

## **RAZVOJ INFORMACIJSKIH SUSTAVA**

### **DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS**

Stručni članak

*Pred. VŠ Pavao Sović\**

#### **Sažetak**

*Vrijeme informatizacije u kojem se nalazimo zahtjeva od nas da pozorno razmotrimo načine i vrstu informacijskih sustava koji će nam omogućiti praktičnu primjenu i odabir informacijskog sustava. Naravno sve u cilju kvalitetnijeg i lakšeg raspolaganja informacijama i podacima vezanim za naš posao. Zbog toga je jako važno znati odabrati prikladan informacijski sustav.*

*Da bi se taj posao olakšao, potrebno je pozorno razmotriti funkcije i potrebe koje taj informacijski sustav treba obavljati. Takva razmatranja moraju obuhvaćati niz koraka, najvažniji i najstručniji jest projektiranje informacijskih sustava. U radu su opisane potrebe i vrste informacijskih sustava. Struktura koja nam daje uvid u mogućnosti i funkcije samog sustava. Sve to je vidljivo kroz ponuđeni objektno orijentirani pristup u projektiranju informacijskih sustava. Predstavljen je i alat koji nam omogućava lakše opisivanje potreba, pregled i podjelu UML(Unified Modelling Language) dijagrama koji su nezamjenjivi u kreiranju informacijskih sustava. Predstavljen je razvoj UML-a kroz povijest kako bi se vidio razvoj alata za projektiranje informacijskog sustava.*

*Ključne riječi: informatizacija, komunikacija, programiranje.*

#### **Abstract**

*The time of informatization in which we find ourselves requires us to carefully consider the ways and types of information systems that will allow us the practical application and selection of information systems. Of course, all with the aim of better and easier disposal of information and data related to our business. That is why it is very important to know how to choose a suitable information system.*

---

\* Visoka škola „CEPS – Centar za poslovne studije“ Kiseljak, e-mail: pavao.sovic@ceps.edu.ba; Profesor stručno teorijske nastave u elektrotehnici, Srednja škola Kreševo u Kreševu, email: pavo.sovic@tel.net.ba

*To make this job easier, it is necessary to carefully consider the functions and needs that this information system needs to perform. Such considerations must include a series of steps, the most important and most professional being the design of information systems. The paper describes the needs and types of information systems. A structure that gives us an insight into the capabilities and functions of the system itself. All this is visible through the offered object-oriented approach in the design of information systems. There is also a tool that allows us to more easily describe the needs, review and share UML (Unified Modeling Language) diagrams that are indispensable in creating information systems. The development of UML through history is presented to see the development of information system design tools.*

*Key words: informatization, communication, programming.*

## **1. UVOD**

Sve veća potreba za korištenjem tehnologija u procesima upravljanja zahtjeva pozornu analizu potreba koju taj proces treba. Svjesni smo silnih mogućnosti koju te tehnologije pružaju i samim tim se i zahtjevi povećavaju. Dosadašnje potrebe koje se svode na slanje mail-a , video sadržaja, dokumenata bez klasifikacije i pravilnog pohranjivanja više nisu dostatni. Potrebe nadilaze trenutne kompetencije, koju daje neefikasno upravljanje. Stoga je nužno sagledati činjenice i potrebe te posvetiti pozornost projektiranju informacijskog sustava koje će biti kadar odgovoriti-podržati potrebe suvremenog načina raspolaganja i razmjene informacija.

Želimo li definirati sustav služimo se provjerenim metodama određivanja što se u tom sustavu i nalazi te se te komponente trebaju i uvezati da su u međusobnoj interakciji, radi potreba onoga za koji se sustav i definira. Svaki od tih elemenata moraju biti definirani tako da svaki za sebe čine neki entitet koji se može u daljnjoj primjeni modificirati i unaprijediti.

Ne manje važna činjenica je i ona koja odgovara na pitanje, kada zapravo trebamo informacijski sustav!? Jasno, ako nam postojeći sustav nije dovoljan ili stanje u procesu upravljanja resursima neadekvatno prati naše potrebe.

