

Osnovni pojmovi informatičnih sistema

- 🏠 Pojam sistema
- 🏠 Podatak, informacija, znanje, mudrost
- 🏠 Informatični sistemi
- 🏠 Tipovi informatičnih sistema
- 🏠 Referentna arhitektura informatičnih sistema
- 🏠 CASE alati
- 🏠 Novo poslovno okruženje “*Cloud Computing*”
- 🏠 Savremeni informatičar

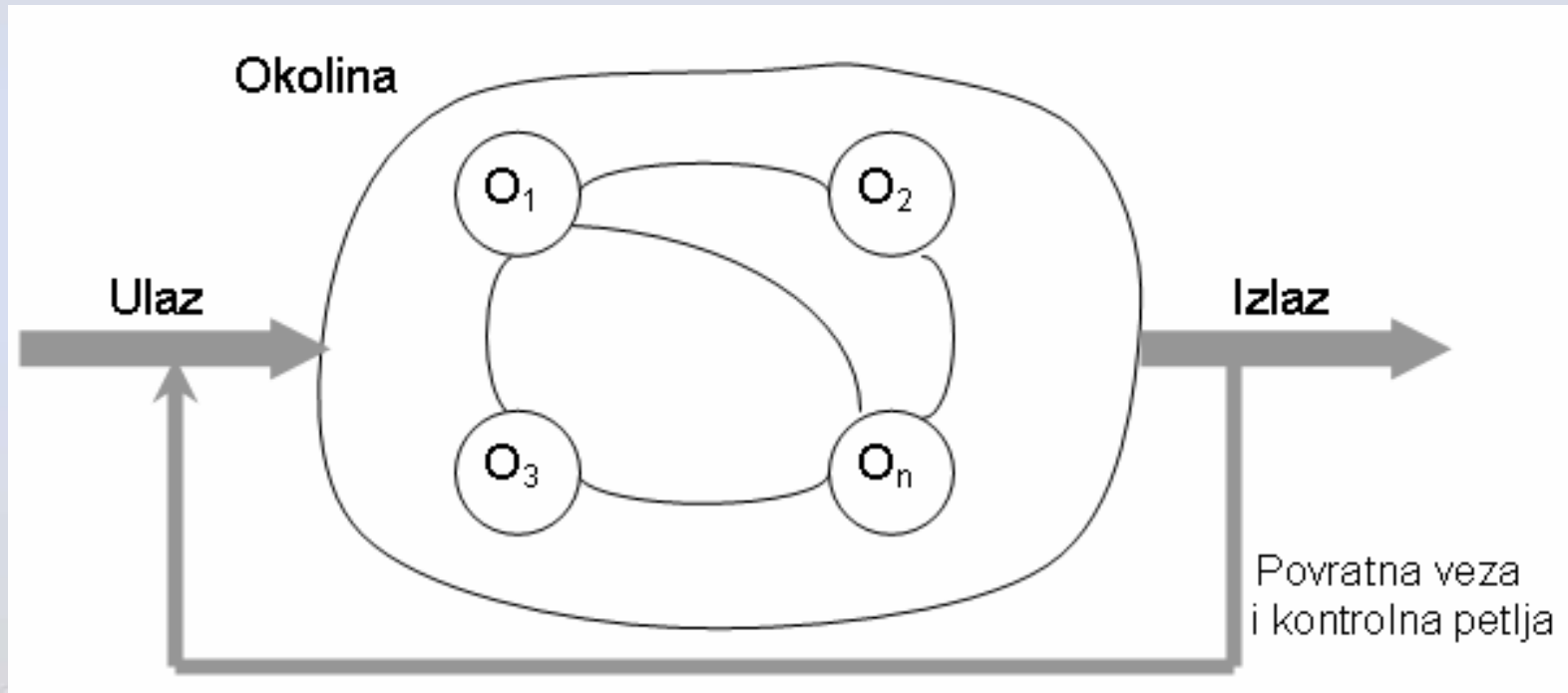
- Nakon ove prezentacije, znaćete da:
- objasnite šta su sistemi, informacioni sistemi i informacione tehnologije;
- objasnite šta su CASE alati;
- ukratko objasnite sve procese (blokove) razvoja celokupnog informacionog sistema prema različitim fokusima na sistem;
- obrazložite pojam poslovnih informacionih sistema i ERP rešenja;
- sagledate module ERP rešenja, analizirate troškove i koristi za ERP sistem;
- sagledate strateške prednosti implementiranjem poslovnog informacionog sistema.



Pojam sistema

- **Sistem se najopštije definiše kao skup objekata (entiteta) i njihovih međusobnih veza usmerenih ka ostvarivanju zajedničkog cilja.**
- Objekti u sistemu mogu da budu neki fizički objekti, koncepti, događaji i sl.
- Objekti u sistemu se opisuju preko svojih svojstava koja se nazivaju atributima.
- Skup objekata koji predstavlja posmatrani sistem definiše granice sistema.
- Sve izvan granica sistema se naziva okolina ili okruženje sistema.
- Dejstvo okoline na sistem opisuje se preko ulaza u sistem, a dejstvo sistema na okolinu preko njegovih izlaza, kao što je ilustrovano na slici 1.1.

Pojam sistema



- Dinamičko ponašanje realnog sistema standardno se predstavlja na sledeći način:
- Ulazi u sistem menjaju stanja sistema.
- Stanje sistema se definiše kao skup informacija o prošlosti i sadašnjosti sistema potrebnih da bi se, pod dejstvom budućih poznatih ulaza, mogli odrediti budući izlazi.
- U stanju sistema koncentrisana je celokupna istorija realnog sistema.
- Izlazna transformacija definiše neki način merenja ili posmatranja dinamičkog ponašanja realnog sistema i daje, na osnovu stanja sistema, njegove izlaze.
- Svaki sistem moguće je dekomponovati na podsisteme.
- Istovremeno, svaki sistem je deo nekog šireg sistema. Hijerarhičnost se mora uzeti u obzir prilikom istraživanja: ponašanja, funkcionisanja, razvoja i upravljanja sistemima.
- Sistemi ne egzistiraju izolovani, već teže da budu otvoreni sistemi.
- Otvorenost predstavlja komunikaciju između objekata sistema i objekata iz njegovog okruženja.

Podatak, informacija, znanje, mudrost

- **Podatak** je kodirana predstava o nekoj činjenici iz realnog sveta. On je nosilac informacija i služi za tehničko uobličavanje informacija, kako bi se one mogle sačuvati ili preneti. Pojedinačni podaci sami za sebe nemaju nikakvo značenje ili ga imaju veoma malo.
- **Informacija** je protumačeni podatak o pojavi koju podatak prikazuje. Drugim rečima, informacija je prečišćen, organizovan i obrađen podatak u smislenom kontekstu. Informacija je resurs koji je kreiran od podataka, da bi koristio menadžmentu pri donošenju poslovnih odluka. Sposobnost menadžmenta da prikuplja i uopšte upravlja podacima i informacijama postao je kritičan faktor uspešnosti poslovanja.
- **Znanje** se gradi na temelju novih informacija koje se nadovezuju na postojeće znanje. Različiti ljudi mogu različito interpretirati informacije u zavisnosti od njihovog znanja.

Podatak, informacija, znanje, mudrost



Znanje vs Odlučivanje



Informaciona tehnologija

- **Informacione tehnologije (IT)** opisuju kombinaciju računarske tehnologije (*hardware* i *software*), telekomunikacione tehnologije, *netware*, *groupware* i *humanware*:
- **Hardware** – podrazumeva fizičku opremu kao što su mehanički, magnetski, elektronski ili optički uređaji.
- **Software** – uključuje predefinisane instrukcije koje kontrolišu rad računarskih sistema ili elektronskih uređaja. Softver koordinira rad hardverskih komponenata u jednom informacionom sistemu. Softver inkorporira standardne softvere kao što su operativni sistemi ili aplikacije, softverske procese, veštačku inteligenciju, inteligentne agente i korisnički interfejs.
- **Telekomunikacije** – podrazumevaju prenos signala duž različitih distanci koji uključuju i prenos podataka, slika, glasova, koristeći radio, televiziju, telefoniju i druge komunikacione tehnologije.



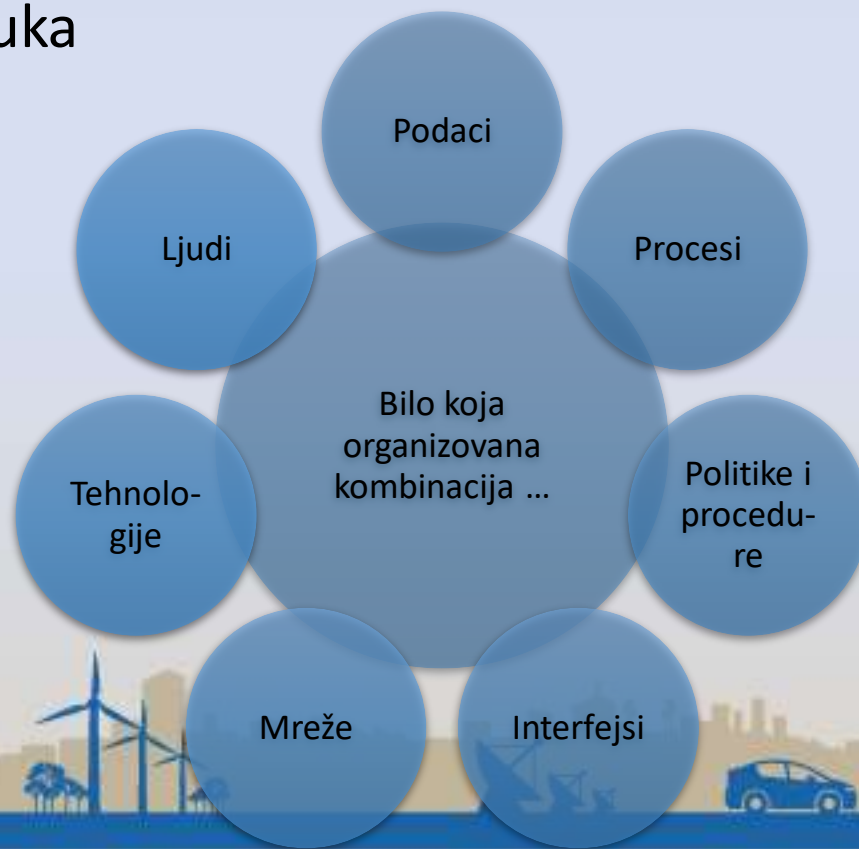
Informaciona tehnologija

- **Netware** – podrazumeva opremu i softver neophodne za razvoj i podršku mreže računara, terminala i komuniokacionih kanala i uređaja.
- **Groupware** – predstavlja komunikacione alate kao što su e-mail, videokonferencije i dr., koji podržavaju elektronsku komunikaciju i kolaboraciju između grupa.
- **Humanware** – podrazumeva intelektualne kapacitete neophodne za razvoj, programiranje, održavanje i rukovanje tehnologijom. *Humanware* inkorporira znanje i ekspertizu.



Šta je informacijski sistem (IS)?

- **Informacijski sistem (IS)** se može definisati kao sistem u kome se veze između objekata i veze sistema sa okolinom ostvaruju razmenom informacija.
- Uređeni i integrisani skup **podataka, procesa, interfejsa, mreža, tehnologija i ljudi** koji su u međusobnoj korelaciji u cilju podrške i poboljšanja svakodnevnih poslovnih operacija i podrške menadžmentu u rešavanju poslovnih problema i donošenja odluka



Poslovni informacijski sistemi

- **Poslovni informacijski sistemi** su informacijski sistemi koji podržavaju poslovne funkcije i obezbeđuju poslovnu inteligenciju i analitiku.
- Oslanjaju se na pet osnovnih resursa:
- **Ljudski resursi** – uključuju korisnike IS i one koji razvijaju, održavaju i rukuju sistemom.
- **Hardverski resursi** – uključuju sve tipove mašina, kao što su telefoni, ruteri, DVD-jevi, PDA (*Personal Digital Assistant*), računari i dr.
- **Softverski resursi** – uključuju računarske programe, priručnike, politiku kompanije i dr.
- **Komunikacioni resursi** – uključuju mreže i neophodan hardver i softver koji ih podržava.
- **Resursi podataka** – opisuju sve podatke kojima organizacija ima pristup, bez obzira na njihovu formu. Uključuje baze podataka, fajlove, dosjee, fascikle i dr.

Poslovni informacijski sistemi

- Adekvatno uvođenje poslovnog informacijskog sistema omogućava vođenje poslovanja efektivnije i efikasnije, kao i brže reagovanje na promene u okruženju čime se ostvaruje konkurentna prednost na tržištu.
- **Poslovni IS imaju za cilj da skladište poslovne informacije samo jedanput, u formi u kojoj se omogućava pristup od strane više različitih korisnika, a u cilju donošenja različitih tipova odluka.**



ERP sistemi

- ERP (*Enterprise Resource Planning*) sistem je poslovni softver koji omogućava organizacijama da automatizuju i integrišu glavne poslovne procese, dele opšte podatke i pristupaju informacijama u realnom okruženju.
- Preduzeća moraju efikasno da kontrolišu osnovne funkcije u svom poslovanju, istovremeno, da uočavaju potrebe i planiraju strateške inicijative primenjujući nove tehnologije.
- ERP pomaže organizacijama koje se bave lancima nabavke, upravljanjem zalihama, upravljanjem porudžbinama klijenta, planiranjem proizvodnje, računovodstvom, upravljanjem ljudskim resursima i drugim poslovnim funkcijama.
- ERP sistemi uvode „**najbolje poslovne prakse**“ koje se jednostavno definišu kao „najbolji način izvođenja procesa“.
- Implementiranje ERP rešenja omogućava kompanijama da izvrše reinženjering poslovne prakse ka „najboljoj praksi“ i integrišu informacione resurse.

ERP sistemi

- ERP sistemi dostižu brojne važne ciljeve, kao što su ubrzani protok informacija, minimalno vreme odziva na zahteve klijenata i dobavljača, odlučivanje na nižim nivoima i jedinstvenu, pouzdanu i blagovremenu informaciju donosiocima odluka.
- Sve ovo dovodi do **smanjivanja troškova**, zaliha i boljih performansi rada.
- ERP sistemi su projektovani tako da obezbede poslovnu korist u prodaji i distribuciji, proizvodnji, računovodstvu, na polju usluga i **troškova**.

Poslovni informacijski sistemi i strateška prednost

- Da bi stekle i održale konkurentnu prednost organizacije moraju da usvoje tri osnovne strategije: **vođstvo u troškovima** (*cost leadership*), **diferencijacija** (*differentiation*) i **inovacija** (*innovation*).
- Vođstvo u troškovima podrazumeva obezbeđivanje dobara i usluga po **najnižim** mogućim troškovima.
- Diferencijacija podrazumeva kreiranje takvog proizvoda koji se **razlikuje** bilo po kvalitetu, karakteristikama ili drugim specifičnostima od proizvoda drugih konkurenata.
- Inovacija se bavi pronalaženjem **novih** načina pristupa organizacionim aktivnostima. Inovacija podrazumeva poboljšanje postojećeg proizvoda, kreiranje potpuno novog proizvoda, poboljšanje proizvodnog procesa ili ulazak na novo tržište.



Porter-ov koncept

- Analiza lanca vrednosti organizacije može da ukaže na oblasti koje mogu da obezbede organizaciji konkurentnu prednost.
- Lanac vrednosti opisuje različite aktivnosti dodavanja vrednosti koje povezuju stranu nabavke sa stranom tražnje.
- **Porter-ov koncept lanca vrednosti podrazumeva seriju povezanih aktivnosti koje dodaju vrednosti organizacionim proizvodima ili uslugama.**
- **Primarne** aktivnosti su vidljive potrošaču, dok **aktivnosti podrške** nisu.
- Primarne aktivnosti podrazumevaju proces transformacije sirovina ili informacija u proizvode ili usluge, a zatim njihovu isporuku klijentima i partnerima kroz prodaju i marketing.

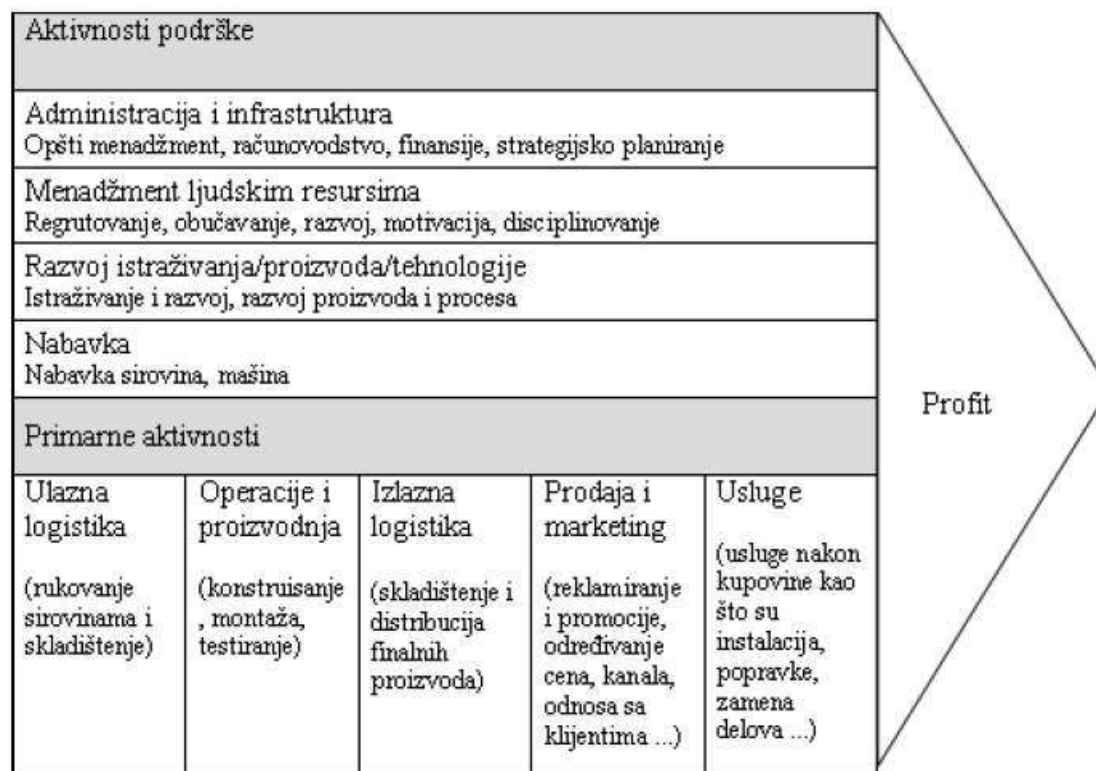


Porter-ov koncept

- Aktivnosti podrške olakšavaju nesmetano funkcionisanje primarnih aktivnosti i imaju indirektan odnos na proces dodavanja vrednosti na proizvod.
- One uključuju:
 - administraciju i infrastrukturu neophodnu za obavljanje bilo kog poslovanja, kao što su računovodstvo i finansije;
 - upravljanje ljudskim resursima podrazumeva prijem, obučavanje, motivisanje i raspoređivanje odgovarajućih ljudskih resursa u organizaciji;
 - razvoj istraživanja/proizvoda/tehnologija poboljšavaju postojeći proizvod i reprojektuju ga na način kako bi se održala njegova privlačnost i osvojila nova tržišta;
 - nabavka podrazumeva nabavku materijala po pristupačnim cenama.



