

*Stručni rad
Profesional paper*

JEL Classification: I12,010

Adelaida Džeko^{1*}

**TRENDOVI RAZVOJA SAVREMENOG POSLOVNOG
SOFTVERSKOG RJEŠENJA ZDRAVSTVA FBiH**

**DEVELOPING TRENDS THE MODERN ENTERPRISE
RESOURCE PLANNING SOFTWARE SOLUTION FOR
THE HEALTH OF FBiH**

Sažetak

Informatizacija zdravstvenih ustanova u BiH je jedan od tekućih zadataka reforme evidencije zdravstvenih i poslovnih podataka zdravstvenih ustanova. Trenutno je aktuelna integracija zdravstvenih podataka pacijenata putem softverskog rješenja. Softver treba da odgovara poslovnim procesima i korisničkim zahtjevima ustanove u koju se uvodi kako bi se izbjegli reinžinjering poslovnih procesa i kastomizacije softvera predefinisanih uopćenih rješenja. Također je bitno dobiti kvalitetno rješenje uz prihvatljivu finansijsku potrošnju. U prethodno objavljenim radovima predstavljen je koncept savremenog ERP rješenja koje integriše sve medicinske i nemedicinske poslovne procese jedne zdravstvene ustanove u jedno rješenje, a koje je proizvod informatičkog kadra na domaćem tržištu. U ovom radu će biti predstavljena tendencija trendova razvoja koncepta savremenog ERP rješenja kako bi softverski proizvod ostao vjeran zamišljenom modelu i planu evolucije softvera. Ovaj rad je treći objavljen rad iz serije radova koji najavljuju doktorsku disertaciju pod nazivom: „Efekti uvođenja elektronskog sistema zdravstva u kontekstu savremenog ERP modela“ ***Ključne riječi:*** moduli, cloud, analitički procesi, baza znanja, ekspertni sistemi.

Abstract

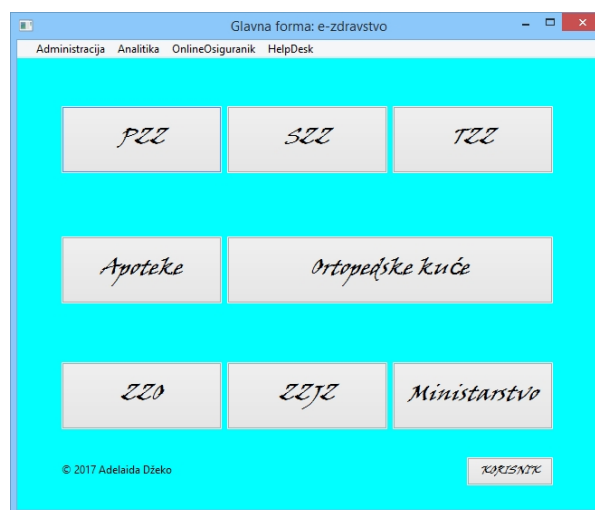
The computerization of health care institutions in BiH is one of the ongoing tasks of reforming the records of health and business data of health institutions. Currently, the integration of patient health data is ongoing through a software

*solution. The software needs to respond to the business processes and user requirements of the institution it implements to avoid reengineering business processes and customization software of predefined general solutions. It is also important to get a quality solution with acceptable financial spending. The previously published papers presented the concept of modern ERP solution that integrates all medical and nonmedical business processes of a healthcare facility into one solution, which is the product of IT staff on the domestic market. This paper will present trends in the development of the concept of contemporary ERP solution to keep the software product faithful to the model and evolutionary software plan. This paper is the third paper published in a series of papers announcing a doctoral dissertation titled "Effects of introducing an electronic healthcare system in the context of a contemporary ERP model".***Keywords:** *modules, cloud, analytical processes, knowledge base, expert systems.*

UVOD

Enterprise resource planning (ERP) je engleski termin za poslovno softversko rješenje koje omogućava upravljanje poslovnim procesima ustanove u koju se uvodi. Savremeni ERP sistem može da se primijeni u svim ustanovama zdravstvenog karaktera. On treba da pokrije sve medicinske i nemedicinske poslovne procese za domove zdravlja, bolnice, apoteke, ortopedske kuće i da pruža mogućnost pregleda i povlačenja svih potrebnih podataka kroz izvještaje za Zavod zdravstvenog osiguranja, Zavod za javno zdravstvo i Ministarstvo zdravstva. Baza poslovnog sistema može da se implementira unutar ustanove ili na nivou Zavoda, ovisno o ciljanoj pokrivenosti ustanova.

Ilustracija 1. Glavna forma i moduli po zdravstvenim ustanovama



Kako bi se mogle utvrditi poslovne potrebe i zahtjevi ostalih prikazanih ustanova zdravstvenog karaktera na ilustraciji 1, potrebno je uraditi detaljno istraživanje u sklopu

kojeg će da se predvide i dizajniraju moduli koji mogu pokriti poslovne procese zdravstvene ustanove koja je u središtu analize.

1. CLOUD BAZIRANI SAVREMENI ERP

Kada se govori o sistemu *cloud computinga*, treba ga posmatrati iz dva dijela, i to s prednjeg i stražnjeg. Dijelovi su povezani putem interneta. Prednji dio predstavljaju računari korisnika, a stražnji dio predstavlja *cloud* sistem.

