim rastom i širenjem poslovnih vidika mogu i prerasti sam ERP sistem koji koriste. U takvom trenutku se javlja potreba za novim,

boljim i opremljenijim ERP sistemom koji će pružati jaču podršku. To znači da sve podatke koje su koristili moraju „preneti“ iz jednog sistema u drugi. Upravljanje podacima uključuje uvoz podataka u entitete i tabele sistema, čišćenje duplikata zapisa, grupno brisanje podataka i obezbeđenje osetljivih podataka putem šifrovanja podataka.



Sl. 2. Prikaz bazičnog koncepta strategije migracije podataka između sistema

Migracija podataka je jedna od rizičnih aktivnosti prilikom implementacije ERP sistema. To je postupak prenosa podataka iz starog informacionog sistema u novi. Da bi se vršila migracija podataka, inicijalizuje se nova baze podataka i konvertuju zastareli podaci. Inicijalizacija baze podataka obuhvata pripremu i unos podataka koji ranije nisu postojali u starijem sistemu, a neophodni su za funkcionisanje novog ERP sistema. Odnosno, ovi podaci možda samo nisu uneti, odnosno postojali su u elektronskom obliku. Inicijalizacija je manje zahtevna postupak tokom migracija.

Nešto zahtevniji postupak je konverzija podataka. Konverzija je proces prenosa podataka iz starog sistema u novi. U procesu konverzije svi podaci su u elektronskom obliku i organizovani su u fajlove (grupisani). Kako je konverzija zametan zadatak, tokom vremena se stvorila potreba da se automatizuje. Podaci iz starog informacionog sistema se menjaju, odnosno prilagođavaju novom sistemu. Podaci menjaju strukturu prema šemi nove baze podataka, uz otklanjanje eventualne suvišnosti. Automatski se može sprovesti i konverzija formata tipova podataka i identifikatora objekata.^[3]

Većina kompanija koje se bave implementacijom ERP sistema ne razmišljaju o migraciji kao prioritetu, što povećava njen rizik. Nepravilan ili neupotrebljiv rezultat migracije može imati posledice po efikasnost uvođenja novog ERP sistema. Takođe, loše planiranje migracije može povećati

troškove projekta. Čak i ako je migracija uspešna, ali njen tajming nije dobro planiran, može se izgubiti više vremena nego što je potrebno.^[4]

Postoje dve tipične vrste podataka unutar ERP sistema: glavni podaci i podaci o transakcijama. Roditelj podaci (Master data) se mogu smatrati glavnim podacima. Ova vrsta podataka se razmatra na osnovu poslovanja. Glavni podaci predstavljaju poslovne subjekte oko kojih se izvršavaju razne poslovne transakcije organizacije. Oko njih se vrši analiza poslovanja organizacije.

Za razliku od podataka o transakcijama, ovi podaci su trajni u sistemu. Neki primeri glavnih podataka su podaci o dobavljaču (ime, prezime, adresa, broj telefona itd.), kupcima, zaposleni, predmeti, lokacije i slično.^[5]

Nema migracije podataka sa strogo definisanim koracima, ali se mogu opisati kroz par opštih koraka:

1. Prvi korak se odnosi na analizu i evaluaciju podataka. U tom koraku se analiziraju podaci koji su u starom sistemu, a treba ih migrirati u novi sistem. Potrebno je razumevanje relacija između podataka. Takođe je potrebno analizirati roditeljske i transakcione fajlove. Prilikom migracije podataka o transakcijama može doći do grešaka, ako su se ranije nisu migrirali, pa stoga nisu migrirani ni svi neophodni glavni podaci. Glavni podaci su ključni i veoma važni za funkcionisanje sistema. Trebalo bi utvrditi koliko će se starih podataka pripremiti za prelazak na novi sistem (od kog datuma), odrediti broj korisnika koji će imati pristup podataka. Važno je dobro upoznati stari sistem i strukturu podataka da bi konverzija izvršena na odgovarajući način.