Porter-ov koncept



Slika 3.1. Porter-ov model lanca vrednosti¹



Osnovne aktivnosti IS



Unos
(*Input*)

Obrada
(*Processing*)

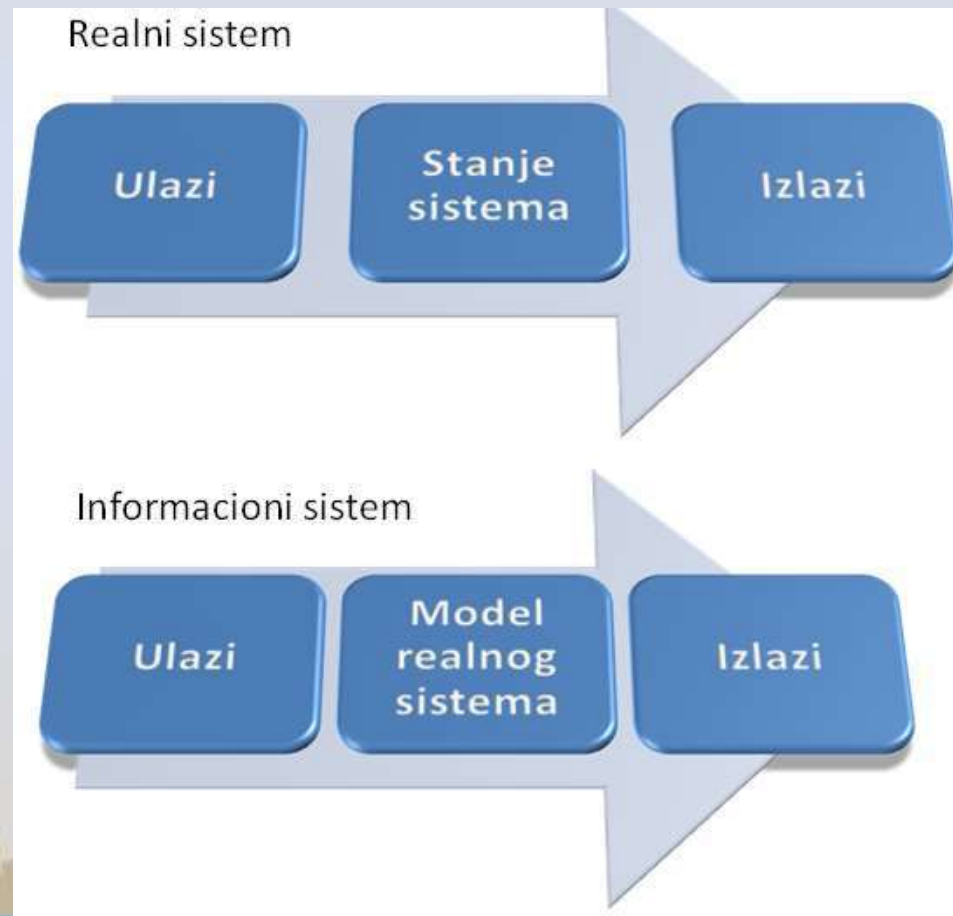
Izlaz
(*Output*)

Skladištenje
(*Storage*)

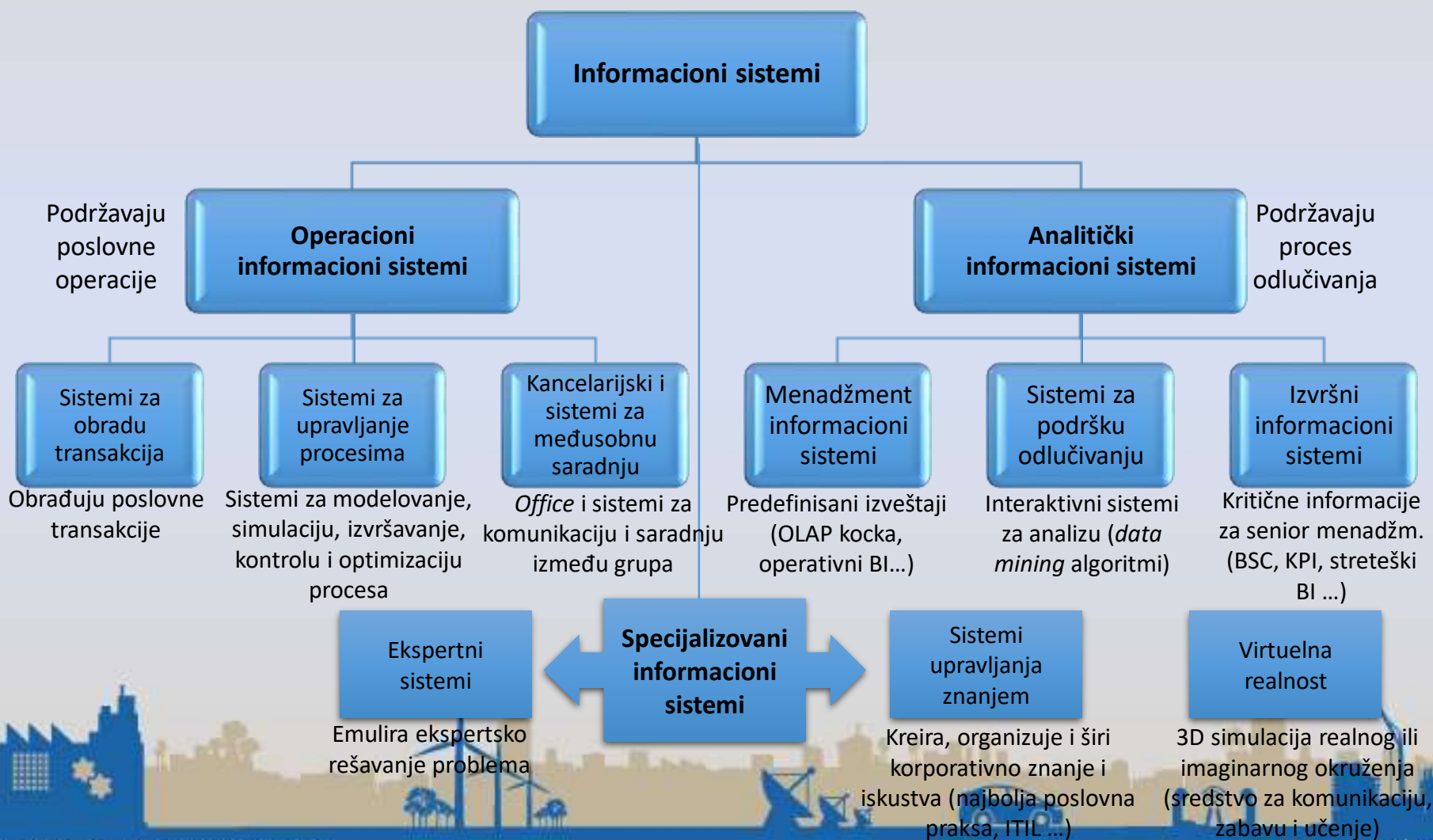
Kontrola
(*Control*)

Položaj IS u odnosu na realni sistem

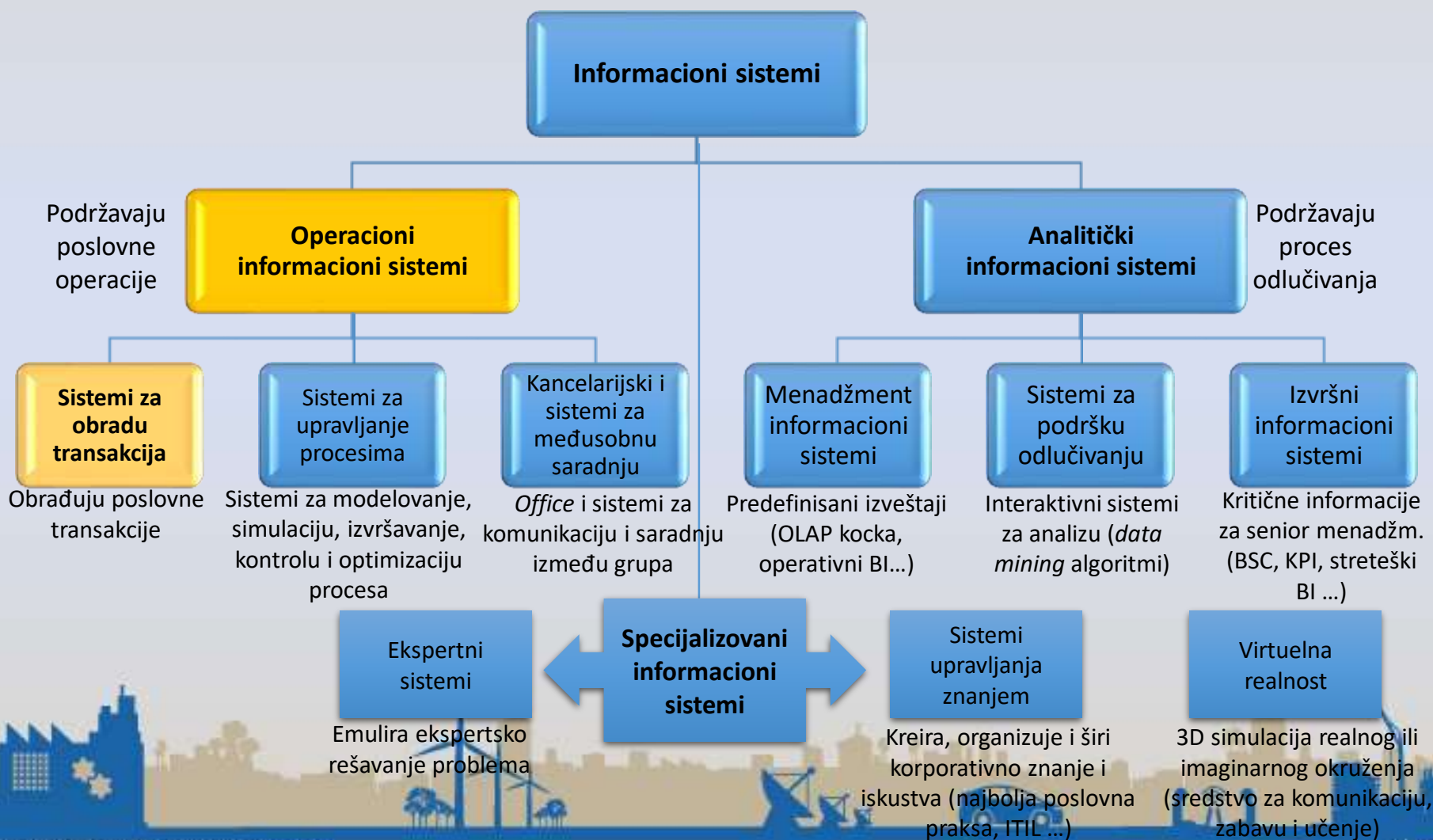
Informacioni sistem treba da bude model realnog sistema u kome deluje (Slika 1.2). Ulazi u sistem menjaju stanje sistema, a ova promena se reflektuje na izlaz. Preslikavanje realnog sistema u informacioni sistem izvodi se postupkom modeliranja realnog sistema.



Tipovi informacionih sistema

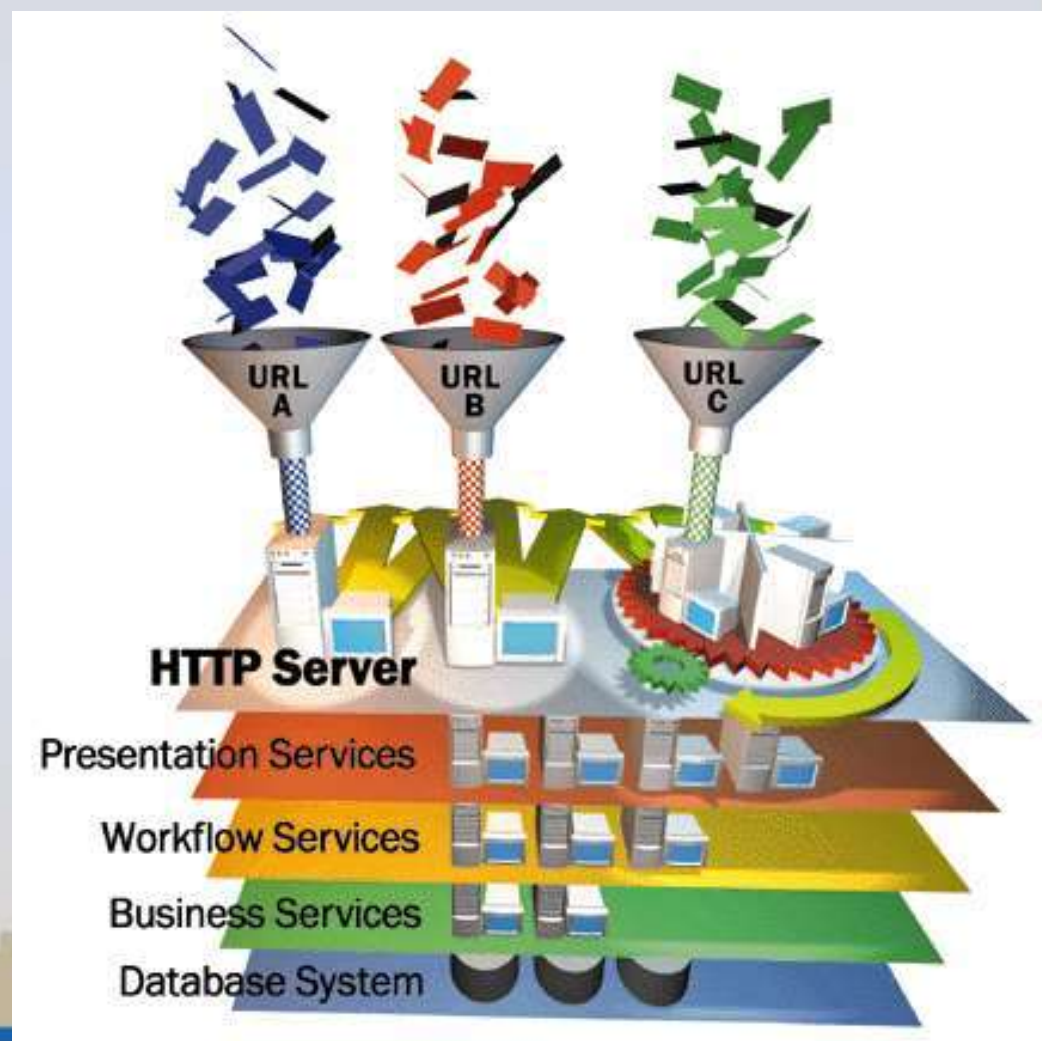


Tipovi informacionih sistema



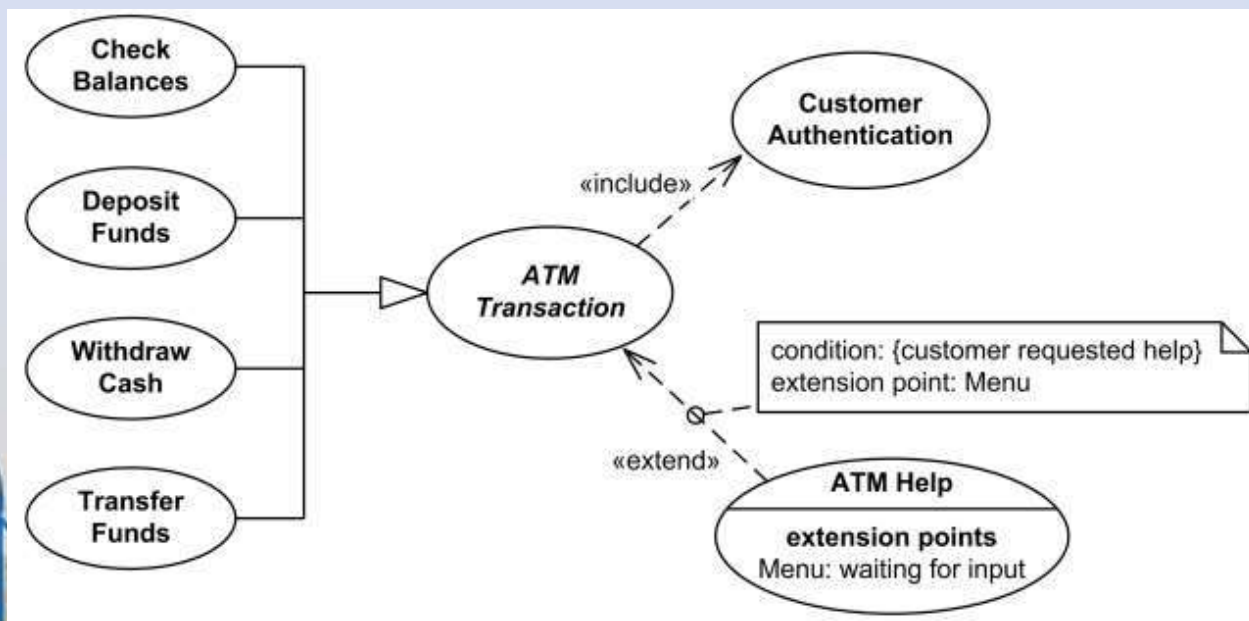
Operacioni informacijski sistemi

- Uređeni skup hardvera, softvera, baza podataka, telekomunikacija, ljudi i procedura koji su konfigurirani za prikupljanje, manipulaciju, skladištenje, obradu i transformaciju **podataka u informacije**, a koje **podržavaju svakodnevne poslovne operacije** organizacije.



Sistemi za obradu transakcija

- Sistemi za obradu transakcija prikupljaju, ažuriraju, skladište i obrađuju poslovne transakcije.
- **Transakcija** je jedan događaj koji generiše ili modifikuje podatke koji su uskladišteni u nekom informacionom sistemu.