Nemaju svi sistemi *cloud computinga* isti korisnički interfejs. Usluge kao što su *Web* bazirani *cloud* sistemi zasnivaju se na pristupu kroz već postojeće *Web* preglednike. Drugi sistemi imaju jedinstvene aplikacije koje osiguravaju mrežni pristup korisnicima. Na stražnjem kraju su različiti računari, serveri i sistemi za čuvanje podataka koji omogućavaju *cloud* računarske usluge. U teoriji, u *cloud computing* se može uključiti bilo koji računarski program, od obrade podataka do video igara. Obično, svaka aplikacija će imati vlastiti deodijeljeni server. Centralni server upravlja sistemom, prati mrežni saobraćaj i klijentske zahtjeve, kako bi osigurao da sve teče bez zastoja. On slijedi niz protokola i koristi *middleware*. *Middleware* omogućava umreženim računarima da komuniciraju jedni s drugima. Većinu vremena, serveri ne rade u punom kapacitetu. Virtualizacijom servera se postiže da svaki server radi s vlastitim neovisnim operativnim sistemom. Povećavanjem virtualnih servera smanjuje se potreba za fizičkim mašinama.

Pošto provajderi *cloud computinga* imaju puno korisnika, postoji velika potražnja za puno prostora za pohranu podataka. Neke firme zahtijevaju stotine digitalnih uređaja za pohranu. Sistemi *cloud computinga* trebaju najmanje dva puta veći broj uređaja za pohranu podataka od potražnje svojih korisnika. Uređaji za pohranu, kao i svi računari, povremeno imaju probleme u radu, a sistem *clouda* mora napraviti kopiju podataka svih svojih korisnika i pohraniti ih na drugim rezervnim uređajima. Redundantne kopije podataka omogućava centralni server za pristup *backup* mašina i za vraćanje podataka koji bi bez ovoga bili nepovratni. Smještanjem baze podataka izvan ustanova na nekoj centralnoj lokaciji (npr. Zavod zdravstvenog osiguranja ili na iznajmljene resurse kod provajdera) se implementira sistem *cloud computinga* za zdravstvene ustanove.

Cloud computing ima veliki potencijal koji će u bližoj budućnosti biti iskorišten. Vodi se još dosta rasprava oko mnogih neriješenih pitanja o nedostacima i sigurnosti. Objavljeni su detaljna temu u internetskom članku, „*Cloud computing*(4.)“ (2012), dostupnu na linku <http://www.raf.edu.rs/citaliste/operativni-sistemi/2012-cloud-computing-4>. Članak opisuje model i upoznaje o kojim upitima treba povesti računa kada se upotrebljava bilo koji servis preko *clouda*:

1. Fiksni mjesečni troškovi
2. Nedostatak jasnoće u pogledu licenci za softver i oporezivanje
3. Upravljanje podacima
4. Dostupnost nije zagarantovana
5. Privatnost podataka
6. Povinovanje propisima

Po mišljenju 'Gartnera', firme za IT konsalting, svaki potencijalni korisnik *clouda* bi trebao da riješi sa provajderom prije potpisivanja ugovora naredna pitanja;

1. Povlašten pristup korisnika
2. Zakonska i sigurnosna regulativa
3. Lokacija podataka
4. Dijeljenje podataka
5. Oporavak podataka
6. Podrška provjerama
7. Dugoročna pouzdanost

Model koji je krenuo kao skup glasina, neodobravanja, potvrda, ismijavanja, podrške i sl. definitivno je imao buran početak. Neki su tvrdili da je to već viđena stvar, upakovana u drugačiju ambalažu koja se marketingom prodaje ljudima koji žele nešto novo. Istina je da je *cloud computing* skup mnogih prethodnih modela i tehnologija koje su u razvoju još od polovine prošlog vijeka, ali ne i da je već viđen u modernom informatičkom društvu.

Dolazi u fokus samo ako je primarno to što IKT (informaciono komunikacione tehnologije) sektor uvijek treba, a to je način za povećanje kapaciteta ili dodavanje mogućnosti brzo i bez ulaganja u novu infrastrukturu, obuku novih kadrova, licenciranja novog softvera i sl.

Temelji se na pretplati ili *pay per use* usluzi u stvarnom vremenu preko interneta, proširujući već postojeće IKT mogućnosti neke firme. Osnova ovog modela je pristup, čija je glavna odlika isporuka različitih tipova resursa na nekonvencionalan način, u vidu usluge. Ti resursi se ogledaju u hardveru, softveru, održavanju itd. Krajnji korisnici su na ovaj način oslobođeni nepotrebnih briga koje im odvlače pažnju od njihovog osnovnog posla ili djelatnosti.

Ovo je model o kome će biti još dosta priče, ali je činjenica da sve više ljudi obavlja razne tipove poslova u *cloudu*. Ne samo što ljudi sve više prihvataju ovaj model poslovanja, već se i sve više novca ulaže u ove usluge, a mnogi istraživači i vizionari mu predviđaju svijetlu budućnost. Vodeći računa o sigurnosnim pitanjima i mogućim nedostacima, *cloud computing* možda bude jedina opcija poslovanja kojoj će se okrenuti tehnološka budućnost. Treba povesti računa o svim sigurnosnim pitanjima prije nego se krene u ostvarivanje e-zdravstvenog sistema na *cloudu* zbog mogućnosti kompromitovanja zdravstvenih podataka pacijenata i poslovnih podataka ustanove ili u najmanju ruku nedostupnosti podataka za određeno vrijeme.

Korištenje *cloud* servisa je jedan od planiranih koraka razvoja i sazrijevanja savremenog ERP-a, gdje će se morati posvetiti velika pažnja o sigurnosti zdravstvenih podataka pacijenata i poslovnih podataka ustanove koji se evidentiraju i čuvaju na *cloudu*.

2. ANALITIČKI PROCESI ZDRAVSTVENOG ERP RJEŠENJA

Skladišta podataka su subjektivno orijentisana u poslovnim procesima (pacijenti, zaposleni, dobavljači, itd.). Podaci unutar skladišta podataka su vremenski zavisni, nepromjenljivi.

Tehnika za skupljanje i upravljanje podacima DW (*engl. Data Warehouse*) koja je

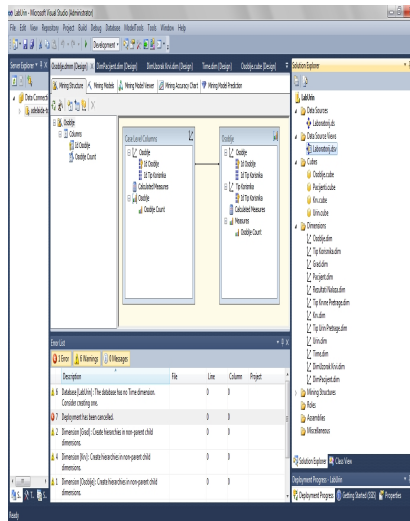
kreirana za podršku pri odlučivanju može sadržavati velike tabele sa puno podataka, pa se veličina baze podataka mora uzeti u obzir pri planiranju skladišta podataka. Nakon prikupljenih zahtjeva korisnika, pristupa se planiranju skladišta podataka i izboru tehnike analize podataka. Postoji više analiza koje se danas koriste kao upiti, izvještaji, višedimenzionalne analize i rudarenje podataka. One se koriste za formulaciju, prikazivanje rezultata upita i analizu sadržaja podataka.

Tehnike analize podataka upitima i izvještavanjem se odnose na biranje elemenata u podacima, sumiranja i grupisanja podataka. Radi se o skeniranju tabela baze podataka gdje se može koristiti normalizovana i denormalizovana struktura podataka. Dalje se rade kalkulacije i manipulacije nad izvučenim podacima da bi se dobila konačna forma izvještaja. Ovo su tehnike kojima upravlja analitičar.

Tehnika višedimenzionalne analize podataka upitima i izvještavanjem je proces postavljanja pitanja na koje treba dati odgovor. Potrebno je izdvojiti tražene podatke iz skladišta podataka, transformisati ih i prikazati u formatu koji je čitljiv korisniku uz pomoć određenih alata kreiranih u ovu svrhu. Ova tehnika je pomoć analitičaru. Rudarenje podataka (*engl. Data Mining*) je mlada tehnika analize podataka i traži odgovore na pitanja koja ne moraju unaprijed biti postavljena, pronalazi značenja između veza elemenata podataka. Rudarenje podataka je vođeno podacima.

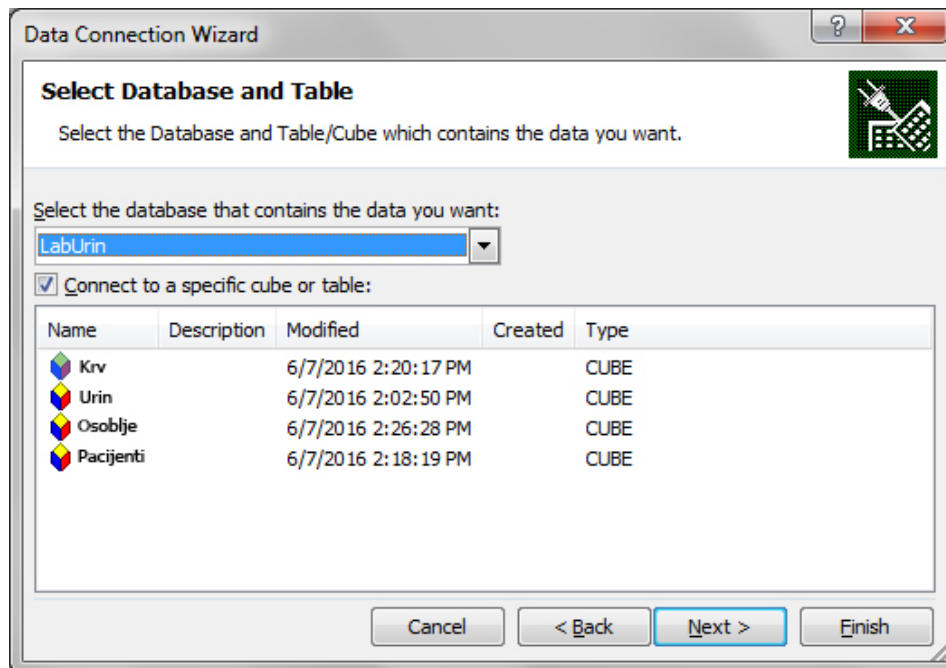
Projekt analitičkih procesa ERP sistema je implementiran u programu VS (*engl. Visual Studio*) -*Bussiness Intelligence Management Studio*. Kreiran je po modelu MOLAP-a (*engl. Multidimensional Online Analytical Processing*). MOLAP je multidimenzionalni online analitički proces koji indeksira direktno u multidimenzionalnu bazu podataka dok OLAP analizira podatke iz multiplih baza podataka u isto vrijeme i omogućava analitičaru da izvuče poslovne podatke sa različitih poslovnih tačaka gledišta. Iz priložene ilustracije se vidi preglednik rješenja gdje su kreirane OLAP kocke na osnovu dimenzija i mjera, po sistemu dimenzionalnog modela za modul „Lab“. Dimenzije, mjere i *FACT* su postavljane na osnovu upita na koje MOLAP analize trebaju dati odgovor (Malešić V., 2016), ilustracija 2.

Ilustracija 2. Preglednik projekta područnog skladišta podataka



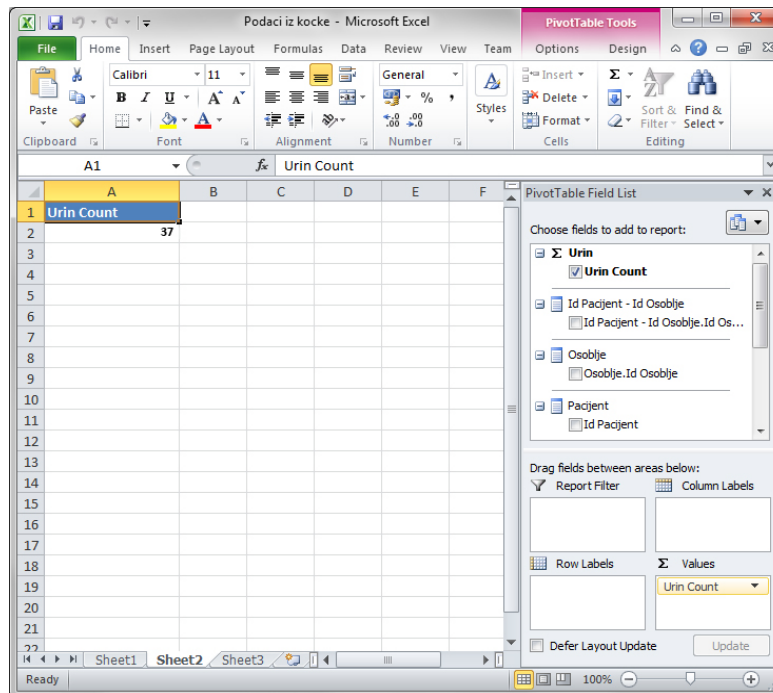
Ilustracija 3 prikazuje čarobnjaka za konekciju sa skladištem podataka u svrhu izvlačenja relevantnih podataka iz odabrane kocke.

Ilustracija 3. Čarobnjak za konekciju sa skladištem podataka i multidimenzionalnim OLAP kockama



Ilustracija 4 prikazuje izvoz analitičkih podataka u kreiranu *pivot* tabelu u MS *Excelu* koja je podešena da izvlači podatke o *ukupnom broju urina za određeni period*.

Ilustracija 4. Izvještaj na upite izvučen iz MOLAP kocke u MS Excelu



Modeliranje poslovne inteligencije u *Microsoft VS-u* pruža veliki broj mogućnosti i to na vrlo jednostavan način. Kreiranje skladišta podataka, multidimenzionalnih OLAP kocki za analitičke procese i procedure rudarenja podataka su vrlo jednostavni i pristupačni programeru. Kreiranje skladišta i importovanje podataka se može uraditi za kratko vrijeme, ovisno o veličini operativne baze. Na zahtjev analitičara se može kreirati nova procedura ili proces za rudarenje potrebnih podataka.

Potrebno je pokriti sve module sa DW i DM, te izabrati i omogućiti najbolje tehnike analize podataka u odnosu na potrebe službe za koju se dizajnira transakcijski modul i omogućava analitička podrška pri odlučivanju unutar operativnog modula ali sa permisijama na višem korisničkom nivou.

3. BAZE MEDICINSKOG ZNANJA

Baza medicinskog znanja je kolekcija činjenica i pravila koja služi rješavanju problema. To je posebna vrsta baze podataka, koja služi za upravljanje znanjem. Ona je centralizovani repozitorij za informacije, odnosno kolekcije međusobno povezanog znanja. Uloga baze znanje je da pomogne zdravstvenim radnicima da nađu znanje koje traže što brže i jednostavnije iz više izvora i da znanje dijele s drugim kolegama. Baza znanja je često dio ekspertnih sistema, koji sadrži činjenice i pravila za rješavanje problema. To je računarska aplikacija koja služi za prikupljanje, unos, organizovanje, i pregledavanje znanja. Ona treba optimizovati svaki od tih koraka. Obično nije statička

kolekcija informacija, nego se znanje dinamički mora mijenjati, stvarati i brisati po potrebi.

Neke osnovne stvari koje bi svaka baza znanja trebala imati su mogućnost klasificiranja tj. kategorizacije, pretraživanje, unos i upravljanje znanjem. Baza znanja se treba sastojati od medicinskog znanja koje želi pružiti korisnicima, što uključuje članke, pomoć, korisničke upute i ostale oblike znanja. Ipak najvažnija stvar baze znanja su informacije koje baza znanja posjeduje. Baza znanja koja sadrži neke irelevantne ili zastarjele informacije koje nikom ne služe nije od velike koristi. Zato je ključno za svaku bazu znanja da se pazi da informacije stalno budu nove i relevantne, kao i da budu pristupačne, odnosno da putem pretraživanja znanja ili pregledom kroz kategorije, korisnik uvijek nađe informacije koje je tražio, jer je inače to znanje neupotrebljivo. Baze znanja koje sadrže jako velik broj podataka trebaju podržavati napredne tehnologije za minimiziranje broja pristupa disku gdje su pohranjeni podaci, optimizaciji upita koji bi radili ekvivalentni upit ali s jednostavnijim izrazima i općenito bolju iskoristivost računarskih sistema. U modernom svijetu informacije su postale široko dostupne. Uz pomoć razvojainternet infrastrukture i informacijskih tehnologija do znanja je danas lakše doći nego ikad prije. Za razliku od prije, informacije su dostupne svima i niko nema monopol nad informacijama, nego se one šire jako brzo. Ipak u tom moru informacija teže je doći do znanja koje je u određenom trenutku potrebno. Od silnih podataka teže je pronaći željeno znanje, tj. filtrirati potrebne informacije. Zato je upravljanje znanjem postalo jedna od važnijih interdisciplinarnih nauka i baza znanja tu ima veliku ulogu u pohrani, zaštiti, pretraživanju i razmjeni znanja. Ona je jedan od djelova cijelog procesa upravljanja znanjem. S obzirom da je kreiran modul *biblioteka medicinskog znanja*, smjer u kojem se njen razvoj može razvijati je baza medicinskog znanja.

4. EKSPERTNI ZDRAVSTVENI SISTEMI

Primjenjuju se metode umjetne inteligencije ugrađene u ekspertne sisteme (ES) ako za donošenje odluka nisu dovoljni samo podaci nego su potrebni iskustvo i specifična znanja. Takvi sistemi daju ekspertne savjete i odluke pa se u njima nalaze skupovi tzv. produkcijskih pravila koji čine „*mehanizam odlučivanja*“. Putem pravila reprezentuje se znanje na različitim nivoima, od preslikavanja zahtjeva u svojstva materijala, preko korelacije između osobina, pa do preporuka. Pomoću pravila ubrzava se proces zaključivanja i donošenja odluka u odnosu na klasična pretraživanja i usporedbe osobina. Jezgru ES-a čine baza podataka i baza znanja. Pri razvoju ES-a osnovni problem je pronalaženje eksperata koji mogu prikladno prezentovati potrebno znanje i postupak odlučivanja, kao i tzv. „*inženjera znanja*“ čiji je zadatak da prikupi, sistematizuje i oblikuje ekspertno znanje i postupke, zatim da ga prenese u softver. Pojavom ekspertnih sistema znatno je olakšan rad na onim mjestima odlučivanja gde se donose veoma složene ili veoma značajne odluke. ES je programski sistem koji sadrži ljudsko znanje i koristi se u rješavanju problema iz oblasti vještačke inteligencije. Postoje dvije grupe ES-a, i to ES koji analizira neki problem i ES koji vrši sintezu u procesu rješavanja problema. Prema vrsti informacija koje pružaju postoje:

1. *Samostalni* (samostalno izvode proces donošenja odluke i planiranja budućih

pravaca akcije, a korisnika izvještavaju o primijenjenim postupcima i razlozima za usvajanje određene procedure).

2. *Konsultantski* (pružaju razne konsultanste usluge, pomažu korisnicima na način na koji bi i „živi“ ekspert dao svoje mišljenje).

3. *Savjetnički* (mogu ih koristiti i eksperti, ali i ostali korisnici kojima je potreban savjet u odgovarajućim situacijama).

4. *Sistemi za ispitivanje „šta bi bilo ako“* (omogućavaju razmatranje određenih situacija u kojima je potrebno predvidjeti efekte primjene alternativnih akcija).

ES-ovi posjeduju sedam dimenzija i to, ekspertiza, rezonovanje manipulacijom simbola, opšta sposobnost rješavanja problema u datom domenu, složenost i težina, reformulacija, rezonovanje o sebi i vrsta zadatka za čije se obavljanje sistem izgrađuje. Zadaci koje ES-i uspješno rješavaju su evidentiranje i interpretacija podataka kojim se opisuju različite situacije ili stanja sistema, dijagnostika i servisiranje, planiranje, predviđanje i prognoziranje, dizajn, mjerenje, otkrivanje kvarova u složenim tehničkim sistemima, analiza i konsultacije, kontrola i sl. Razlog za primjenu ekspertnih sistema je težnja da znanje iz različitih specifičnih oblasti ljudske djelatnosti postane dostupnije kroz primjenu računarskih programa. Omogućeno je da u svakom trenutku zaključivanja bude na raspolaganju cjelokupno znanje iz određene oblasti. Moguće je izvući zaključke iz tog znanja za kratko vrijeme zahvaljujući velikoj brzini računara. Razlike između konvencionalno g programa i ekspertnog sistema su te što ekspertni sistem ima sposobnost zaključivanja i objašnjavanja, može da objasni svoje akcije, opravda svoje zaključke i obezbjedi korisniku informacije o znanju koje posjeduje. Čovjek ne može potpuno biti zamijenjen, naročito u pogledu kreativnosti i korištenja opšteg znanja. Prednost ekspertnih sistema nad ljudima je što se ljudsko znanje vremenom gubi naročito ako se često ne koristi. Ekspertni sistemi omogućavaju korisnicima da odgovorena specifična ili hipotetička pitanja koja eventualno rezultiraju dobijanjem specifičnih, relevantnih informacija, slično kao „asistenti“ ljudskim ekspertima. Ekspertni sistemi imaju četiri komponente i to bazu znanja, mehanizam zaključivanja, korisnički interfejsi radnu memoriju.

Znanje eksperta se čuva u nizu fajlova nazvanih *baza znanja*. Najčešće je znanje predstavljeno pomoću „if-then“ pravila. „Mehanizam“ za zaključivanje koristi bazu znanja kako bi se obezbjedila nova informacija. Preko korisničkog interfejsa se omogućava komunikacija između ES-a i korisnika. Radna memorija sadrži detalje o stanju znanja sistema u određenom trenutku.

Proces definisanja ES-a može se rasčlaniti na pet

komponenti:

1. *Akvizicija (sticanje znanja)* jedan od najznačajnijih zadataka za ES, jer putem dijaloga sa korisnikom, sistem mora primiti sintaktički i semantički adekvatne raznovrsne informacije.
2. *Reprezentacija (memorisanje) znanja*
3. *Obrada znanja (rješavanje problema)*
4. *Komponente za objašnjenje (predstavljanje znanja)*
5. *Interfejs (jedinica za dijalog).*

Postupak prikupljanja znanja počinje tako što inženjer znanja nastoji da od eksperta dobije heruističko znanje, da ga kodira i unese u ekspertni sistem. Korisnik sa

ekspertnim sistemom komunicira preko terminala. Osnovni elementi ekspertnog sistema pored baze znanja su mehanizam zaključivanja, radna memorija, interfejs prema korisniku i pomoćnim odulikao podsistemiza prikupljanje znanja, posebni interfejsi i sistem za objašnjenja. Baza znanja je specijalizovana i jedinstvena za konkretni poslovni sistem koji sadrži znanje eksperata iz određene oblasti, ako je ubačen putem elektronskih sistema za prikupljanje znanja i nemijenja setokom vremena.

Radna memorija sadrži trenutne podatke o problemu koji se rješava. Oni su promjenljivi i odražavaju trenutno stanje u procesu rješavanja. Mehanizam zaključivanja osnovnih promjenljivih podataka i fiksnog znanja iz baze znanja rješava problem. Komunikacija se odvija preko interfejsa prema korisniku. Učesnici u razvoju ES-a su ekspert (osoba koja bolji je i efikasnije od drugih posjeduje znanje, vještine i iskustvo na osnovu kojih rješava probleme iz određene domene), inženjer znanja (koji dizajnira, implementira i testira ekspertni sistem, znakovi softverski alat pogodan za rješavanje problema koji definiše, intervjuiše eksperta, identifikuje koncepte, organizuje i formalizuje znanje koje se predstavlja, identifikuje metode, vrši izbor softverskog okruženja za razvoj, implementira, testira i revidira, instalira i održava ekspertni sistem) i krajnji korisnik (koji radi sa ekspertnim sistemom, unosi ulazne podatke i činjenice, zahtjeva objašnjenja, definiše zahtjeve vezane za korisnički interfejs).

Konvencionalni programi se uglavnom upotrebljavaju za obradu velikih količina podataka numeričkog tipa, koje se vrše prema unaprijed definisanim algoritmima. Ekspertni sistem manipuliše simboličkim podacima i na predprijedzadati algoritmi. Problem koji se rješava u suslabo strukturisanim podlijezumatičkom modeliranju i formalizmu. Razlike između konvencionalnih programa i ekspertnih sistema su u tome što ekspertni sistem koristi heuristiku, predstavljaju i koriste znanja u mjesto podataka, u mjesto cikličnih procesa koriste se procesi zaključivanja. Znanje i metode znanja su pomiješane u sekoristi dvoje modela, znanje je organizovano u obliku podataka. Sadržaj baze znanja, a novo znanje se dodaje bez programiranja.

Nakon izgradnje baze medicinskog znanja, razvoj savremenog ERP-amožeda i usmjeren izgradnje ekspertnog sistema.

5. ZAKLJUČAK

Razvoj IT infrastrukture je mnogima nedostižan. Određeni IT aspekti trpe zastoje u razvoju zahvaljujući recesiji, stalnoj prijetnji u informatičkoj industriji. Taj moguć se uglavnom dobro drži na vodećim mjestima uprkos velikom padu potrošnje informatičkog hardvera, softvera i usluga u većem dijelu svijeta. Najgora strana recesije je da vodeći IT brendovi smanjuju investicije za istraživanje i razvoj svojih proizvoda. To se događa jer internet postaje uslov za poslovanje u mnogim dijelovima informatičke industrije. Smanjivanje investiranja u istraživanje šteti razvoju informatičke industrije na višem geografskom nivou.

Postoji čitav niz teorija i pristupa, ali još ne postoji tačno uputstvo kakav proces

primijeniti za razvoj pojedinih vrsta softvera. Kvalitetan, ujednačen i konzistentan rad, bez grešaka u softveru, najviše će ukazivati na pozitivne rezultate projekta. O bilo kojem projektu kao uspješno realizovanom, govori se kada su efekti uvođenja pozitivni i mjerljivi uz maksimalnu efikasnost. O uspješnoj realizaciji projekta najviše govore zadovoljni krajnji korisnici.

Trend informatizacije i uvođenja informacionih sistema u zdravstvene ustanove je jedan od najbitnijih projektnih zadataka reforme evidencije zdravstvenih i poslovnih podataka. Ovaj trend je s vremenom informatičkog proboja u sve djelatnosti postao potreba i uslov za opstanak zdravstvenih i drugih ustanova na domaćem tržištu. Uvođenju jednog od ovakvih elektronskih zdravstvenih sistema prethode mnogobrojni pripremni zadaci u zdravstvenoj ustanovi, kako bi se ostvarili uslovi uvođenja e-sistema, obuke osoblja i upotrebe softvera u praksi. Prateći tehnološki razvoj softvera, najbitniji zadatak kompletnog projekta je izbor elektronskog sistema koji traži što manje reinžinjeriniga poslovnih procesa, kastomizacije softvera i finansijskog ulaganja. Softver treba obuhvatiti sve bolničko-poslovne procese za namijenjenu zdravstvenu ustanovu. Iz prakse je vidljivo da su to softveri ili paketi softvera orijentisani samo prema poslovnim procesima medicinske ili nemedicinske djelatnosti. Uvođenje jednosmjerno orijentisanih softvera u ustanovu koja obuhvata više poslovnih smjerova i procesa vraća na početak tehnološke ere poslovne procese koji nisu pokriveni odabranim softverom.

Postavlja se pitanje je li dobro uvoditi informaciono-komunikacionu podršku jednog dijela bolničko-poslovnih procesa zdravstvene ustanove, a time unazaditi druge procese koji nisu pokriveni novim softverom?! Je li pametno koristiti novi i stari softver u isto vrijeme kako bi se pružila podrška svim poslovnim procesima, a čime dolazi do dvostrukog unosa pojedinih podataka. Ovakva praksa pokreće i finansijsko pitanje održavanja oba softvera!

Solucija integracije nemedicinskih poslovnih procesa kroz postojeće softvere i baze podataka s medicinskim poslovnim procesima bolnice, koji bi se inkorporirali oko postojeće softverske infrastrukture, zahtijevala bi posebno istraživanje, uključenost dva IT tima i veliku finansijsku podršku, ali je izvodljiva u smislu softverske kompatibilnosti.

Primjeri elektronskih zdravstvenih sistema iz prakse su osmišljeni prema općem modelu i na osnovu implementiranih funkcionalnosti predstavljaju model koji će se usavršavati duži period. Pokrivenost poslovnih procesa je fokusirana na određene medicinske poslovne zadatke. Uvođenjem ovakvog sistema, pojavljuju se novi problemi kao što su: neodgovarajuće funkcionalnosti u softveru, opširan unos podataka pri svakoj novoj evidenciji pacijenta koji oduzima dragocjeno vrijeme medicinaru, neodgovarajući obrasci unosa podataka za pojedine medicinske službe, nedostatak velikog broja izvještaja, usporena komunikacija s bazom podataka u frekventnom vremenskom terminu, nepokrivenost nekih medicinskih i svih nemedicinskih poslovnih procesa, vraćanje na tradicionalni način evidentiranja podataka i izvlačenja izvještaja itd. Kroz praksu su prikupljena veoma loša iskustva.

Istraživani su i SAP-ovi moduli ERP rješenja. SAP se ispostavio kao vrlo skupo rješenje, s potrebom reinžinjeriniga mnogo poslovnih procesa i kastomizacije softvera. Plan bi mogao obuhvatiti njihovo zdravstveno rješenje i nemedicinske module ilimogućnost integracije SAP-ovog zdravstvenog ERP rješenja sa starim poslovnim informacionim sistemima, što bi dodatno zakomplikovalo projekt, uz veliku finansijsku

potrošnju, a diskutabilno je i je li to izvodljivo.

Zbog konstantnog problema uvođenja jednosmjernih rješenja u bolnicu, krajnji cilj projekta bio je modelirati i uraditi integraciju potrebnih informacionih sistema u jedan uređen informaciono-komunikacioni skup, tj. savremeni bolnički ERP sistem, koji će povezati zaposlenike, procese ustanove, grafičke forme, mreže i tehnologije u svrhu podrške i poboljšanja svakodnevnih poslovnih zadataka i podrške menadžmentu pri donošenju krucijalnih odluka u poslovanju. Potrebno je postići stratešku prednost nad konkurencijom pomoću pravilnog planiranja tržišta, inovacijama, ispravnim odnosima s pacijentima itd. Bolnica koja analizira ponašanje svojih korisnika (pacijenata, zdravstvenih radnika i uprave) i dobavljača (materijala i uređaja) ponaša se inteligentno.

Nakon razvoja šest modula u *Eclipseu*, zajedničke baze podataka u *MicrosoftSQL* serveru, područnog skladišta podataka za laboratorij i jedneinternetske stranice u *Visual Studiu*, te jedneinternetske stranice preko *cloud* servisa za izradu internetskih stranica, pokazalo se da je bolje fokusirati se na više dostupnih razvojnih alata u svrhu kreiranja kvalitetnijeg, kompaktnijeg i sigurnijeg rješenja. Bez *Visual Studia* se ne bi mogao završiti analitički dio planiranom dinamikom izvršenja zadataka. Izgradnja šest modula je obuhvatila tri modula koja pokrivaju tri laboratorija bolnice (biohemijski laboratorij, transfuziju i patohistologiju), modul e-zdravstvo koji pokriva potrebe sekundarne zdravstvene zaštite tj. bolnice, jedan nemedicinski modul koji pokriva poslovne procese kadrovske službe i jedan modul koji pruža pristup elektronskoj biblioteci za medicinski kadar. Dvije internetske stranice su urađene kao dodatak, jer se pojavila potreba za *e-referentom kadrovske*, gdje zaposlenici mogu postavljati upite i dobijati odgovore putem internetske stranice o zaposlenjima ili srodnim temama, a internetska stranica *e-help desk* pruža mogućnost zaposlenicima da postavljaju upite, komentare i sugestije o ERP rješenju bolnice u toku izgradnje i testiranja produkcija.

Izgradnja koncepta savremenog bolničkog ERP rješenja u kući od domaćeg IT kadra bi se pokazala kao dobrodošlo rješenje problema integracije svih podataka ustanove, jer pridonosi povezivanju srodnih i neophodnih segmenata poslovanja medicinske i nemedicinske prirode za razliku od ostalih softvera koji se koriste u bolnici, ubrzava sistem cirkulisanja informacija, poboljšava sistem poslovanja uvođenjem analitičkih mehanizama i rudarenja podataka za podršku pri odlučivanju, olakšava i ubrzava uvid u informacije, poboljšava i ubrzava način unosa podataka, skraćuje vrijeme potrebno za obavljanje različitih poslovnih aktivnosti, generiše mjerodavne izvještaje podataka u svrhu donošenja odluka itd. Poslovanje se podiže na savremeniji nivo, a bolnica može finansijsku uštedu na projektu usmjeriti na ulaganja u svoju osnovnu djelatnost, dok će, s druge strane, poboljšati način i model poslovanja. Jasno je da bi izgradnja i implementacija rješenja trajala kao i kod svakog softvera, ali o uspješnoj realizaciji projekta, pored ostalih benefita, govore i finansijske uštede u toku investiranja i perioda eksploatacije, kao i stalna dostupnost IT kadra na domaćem tržištu koji pridonosi kontroli i ubrzanju završetka zadataka evolucije softvera. Cilj je da se krajnji produkt projekta dobije uz minimalnu učestalost grešaka, maksimalno ispunjenje funkcionalnih zahtjeva i samostalnost korisnika u radu.

Rad se temelji i na primarnim i sekundarnim podacima. Očekivani rezultati istraživanja se mogu posmatrati kako u teorijskom tako i u aplikativnom smislu. U

teorijskom smislu očekivani rezultati istraživanja se ogledaju u prijemu informatičko-ekonomsko-zdravstvenih znanja vezanih za planiranje, razvoj i implementaciju procesa rješenja i izgradnje savremenog bolničkog ERP sistema bolnice. U aplikativnom smislu očekivani rezultati se ogledaju u identifikaciji poboljšanja rada i pružanja usluga za unapređenje bolničkog razvoja na lokalnom području.

Naučni doprinos rada temelji se na činjenici da će analizirati trenutne poslovne procese i dati podršku za unapređenje kvaliteta usluga Kantonalne bolnice „Dr. Safet Mujić“ u Mostaru. Koristeći sve raspoložive podatke i relevantne faktore u radu, ERP rješenje nudi rasterećenje krajnjih korisnika nepotrebnih briga koje im odvlače pažnju od njihovog osnovnog posla ili djelatnosti. Poseban naučni doprinos rada temelji se na jačanju bolničkog konteksta u pružanju usluga s analitičkom podrškom upravnim nivoima i lokalnom stanovništvu u Mostaru, BiH i identifikaciji obaveza korisnika za unapređenje kvaliteta života u lokalnoj zajednici.

Trendovi razvoja projekta usmjeravaju tendenciju daljnjih istraživanja kako bi se omogućila planirana evolucija projekta. Kreirani skup modula će se proširivati prema planu, kada se ukaže potreba i inicijativa za tim. Korištenje *cloud* servisa je jedan od planiranih koraka razvoja i sazrijevanja savremenog ERP-a, gdje će se velika pažnja morati posvetiti sigurnosti poslovnih i zdravstvenih podataka koji se evidentiraju i čuvaju u *cloudu*. Potrebno je kreirati DW-ove i DM-ove i omogućiti najbolje tehnike analize podataka u odnosu na potrebe službi za koje se omogućava analitička podrška pri odlučivanju unutar operativnog modula, ali s permisijama na višem korisničkom nivou. Modul „Biblioteka“ treba razvijati u smjeru baze medicinskog znanja. Nakon izgradnje baze medicinskog znanja, razvoj savremenog ERP-a treba ići u smjeru izgradnje ekspertnog i inteligentnog rješenja.

Cilj istraživanja i predstavljanja modela savremenog ERP rješenja, s prototipom od šest softverskih modula i dvije internetske stranice, ne nameće još jednog distributera još jednog softvera, nego nudi vizuelizaciju integrisane unije svih vrsta podataka unutar jedne zdravstvene ustanove (medicinski i nemedicinski) kroz model koji je otvoren za proširenje od bilo kojeg potencijalnog razvojno-distributerskog tima na domaćem tržištu, pod uslovom da je u mogućnosti sagledati, razviti, održavati i evoluirati ERP sistem za sve poslovne procese u zdravstvu kroz jedno rješenje.

LITERATURA

- Malešić V. (2016), **Razvoj i primjena sistema poslovne inteligencije**, Infoteh-Jahorina
- <http://www.raf.edu.rs/citaliste/operativni-sistemi/2012-cloud-computing-4>(2012), **Cloud computing (4.)**,(pristupljeno 18.8.2017)