2. U drugom koraku se bira strategija i definiše tok izvršenja procesa migracija podataka. Kreira se dokument koji objašnjava korake migracije podataka. Ovo je važno jer prvo svi glavni podaci moraju biti migrirani da bi se mogli da migriraju transakcijski. Trebalo bi odrediti uloge u ovom procesu i glavnu lice koje će pratiti tok migracije. Da bi se znali troškovi izvođenja toka aktivnosti određuje se vreme trajanja.

3. Treći korak se odnosi na realizaciju onoga što je analizirano i definisano u prethodna dva koraka. Tokom ovog koraka se vrši migracija. Postoji mogućnost da stariji sistem ima drugačiju klasifikaciju podataka, stoga je potrebno kreirati sopstveni poseban oblik klasifikacije podataka. Pred sam početak migracije, neophodno je to napraviti kopiju stare baze podataka kako

se neki podaci ne bi trajno izgubili tokom procesa migracije. Ako dođe do problema tokom migracije podataka, oni su potrebni, kako bi se problem rešio što je pre moguće i kako se ostatak podataka ne bi izgubio. Takođe se sprovodi čišćenje podataka, čime se uklanjaju svi netačni ili oštećeni podaci.

4. Nakon trećeg koraka, gde je izvršena migracija podataka, potrebno je izvršiti testiranje migriranih podataka. Na ovaj način se proverava ispravnost prenesenih podataka. Tokom prenosa podataka može doći do grešaka tamo gde se nalaze određeni podaci preneti u pogrešna polja ili nisu dobro mapirani ili nisu dobro implementirane konverzije podataka. Takvi podaci se ne mogu interno obrađivati unutar novog sistema i, shodno tome, sistem ne može pravilno da funkcioniše. Neophodno je da se izvrši testiranje kako bi bilo sigurno da su svi potrebni podaci preneti i da će sistem dobro da funkcioniše.

5. Nakon testiranja, ukoliko su rezultati zadovoljavajući, to je znak da se nastavi migracija dok se svi podaci ne prenesu sa starog sistema na novi sistem. Neki pominju i šesti korak nakon potpune migracije podataka, a to je implementacija revizije podataka. Na osnovu ovih koraka, organizacija i kompanija koja se usuzno bavi migracijom obezbeđuju da se migracija izvrši tačno i ispravno. ^[4]^[5]

Autor Bradford navodi pet pristupa.^[6] Najčešće se koriste svih pet pristupa tokom migracije podataka. Pristupi koje navodi autor Bradford odgovaraju koracima koji smo prethodno definisali.

Prvi pristup je ekstrakcija podataka, gde potpada izvoz podataka iz postojećeg sistema. Izvoz podataka se vrši pomoću dostupnih alata treće strane stranke ili alata dobijenih preko dobavljača ERP sistema.

Drugi pristup je prikupljanje podataka (eng. Data collection). Podaci koji nisu dostupni u digitalnom obliku se prikupljaju na starom sistemu.

Treći pristup je čišćenje podataka (eng. Data cleaning/Data scrubbing). Kao što je objašnjeno u prethodnom koraku, ovaj pristup ispravlja podatke, uklanja duplikate, ispravlja pravopisne greške ili netačne formate podataka, i slično.

Pretposlednji pristup migraciji je usklađivanje podataka (eng. Data harmonization), kojim se podaci usklađuju u zajednički format za celu

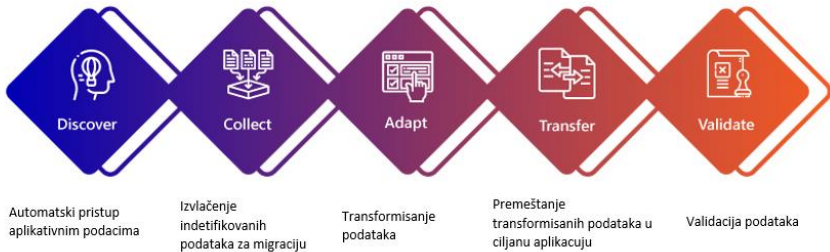
kompaniju. A poslednji pristup je učitavanje podataka. Učitani podaci obuhvataju unos podataka u ERP sistem.