Načini obrade transakcija

Grupna obrada *(Batch processing)*

- Transakcije se sakupljaju i onda se periodično obrađuju
- Na primer: Bankarski sistem tokom noći prebacuje dnevne transakcije u skladište podataka

Trenutna obrada *(Online processing)*

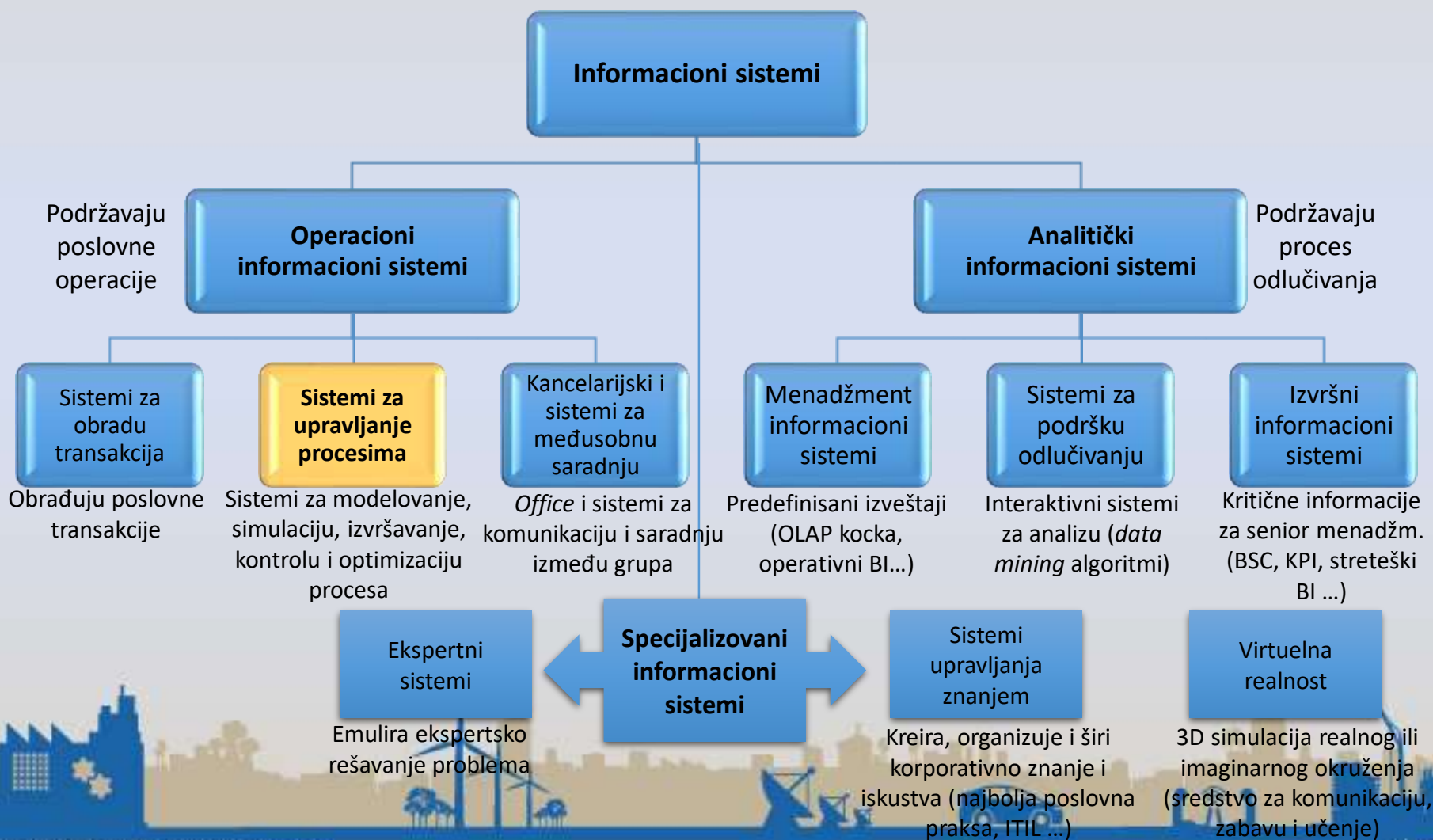
- Trenutno obrađuju sve transakcije
- Na primer: Bankarski sistem trenutno obrađuje proces podizanja novca sa bankomata

Karakteristike sistema za obradu transakcija

- Osnovna namena sistema je da obezbedi **konzistentnost i integritet podataka**
 - Npr. Ukoliko se vrši elektronsko plaćanje, iznos mora biti povučen sa jednog računa i dodat na drugi – oba događaja moraju da se odigraju; u slučaju otkaza, transakcija se vraća na prethodno stanje tzv. “rolleback” (brišu se sve promene podataka koje su se dogodile od početka transakcije)
- Transakcioni sistemi moraju biti u stanju **da podrže veliki broj istovremenih korisnika i tipova transakcija**
 - Npr. Jednom avio rezervacionom sistemu pristupa više operatora istovremeno, nakon zahteva za slobodnim mestom, podaci o rezervaciji tog mesta se zaključavaju, sve dok se ne završi rezervacija. U suprotnom, drugi operator bi mogao da pristupi istom podatku i u tom slučaju bi se izvršila dupla rezervacija mesta.

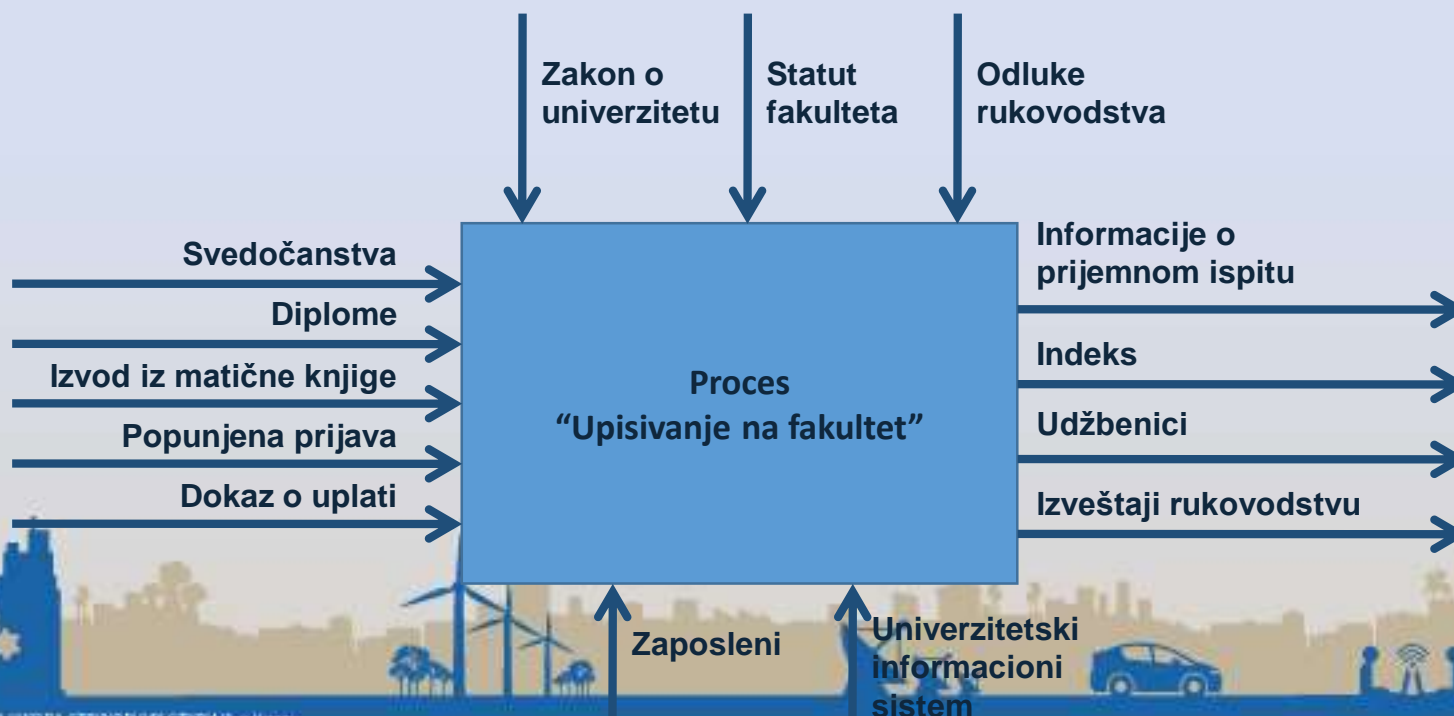


Tipovi informacionih sistema

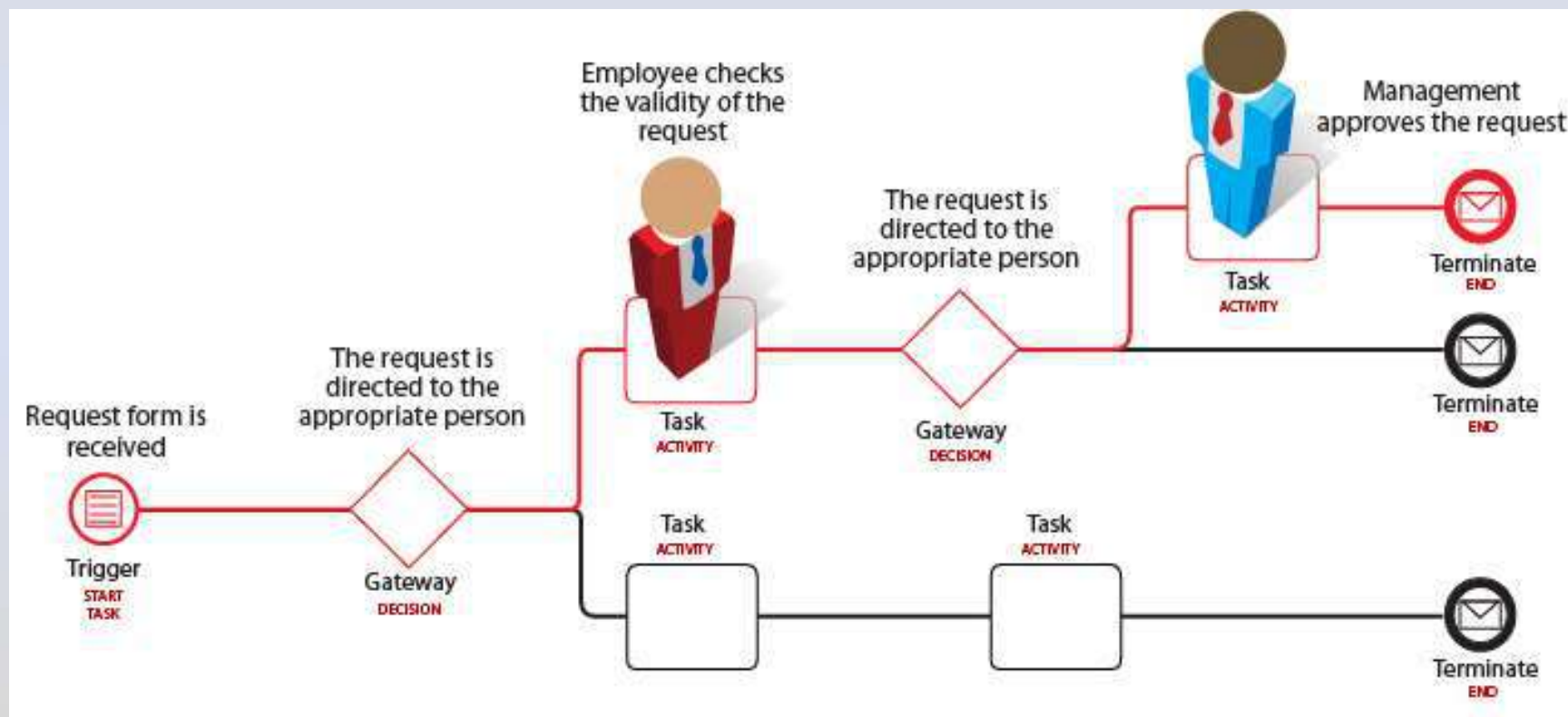


Sistemi za upravljanje poslovnim procesima

- **Poslovni proces** je skup povezanih, strukturiranih i koordinisanih aktivnosti koji kombinuju raspoložive resurse, da bi na osnovu određenih ulaznih parametara, proizveli određeni izlaz (uslugu ili proizvod) koji stvara vrednost za krajnje korisnike, npr., proces popunjavanja porudžbine uključuje nekoliko povezanih zadataka.

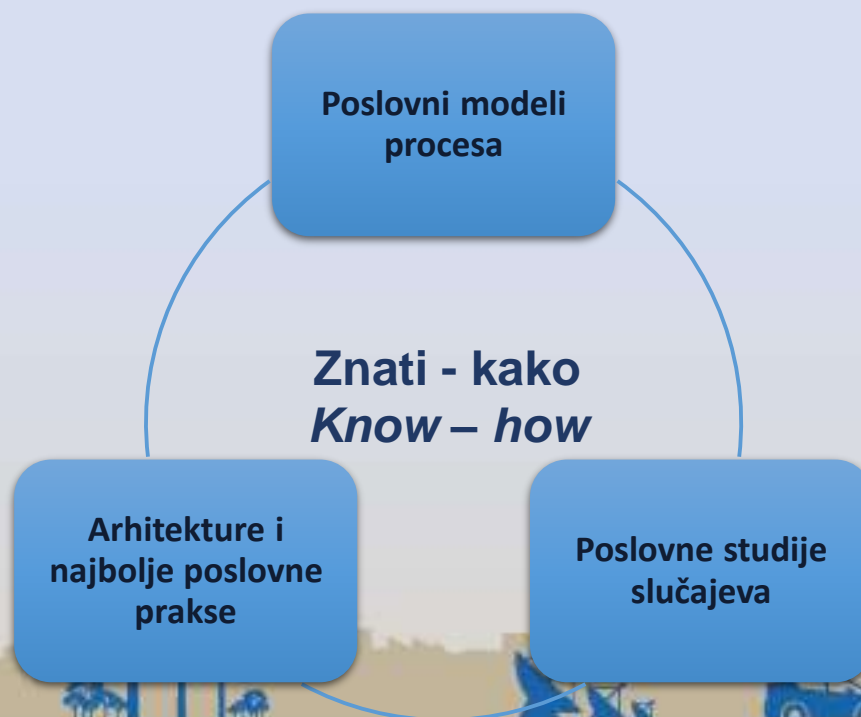


Poslovni proces kao niz aktivnosti



Poslovni procesi - domen

- Ukoliko poslovni procesi nisu jasno definisani, nisu formalizovani i standardizovani, ne prate najbolje poslovne prakse i dr., to često dovodi do neefikasnosti, uskih grla/širokih mesta, nejasnih odgovornosti zaposlenih i politika i procedura organizacije.

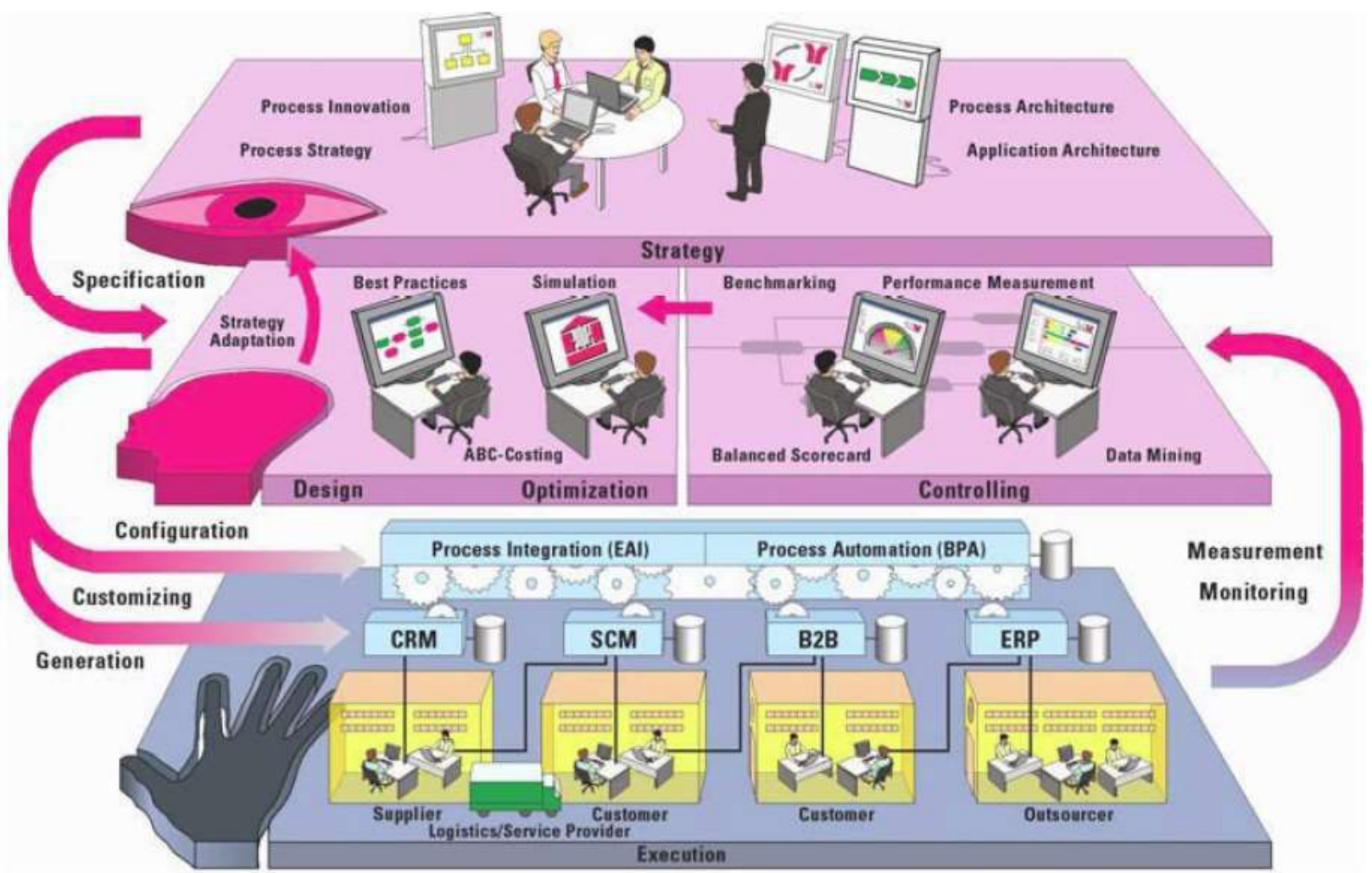


Šta je sistem za upravljanje poslovnim procesima?