A upravo su te potrebe ključan pojam u ostvarenju potreba u procesu upravljanja dokumentima, resursima, novim informacijama i spremanju.

Također sustav mora biti sinergija ljudi i strojeva, pri tome stroj će odraditi sistematizirati pospremiti i napraviti tehnološke procese. Čovjek je tu da osmisli i koristi informaciju koju mu pruža sustav.

U radu će se pokazati načini i modeli za određivanje potreba , a i proces izgradnje informacijskog sustava.

## 2. INFORMACIJSKI SUSTAV

Sustav u općem smislu predstavlja funkcionalan skup elemenata koji su povezani međusobno. Ti elementi imaju neka svoja svojstva kojim se opisuju, a nazivamo ih atributima. Ta svojstva mu omogućavaju interakciju sa okolinom. A moguća je interakcija, komunikacija i sa drugim sustavima. Kod osnovnog definiranja sustava mora se voditi računa ulaznim i izlaznim, utjecajima na okolinu ili druge sustave. Tom definicijom određujemo i koje vrste informacija će se i razmjenjivati. Kod interakcije među sustavima mogu se razmjenjivati i drugi elementi kao što je energija... Upravo taj dio koji govori o načinu razmjene pokazuje kakve su veze između elemenata odnosno pokazuje samu strukturu informacijskog sustava. A atributi tako vezanih elemenata sustava, određuju i njegovu realnu funkcionalnost. Takva postavka u pogledu programiranja daje informaciju programeru kako da postavi strukturne veze između pojedinih elemenata informacijskog sustava. Tako postavljena struktura se da nakon puštanja u rad i nadograđivati, ako za to bude potrebe. Promatrajući to sa aspekta projektiranja sustava ta potreba uvijek postoji.

Mnoge aspekte određuje proces za koji se sustav i projektira, odnosno njegove potrebe diktiraju i budući razvoj.

Stoga se nameće nužna potreba za podjelom *INFORMACIJSKIH SUSTAVA*, uglavnom se ta podjela definira u odnosu na interakciju sa okruženjem u kojem funkcioniranju. Upravo okruženje kreira potrebe, a samim tim i podjele.

Logika nalaže da se prva podjela, govorimo li o IS, odnosi na to da li je to *SLOŽENI* ili *JEDNOSTAVNI*. Odnosno pokazuje da li se sustav radi za kompleksne zadatke ili se može zadovoljiti osnovnom bazom podataka sa kojom se raspolaže kroz određenu digitalnu transformaciju potrebne dokumentacije.

Druga podjela u kojoj se opisuje interakcija ili povezanost IS sa okruženjem jest *OTVORENI* i *ZATVORENI* Informacijski sustav. Slijedeća podjela koja mora biti predočena jeste ona koja definira funkcionalnost sustava koji određuje njegovu određenost ponašanja, a to su *STOHAISTIČKI* i *DETERMINISTIČKI*.

Nameće se i potreba da se sagledaju elementi koji ostaju u sustavu i iz kojih se mogu izvući ili pratiti određene parametre i prema tome se sam sustav može mijenjati kroz proteklo vrijeme. Ako se sustav mijenja u nekom vremenskom razdoblju data se može definirati *DINAMIČAN SUSTAV*, a ako se sustav ne mijenja u vremenu definiramo *STATIČKI* informacijski sustav.

Također se, kada govorimo o određenim definicijama moramo znati, da li sustav koji kreiramo daje i koristi *REALNE* elemente i modele ili pak formira apstraktne *VIRTUALNE* modele koji nam mogu poslužiti u nekoj od

analiza procesa i sve to da se primjeni na realnom procesu ili predviđanju nekih anomalija.

Prikaz ove podjele vidljiv je na slijedećem shematskom prikazu. Podjela može biti i proširena , ako se zahtjevi za analizom potreba povećavaju.