Sprovode se brojni testovi podataka da se akteri uvere da je migracija bila uspešna. Testovi se sprovode pre učitavanja, ali i nakon učitavanja, da se uverimo da će ERP sistem biti uspešno porinut.

Migracija podataka je veoma rizična. Uz samo malo nepažnje i žurbe izvođača implementacija može rezultirati gubitkom podataka ili prenosom netačnih podataka sa starih na nove sistem. Da bi plan implementacije migracije bio potpun, potrebno je izabrati odgovarajuću strategiju. Koristeći strategiju, kreira se dokument koji vodi razvojni tim migracije podataka.

IV. AUTOMATIZOVANA MIGRACIJA PODATAKA

Migracijom podataka u velikim poduzećima se migriraju velike količine podataka. Rad sa velikom količinom podataka je dosta zahtevan za programere. Ručno prebacivanje tolike količine podataka je kompleksno i veoma rizično. Postoji mogućnost da se dobro ne analiziraju podaci, da se neki podaci usput izgube ili da njihova konverzija nije napravljena na pravilan način. Zbog toga postoji automatizovana migracija podataka. Korišćenjem ovog tipa migracije se velika količina podataka prenosi uz pomoć raznih alata. Automatizovani oblik migracije nastao je tokom digitalne transformacije. Najpoznatiji i trenutno najkorišćeniji alati za automatizovanu migraciju podataka su RPA (eng. Robotic Process Automation) alati.



Sl. 3. Prikaz procesa automatizovane migracije podataka

RPA alati su alati koji su i dalje u razvoju. Zbog visoke strukturiranosti aktivnosti migracije ovi alati bi mogli pripomoći da se proces lakše izvede. RPA alate možemo definisati kao tehnologiju koja omogućava da se pojedini softvereri konfigurišu i na taj način oponašaju i integriraju ljudske radnje unutar digitalnog sistema.

Oni koriste isto korisničko okruženje kao i običan korisnik. Korisničko okruženje im služi za skupljanje podataka i korišćenje aplikacija onako kako to i ljudi rade. U slučaju migracije, rade sa podacima iz starog sistema, te ih konfigurišu i prebacuju (migriraju) u novi sistem. Tokom prebacivanja, komuniciraju sa drugim sistemima, proveravaju ispravnost podataka i ispravljaju greške u podacima. RPA alat obavlja sve što obavlja i običan čovek, samo što to čini bez grešaka.^[8]

RPA alat za migraciju podataka radi na principu ETL strategije. Aktivnosti koje obavlja tokom migracije podataka uključuju: izvlačenje podataka iz starijeg sistema, transformaciju podataka, kako bi podaci odgovarali novom sistemu, te učitavanje podataka u novi sistem.^[9]

- Dizajn izvlačenja podataka (eng. Extract Design) – Prvo je potrebno definisati pristup – na koji način će se podaci izdvajati, čuvati i, potom, proveravati, pre ubacivanja u novi sistem.
- Transformacija (eng. Transform) – Drugo što je potrebno definisati jesu pravila za transformaciju podataka. Odnosno, potrebno je definisati način transformacije, kako bi podaci, koji su izvučeni iz starijeg sistema, odgovarali strukturi podataka novog.
- Učitavanje (eng. Load) – U trećem koraku se definiše kako će se podaci učitati u novi sistem. Potrebno je jasno definisati kako će se izvučeni, transformisani podaci mapirati u novu strukturu.
- Testiranje i oporavak (eng. Test and Recovery) – Definišu se jedinstveni i integracijski postupci ispitivanja. Izveštava se o rezultatima i rezultati svakog ispitivanja moraju biti planirani za svaki korak (fazu) migracije. RPA alat mora omogućiti postupak povratka i oporavka za svaku fazu.

Do danas su razvijena brojna RPA rešenja za migraciju podataka. Neki od najpoznatijih alata za automatizovanu migraciju podataka su: *Automation Anywhere*, *UiPath*, *Kofax*, *Blue Prism*, *Pega* i *Nice*. Alat *UiPath* se najčešće ističe kao jedan od kompatibilnih alata za automatizaciju migracije podataka.