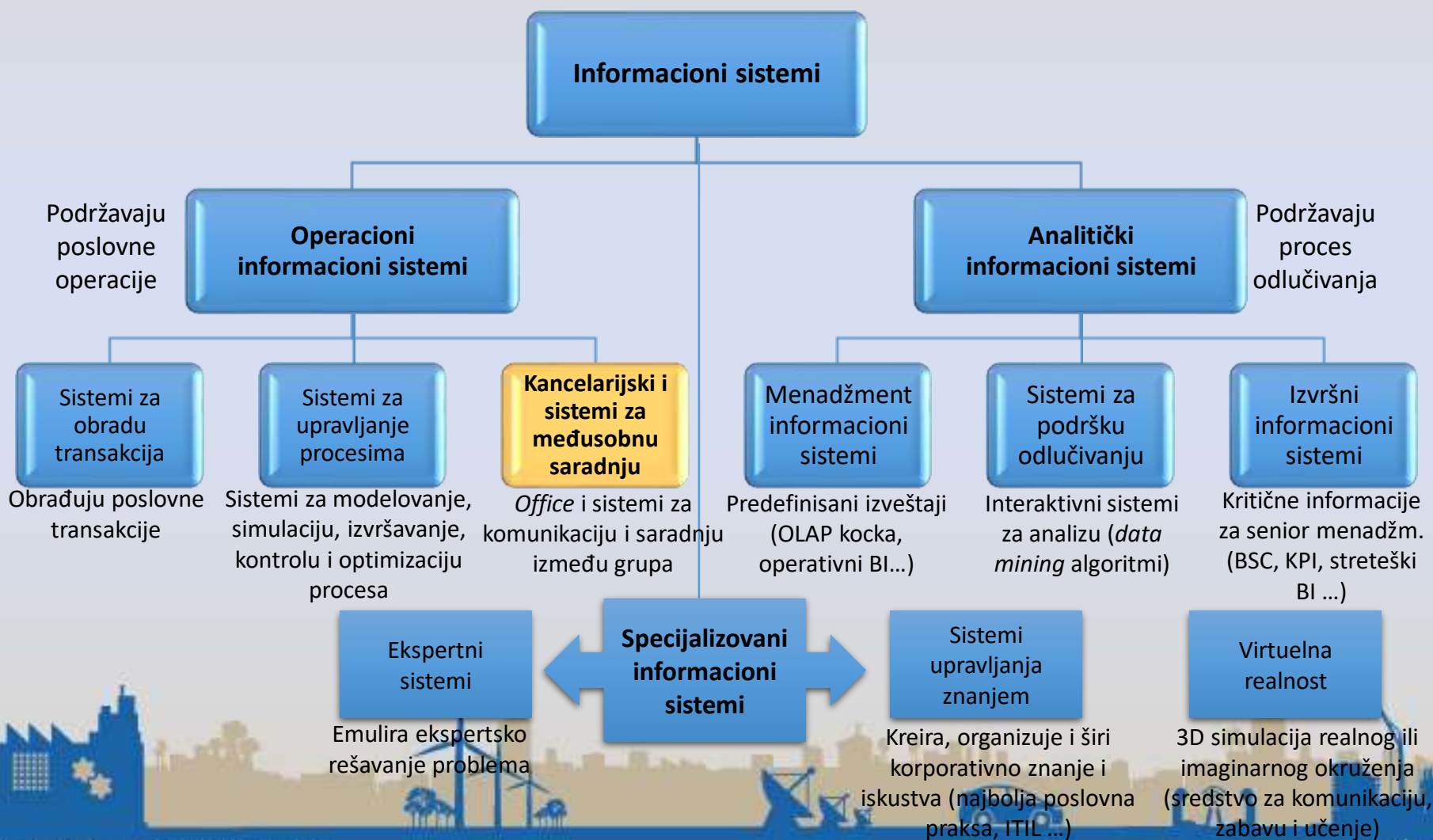
- Otkriva, dokumentuje, automatizuje i kontinualno poboljšava poslovne procese u cilju povećanja efikasnosti, smanjenja troškova i prilagođavanja promenljivom okruženju



Sistem za upravljanje poslovnim procesima



Tipovi informacionih sistema



Kancelarijski i sistemi za međusobnu saradnju

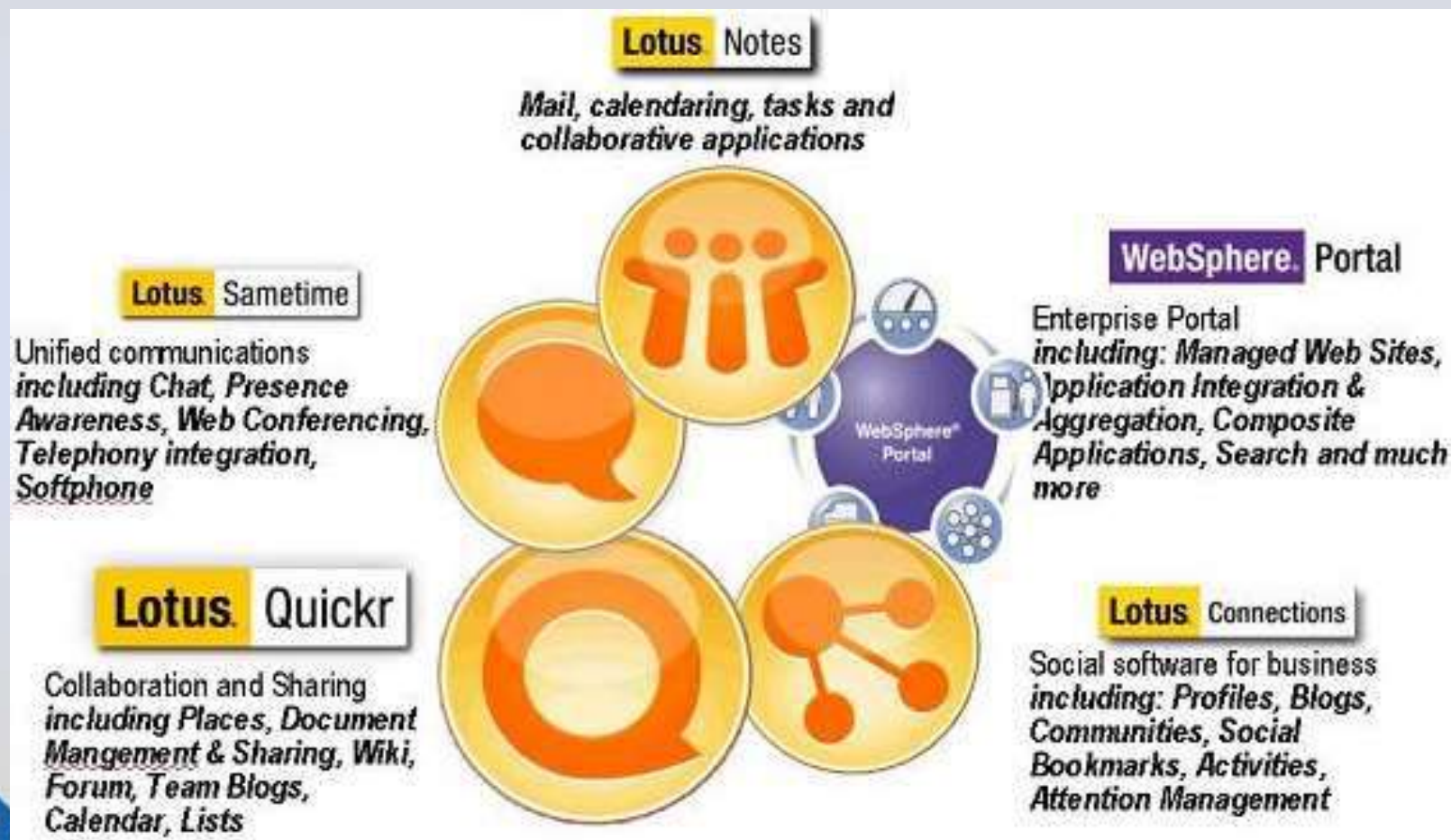
- Paketi softvera koji služe za kreiranje, uređivanje i deljenje teksta, tabela, prezentacija i drugih dokumenata sa ciljem da olakšaju i ubrzaju svakodnevne kancelarijske poslove, kao i međusobnu poslovnu komunikaciju
- Npr., kancelarijski sistemi su: Word, Excel, PowerPoint, Access ...



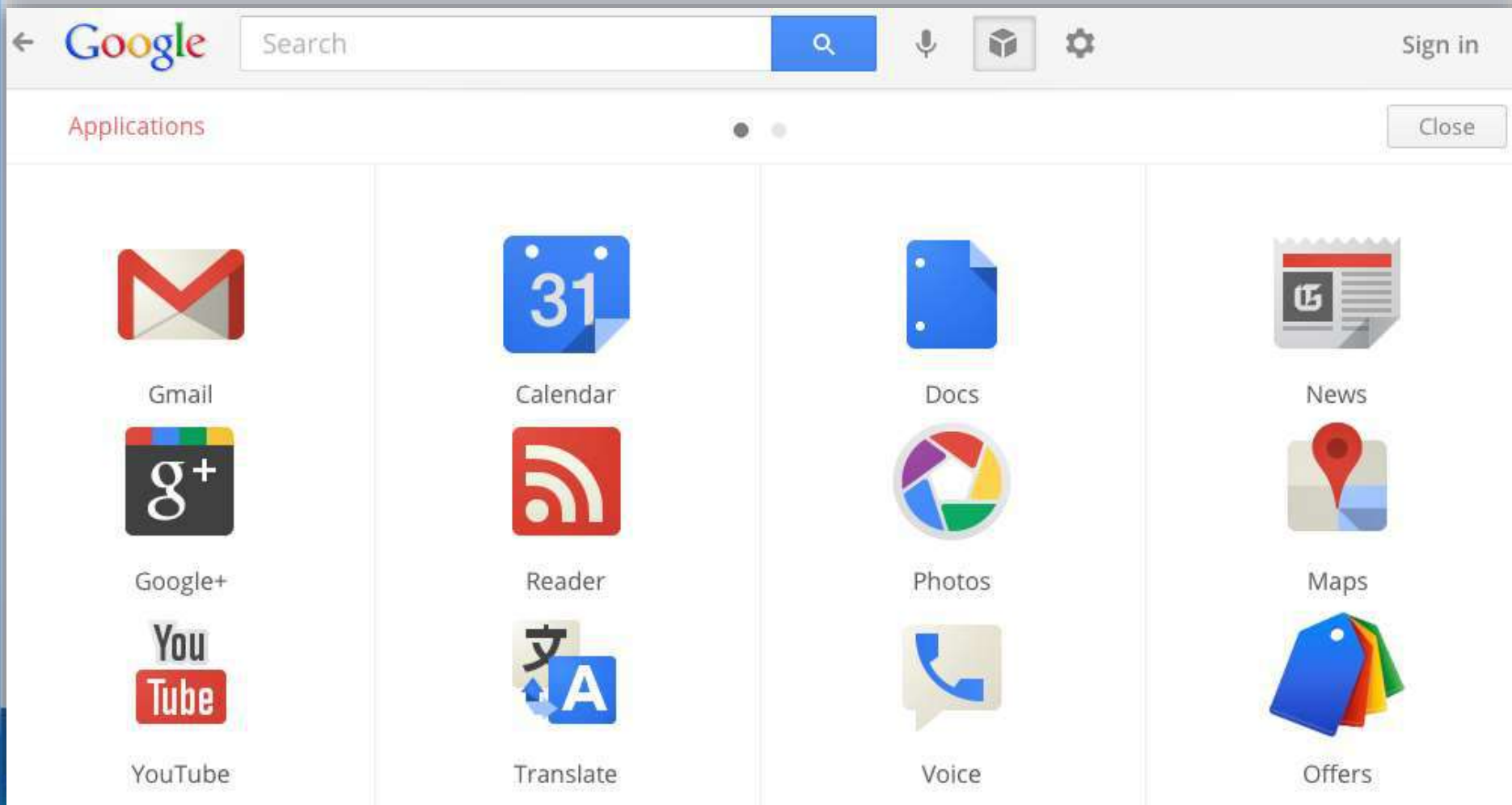
Kolaborativni sistemi

- Kolaborativni alati mogu biti podeljeni u tri kategorije u zavisnosti od nivoa kolaboracije:
 - **Komunikacioni alati** – omogućavaju razmenu poruka, fajlova, podataka i drugih dokumenata u cilju olakšanog deljenja informacija, npr., *email*, glasovna pošta (*voice mail*), *chat*, internet telefonija ...
 - **Alati za konferencije** – interaktivan rad usmeren ka zajedničkom cilju, npr., Internet forumi, video konferencije, sistemi za elektronske sastanke, *Webcast* ...
 - **Kolaborativni upravljački alati** – olakšavaju i upravljaju aktivnostima grupe, npr., softveri za upravljanje vremenom (kalendari), sistemi za razmenu dokumenata (*Document Management Systems*), društveni softveri (*Social software*), sistemi za upravljanje projektima, Wiki, timski blogovi, forumi ...

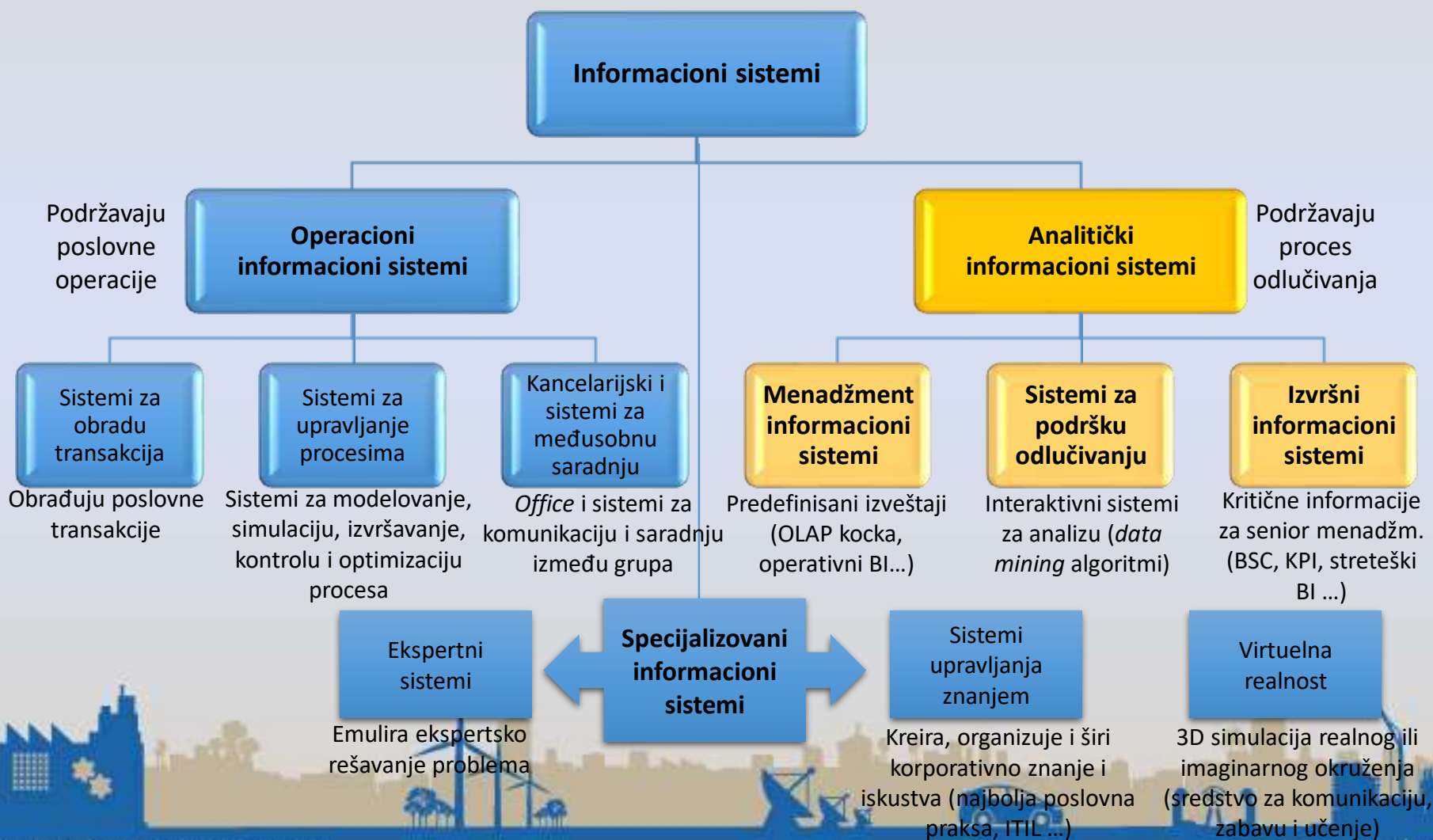
Primeri kolaborativnih sistema



Primeri kolaborativnih sistema



Tipovi informacionih sistema



Analitički inf. sistemi



- Šta se desilo?
- Šta se dešava?
- Zašto se to desilo?
- Šta će se desiti?
- Šta želim da se dogodi?

Prošlost

Sadašnjost

Budućnost



Data

Analitički informacijski sistemi

- Uređeni skup alata i sistema koji omogućavaju pronalaženje, prikupljanje, ekstrakovanje, organizovanje, skladištenje, analiziranje i prevođenje poslovnih **informacija u znanje** u cilju **podrške odlučivanju** i poboljšanja sveukupne poslovne efektivnosti
- U poslovnom svetu upotrebljava se termin “**Inteligentni poslovni sistemi**” (*Business Intelligence Systems*)