## Informacijski sustav – dimenzije i kontekst



Slika 1. Informacijski sustav\*

### 2.1. Okosnica informacijskog sustava

Obzirom na potrebu da se kreiranjem informacijskog sustava olakšava u mnogo čemu raspolaganje resursima i ostalim elementima od kojih se sustav izgrađuje, jasno je da se mogućnost raspolaganja oslanja na podatak odnosno informaciju. A što je to informacija?

Informacija je skup podataka, pojmova ili znakova koji primaocu smanjuje ili uklanja neizvjesnost i neodređenost, te mu omogućava izbor između vjerojatnih događaja i poduzimanje određene radnje.

Informacija su izabrani, određeni i organizirani podaci prema zahtjevima i potrebama korisnika.

\*[https://www.google.ba/search?q=informacijski+sustav+primjer&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwi0iO\\_bw7\\_mAhXNiIsKHQz2BY8QsAR6BAgKEAE&biw=1366&bih=655#imgrc=vYwpsUw5lMdNwM:](https://www.google.ba/search?q=informacijski+sustav+primjer&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwi0iO_bw7_mAhXNiIsKHQz2BY8QsAR6BAgKEAE&biw=1366&bih=655#imgrc=vYwpsUw5lMdNwM:)

Komunikacija je prijenos informacija tj. razmjena informacija između najmanje dvaju sustava od kojih je jedan izvor informacija (davalac), a drugi određište informacija (primalac).

Sudionici u komunikaciji:      čovjek - čovjek  
  čovjek - stroj  
  stroj - stroj.

Vidljivo je da informacija koja je potrebna, podložna je preoblikovanju i to nam daje mogućnost da kreiramo informacijski sustav da se informacijom raspolaže kroz takozvanu matricu. Odnosno da se pojedina informacija koristi za više elemenata , obrade, sistematizacije, evidencije, pohrane itd.

## **2.2. Odabir informacijskog sustava**

Kod donošenja odluke o izboru informacijskog sustava treba sagledati aspekte potreba naručitelja i naravno navedene podjele te načine komuniciranja odnosno interakcije Informacijskog sustava sa okolinom.

S tehničkog aspekta treba voditi računa o nekoliko stvari. Prvenstveno treba definirat o kojoj se bazi podataka radi, odnosno gdje će se ta baza nalaziti. Kako i na koji način će se to povezati računalima. Kakav izbor mrežne arhitekture će biti potreban itd. To su sve vrlo bitne činjenice koje prije svega treba znati programer koji će zapravo funkcijski model IS pretvoriti program. To je zapravo platforma koja otvara sve druge vidove i potrebe koji se mogu realizirati kroz ili uz pomoć IS.

S druge strane analiziramo li neke organizacijske mogućnosti IS , mora se vodit računa i definirati moguće uštede kako financijske tako vremenske i ljudske. Radi lakšeg izbora bilo bi jasno izraziti potrebe. Ovaj rad se bavi IS-om koji treba da bude podrška u obrazovnom procesu.

Obzirom da je obrazovanje kompleksan pojam i zahvaća širok spektar korisnika , a i usluga, jasna je obaveza shvatiti, analizirati sve zahtjeve i pristupiti realiziranju postavljenog zadatka. Prva stvar koja je jasna jeste ta da sustav treba biti modularan odnosno da se na postojeću bazu podataka ,a to su svi korisnici i njihovi podaci. Radi se o učenicima nastavniciima i administrativnom osoblju. Svaki od navedenih korisnika treba imati interakciju sa sustavom a i sustav mora odraditi dio posla i napraviti obradu i ponuditi neka rješenja. U nekim situacijama sustav treba dati informaciju, ali da čovjek donese odluku.

Ovakva definicija sustava može biti definirana kao kombinacija dviju vrsta IS-a. Odnosno kombinacija, nadogradnja, interakcija više modula pa čak i tipova IS-a.