Korištenjem RPA alata donosi brojne prednosti prilikom migracije podataka. Potrebno je puno manje vremena za migraciju podataka i smanjuju se troškovi koji se pojavljuju tokom migracije podataka. Korištenje alata smanjuje potrebu za kodiranjem. Uz migriranje podataka koje je bez alata moguće su pojave brojnih grešaka. No, pomoću alata je broj grešaka manji, jer alat proverava svaku fazu sprovođenja migracije podataka.

Njihova prednost je i u fleksibilnosti i skalabilnosti. Odnosno, alatom se može rukovati sa više formata podataka i stvarati datoteke prema potrebi u određenoj situaciji. Zbog toga se ovaj oblik migracije smatra adekvatnim za migraciju podatkovnih objekata. RPA je sposoban pratiti proces migracije i na taj način bolje utvrđuje nepodudarnosti podataka, neispravnost skupova. Sposoban je da te nedostatke ispraviti u stvarnom vremenu. ^[10]

A. *Alat Automation Anywhere*

Alat Automation anywhere (AA) je jedan od vodećih proizvoda dostupnih od proizvođača RPA alataa. Arhitektura AA je klijent baziran na serveru. Tri osnovne komponente AA su: *Bot creator*, *Control room* i *Bot Runner*.

Kreator bota (eng bot creator) dozvoljava jednostavan proces dizajna i automatizacije za botove. Kontrolna soba (eng Control room) upravlja izvršavanjem i definisanjem botova kao dodatak u održavanju akreditiva, upravljanju bezbednosnim problemima i klijentskim dozvolama i procenama. Bot trkač (eng Bot runner) koristi se za pokretanje bota i snimanje njegove analitike koja se šalje nazad u kontrolnu sobu.

AA podržava tri tipa stvaranje bota i to - *Task Bot*, *Meta Bot* i *IK bot*. Task botovi se široko koriste za automatizaciju zasnovanih na pravilima i zadacima koji se ponavljaju, dok se Meta bot koristi za kreiranje blokova botova koji se mogu ponovo koristiti u nekim drugim bot zadacima. Nasuprot tome, IK botovi su definisani kognitivnim i inteligentnim karakteristikama za koje se koriste obrada nestrukturiranih podataka.

AA obezbeđuje tri tipa snimača za snimanje aktivnosti korisnika i pretvaranje u skripte za bota. Snimač ekrana, pametni snimač i veb snimač se koriste za automatizaciju poslova tako što oponaša radnju korisnika.

Neke dodatne karakteristike automatizacije su *BOT INSIGHTS*, koji je mašina za analizu AA koji omogućava vizuelizaciju korisničkih podataka i dobijanje poslovnih uvida iz njih, *BOT FARM*, koji omogućava kompanijama da kupuju RPA alate na osnovu upotrebe, a ne na osnovu kapaciteta ili

licence, te *BOT STORE*, što je AA tržište gde su dostupni razni *plug and play* botovi.

B. Arhitektura UiPath

UiPath je globalna softverska kompanija koja pruža platformu za razvoj softverskih botova za automatizaciju procesa poslovanja. UiPath je arhitektura zasnovana na veb orkestratoru razvijena na .NET framework-u. Glavne komponente od *UiPath* su: *UiPath studio*, *UiPath Orchestrator* i *UiPath Robots*.

UiPath studio omogućava razne aktivnosti i radni prostor za dizajniranje i izvršavanje korisnički definisanog bota. Lakši je za korišćenje jer koristi pristup prevlačenju i ispuštanju (eng. *drag and drop*).

Orkestrator omogućava korisniku da ubaci bot na oblak (eng cloud), da ga koristi i njime upravlja sopstvenim resursima. Takođe upravlja redovima botova, obezbeđivanjem, konfiguracijom, evidencijama, itd.

Roboti se koriste za obavljanje zadataka poput ljudskih bića. Mogu biti dve vrste - sa prisustvom i bez nadzora. Prisutnim botovima treba ljudska intervencija za obavljanje njihovih zadataka, dok botovi bez nadzora rade samostalno.

UiPath pruža pet tipova snimača (eng. recorder) – osnovno snimanje koje se koristi za pojedinačnu aktivnost, snimanje sa desktopa koji se koristi za snimanje više radnji koje mogu biti između različitih aplikacija, veb snimanje, koje se koristi za snimanje veba i pretraživača, snimanje slika, citriks snimanje, koje se koristi za virtuelna okruženja i može da snima slike, tekst i automatizaciju tastature.

Orkestrator je jedna od najvažnijih komponenti UiPath-a. U dosta slučajeva spreman je da upravlja višestrukim botovima u okruženju. Sredstva takođe mogu da čuvaju korisničke kredencijale. Za upravljanje radnim opterećenjem u redovima se koriste *UiPath*. Takođe upravlja revizorskim poslovima i evidencijama kako bi proveravao aktivnosti bota.

Iz svega navedenoga može se zaključiti da automatizovana migracija podataka štedi vreme firmama koji se bave implementacijom ERP-a. Isto tako štedi novac kupcima. Omogućava radnicima da se više posvete nekim drugi aktivnostima, te im proces migracije podataka olakšava (automatizuje).

V. UVOŽENJE PODATAKA U SISTEM

U sistemu Majkostrof Dajnemiks 365 se nalazi poseban radni prostor (eng. workspace), koji se odnosi samo na uvoženje/migraciju podataka. Uvoz podataka omogućava da se otpreme podaci iz različitih sistema za upravljanje odnosima sa klijentima i iz različitih drugih izvora podataka u Dajnemiks 365 korisnički servis. Mogu da se uvezu podaci u standardne i prilagođene attribute većine poslovnih i prilagođenih entiteta. Takođe mogu da se uključe povezani podaci, kao što su beleške i priloz.

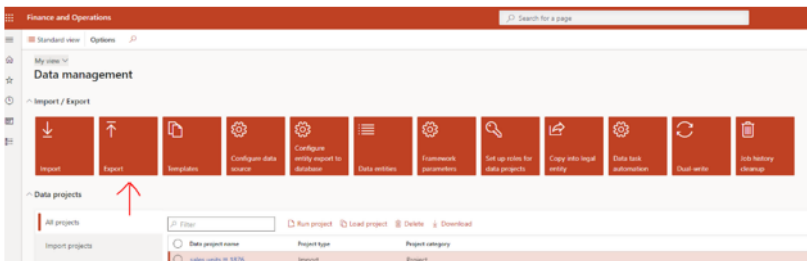
D365 korisnički servis pruža sledeće mogućnosti:^[11]

- Kreiranje mape podataka koje uključuju složeno mapiranje transformacije, kao što je spajanje, razdvajanje i zamena.
- Definisane prilagođeno mapiranje transformacije.
- Pregled izvornih podataka koji se čuvaju unutar privremenih tabela za raščlanjivanje.
- Pristup evidencijama grešaka, da bi se napravili prilagođeni alati za izveštavanje o greškama, koji imaju poboljšane prikaze evidentiranja grešaka.
- Pokretanje uvoza podataka pomoću skripti komandne linije.
- Dodavanje „LookupMapKSML“ oznake u mapu podataka da bi se naznačilo da će traženje podataka biti pokrenuto i izvršeno na izvornoj datoteci koja se koristi u uvozu.
- Dodavanje prilagođene oznake „OvnerMetadataKSML“ u mapu podataka da bi se uskladili korisnički zapisi u izvornoj datoteci sa zapisima korisnika (korisnika sistema) u Dajnemiks 365 korisničkom servisu.
- Korišćenje opcione provere valjanosti.