Operational data

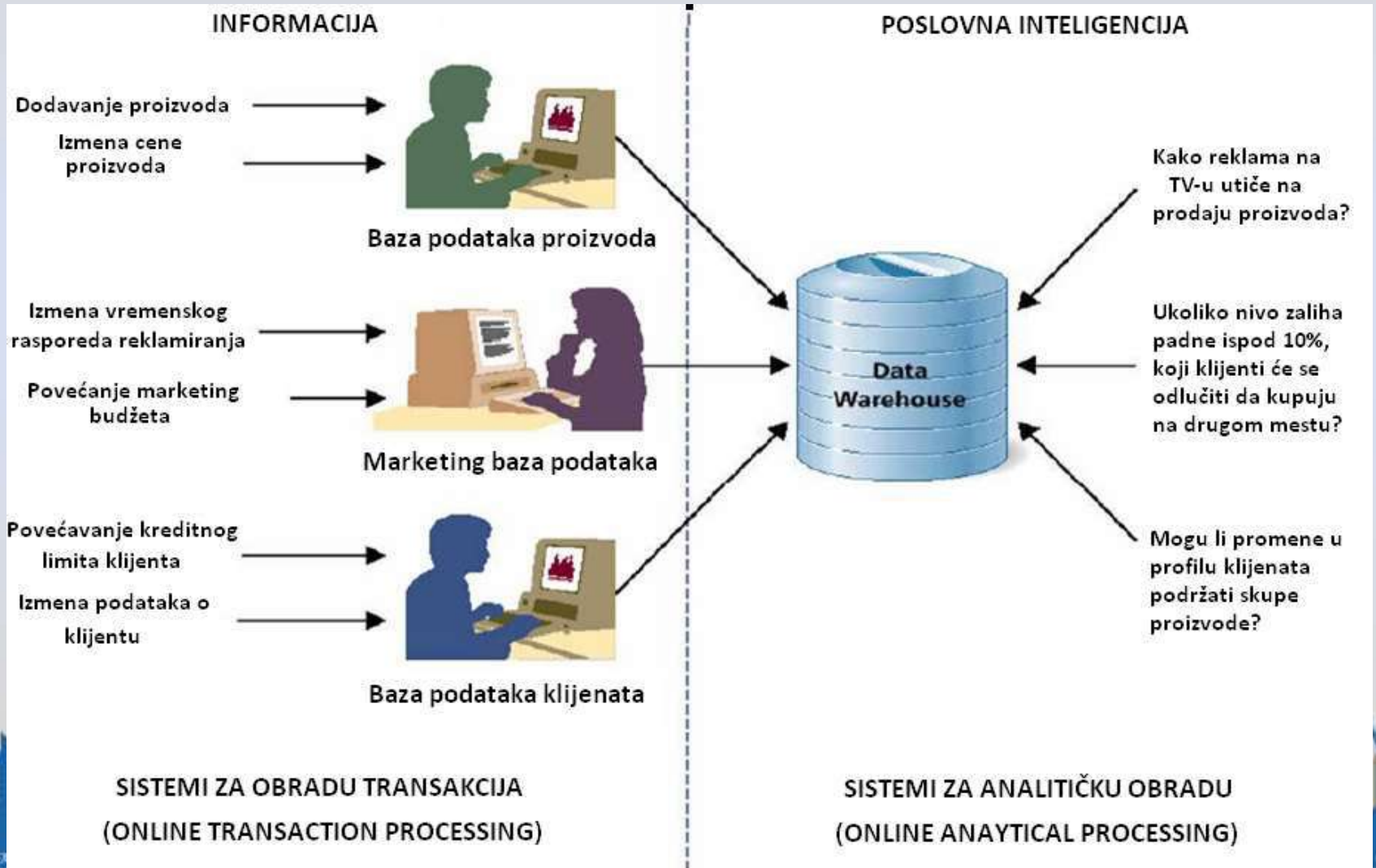


Information

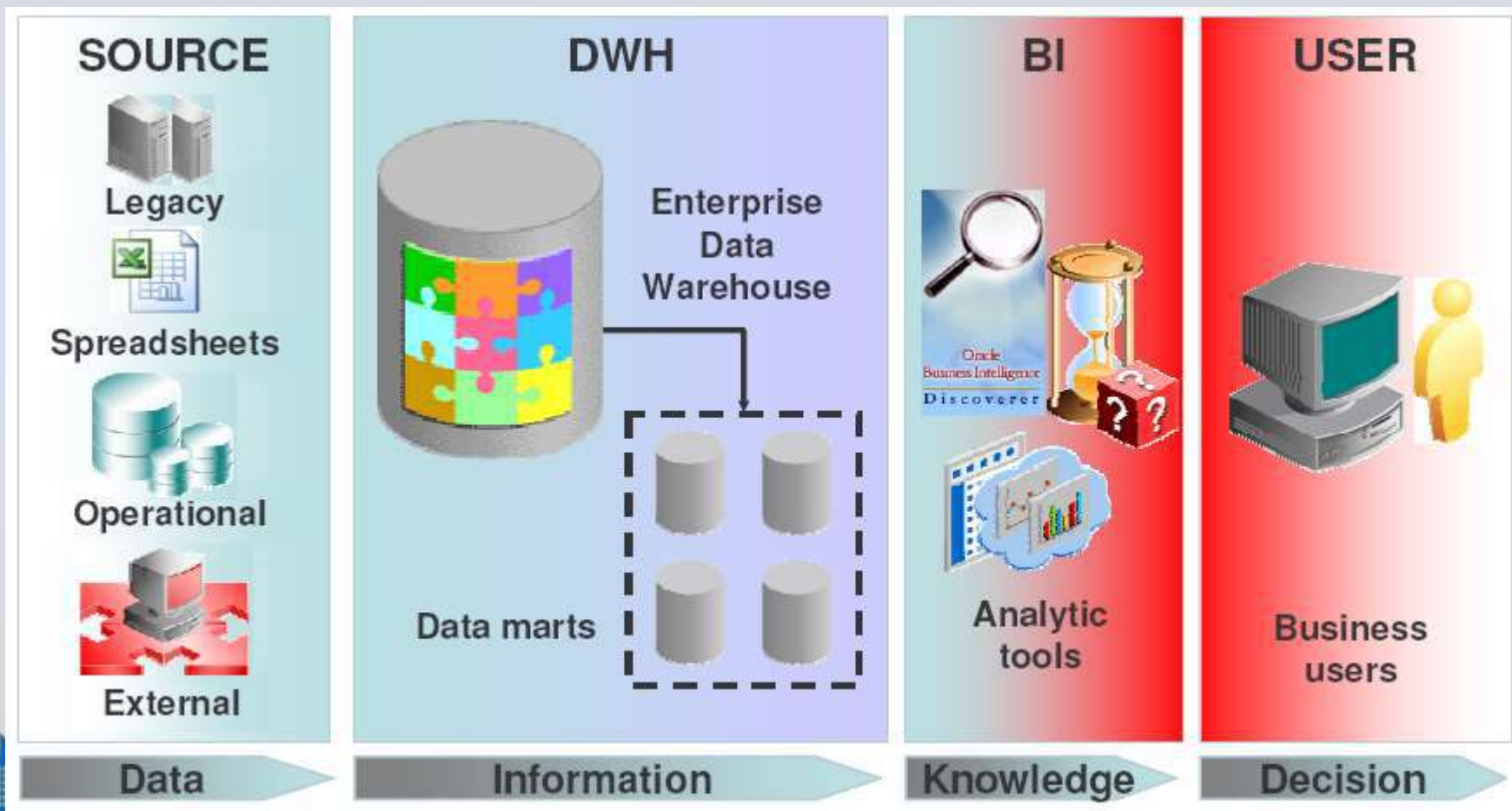


Knowledge workers

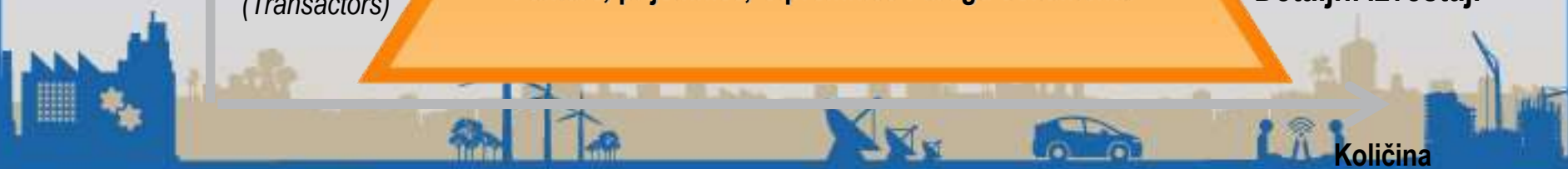
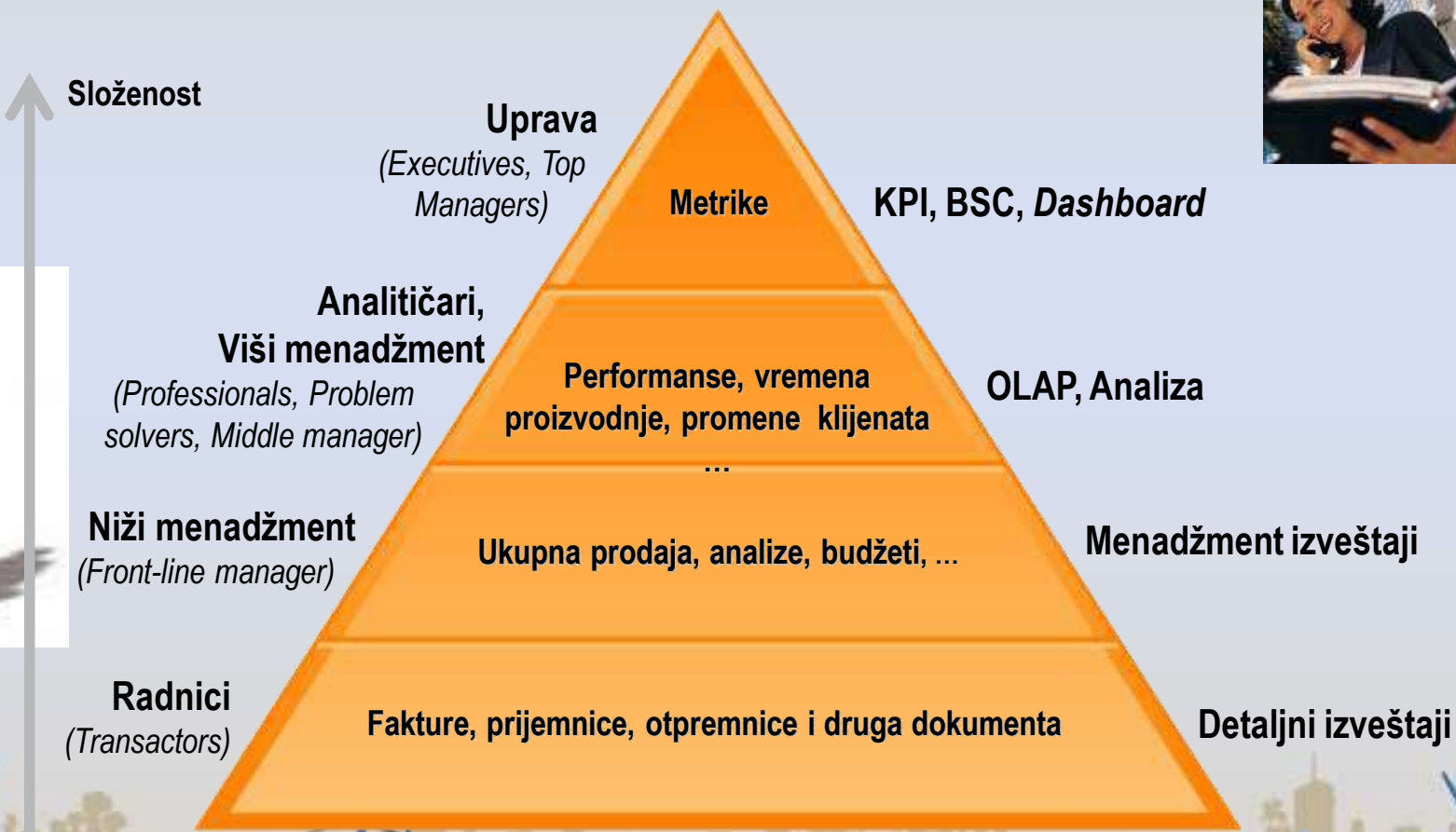
OLTP vs OLAP



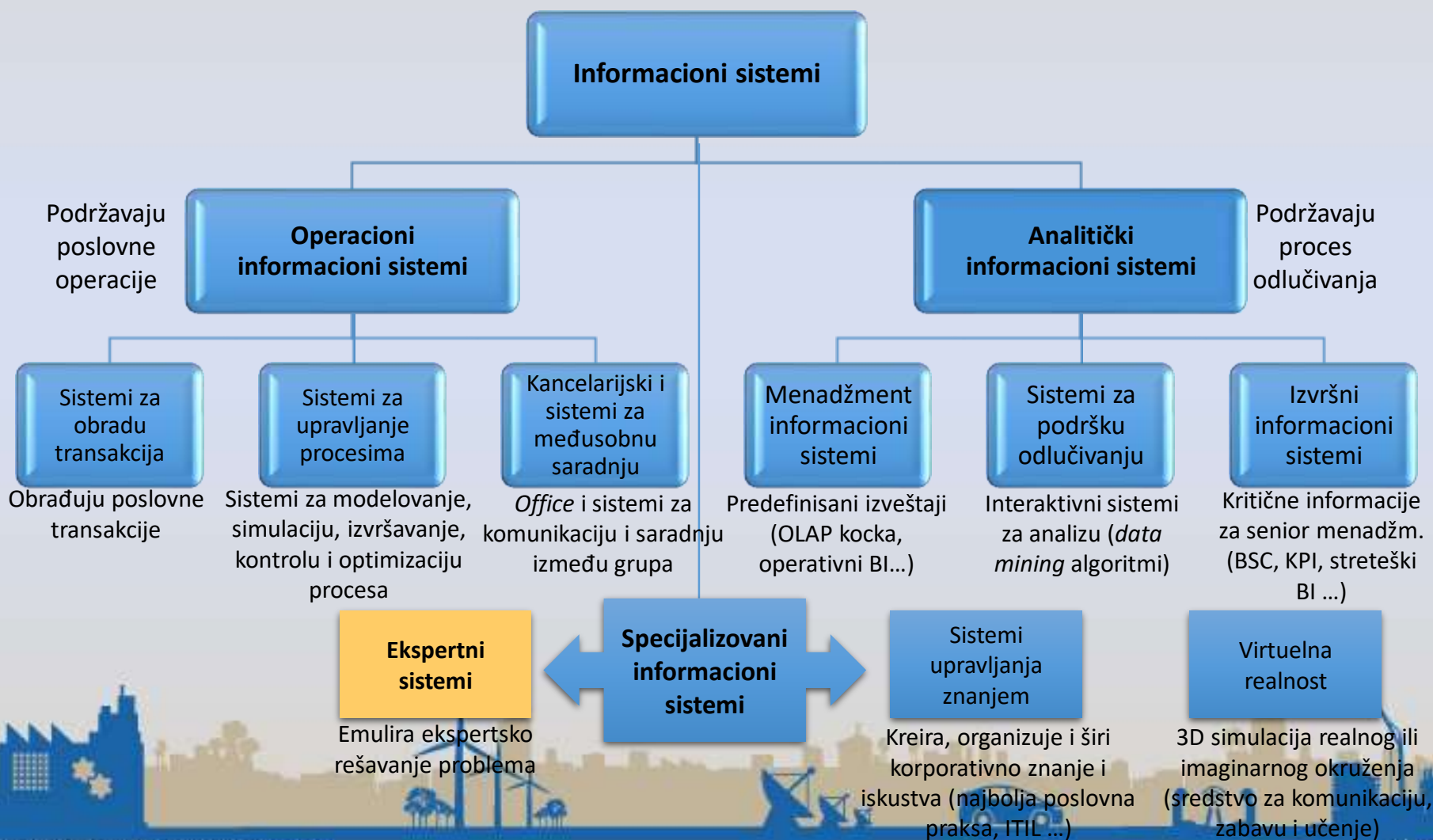
Podatak – Informacija – Znanje - Odluka



Korisnici IS



Tipovi informacionih sistema





Ekspertni sistemi (ES)

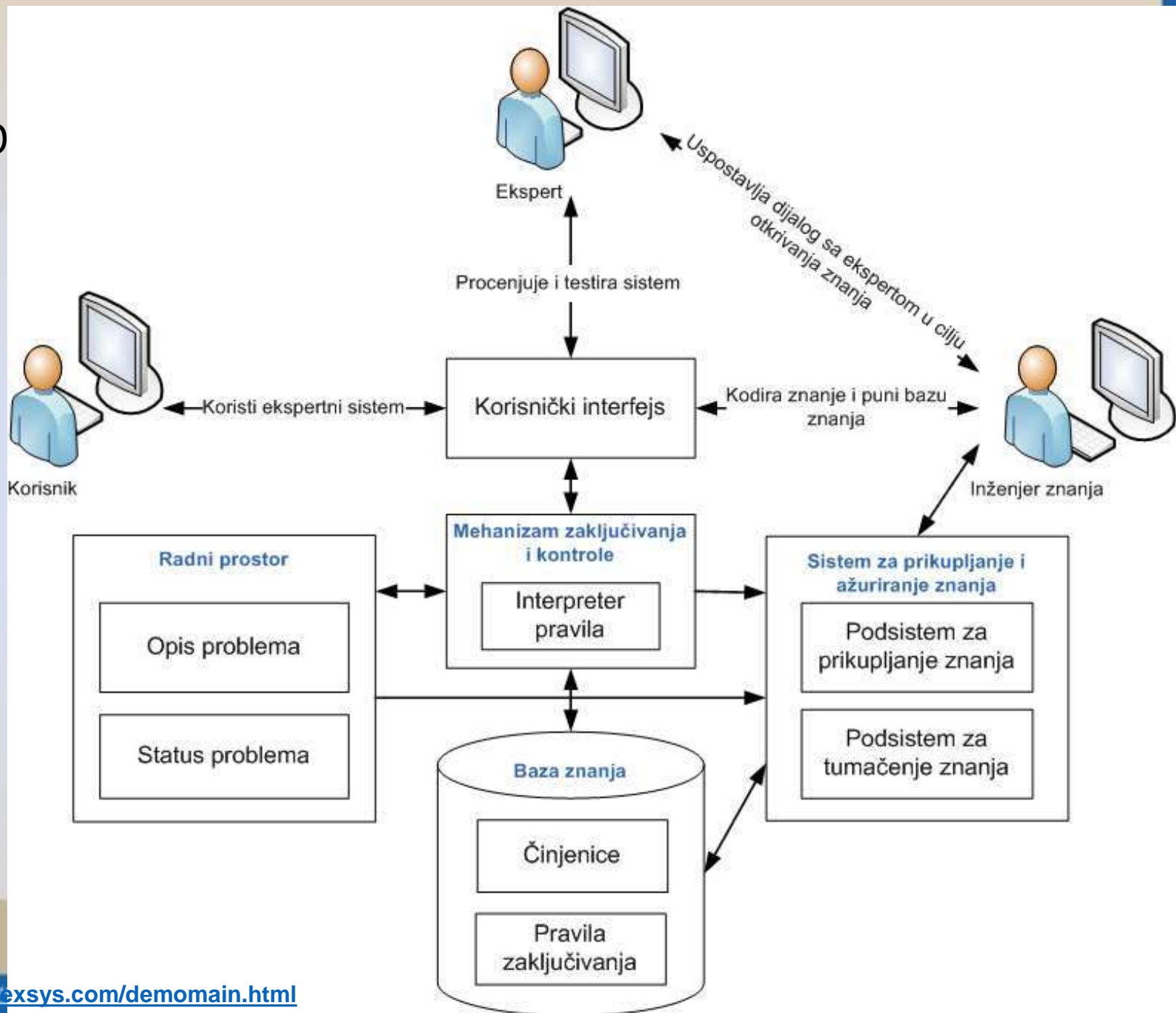
- Ekspertni sistemi su oblast veštačke inteligencije (*Artificial Intelligence, AI*)
- **AI** je usmeren na razvoj i proučavanje sistema koji podržavaju ljudsko ponašanje i inteligenciju tj. na procese kao što su učenje, razumevanje, rešavanje problema, zaključivanje, znanje itd.
- Najznačajnije oblasti AI su:
 - Obrada i razumevanje **prirodnih jezika**
 - Interpretacija i računarska obrada vizuelnih oblika, signala i vida (npr. **biometrija**)
 - **Robotika**
 - Sistemi zasnovani na znanju (**Sistemi za podršku odlučivanju, Ekspertni sistemi ...**)
 - Softverski **agenti**
 - Otkrivanje znanja u bazama podataka (**Knowledge Discovery in Databases**) i dr.

Ekspertni sistemi

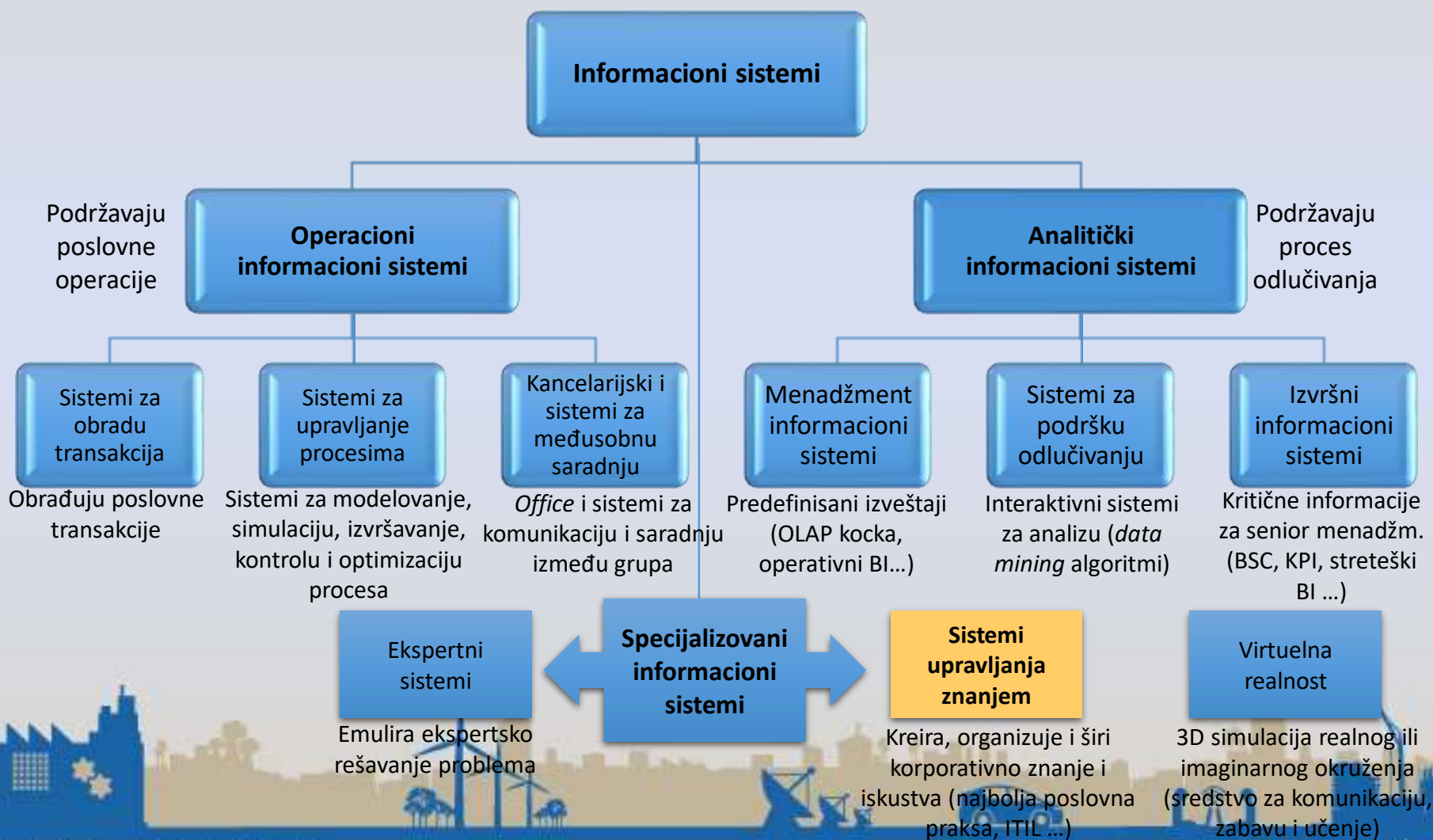
- Inteligentni sistemi koji koriste znanje i procedure zaključivanja u cilju rešavanja teških problema koji zahtevaju čovekovu ekspertizu
- **Ekspert** je stručnjak u određenoj oblasti koji:
 - poseduje i efikasno koristi znanje, veštine i iskustvo
 - razume problem i u rešavanju **prepoznaje tipski zadatak**
 - poseduje **heurističko znanje** (snalažljivost ...)
 - prepoznaje **najbrži način dolaska do rešenja** itd.
- Neke **tehnike za predstavljanje znanja**:
 - Pravila: IF gladan THEN jedi
 - Semantičke mreže: graf sa logički povezanim čvorovima
 - ...