Kada smo kod podjele prema tipu sustava, radi lakšeg sagledavanja kompleksnosti zadatka, Management Information Systems – u nastavku MIS jeste sustav koji ima zadatak da obrađuje, prenosi a i čuva podatke kao što su klasične baze podataka koje koristimo. Decision Support Systems- u nastavku DSS jeste sustav koji zapravo obrađuje podatke kojim daje podršku u donošenju odluka. Širok je spektar parametara koji utječu na određene odluke, a broj podataka prelazi okvire mogućnosti da čovjek učinkovito prati i analizira te podatke i tu sustav daje pravi suport i daje upute i upozorava na potrebu reakcije odnosno donošenje određene odluke.

Ovim se daje mogućnost da se u sustavu radi interakcija sa okolinom i daje podrška pri donošenju odluke i to svih sudionika sustava.

U nastavku je predočena redom potreba određene vrste korisnika u prvom redu se radi o administrativnom osoblju koje mora raspolagati podacima koje drugi korisnici nemaju ili ne mogu raspolagati istim.

- Komunikacija unutar organizacije (Electronic Mail);
- Komunikacija između organizacija (Electronic Data Interchange - EDI);
- Planiranje radnog vremena (Time management & Planning);
- Upravljanje projektima (Project management);
- Obrada dokumenata (Graphics Editor);
- Arhiviranje i pretraživanje dokumenata (Document Library);
- Priprema upravljačkih odluka;
- Memorisanje i pretraživanje poslovnih podataka;
- Priprema i realizacija poslovnih sastanaka.

Ostale potrebe koje sustav treba da opslužuje definiraju ostali korisnici ovisno o kojim se djelatnostima radi. To mogu biti radnici i kompaniji ili pak studenti u obrazovnim institucijama. Sve potrebe proizlaze iz zahtjeva korisnika djelatnosti kojom se sustav namjenjuje. Time se i zaključuje dio koji opisuje izbor informacijskog sustava. Zapravo svaki IS trebao bi imati ovakvu strukturu.



Slika 2. Podjela IS sustava (Radić, 2020)

### 2.3. Razvoj informacijskog sustava i njegove faze

Na samom početku nekakve analize puno je stvari kojima se projektanti bave i koje su u fokusu analize. Stoga je važno imati jasnu viziju koja treba da bude smjernica u razvoju IS-a. Posao je doista kompleksan kao i sam IS stoga postoje metodološki načini pristupa rješavanju tog zadatka.

- Prva metoda definira razlaganje sustava na manje dijelove kojima se lakše upravlja i uočava preciznija potreba i uloga.
- Druga metoda zahtjeva pak da se kompletan proces prikaže po fazama i time poveća fokus na pojedine elemente u sustavu da se kvalitetno definiraju.

Ključno je pri tome odabrati moderan pristup analizi kreiranja potreba i samog funkcioniranja IS-a. A taj je da se u fokus stavi objekt sa kojim se dalje može raspolagati. Iz čega proizlazi grananje potreba korisnika IS-a. Kao primjer suvremenog pristupa u modeliranju i razvoju IS-a jest objektno orijentirani pristup u modeliranju kroz UML dijagrame. Pristup definira slijedeće:

- Mijenja način razmišljanja u programiranju
- Daje prednost projektiranju nad programiranjem
- Redoslijed u analizi – najprije raščlamba problema, pa tek onda programsko rješenje
- Razmatranje dijelova sustava, objekata, koji nešto rade – što rade, a ne kako rade

- Daje prednost objektnoj dekompoziciji nad algoritamskom
- Optimizacija broja interakcija među dijelovima na svim nivoima.

Kao posljedica svega: objektno orijentirano modeliranje koje obuhvaća objektno orijentiranu analizu i dizajn. Začeci objektnog pristupa 1950-ih i 60-ih (Simula67, LISP, ALGOL,...). Prvi objektno orijentirani programski jezik Small-talk. Objektno orijentirani pristup temelji se na osnovnim konceptima:

*Apstraktni tipovi podataka* – korisnik definira proizvoljno svoje tipove podataka i osigurava instancama operacije nad podacima.

*Enkapsulacija* - skrivenost od ostalog dijela sustava – pokazujemo što sustav radi, ali ne i kako.