A. Okvir za uvoz/izvoz podataka (DIXF)

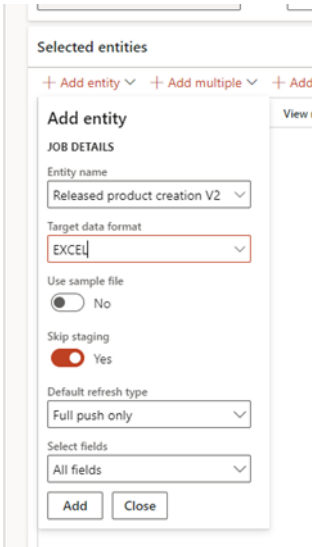
Da bi se olakšale integracije pisanja koje su agnostične u odnosu na resurse lokalne mreže, Majkrosoft je razvio okvir za uvoz/izvoz podataka (DIXF) u ovom izdanju, kako bi pomogao u rešavanju mnogih pitanja integracije sa kojima se često suočavamo. Ovaj okvir pruža integrisan način na koji možemo da komuniciramo sa *Majkrosoft Office*-om.

U ovom delu teksta bavimo se opcijama korišćenja i proširivosti za entitete podataka, a, takođe, i time kako komunicirati sa našim entitetima podataka preko *OData*. Kad je u pitanju radni prostor za migraciju, u par koraka ćemo opisati kako ono funkcioniše.



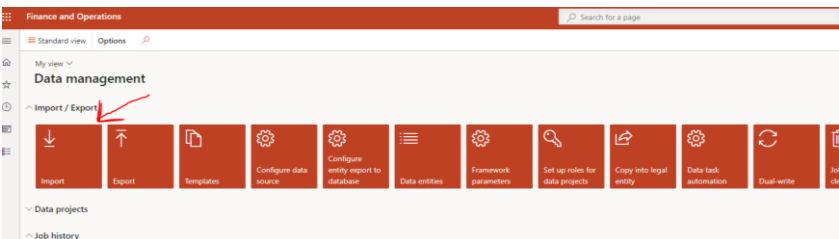
Sl. 4. Prikaz interfejsa okvira za uvoz/izvoz podataka

U ovom primeru možemo videti da postoji opcija za izvoz (eng. Export) podataka, u kojoj treba da popunimo tabelu koja nam se ponudi kada kliknemo dugme.



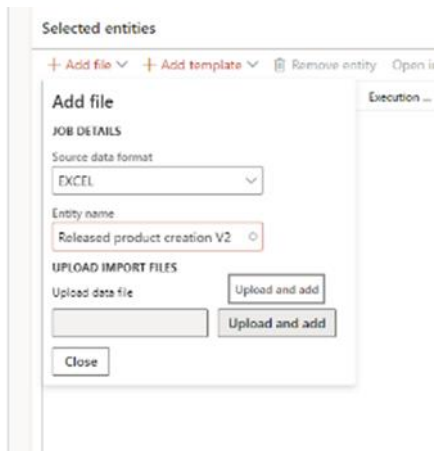
Sl. 5. popunjena tabela sa potrebnim podacima koje želimo da izvezemo

Kada se izvrši izvoz dobijemo realne podatke koji su nam potrebni iz definisane tabele sa svim poljima koji se na njoj nalaze. Nakon tog izvoza, podatke možemo modifikovati u odnosu na ono što je nama potrebno. Nakon što smo modifikovali podatke i spremili eksel (eng. Excel) tabelu sa potrebnim podacima, možemo da odradimo i ubacivanje (eng. Import) u sistem na sledeći način.



Sl. 6. Odabir opcije unosa podataka

Nakon toga, ponovo je potrebno da unesemo tabelu, i to onu u koju se vrši unos, kako bi sistem znao sa kojom tabelom je potrebno povezati entitete i gde je ispravno upisati ih.



Sl. 7. popunjena tabela sa potrebnim podacima u realnom sistemu

Nakon pokušaja da importujemo podatke možemo naići i na različite tipove grešaka koje se javljaju tokom ubacivanja podataka. Čest tip greške je da podatak, koji pokušavamo da upišemo u sistem, nije podudaran sa određenim referencama koje se nalaze u osnovnim podešavanjima. Svakako je potrebno da se odradi detaljan pregled grešaka, sve dok se, jedna po jedna, ne reše i podaci ne budu „čisti“ i upisani u sistem bez problema.

VI. ZAKLJUČAK

Kod uvođenja ERP rešenja ne bi smela da se zanemari migracija podataka. Na prvi pogled, možda ona izgleda kao jednostavan i lak proces, ali, ipak, kada malo dublje pogledamo tematiku, postoji dosta aspekata na koje treba da obratimo pažnju, kako ne bismo ugrozili ceo sistem.

Kao što smo u radu napomenuli, postoje različiti automatizovani načini da se odradi posao migracije, što može znatno olakšati migraciju onome, čiji je to zadatak. Mada, iako su to različiti programi sa softverskim rešenjima, ipak je ljudsko znanje potrebno da se, prvo, razumeju podaci, a onda i svi ti podaci na adekvatan način da se obrade i prenesu u drugi sistem.

Da bismo objasnili kako se koriste alati za migraciju kroz rad je prikazano par različitih, realnih primera. Kroz njih smo mogli da vidimo kako se pojedini entiteti prave, dodaju i obrađuju kroz različite metode gde je potrebno dosta znanja upravljanja bazama podataka, kao i programskih veština.

Iako su primeri tu, potrebno je dosta iskustva i poznavanja kako konkretan sistem radi i funkcioniše. Kada jednom razumemo ceo proces, mnogo je lakše raditi na različitim delovima projekta. Konkretno, za naše tržište trenutno ne postoji velika potražnja za ERP rešenjima, jer veliki deo kompanija koristi takozvane BC (eng. Bussines Central) sisteme, koji su dosta slični ERP sistemima, sa dosta manje funkcija i ponuđenih alata za poslovanje. Ali, u nadi da će se ovo promeniti, moramo uvek biti u koraku sa tehnologijama.

LITERATURA

- [1] A. Nicolaou :Firm Performance Effects In Relation to the Implementation and Use of ERP Systems“, W.K. Chen, *Book style*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 1–15.
- [2] https://www.dynamicsconsulting.de/images/dynamics_365_crm_erp/dynamics365_lizenzen/dynamics-365-licensing-guide-aug-2019.pdf
- [3] Garača, Ž. (2009). ERP sustavi. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu
- [4] ERP news. (2016). Take These 5 Steps Toward Successful ERP Data Migration. Retrieved August 31, 2020, from <https://erpnews.com/take-these-5-steps-toward-successful-erp-data-migration/>
- [5] Talend. (2015a). Data Migration: Strategy and Best Practices - Talend. Retrieved August 31, 2020, from <https://www.talend.com/resources/understanding-data-migration-strategies-best-practices/>
- [6] Bradford, M. (2015). Modern ERP:select, implement, & use today’s advanced business systems (3rd ed.).
- [7] Getz, A. (2011). Types of Enterprise Data (Transactional, Analytical, Master). Retrieved August 31, 2020, from <http://bi-insider.com/posts/types-of-enterprise-data-transactional-analytical-master>
- [8] GAVS. (2019). Data Migration Powered by RPA. Retrieved September 3, 2020, from <https://www.gavstech.com/data-migration-powered-by-rpa/>
- [9] Eddy, D. (2019). Benefits of RPA for Data Migration | UiPath. Retrieved September 3, 2020, from <https://www.uipath.com/blog/how-rpa-transforms-data-migration>
- [10] IT Convergence. (2020). RPA Use Case: Using RPA for Data Migrations | IT Convegence Blog. Retrieved September 3, 2020, from <https://www.itconvergence.com/posts-rpa/rpa-use-case-using-rpa-data-migrations/>
- [11] <https://docs.Majkrosoft.com/en-us/dynamics365/customerengagement/on-premises/developer/import-data?view=op-9-1>

Techniques for automation of data migration in the implementation and maintenance of ERP Systems

Nikola Ristić, Dr. Dušan Vujošević

Abstract - The topic of this paper is techniques related to the automation of data migration in integrated information systems. We explain the purpose of the integrated information systems at the beginning of the paper. The focus is then on the automated migration solutions and their implementation. Examples from a real environment are presented and explained in the central part of the paper. As an original contribution, we give various suggestions on performing data migration in the best possible way in the paper. These suggestions - explanations of tools and their functionalities - can help develop information systems. The paper aims to make it easier for readers to plan and implement the automation of their future migration processes by following these suggestions.

Key words – Automatization, system information integration, migration