Eksp



Tipovi informacionih sistema



Information Technology Infrastructure Library - ITIL

- Skup dokumentovanih dobrih praksi za upravljanje IT servisima usaglašenih sa potrebama poslovanja
- Predstavlja jedan od pristupa upravljanja IT servisima (*IT Service Management, ITSM*) opisan kroz 4P: Partneri (*Partners*), Ljudi (*People*), Proizvodi (*Products*), Proces (*Process*)
- ISO/IEC 20000 – međunarodni standard za upravljanje ITSM procesima koji potvrđuje da organizacija upravlja IT procesima u skladu sa najboljom praksom



ITIL	ISO / IEC 20000
Metod / Praksa	Standard
Opisuje procese	Propisuje potrebne procese (part 1)
Bavi se procesima i aktivnostima	Bavi se kontrolom u upravljanju
Ne pojašnjava kako da se upravlja procesima	Posebna sekcija o zahtevima sistema upravljanja
Težište na životnom ciklusu usluge	Težište na kontroli procesa

Najbolje prakse



Dodatno o ITIL-u

- Šta je sadržano u ITIL biblioteci:
 - ITIL životni ciklus servisa
 - Pet knjiga o strategiji, dizajnu, tranziciji, operacijan servisa
 - Podrška određenom tržištu ili tehnologiji
 - Mape, šabloni i studije procesa
- Igrica koja simulira upravljanje servisima virtuelne organizacije:
 - IBM *Service Management Virtual Simulator*: <http://www-01.ibm.com/software/tivoli/features/sm-simulator/>
- Detaljna uputstva o tome kako napraviti ITIL delotvornim:
 - IBM *Tivoli Unified Process*: <http://www.ibm.com/software/tivoli/features/it-serv-mgmt/itup/tool.html>



Trendovi razvoja IS

The Expanding Roles of IS in Business and Management

Enterprise Resource Planning and Business Intelligence: 2000s–2010s

Enterprisewide common-interface applications data mining and data visualization, customer relationship management, supply-chain management

Electronic Business and Commerce: 1990s–2000s

Internet-based e-business and e-commerce systems

Web-enabled enterprise and global e-business operations and electronic commerce on the Internet, intranets, extranets, and other networks

Strategic and End-User Support: 1980s–1990s

End-user computing systems

Direct computing support for end-user productivity and workgroup collaboration

Executive information systems

Critical information for top management

Expert systems

Knowledge-based expert advice for end users

Strategic information systems

Strategic products and services for competitive advantage

Decision Support: 1970s–1980s

Decision support systems

Interactive ad hoc support of the managerial decision-making process

Management Reporting: 1960s–1970s

Management information systems

Management reports of prespecified information to support decision making

Data Processing: 1950s–1960s

Electronic data processing systems

Transaction processing, record-keeping, and traditional accounting applications



Arhitektura IS

- Arhitektura informacionih sistema obezbeđuje jedinstveni okvir (*framework*) po kome će različiti ljudi sa različitim pogledima organizovati fundamentalne blokove razvoja informacionih sistema (Slika 2.1).
- Različiti ljudi će imati različite poglede na sistem. Menadžeri, korisnici, tehnička lica, svi oni će posmatrati sistem na različit način i sa različitim nivoom detalja.
- Ove ljude nazivamo nosiocima informacionog sistema, odnosno *stakeholders*-ima.
- Oni se grubo mogu klasifikovati u četiri grupe:
- **Vlasnici sistema** (*System Owners*) finansiraju razvoj i održavanje informacionog sistema. Oni poseduju sistem, postavljaju viziju i prioritete u sistemu.
- **Korisnici sistema** (*System Users*) su ljudi koji za obavljanje svojih poslova, koriste informacioni sistem. Pored internih korisnika sistema, koji rade unutar jedne organizacije, tu spadaju i eksterni korisnici kao što su klijenti, vendori, partneri i oni zaposleni koji rade sa udaljenih lokacija, na primer sa terena ili od kuće. Danas korisnici sistema rade rade uz rame sa projektantima sistema.

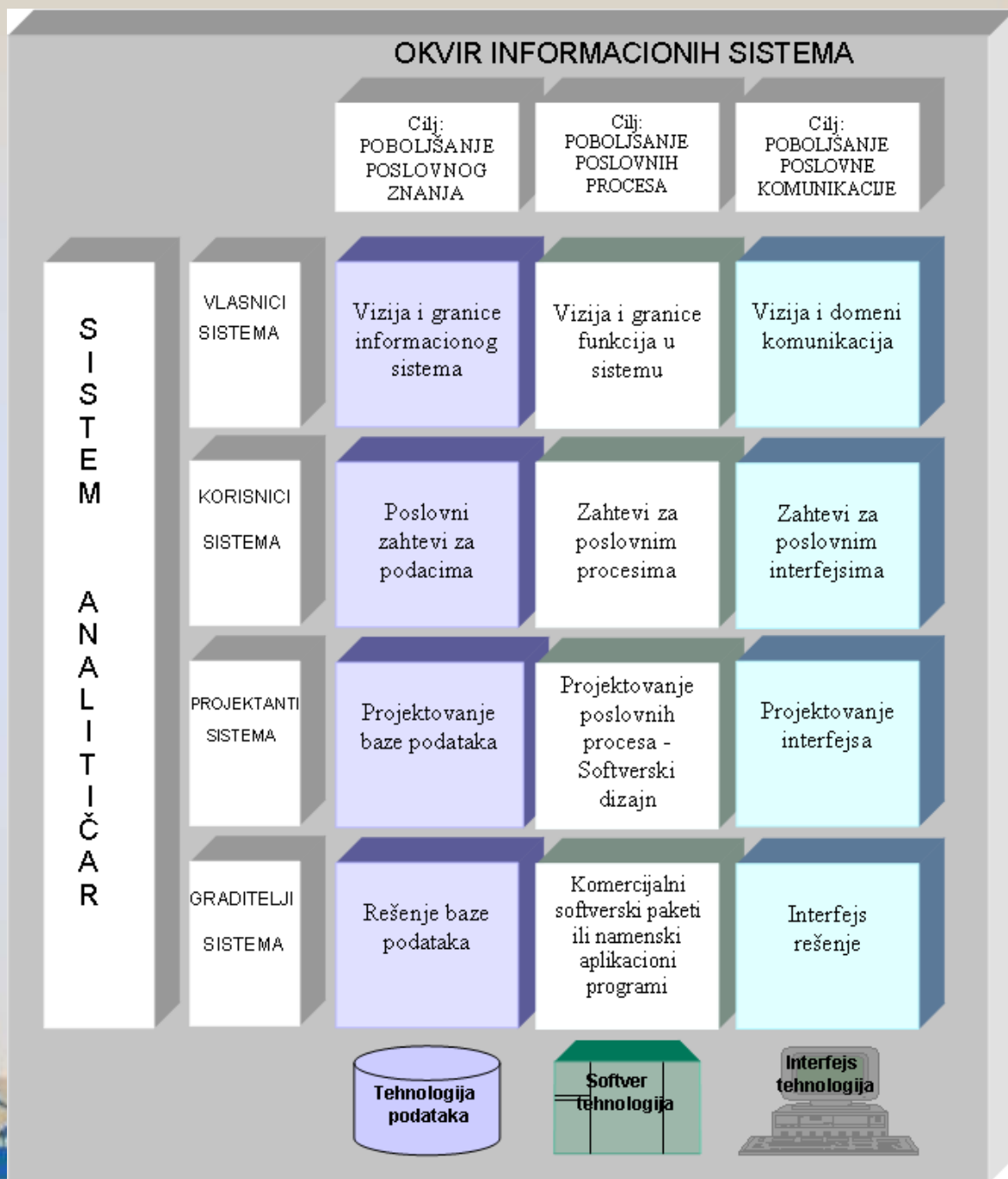
Arhitektura IS

- **Projektanti sistema** (*System Designers*) projektuju sistem kako bi izašli u susret zahtevima korisnika. Oni projektuju baze podataka, ekrane, mreže, programe i dr. Tu spadaju administratori baza podataka, mreža, Web dizajneri, eksperti za bezbednost i drugi tehnički stručnjaci. U nekim slučajevima, projektanti Sistema mogu biti i tzv. graditelji sistema.
- **Graditelji sistema** (*System Builders*) su tehnička lica koja konstruišu, testiraju, isporučuju, uvode i održavaju informacioni sistem. Neki od njih su programeri aplikacija, sistem programeri, *Webmaster*-i (oni koji kodiraju i održavaju *Web* servere), system integratori (integrišu softverske pakete sa hardverom, mrežama i drugim softverskim paketima) i dr.



Arhitektura IS

- **Sistem analitičar** (ili arhitekta sistema, sistem inženjer ...) premošćava komunikacioni jaz između onih kojima trebaju informacioni sistemi i onih koji dobro poznaju tehnologije



Arhitektura IS

- Različiti *stakeholders*-i se mogu usredsrediti na različite aspekte sistema:
- **Znanje** – poslovno znanje treba da pomogne menadžerima u donošenju inteligentnih odluka. Cilj je poboljšanje baze znanja u organizaciji.
- **Procesi** – aktivnosti koje izvršavaju misiju poslovanja. Cilj je poboljšanje poslovnih procesa i usluga.
- **Komunikacije** – interfejs sistema sa korisnicima i drugim informacionim sistemima. Cilj je poboljšanje poslovne komunikacije.
- Preseci pogleda (redova) i svakog fokusa (kolona) definišu fundamentalne blokove informacionog sistema (Slika 2.1). Blokovi informacionog sistema ne egzistiraju izolovano, već moraju biti sinhronizovani kako bi se izbegle nedoslednosti i nekompatibilnosti unutar sistema.



CASE alati

- **Sistemski inženjering pomoću računara** (*Computer-Aided System Engineering, CASE*) je aplikacija koja automatizuje celokupnu metodologiju razvoja sistema
- **CASE alati su programi (softveri) koji automatizuju i podržavaju jednu ili više faza životnog ciklusa razvoja Sistema**
- Namena: da ubrza procese razvijanja sistema i poboljša njegov kvalitet
- Postoje tri klase automatizovanih alata za developere:
 - **Okruženje za razvoj aplikacija** (*Application Development Environments*)
Microsoft Visual Studio.net, Oracle Developer, IBM Websphere, Sybase Powerbuilder ...
 - **Tehnologije pomoću računara** (*Computer-aided technologies*)
CAD, CAM i drugi alati koji služe za dizajn, analizu i proizvodnju proizvoda
 - **Upravljanje projektima i procesima** (*Project and process management*)
RSA, IBM WebSphere Business Modeler...

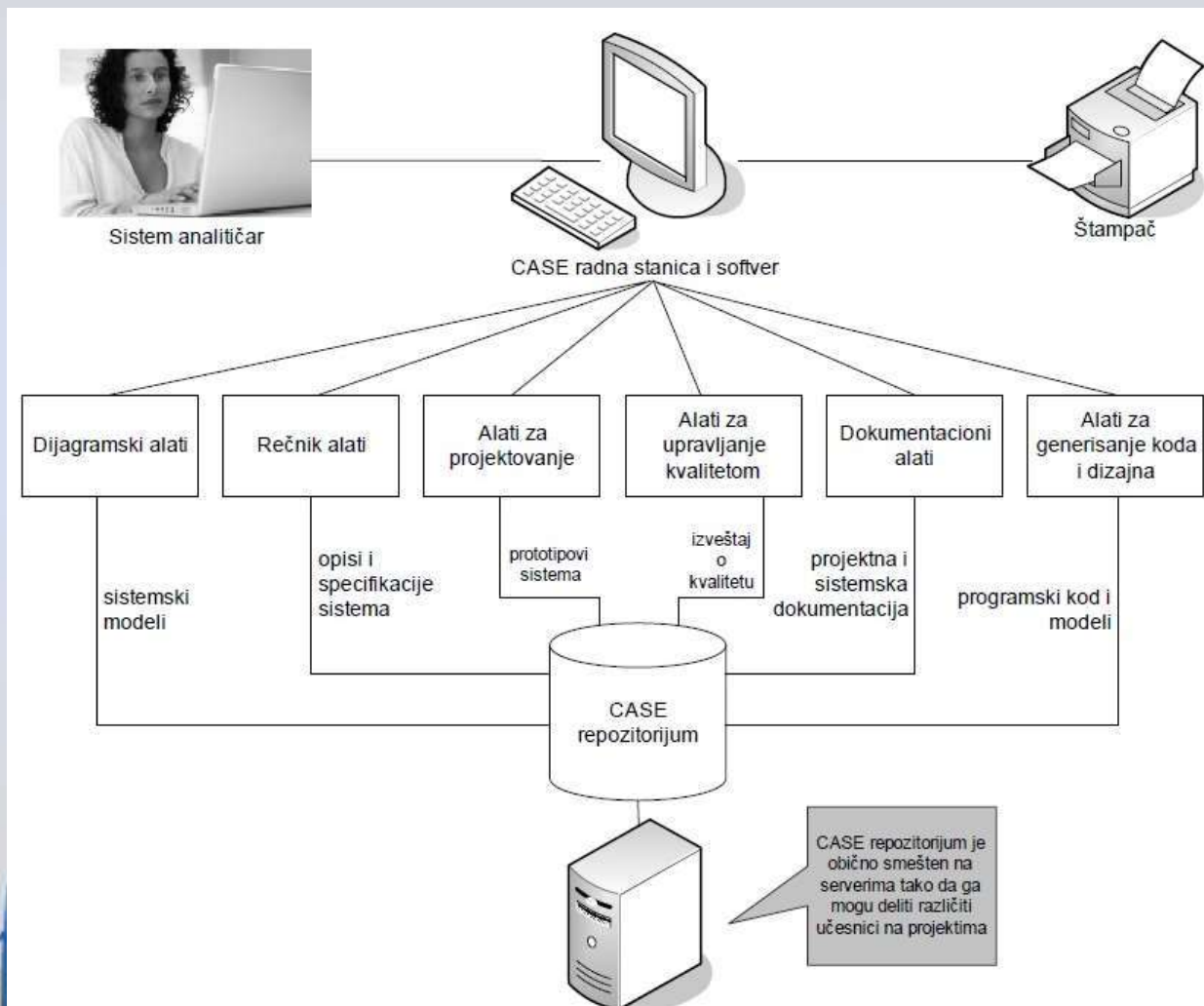


CASE alati

U centru bilo koje arhitekture CASE alata se nalazi baza podataka koja se naziva CASE repozitorijum (*repository*) (Slika 1.3).

Oko CASE repozitorijuma se nalazi kolekcija alata koji kreiraju sistemske modele i dokumentaciju.

Da bi se mogao koristiti repozitorijum, CASE alati obezbeđuju kombinaciju sledećih alata (Slika 1.3):



Slika 1.3. Arhitektura CASE alata

CASE alati

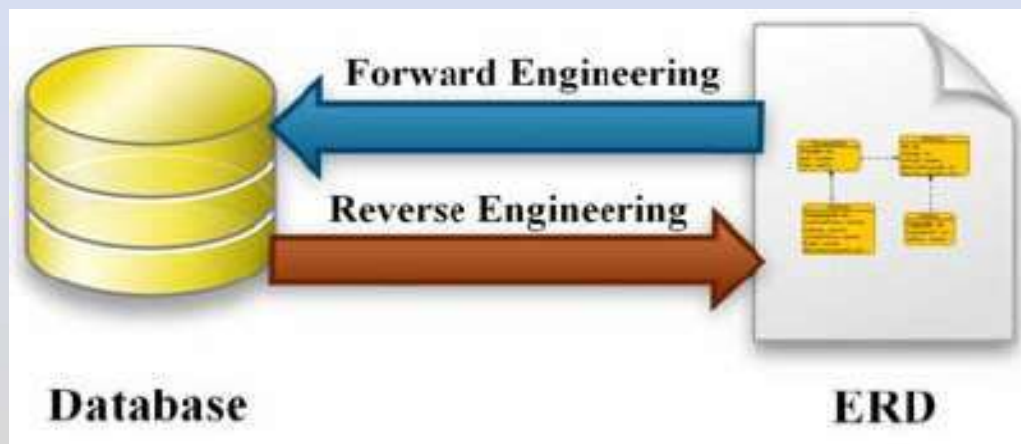
- **Dijagramski alati (*Diagramming tools*)** se koriste za crtanje sistemskih modela.
- **Rečnik alati (*Dictionary tools*)** se koriste za snimanje, brisanje, izmenu i prikazivanje detaljne dokumentacije i specifikacije. Opisi su obično pridruženi elementima sistemskih modela koji su prethodno iscrtani dijagramskim alatima.
- **Alati za projektovanje (*Design tools*)** se koriste za projektovanje komponenata sistema uključujući ulaze (*inputs*) i izlaze (*outputs*).
- **Alati za upravljanje kvalitetom (*Quality management tools*)** analiziraju i utvrđuju konzistentnost i kompletnost modela, opisa i dizajna. Ukoliko dođe do pojave greške, CASE alati ih identifikuju i obavestavaju korisnike.
- **Dokumentacioni alati (*Documentation tools*)** se koriste za sakupljanje, organizaciju i izveštavanje neophodne dokumentacije iz repozitorijuma.
- **Alati generatora koda i dizajna (*Design and code generator tools*)** automatski generišu dizajn baze podataka iz modela podataka, aplikacione programe ili značajne delove ovih programa.

Pristupi razvoja sistemskih modela CASE alatima

- CASE alati omogućavaju dva različita pristupa za razvoj sistemskih modela:
 - **inženjering unapred (*forward engineering*)** - sposobnost CASE alata da generiše inicijalni softver ili kôd baze podataka direktno iz sistemskih modela
 - **reverzni inženjering (*reverse engineering*)** - sposobnost CASE alata da automatski generiše inicijalne sistemske modele iz softvera ili kôda baze podataka

Primeri CASE alata:

*BPWin, ERWin, System Architect,
Rational Software Architect,
DataArchitect, Oracle Designer,
SmartDraw, Power Designer i dr.*



Novo poslovno okruženje “*Cloud Computing*”

- Distribuirano Internet računarstvo (*Cloud Computing*) podrazumeva mogućnost korišćenja poslovnih procesa, softvera, infrastrukture, platforme ili informacija koji se isporučuju **na zahtev** (*on-demand*), **preko Interneta** („oblaka“), **bez potrebe da se instaliraju, skladište, nabavljaju ili održavaju lokalno na klijent računarima.**
- Tri ključne reči karakterišu *cloud*, a to su: **jeftinije, brže i zelenije.**



Zašto Cloud?



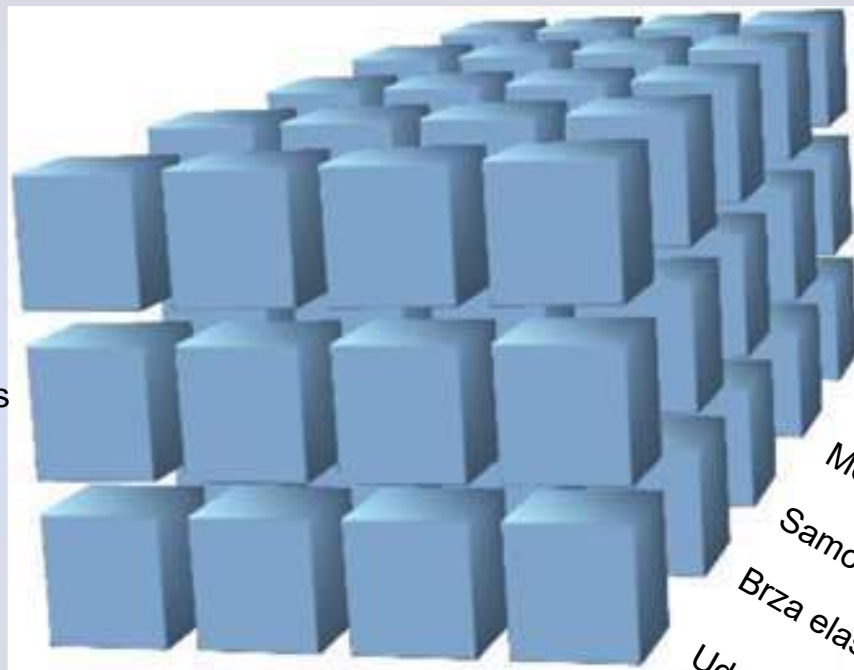
Cloud Computing arhitektura

Modeli servisa

Softver kao servis
SaaS

Platforma kao servis
PaaS

Infrastruktura kao
servis IaaS



Privatni oblak

Oblak zajednice

Hibridni oblak

Javni oblak

Široko pojasni pristup mreži

Mereni servisi

Samousluživanje na zahtev

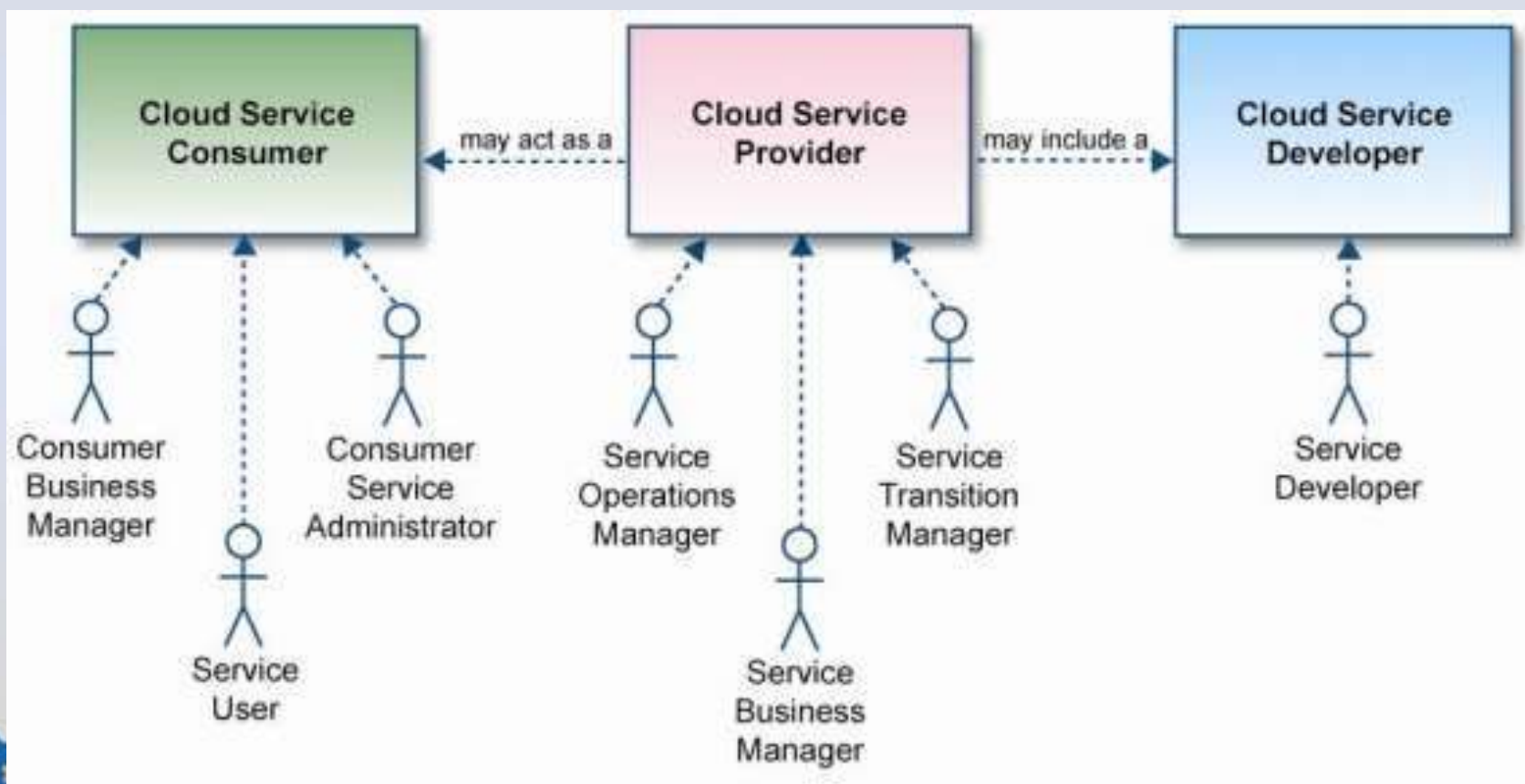
Brza elastičnost

Udruživanje resursa

Osnovne karakteristike

Modeli uvođenja

Nove uloge (role) u *Cloud* okruženju

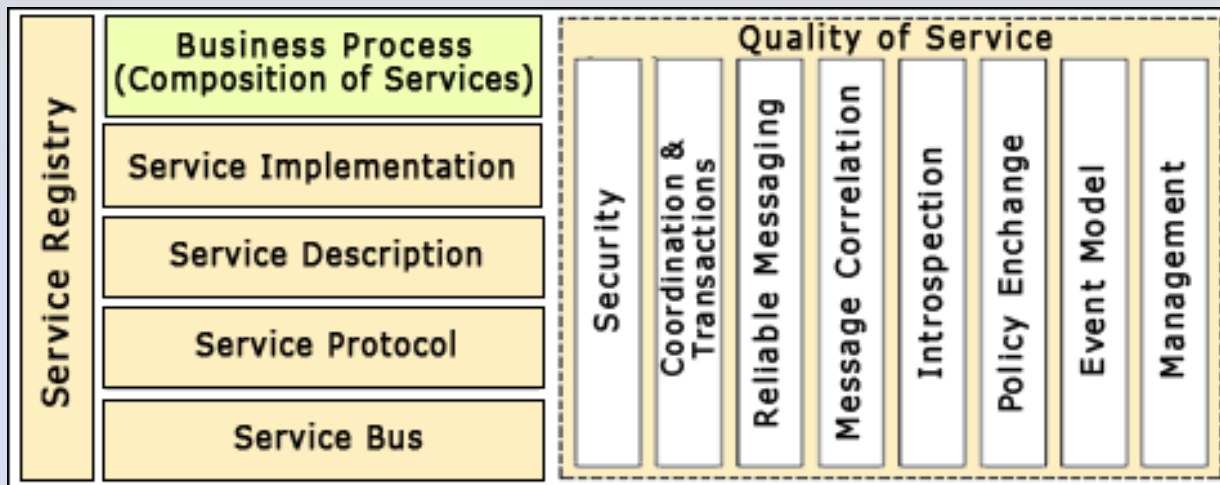


Istorija razvoja informacionih sistema

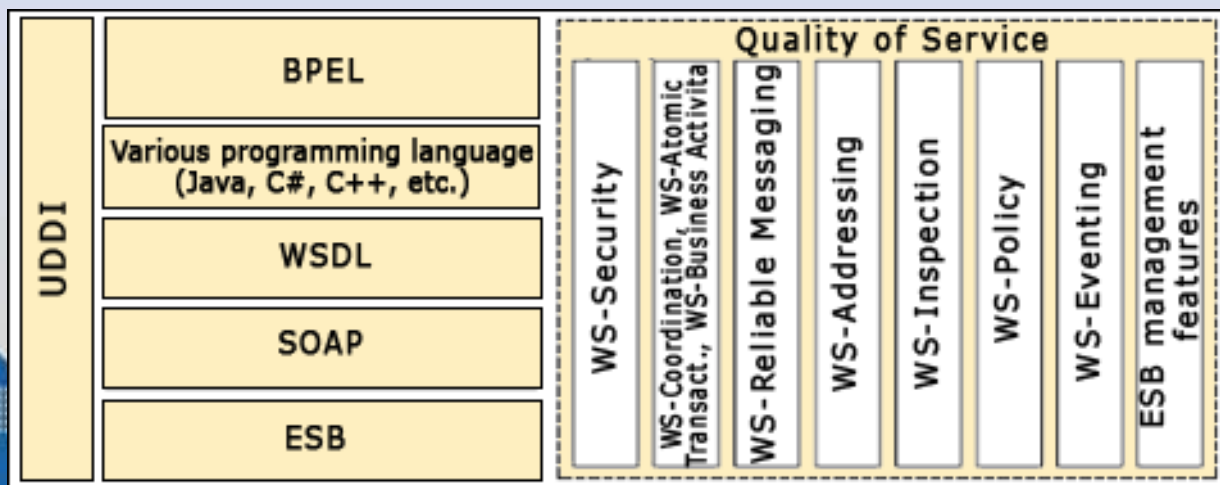
- Programiranje sa:
 - 0 i 1
 - Asembler
 - Proceduralni programski jezici
 - Objektno-orijentisano programiranje
 - **Servisno-orijentisano računarstvo** (*Service oriented computing*)
koje se zasniva na **servisno-orijentisanoj arhitekturi (SOA)**



SOA koncepti i tehnologije



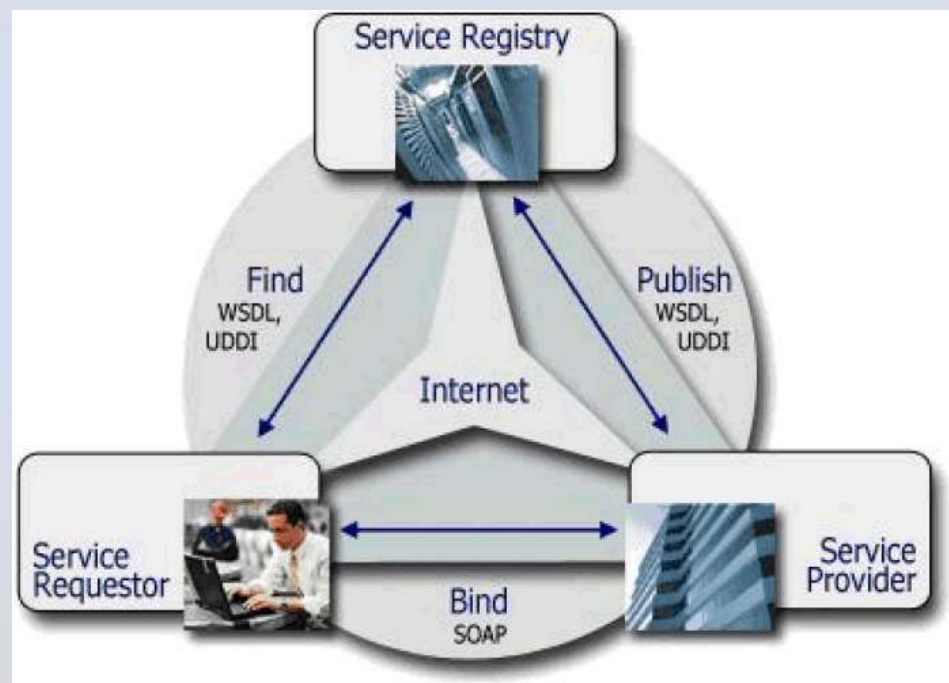
- Slika 1: Grafički prikaz najvažnijih SOA koncepata



- Slika 2: Grafički prikaz tehnologija koje obezbeđuju realizaciju SOA koncepata

Osnovne tehnologije Web servisa

- Web servisi su bazirani na otvorenim tehnologijama kao što su:
 - *eXtensible Markup Language* (XML)
 - *Simple Object Access Protocol* (SOAP)
 - *Web Services Description Language* (WSDL)
 - *Universal Description, Discovery and Integration* (UDDI)



Pregled osnovnih tehnologija

Standard za komunikacije

TCP/IP

Standard za korisnički interfejs

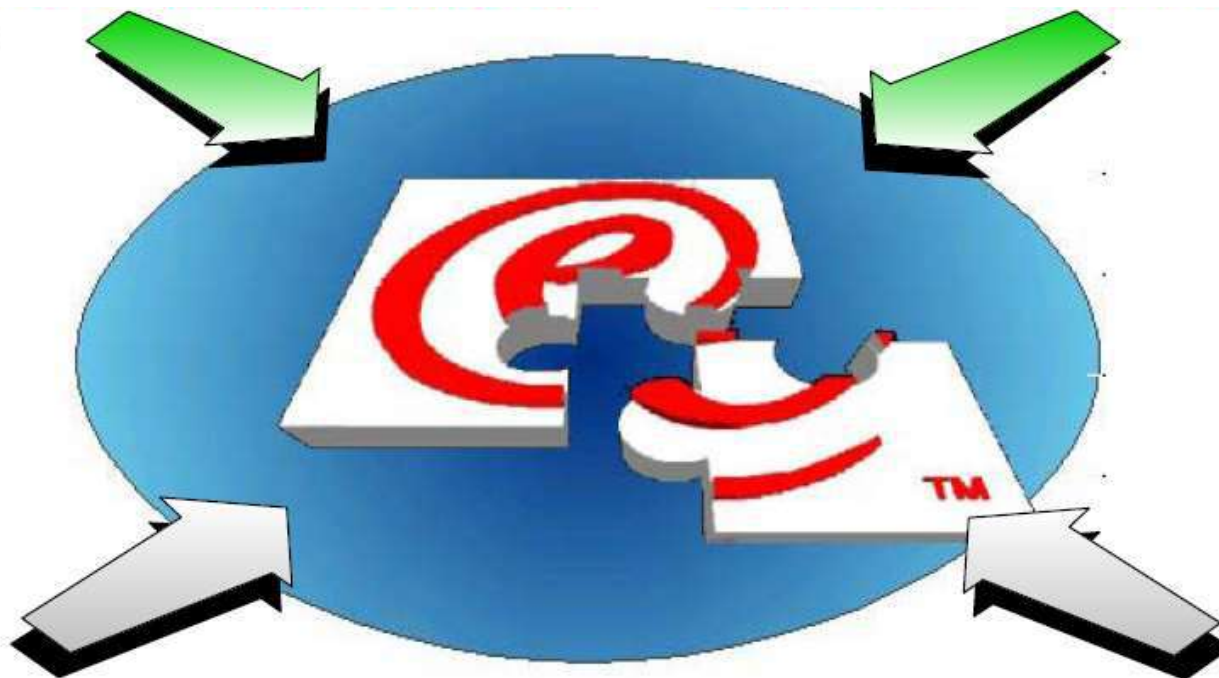
HTML

JAVA

XML

Portabilan kod

Portabilni podaci

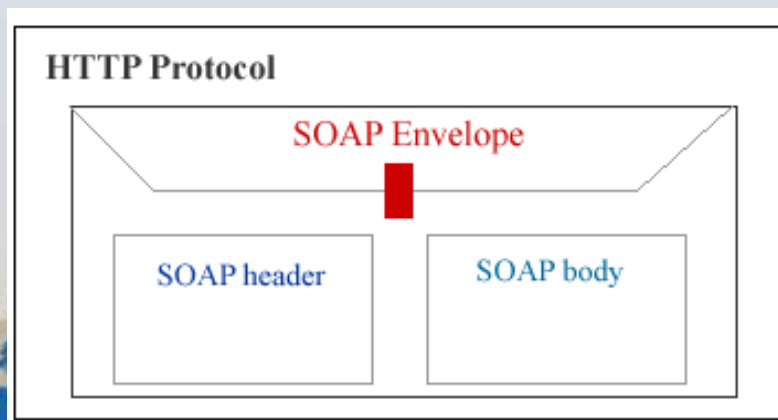


XML vs HTML

HTML	XML
<pre><html> <title>Course Roster</title> <body> <center> <h1>Course Roster</h1> <h2>XML Programming</h2> <h3>Department: EECS</h3> <p> <table border=2> <tr> <th>Teacher</th> <td>Paul Thompson</td> </tr><tr> <th>Student
List</th> <td>Ron Jones
 Uma Abingdon
 Lindsay Garmon </td> </tr> </table> </center> </body> </html></pre>	<pre><?xml version="1.0"?> <course> <name>Java Programming</name> <department>EECS</department> <teacher> <name>Paul Thompson</name> </teacher> <student> <name>Ron Jones</name> </student> <student> <name>Uma Abingdon</name> </student> <student> <name>Lindsay Garmon</name> </student> </course></pre>

Simple Object Access Protocol - SOAP

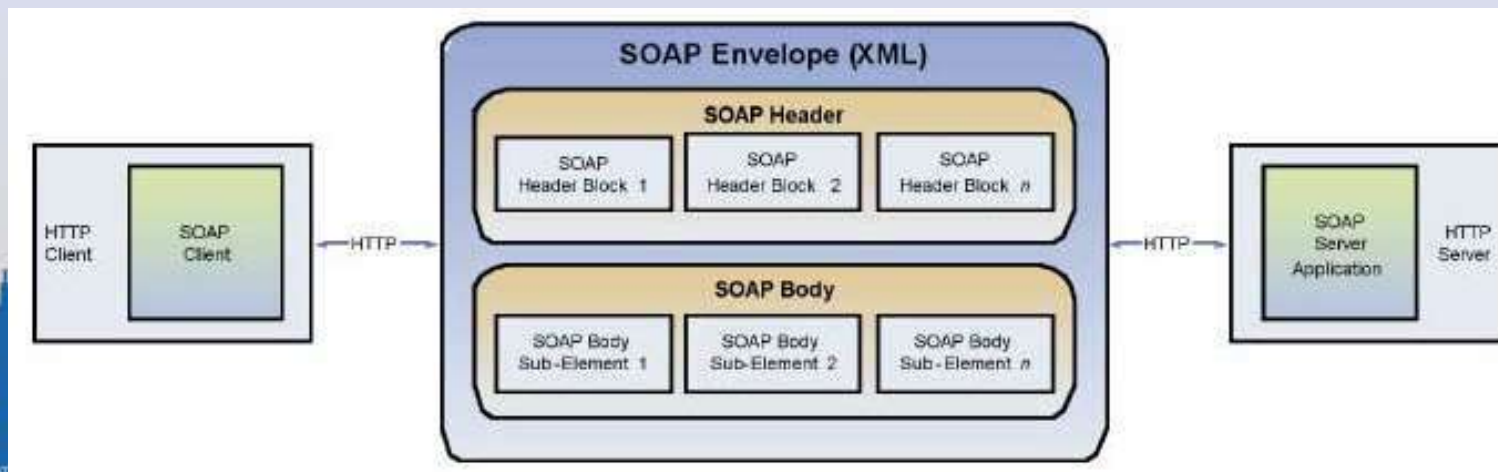
- SOAP je XML baziran protokol koji služi za razmenu i povezivanje web servisa u distribuiranom okruženju
- SOAP poruka je XML dokument koji se sastoji od tri dela:
 - **SOAP Envelope** – šta se nalazi u poruci, sadrži pravila kako obraditi poruku, uključuje informacije na osnovu kojih Web servis treba da odgovori na poruku ...
 - **SOAP Header** – opcioni deo, informacije o proveru identiteta, enkodiranju podataka ili kako bi primalac SOAP poruke trebao da je obradi
 - **SOAP Body** – obavezan deo, predstavlja telo poruke, jer sadrži samu poruku, definisana WSDL-om



SOAP arhitektura

- **SOAP klijent** – generiše i šalje SOAP zahteve ka SOAP serveru preko HTTP-a.
- Primer SOAP zahteva:

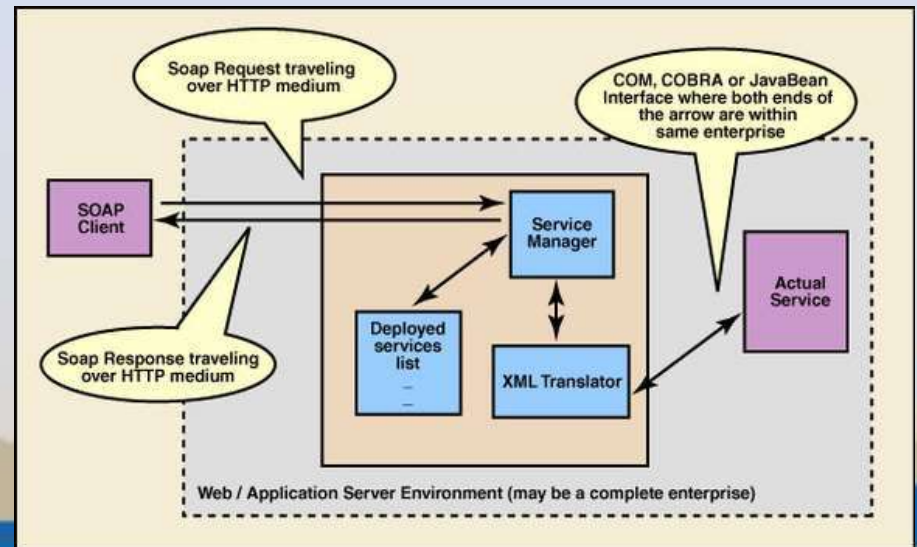
```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" >  
  <SOAP-ENV:Body>  
    <m:getListOfModels xmlns:m = "uri reference" >  
      </m:getListOfModels>  
    </SOAP-ENV:Body>  
</SOAP-ENV:Envelope>
```



SOAP arhitektura (nastavak)

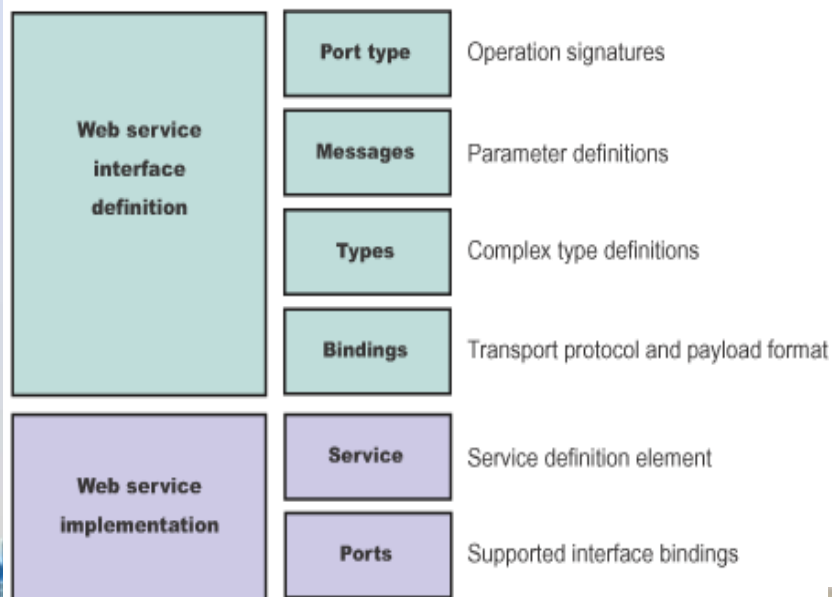
- **SOAP server** – prihvata zahteve od SOAP klijenata i šalje SOAP poruku odziva
- Primer SOAP poruke odziva (*response*):

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">  
  <SOAP-ENV:Body>  
    <m:getListOfModelsResponse xmlns:m="urn:MobilePhoneservice">  
      <Model>M1</Model>  
      <Model>M2</Model>  
      <Model>M3</Model>  
    </m:getListOfModelsResponse>  
  </SOAP-ENV:Body>  
</SOAP-ENV:Envelope>
```



Web Services Description Language - WSDL

- XML zasnovan jezik za opis Web servisa
- WSDL dokument opisuje šta Web servis radi, kako se sa njim može komunicirati i gde se može pronaći



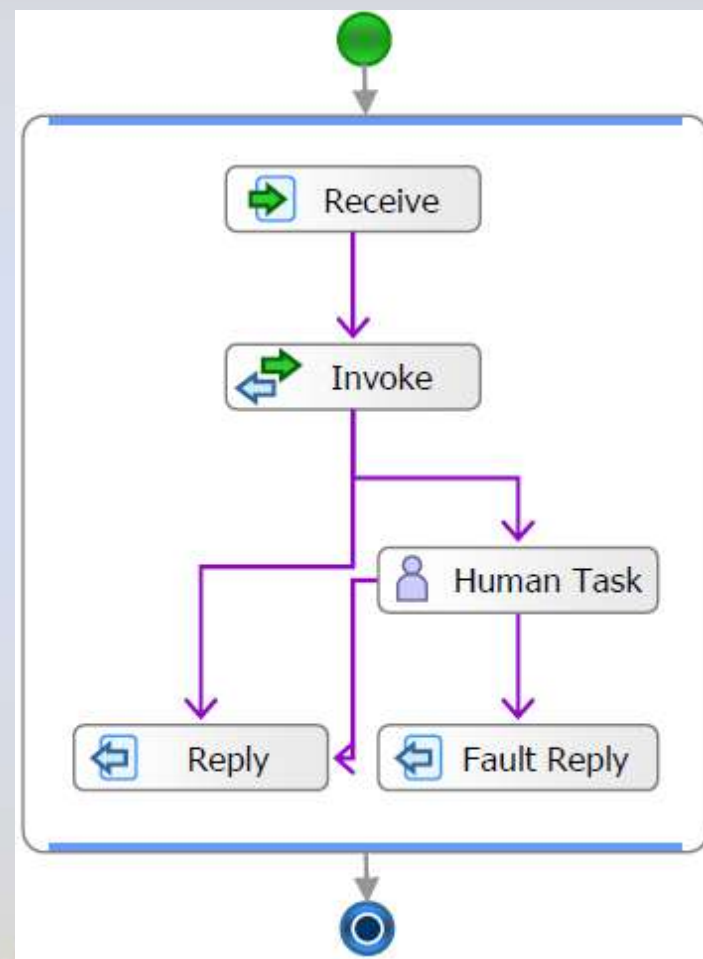
```
<definitions>
  <types>
    definišu se tipovi
    podataka koje servis
    koristi
  </types>
  <message>
    definicija poruke koje
    servis koristi
  </message>
  <portType>
    definišu se operacije
    koje servis izvršava
  </portType>
  <binding>
    definišu se
    komunikacioni protokoli
    koje koristi servis
  </binding>
</definitions>
```

Primer WSDLa

```
<definitions>
  <message name="BookInfo">
    <part name="title" type="xs:string"> Field Guide </part>
    <part name="author" type="xs:string"> Mr. T </part>
  </message>
  <interface name="Catalog">
    <operation name="GetBook"> <input name="Msg1" message="BookInfo"/>
  </operation>
</interface>
<service> //definiše interfejs za povezivanje sa web servisom
  <binding name="Binding1">
    <operation name="GetBook"> <input name="Msg1" message="BookInfo"/>
  </operation>
</binding>
<endpoint name="End1" binding="Binding1"> ... detalji implementacije ...
</endpoint>
</service>
<types> //definišu se tipovi podataka koje veb servis koristi određen XML šemom
  <xsd:schema
    targetNamespace=http://www.examples.ws
    xmlns="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema"> ... </xsd:schema>
</types>
<documentation> Tekstualni opis servisa - dokumentacija
</documentation>
</definitions>
```

Web Services Business Process Execution Language - WS-BPEL

- WS-BPEL je:
 - jezik za opisivanje poslovnih procesa
 - jezik “orkestracije” što znači da opisuje načine povezivanja servisa kako bi se implementirali složeniji servisi
 - može da integriše spoljne servise, kao i interakcije ljudi
 - nezavisan od platforme
- Uvođenje (*Deploying*) BPEL proces podrazumeva publikovanje servisa
- BPEL proces prikazuje implementaciju operacija servisa



Osnovne aktivnosti u radu sa porukama



- Aktivnost **Receive** – započinje novi proces kada pristigne poruka



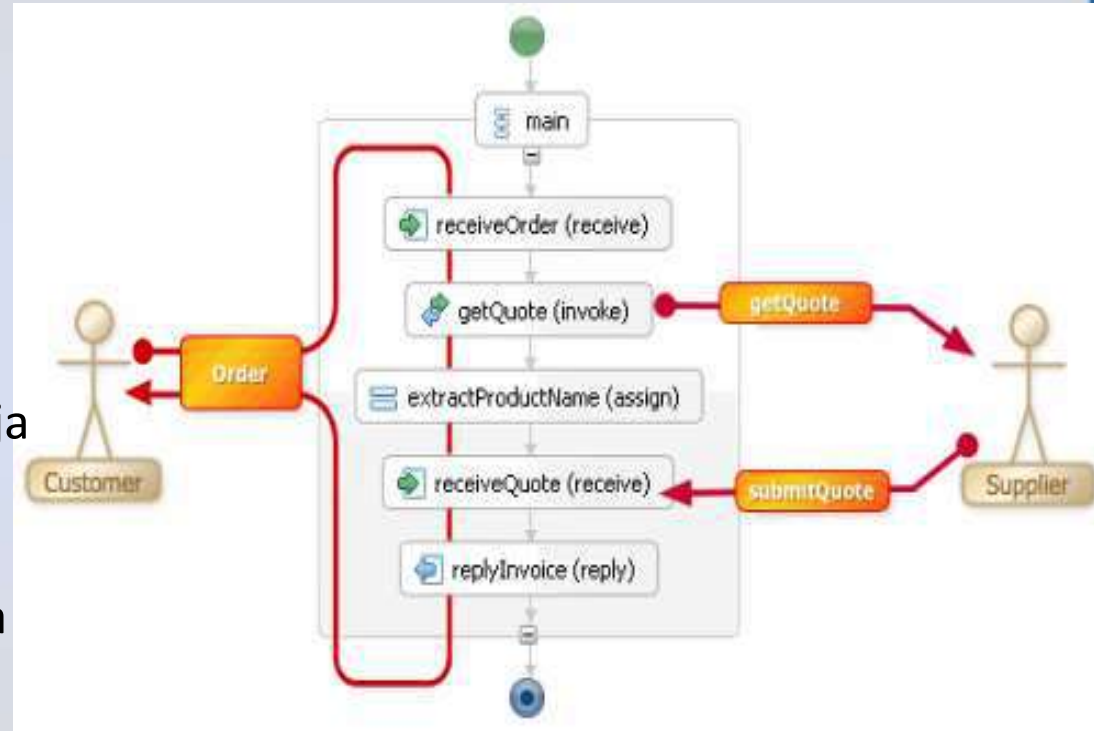
- Aktivnost **Invoke** izvršava operacije koje obezbeđuje poslovni partner – poziva drugi WSDL servis i prikuplja odzivne poruke



- Aktivnost **Assign** ažurira varijable ili kopije podataka između varijabli



- Aktivnost **Reply** vraća poruku odziva na kraju poslovnog procesa



Legend



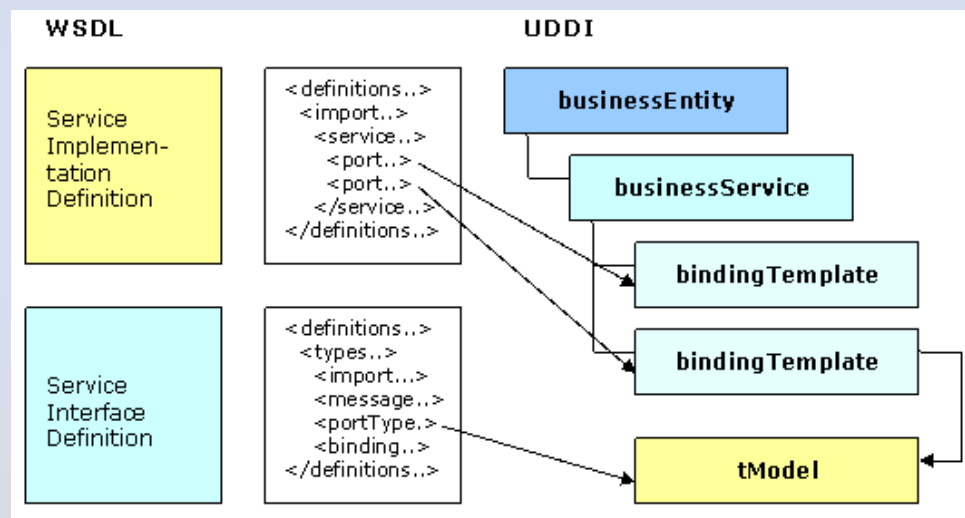
WSDL/XML based service invocations



Service operations published by BPEL process

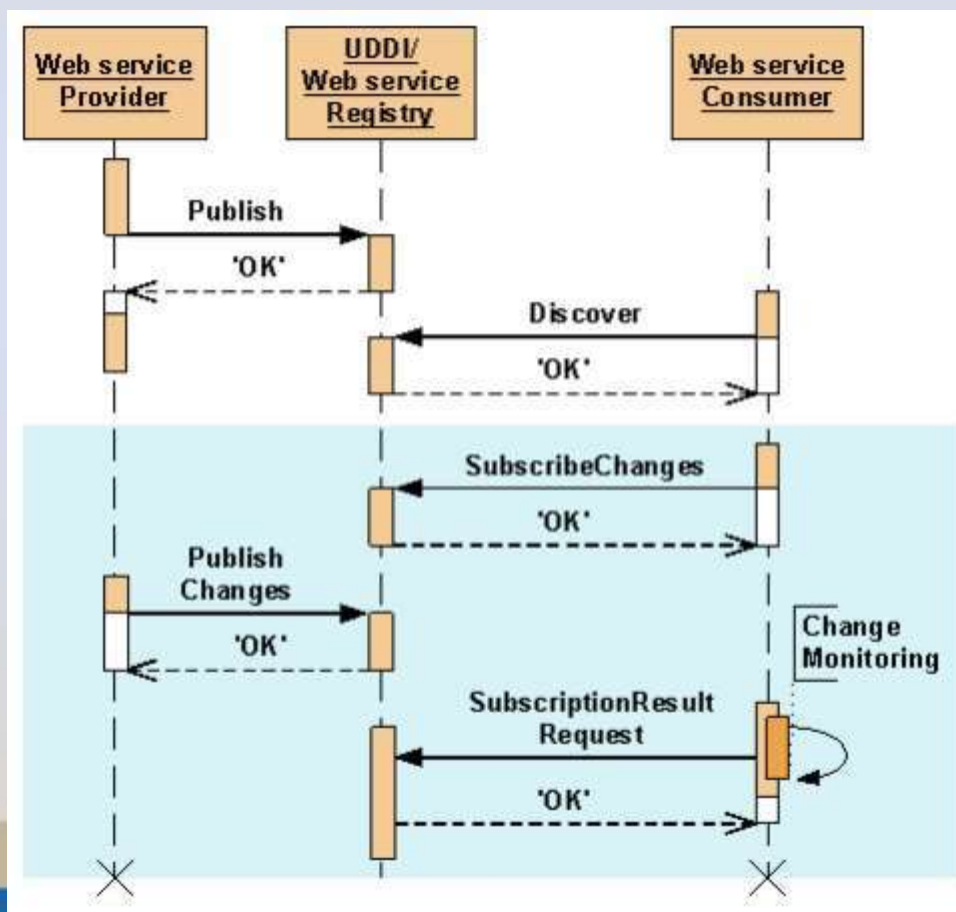
Universal Description, Discovery, and Integration - UDDI

- UDDI obezbeđuje mehanizam za publikovanje i otkrivanje Web servisa
- UDDI uključuje tipove podataka:
 - *businessEntity* (servisi provajdera)
 - *businessService* (podaci o servisu)
 - *bindingTemplate* (pristup servisu, npr. URL)
 - *tModel* (tehnički Model)
- UDDI obezbeđuje sledeće vrste informacija:
 - **Bele strane** – opisuju provajdera servisa (ime, adresa, kontakt itd)
 - **Žute strane** - tipovi servisa koji se nude
 - **Zelene strane** - kako koristiti servise (uključujući pokazivače na WSDL opise servisa, koji se ne nalaze u UDDI registru)



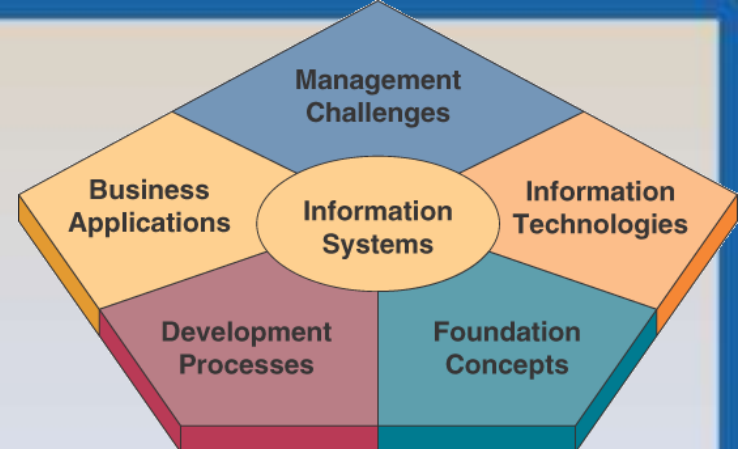
UDDI

- UDDI je *framework* nezavisan od platforme koji služi za opisivanje, otkrivanje i integrisanje servisa preko Interneta



Savremeni informatičar

- Neophodna znanja -



- Moderno poslovno okruženje zahteva novi tip informatičara koji kombinuje **menadžerske veštine i znanje poslovnih procesa**, sa **ekspertizom u oblasti IT-a**. Takav informatičar treba da:
 - Detaljno poznaje poslovne procese i poslovne informacione sisteme
 - Pregovara sa klijentima i razume njihove potrebe
 - Koristi savremene alate
 - Upravlja procesima, promenama, rizicima, timovima ...
 - Upravlja projektom razvoja ili implementacije sistema
 - Kastimizira poslovna rešenja prema potrebama organizacije
 - Analizira, projektuje i implementira inf. sistem
 - Integriše razvijene komponente sa ostatkom sistema
 - Održava sistem
 - Edukuje buduće korisnike

T-oblikovani kadrovi



Interdisciplinarni rešavaoci problema koji saraduju sa stručnjacima iz različitih domena kako bi kreirali inovativna naučna servisna rešenja.

Potrebne IT veštine