*Nasljeđivanje* (engl. *inheritance*) – novo definirani tip nasljeđuje svojstva svog prethodnika i posjeduje neka nova.

*Polimorfizam* – mogućnost korištenja novih tipova onako kao da se pozivaju stari/prethodnici

#### **2.4. Objektno orijentirani pristup u programiranju**

U analizi takvog pristupa možemo kazati da je osnova svega objekt odnosno varijabla koja je višeg nivoa kvalitete i potrebe. Program je skup takovih objekata koji komuniciraju porukama. Poruke iniciraju izvođenje određenih operacija, a svaki objekt ima svoj memorijski prostor ispunjen drugim objektima (pojam podvrste - inkapsulacija). Svaki objekt ima tip tj. svaki je objekt instanca neke od klasa. Tip - što se može poručiti klasi. Svi objekti određene klase/tipa mogu primiti i odgovarati na poruke.

Modeliranje je aktivnost izrade modela. Omogućuje da se kompleksni sustavi prikažu razumljivijim i jednostavnijim. Model je apstraktna reprezentacija sustava koja nam može odgovoriti na pitanja o sustavu, prikazujući samo bitne aspekte sustava koji se promatra, a ignorirajući detalje. Modeli dopuštaju vizualizaciju i pojednostavljenje sustava, te mogu prikazati različite aspekte realnog sustava. Rade se od općenitijih prema specifičnijim, s više detalja. Izrada modela je bitna za:

- dizajn sustava,
- komunikaciju među članovima tima koji sudjeluju na projektu,
- dokumentaciju.

Objektno orijentirano modeliranje je transformacija sustava iz stvarnog svijeta u model domene. Radi se objektno orijentirana dekompozicija koja prevodi stvarni sustav u objektni. Realan sustav promatra se kao kolekcija objekata koji su u interakciji. Objekti su instance klasa. Objektno orijentirano modeliranje može se svesti na dva dijela:



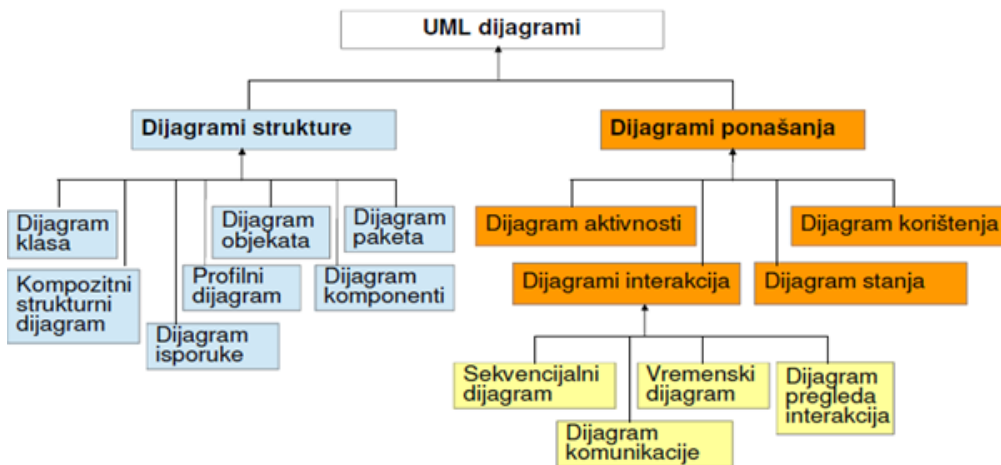
- Objektno orijentiranu analizu (OOA = engl. Object Oriented Analysis)
- Objektno orijentirani dizajn (OOD = engl. Object Oriented Design)

### 3. UML DIJAGRAMI

UML (engl. *Unified Modelling Language*) standardni je vizualni jezik namijenjen modeliranju poslovnih procesa, za analizu, dizajn i implementaciju softverskih sustava. UML je utemeljen na 3 objektno orijentirane metode:

- Booch Technique – 1991. Grady Booch
- Object Modeling Technique (OMT) – 1991. James Rumbaugh
- Object Oriented Software Engineering (OOSE) – 1992. Ivar Jacobson

Razvoj UML-a su podržale vodeće softverske organizacije. Kao standard potvrđen je 1997. godine, potvrdio ga je OMG (engl. Object Management Group), organizacija koja dalje preuzima upravljanje tim standardom. Verzija UML-a 1.1 objavljena je 1997. godine, a verzija 2.0, prilično izmijenjena u odnosu na 1.x, 2005. Godine Trenutna verzija UML-a je 2.5



Slika 3. UML dijagrami prema hijerarhiji

UML je skup grafičkih notacija danih kroz četrnaest dijagrama. Ti dijagrami opisuju različite poglede na sustav.

Možemo ih podijeliti u 3 kategorije:

- dijagrami strukture (unutra ulazi 6 dijagrama)
- dijagrami ponašanja (3 dijagrama)
- dijagrami interakcije (4 dijagrama).

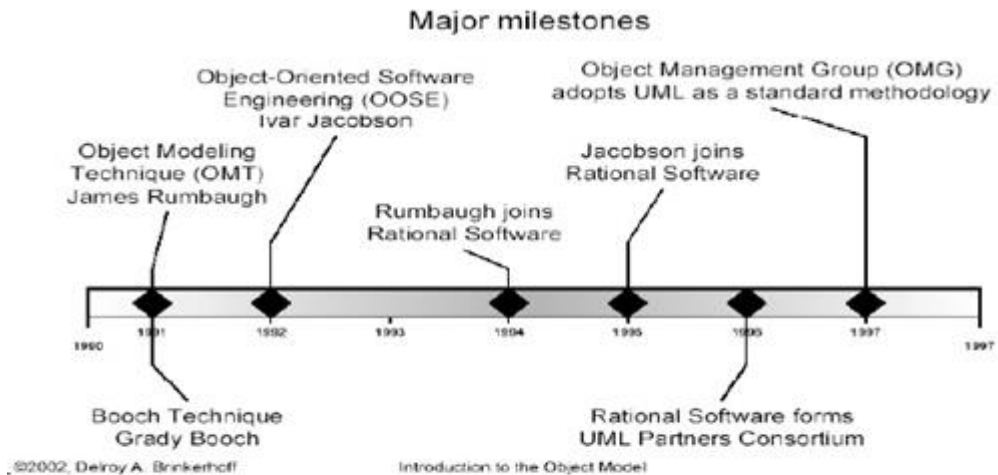
Dijagrami strukture: dijagram klasa, objekata, komponenti, kompozitni strukturalni dijagram, dijagram paketa i dijagram razmještaja. Dijagrami ponašanja: dijagram slučajeva korištenja, aktivnosti i dijagram stanja.

#### *Dijagrami strukture*

- dijagram klasa
- dijagram objekata
- dijagram komponenti
- kompozitni strukturalni dijagram
- dijagram paketa
- dijagram isporuke
- profilni dijagram
- dijagram pregleda interakcija.

#### *Dijagrami ponašanja*

- dijagram slučajeva korištenja
- dijagram aktivnosti
- dijagram stanja (engl. state machine)
- dijagrami interakcija
- sekvencijalni dijagram
- dijagram komunikacija
- vremenski dijagram.



Slika: Povijest razvoja UML-a  
Izvor: Brinkerhoff, D. A., *Introduction to ObjectModel*, 2002.,  
([http://icarus.cs.weber.edu/~7Edab/cs2750/slides/unit1\\_color.pdf](http://icarus.cs.weber.edu/~7Edab/cs2750/slides/unit1_color.pdf)), 12. 9. 2016.

Slika 4. Povijesni razvoj UML

## LITERATURA

- Radić, D., *Informatička abeceda*, Informatika u praksi, Split, dostupno na: <http://www.informatika.buzdo.com/s870-informatika-u-praksi.htm>
- Šimović, V. i Ružić – Baf, M., 2013. *Suvremeni informacijski sustavi*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula,