

POSLOVNA INTELIGENCIJA: CILJEVI I METODE

Mladen Varga
Ekonomski fakultet – Zagreb
mladen.varga@efzg.hr
<http://www.informatika.efzg.hr>

SAŽETAK

Poslovna inteligencija je pristup obradi podataka koji želi transformirati podatke u informacije, a informacije u znanje te tako pomoći «inteligentnom» ponašanju poduzeća. Poslovna se inteligencija ostvaruje u organiziranom integriranom informacijskom sustavu s usklađenim transakcijskim, analitičkim i ostalim vrstama obrada podataka kao što su rudarenje podataka i obrada polustrukturiranih sadržaja.

1. UVOD

Kad je uveden, pojam poslovne inteligencije (engl. Business Intelligence) odnosio se na poslovnu špijunažu. S vremenom se značaj poslovne špijunaže smanjio, jer se većina poslovnih podataka može prikupiti iz javnih izvora (Interneta, tiska, elektroničkih medija, baza podataka ...). Inteligencija se odnosi na primjereno snalaženje i reagiranje u novim i dosad nedoživljenim situacijama, pa se pojam poslovne inteligencije danas vezuje uz «inteligentno» poslovanje ostvareno dobro *organiziranim i efikasnim pristupom, obradom i analizom poslovnih informacija*.

2. POSLOVNA INTELIGENCIJA

2.1. Informacijska tehnologija i inteligentno ponašanje poduzeća

Današnja se poduzeća susreću na otvorenom tržištu susreću s više otežavajućih stvarnosti: tržišna se konkurencija zaoštrava, a kupci su sve izbirljiviji i treba ih «njevovati». U poslovanju se javljaju konkretni zahtjevi koje treba ispuniti: povećati dobit poduzeća, smanjiti troškove, održati se u tržišnoj utakmici, optimalno upravljati poslovnim sustavom, i boriti se s kompleksnošću poslovanja.

Informatičku situaciju oslikavaju ove činjenice: a) većina ili svi podaci poslovanja nalaze se danas u digitalnom obliku, mogu se pohraniti sredstvima informacijske tehnologije (IT) i prikladno obrađivati, b) količina podataka vrlo brzo raste, c) od ukupne količine poslovnih podataka koji se nalaze u digitalnom obliku i do 90% se rijetko ili nikada ne koriste. Postavljaju se pitanja: upotrijebiti li (kako) ili baciti silnu količinu podataka, kako smanjiti troškove IT-a, kako ostvariti povrat od ulaganja u IT (banke npr. oko 50% svojim investicija ulažu u sredstva IT-a).

Poslovna inteligencija želi pomoći rješavanju ovih pitanja. U užem smislu ona se odnosi na poslovno odlučivanje, odnosno pribavljanje *potpunih, pouzdanih i pravovremenih informacija* u vezi s predmetom odlučivanja. Aplikacije poslovne inteligencije trebaju u ruke *pravog korisnika* dati *pravu informaciju* u *pravo vrijeme* i tako stvoriti mogućnost donošenja dobre poslovne odluke. Poslovna inteligencija želi *transformirati podatke u informacije, a informacije u znanje*, sve u cilju dobrog poslovnog odlučivanja i na koncu ostvarivanja profita.

2.2. Poslovno odlučivanje

Upravljanje se temelji na odlučivanju. Iako je zadatak posloводства poduzeća da donosi poslovne odluke, ne možemo zanemariti činjenicu da u donošenju odluka sudjeluju gotovo svi zaposlenici, ali da se njihove odluke razlikuju po opsegu i težini. Što je donositelj odluke više pozicioniran, njegova će odluka imati veći utjecaj i težinu.

Odlučivanje može biti strukturirano, polustrukturirano ili nestrukturirano. *Strukturirano odlučivanje* je rutinsko odlučivanje za koje je poznat postupak odlučivanja, koji se može propisati odnosno «programirati». Čovjeka u takvom odlučivanju može zamijeniti programirani sustav, koji može biti

ugrađen u transakcijski dio informacijskog sustava. Npr. odobravanje jednostavnijih kredita može se programirati, tako da računalni program odobri kredit prema podacima tražitelja kredita.

Polustrukturirano odlučivanje je odlučivanje u kojem se ne može potpuno propisati postupak odlučivanja pa pri odlučivanju treba upotrijebiti stečeno znanje ili iskustvo. Primjeri takvog odlučivanja su npr. ekspertni sustavi namijenjeni ekspertima u donošenju odluka, postupci simulacije kojima se želi simulirati ponašanje u nepoznatim uvjetima ili postupci optimizacije u kojoj se traži najpovoljnije rješenje.

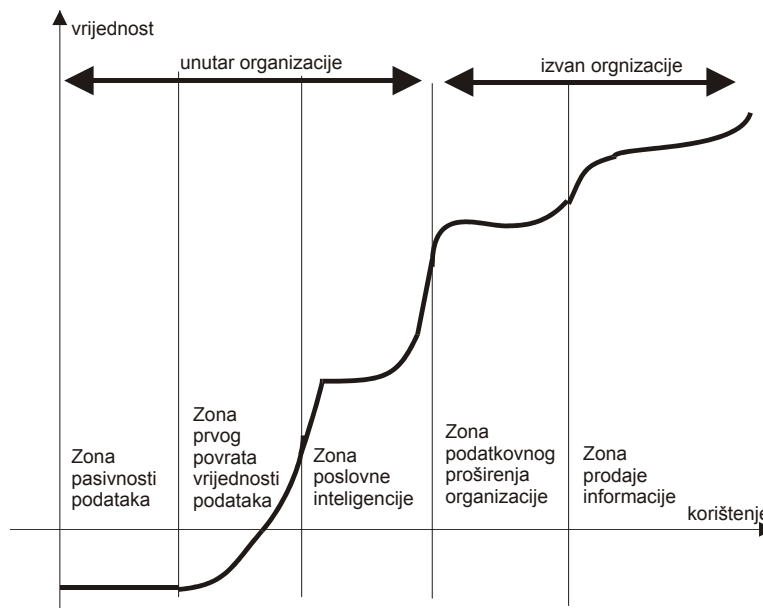
Nestrukturirano odlučivanje je odlučivanje za koje se ne zna ili se ne može propisati postupak odlučivanja. Teret odlučivanja potpuno preuzima osoba koja odlučuje, a uloga sustava za potporu odlučivanju je da pruži dovoljno relevantnih podataka i da omogući analizu dostupnih podataka. Sustav za potporu odlučivanju pritom treba biti fleksibilan da funkcionira i u promijenjenim uvjetima odlučivanja, i jednostavan za korištenje. Takvi su sustavi skladištenja podataka, koji podatke pohranjuju u skladištu podataka te nude programske alate za složenije obrade podataka – za analitičku obradu podataka i otkrivanje znanja iz podataka.

2.3. Vrijednost informacije

Vrijednost informacija dobivenih iz podataka varira o njihovoj upotrebi. Mnogi su proizvodi intelektualnog vlasništva, kao što su knjige ili glazba, to vredniji što se više koriste. To vrijedi i za informacije. Intuitivna mjera vrijednosti informacije kaže da se vrijednost informacije povećava kvadratom broja korisnika koji je koriste i brojem poslovnih područja u kojima se informacija koristi:

$$\text{Vrijednost informacije} \sim \text{Broj korisnika}^2 \times \text{Broj poslovnih područja}$$

Opseg korištenja podataka u poduzeću određuje vrijednost informacijskog resursa poduzeća. Moguće zone korištenja podataka prikazane su na slici 1.



Slika 1. Zone korištenja podataka

Podaci se u *zoni pasivnosti* rijetko koriste i predstavljaju trošak za poduzeće. Smješteni su u bazi podataka, ali ne predstavljaju aktivu poduzeća. Jedini korisnici podataka su informatičari koji se o njima brinu, pa je vrijednost podataka manja od troškova održavanja.

Prelaskom iz pasive u aktivu podaci prelaze u *zonu prvog povrata vrijednosti*. Poslovni korisnici počinju koristiti podatke o svojim poslovnim aktivnostima. Npr. kadrovska služba počinje koristiti podatke o plaćama, analizira njihove odnose po odjelima ili starosnoj dobi, ili trgovci zastupnici poduzeća počinju analizirati podatke o interakcijama s klijentima. Tako nastaje odjelna poslovna inteligencija. Kako broj korisnika podataka raste, počinje rasti i vrijednost podataka pa postupno premašuje troškove njihova održavanja.

U sljedećoj zoni odjelni se podaci otvaraju i korisnicima iz drugih odjela. To donosi novu vrijednost podacima, jer ih novi korisnici promatraju i analiziraju na drugačiji način. Npr., ako podaci servisne službe (o reklamacijama na kvalitetu ili kvarove prodanih proizvoda, odgovorima servisne službe na primljene reklamacije, podaci o problemima u korištenju kupljenih proizvoda, zadovoljstvu u radu s proizvodima) postanu dostupni i otvoreni za korištenje trgovcima koji obrađuju kupce, njihov odnos prema kupcima vjerojatno će se popraviti. Ako se podaci jedne poslovne funkcije (odjela) koriste i u drugim funkcijama (odjelima) ili čitavom poduzeću, pa ih različiti korisnici svojom sposobnošću analize mogu iskoristiti za kvalitetnije poslovanje, podaci ulaze u pravu *zonu poslovne inteligencije*. Tu se poslovna inteligencija primjenjuje na razini čitave organizacije, a ne samo jednog odjela. To je i stanje informacijske demokracije gdje se kolektivna inteligencija ostvaruje otvorenom komunikacijom i voljom za dijeljenjem informacija.

Organizacija može polučiti novu vrijednost podataka ako njezine podatke koriste i vanjski korisnici: kupci, dobavljači, poslovni partneri. Npr. ako kupac pristupa povijesnim podacima prodaje, to mu omogućuje da analizira što je i kada kupio, uvid u stanje svog računa, status reklamacije, status rješavanja problema, uvid u predvidivi datum rješenja i sl. Svako širenje podataka izvan granica organizacije prema kupcima, dobavljačima ili partnerima donosi novu vrijednost podataka. Ako su podaci vrijedni, kupcima i dobavljačima se podaci mogu ponuditi uz određenu (stvarnu) cijenu. Skladište ili baza podataka može tako postati profitabilna. Time je stvorena *zona podatkovnog proširenja organizacije*.

U *zoni prodaje informacija* organizacija može dio svojih podataka ponuditi tržištu kao novi proizvod. Npr. agregirani depersonalizirani podaci prodaje mogu se prodati marketinškoj organizaciji koja se bavi istraživanjem tržišta.

2.4. Vladanje informacijama

Vladanje informacijama (engl. information governance) govori o načinu korištenja informacija u organizaciji. Posjedovanje informacija u poslovnom svijetu uvijek pribavlja nadmoć onima koji ih posjeduju. U «inteligentnom» poduzeću vlada *informacijska demokracija*, u kojoj informacije «teku» na slobodan, ali upravljan način, tako da su one dostupne svima kojima su potrebne i koji su ovlašteni za njihovo korištenje. Valja izbjegavati informacijsku diktaturu u kojoj samo odabrani imaju pristup podacima, ali i informacijsku anarhiju u kojoj svatko stvara svoj «informacijski sustav» a u poduzeću vlada podatkovni kaos,

S informacijskom demokracijom je vezano i pravilo da odluku treba donositi na najnižoj mogućoj razini u poduzeću i što bliže mjestu njenog izvršenja. Da bi ljudi efikasno izvršavali odluku, oni moraju biti uključeni u proces njenog donošenja.

3. OBRADE PODATAKA ZA POSLOVNU INTELIGENCIJU

Osnovno pitanje koje se može postaviti u svakom poduzeću jest «Koriste li se podaci poduzeća na primjeren način, koji je moguć na današnjem stupnju razvoja informacijske tehnologije?». Ovom prilikom se nećemo baviti pojedinim aplikacijama poslovne inteligencije kao što su upravljanje odnosima s kupcima (engl. Customer Relationship Management – CRM), korporativno upravljanje učinkom (engl. Corporate Performance Management – CPM), sustavi strateškog i taktičkog planiranja (engl. Enterprise Performance Planning – EPP), sustavi praćenja uravnotežene tablice rezultata (engl. Balanced Scorecard – BSC) ili sustavima upravljanja sadržajima (engl. Content Management – CM).

3.1. Transakcijske obrade – izvođenje poslovnog procesa

Transakcijski odnosno operativni podsustav informacijskog sustava pruža izvršenjem brojnih transakcija (*transakcijskom obradom*, engl. On-Line Transactional Processing – OLTP) potporu tekućem izvođenju poslovnog procesa. Važno je da su pojedine aplikacije ovog podsustava (npr. financije/računovodstvo, prodaja, naplata ...) podatkovno dobro povezane odnosno integrirane. S tom namjerom razvijeni su integrirani sustavi (engl. Enterprise Resource Planning – ERP) ili se obavlja integracija aplikacija (engl. Enterprise Application Integration – EAI, kombinacija procesa, softvera, standarda, hardvera, koji teži integraciji sustava ili aplikacija tako da one funkcioniraju kao jedna cjelina). Osim transakcijskih obrada ovdje možemo ubrojiti i izvještajne sustave koji se temelje na nizu standardnih izvještaja koji izvještavaju o stanju poslovnog procesa.

Ako je riječ o odlučivanju, jedan se dio poslovnog rutinskog odlučivanja, strukturiranog odlučivanja može ugraditi u transakcijske obrade i automatizirano obavljati. Npr. ako se radi o dobro propisanim pravilima odobravanja kredita, tada nakon što se upišu svi podaci o traženom kreditu, odobravanje kredita (odlučivanje može li se odobriti i s kojim parametrima) je stvar strukturiranog odlučivanja koje se može programirati. Slično je s automatiziranom kontrolom stanja zaliha i automatiziranom obnavljanju zaliha).

3.2. Obrade poslovne inteligencije – informacije za odlučivanje

Obrade podataka u funkciji poslovne inteligencije temelje se:

- na pravilima – To su poslovi izvještavanja i praćenja koji se obavljaju pretraživanjem podataka tako da se bazi podataka uputi standardiziran upit ili zahtjev za obradom podataka, koji rezultiraju standardnim izvještajem. Ovi poslovi pripadaju operativnoj analizi, a obavljaju se u okviru transakcijskog podsustava.
- na umješnosti – To su poslovi analize i dijagnosticiranja koji se obavljaju iterativnim pronalaženjem informacija tako da analitičar postavlja upite bazi podataka, analizira dobivene rezultate i ovisno o njihovom ishodu postavlja nove upite te tako postepeno napreduje u postupku analize i dijagnosticiranja. Ovi poslovi pripadaju taktičkoj analizi, a obavljaju se u okviru podsustava za potporu odlučivanju analitičkom obradom dimenzijskih podataka.
- na znanju – To su poslovi planiranja i simulacije koji se obavljaju izradom i izvršavanjem modela tako da analitičar najprije izradi model plana ili simulacije, a zatim ga upućuje bazi podataka na izvršenje. Takvi se poslovi obavljaju pri strateškoj analizi. Ovdje možemo ubrojiti metode otkrivanja znanja (rudarenje podataka), simulacijske metode, ekspertne sustave.

3.2.1. Analitička obrada podataka

Analitičke obrade podataka vezane su uz skladište podataka i dimenzijski organizirane podatke u njemu. Ljudi intuitivno promatraju poslovne pojave «dimenzijski». U menadžerskom zahtjevu «zanima nas prodaja proizvoda po tržištima i mjesecima (vremenu)» prepoznajemo dimenziju *proizvoda, tržišta i vremena*, kroz koje se prati prodaja.

Dimenzija je atribut (u statistici se naziva varijablom) kroz koju se prati poslovanje. Elementi dimenzije su *pozicije* ili *članovi* (u statistici to su modaliteti varijable). Dimenzije pripadaju *kategorijalnim* (kvalitativnim) atributima, jer njihovi podaci (pozicije) pripadaju nominalnoj ili ordinalnoj skali. Osnovne pozicije (razine 0) dimenzije *tržište* su npr. *gradovi* Osijek, Valpovo, D. Miholjac, ..., Zagreb. One se mogu kategorizirati u nadređene pozicije, npr. *područje* (razine 1), u kojem se gradovi kao što su Osijek, Valpovo i D. Miholjac kategoriziraju u poziciju *Osječko područje*. Skupina područja je dalje može kategorizirati u npr. *regije* (pozicije razine 2).

Ovakvo hijerarhijsko uređenje pozicija jedne dimenzije omogućuje da se neka poslovna pojava prati detaljizirano (analitički) ili agregirano (sintetički). U navedenom primjeru prodaja se može pratiti kroz dimenziju *tržište* detaljizirano po *gradovima*, djelomično agregirano po *područjima* i potpuno agregirano po *regijama*. Analizu prodaje prikladno je početi s razine agregiranih pozicija, a zatim se spuštati na niže razine. Postupak silaženja u područje detaljnih podataka (detaljiziranje) je «*svrdlanje prema dolje*» (engl. drill down), a obrnut postupak (agregiranje) «*svrdlanje prema gore*» (engl. drill up).

Vrijednost ili *mjera* (engl. measure, fact) je kvantitativni atribut čiji podaci pripadaju intervalnoj ili omjernoj skali (numerički, diskretni ili kontinuirani atribut). Broj prodanih primjeraka i iznos prodaje primjeri su dviju mjera. Podaci mjera su *zbrojivi* (npr. iznos prodaje po danima može se zbrojiti tako da se dobije iznos prodaje u jednom mjesecu). Međutim, to ne vrijedi za dimenzijske attribute koji su *nezbroyivi* (npr. ne mogu se zbrojiti mjeseci 03/2004 i 04/2004, jer to nema smisla).

Dimenzijski je prikaz podataka u mnogim primjenama «vizualniji» od tabličnog, a tako prikazani podaci lakše se interpretiraju. U tabličnom prikazu vidimo npr. podatke proizvoda, vremena i količine prodanih primjeraka prikazane u stupcima. Ako nas zanima odnos prodaje proizvoda po mjesecima, bit će prikladniji dimenzijski prikaz u kojem prvu dimenziju čini *proizvod*, drugu *vrijeme*, a količina prodanih primjeraka zapisana je u presjecištu dimenzija. Dakle, dimenzijski je prikaz pogodniji ako nas zanima i međuodnos «dimenzijskih» atributa. Što je veći broj unutarnjih međuodnosa među atributima, to je veća vjerojatnost da će njihova dimenzijska analiza rezultirati vrijednim poslovnim informacijama. Za korisnika su ti međuodnosi često najvažniji, jer se u njima kriju vrijedne poslovne informacije.

Pri obradi dimenzijskih podataka susrećemo specifične operacije: rotiranje, selektiranje te detaljiziranje. *Rotacija* je promjena orijentacije dimenzija, tj. određivanje redoslijeda dimenzija u prikazu. *Selekcija* je izbor pozicija jedne dimenzije. Naravno, istovremeno se mogu selektirati pozicije različitih dimenzija. *Detaljiziranje* i *agregiranje* odnosno silaženje i uzlaženje po hijerarhiji pozicija

jedne dimenzije također se smatra operacijom specifičnom za dimenzijsku bazu podataka. Spomenute operacije međutim nisu dovoljne, pa skladište podataka mora imati šire mogućnosti obrade podataka. Skupno ih nazivamo *analitičkom obradom podataka* (engl. On-Line Analytic Processing – OLAP). Ona omogućava korisniku dimenzijske baze podataka da s lakoćom obavi analitičke upite odnosno obrade, kao što su modeliranje i proračunavanje dimenzijskih podataka, analizu vremenskih serija, pronalaženje izuzetaka, detaljiziranje ili agregiranje promatranih pojava.

3.2.2. Metode otkrivanja znanja / rudarenje podataka

Otkrivanje znanja i rudarenje podataka analitički su procesi istraživanja velike količine podataka u potrazi za konzistentnim oblicima/odnosima varijabli te utvrđivanja vrijedi li pronađeno i na drugim skupovima podataka. Otkrivanje znanja se sastoji od koraka:

- istraživanja i identifikacije cilja otkrivanja znanja (sa stanovišta potrošača), razumijevanja problema i prikupljanja prethodnog znanja,
- izgradnja modela otkrivanja znanja i njegove provedbe,
- vrednovanja i provjere modela.

Rudarenje podataka dvojako se koristi. Šire kao sinonim za čitav proces otkrivanja znanja, uže kao naziv koji se odnosi na fazu računalne obrade podataka u procesu otkrivanja znanja.

Otkrivanje znanja se obavlja u koracima koji se mogu iterativno ponavljati dok se ne dobije dovoljno pouzdan model:

1. Identifikacija cilja te razumijevanje problema – Cilj mora biti podređen korisniku, ne informatičaru. Npr. u marketingu maloprodajnog lanca cilj je povećati prodaju.
2. Stvaranje skupa podataka na kojima će se provesti postupak otkrivanja znanja. U ovom koraku treba pronaći izvore podataka (baze, skladišta podataka), izabrati podatke (varijable i njihove uzorke). Npr. kod maloprodaje skupovi podataka su podaci o prodaji, prodavaonicama, potrošačima i konkurenciji.
3. Predobrada podataka - U ovoj se fazi dohvaćaju, čiste i uparuju podaci koji se dobivaju iz različitih izvora. Nakon ove faze podaci moraju biti čisti i objedinjeni.
4. Transformacija podataka - U ovoj se fazi predhodno objedinjeni podaci transformiraju (reduciraju, projiciraju i sl.) tako da na prikladan način predstavljaju pojave koje se žele istraživati. Često se podaci transformiraju u dimenzijsku bazu podataka. Npr. u maloprodaji dimenzijska se baza sastavlja od dimenzija vremena, prodavaonica i potrošača.
5. Odabir pogodne metode rudarenja podataka i njena primjena. Npr. za povećanje prodaje u maloprodajnom lancu potrebno je najprije odrediti profitabilne skupine potrošača. Klaster-analizom moguće je potrošače podijeliti u skupine (klastere) prema različitim kriterijima (prihodu kućanstva, veličine kućanstva, i sl.). Ako se koriste statističke metode, korak se sastoji od:
 - a. uzimanja uzorka podataka, dovoljno velikog da provjeri odabranu metodu, a ipak malog da obrada ne traje predugo,
 - b. istraživanja dobivenih rezultata kako bi se steklo njihovo razumijevanje i otkrile nove mogućnosti analize. Npr. rotiranjem trodimenzionalnog prikaza podataka mogu se vizualno otkriti zanimljive karakteristike pojedinih skupina potrošača.
 - c. modificiranja podataka, definiranjem novih varijabli ili transformiranjem postojećih varijabli te promjenom modela obrade. Npr. u maloprodaji može se definirati nova varijabla kojom se kupci rangiraju prema kriteriju profitabilnosti.
 - d. modeliranja, automatskog traženja kombinacija podataka koje pouzdano predviđaju željeni rezultat, npr. identificiraju najprofitabilnije skupine potrošača;
 - e. ocjene korisnosti i pouzdanosti pronađenih rezultata rudarenja podataka. Npr. u maloprodaji se ocjenjuju i uspoređuju pojedini modeli ovisno o tome kako dobro identificiraju profitabilne potrošače.
6. Interpretacija i vrednovanje iskopanih oblika podataka, a po potrebi povratak na prethodne faze. U idućim se ciklusima kopanja podataka može npr. tražiti veza između identificiranih skupina potrošača i prodaje po prodavaonicama. Upotreba otkrivenog znanja, npr. u maloprodaji identificirana ciljna skupina profitabilnih potrošača može potaknuti promjenu marketinške strategije.

3.2.3. Druge metode: optimizacija, simulacija ...

Ove su metode razmjerno slabo poznate i premalo se koriste u poslovnim primjenama. Njihovom primjenom omogućuje se traženje najpovoljnijih rješenja različitih problema. Najviše se koriste metode linearne optimizacije koje omogućuju nalaženje najpovoljnijih rješenja problema u kojima i funkcija cilja

(tj. veličina koju želimo optimizirati) i ograničenja imaju linearan oblik ovisnosti o nezavisnim varijablama: linearno programiranje, cjelobrojno linearno programiranje, transportni problem, problem dodjeljivanja ... Metode višekriterijskog odlučivanja koriste se kod izbora mogućih alternativa rješenja problema. Simulacijske metode (npr. diskretna simulacija i sistemska dinamika) se koriste za rješavanje problema u kompleksnim sustavima s velikim brojem međusobno povezanih elemenata, s promjenom ponašanja sustava u vremenu i slučajnim varijablama, koje nije moguće modelirati ni analizirati pomoću matematičkih metoda. Ekspertni sustavi rješavaju probleme na razini eksperata. U rješavanju problema služe se znanjem i zaključivanjem. Mogu naći približno rješenje problema čak i kada podaci o problemu nisu potpuni te mogu objasniti način na koji su došli do predloženog rješenja.

3.3. Obrada polustrukturiranih sadržaja – potpora suradnji i komunikaciji

Treća vrsta obrada obuhvaća različite slabo strukturirane podatke (tekstove, slike, zvučne i video sekvence) koje poduzeća sve češće tretiraju kao poslovne podatke. Podatke ovog tipa čine različiti poslovni dokumenti, dokumentacija, poruke el. pošte, slikovni dokumenti, video dokumenti itd. Internetske tehnologije (HTML, XML, portalne tehnologije) omogućuju znatno lakši pristup i obradu takvih podataka, a programski sustavi namijenjeni upravljanju njihovim sadržajem (engl. Content Management - CM) omogućuju obradu tijekom čitavog životnog ciklusa sadržaja. Ciklus uključuje stvaranje «kućnog» sadržaja, prihvaćanje vanjskog sadržaja, stvaranje veze među tim sadržajima, prilagođivanje sadržaja, davanje dodatnih atributa sadržajima, definiranje prava i davanje dozvola korištenja, objava sadržaja, arhiviranje i brisanje. Sadržaji su smješteni u bazama dokumenata (ili bazama podataka koje prihvaćaju polustrukturirane sadržaje), a sve rjeđe u skupovima datoteka.

Ovdje možemo ubrojiti i «suradničke» sustave, koji omogućuju komunikaciju i suradnju pojedinaca ili skupina ljudi.

4. INFORMACIJSKI SUSTAV

Poslovna se inteligencija temelji na efikasnom korištenju informacija u okviru informacijskog sustava. Pogledajmo kako se spomenute obrade podataka za poslovnu inteligenciju ostvaruju unutar informacijskog sustava. Funkcije informacijskog sustava se mogu podijeliti u tri skupine (tablica I.):

- funkcije u službi izvršenja poslovnog procesa, čiji se podaci nalaze potpuno strukturirani u tabličnom obliku u bazama podataka – to su funkcije transakcijskog ili operativnog informacijskog podsustava (sustava za obradu transakcija)
- funkcije u službi odlučivanja i upravljanja poslovnim sustavom, čiji se podaci nalaze potpuno strukturirani u dimenzijskom obliku u skladištima podataka – to su funkcije analitičkog odnosno informativnog informacijskog sustava (sustava za potporu odlučivanju)
- funkcije u službi suradnje i komunikacije među sudionicima poslovanja, čiji se podaci nalaze u polustrukturiranom ili nestrukturiranom obliku u bazama dokumenata – to su funkcije suradničkog informacijskog podsustava (sustava za suradnju i komunikaciju)

Tablica I. Funkcije i sadržaji informacijskog sustava

Pristup sadržaju	Portal		
Informacijski podsustav	transakcijski (operativni)	analitički (informativni)	suradnički
Sadržaj	baza podataka	skladište podataka	baza dokumenata
Struktura sadržaja	tablična struktura	dimenzijska struktura	«slaba» struktura
Svrha obrade	izvršenje poslovnog procesa	upravljanje, odlučivanje	suradnja, komunikacija

Dobar informacijski sustav ima integrirane sve tri komponente, tako da su podaci pojedinih podsustava svrhovito povezani. Pristup sadržajima i njihovu prezentaciju danas mogu efikasno riješiti portalne tehnologije.

Pogledajmo nadalje strukturu sadržaja po dijelovima informacijskog sustava. Zadržimo se samo na razlikama transakcijskog i analitičkog podsustava (tablica II.).

Tablica II. Razlika transakcijskog i analitičkog podsustava informacijskog sustava

	Transakcijski podsustav	Analitički podsustav
Svrha → što se modelira podsustavom	Izvršenje poslovnog procesa → <i>modeliranje poslovnog procesa</i> («procesno» modeliranje)	Rezultati poslovnog procesa → <i>modeliranje poslovnih rezultata</i> («analitičko» modeliranje)
Što se raščlanjuje	Raščlanjivanje poslovnih procesa	Raščlanjivanje poslovnih rezultata
Način modeliranja sadržaja	1) Modeliranje osnovnih objekata 2) Modeliranje asocijativnih objekata ili odnosa između osnovnih objekata	1) Modeliranje asocijativnih objekata i njihovih atributa (poslovnih mjera) 2) Modeliranje osnovnih objekata (poslovnih perspektiva ili dimenzija)

4.1. Svrha podsustava

Svrha transakcijskog podsustava jest pomoći *izvršenje poslovnog procesa*. Pod poslovnim procesom razumijemo skup poslova odnosno aktivnosti koje se obavljaju u svrhu funkcioniranja poslovnog sustava. Modeli transakcijskog podsustava (podataka i procesa) iskazuju *strukturu podataka i procesa potrebnu za izvršenje poslovnog procesa*.

Svrha analitičkog modela je prikazati *rezultate poslovnog procesa*. Poslovni rezultati posljedica su izvršenog poslovnog procesa. Poslovni se rezultati u analitičkom modelu mogu prikazati istim podacima kao u transakcijskom modelu, ali su oni drugačije strukturirani. Razlika je u svrsi modeliranja, jer se u analitičkom modelu ne prati izvršenje transakcija nego se moraju vidjeti posljedice njihova izvršenja.

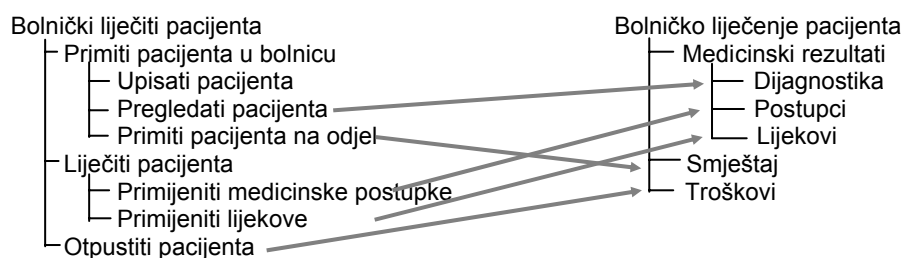
4.2. Raščlanjivanje podsustava

Modeliranje se iz praktičnih razloga ne provodi na razini čitavog informacijskog sustava nego po manjim cjelinama. Sustav se stoga najprije raščlanjuje na manje segmente za koje se izrađuju (pod)modeli podataka. Kako se raščlanjivanje transakcijski, a kako analitički podsustav?

Transakcijski je sustav orijentiran na izvršenje poslovnog procesa te je prirodno da se raščlanjuje sam poslovni proces. On se raščlanjuje kroz više razina na niz elementarnih procesa koji se dalje ne mogu raščlaniti, a uobičajeno se implementiraju svaki svojom transakcijom. Npr. elementarni poslovni proces *Podizanje gotovine na bankomatu* implementira se istoimenom transakcijom.

Kako je transakcijska baza podataka glavni i pretežni izvor za bazu analitičkih podataka (skladište podataka) razmatranje može početi od transakcijskih procesa, jer su oni generatori analitičkih podataka. Ipak, svi poslovni procesi ne moraju biti zanimljivi za generiranje analitičkih podataka. To vrijedi za servisne procese koji se ne bave suštinom poslovanja (npr. proces *Zaključiti poslovnu godinu*, kao i proces *Izdati potvrdu o položenim ispitima* mogu se smatrati servisnim procesima), ali i za poslovne procese čiji nas poslovni efekti ne zanimaju. Analitičko modeliranje počinje izborom poslovnih procesa za koje će se modelirati struktura analitičkih podataka.

Kakva je sličnost transakcijskog i analitičkog raščlanjivanja? Ako jedan poslovni proces nakon svog izvršenja generira jedan poslovni rezultat, tada je struktura raščlanjivanja analitičkog sustava slična ili jednaka strukturi raščlanjivanja transakcijskog sustava. Na slici 2 prikazano je raščlanjivanje poslovnog procesa *Bolnički liječiti pacijenta* te raščlanjivanje poslovnog rezultata *Bolničko liječenje pacijenta*. Vidi se da elementarni procesi generiraju elementarne rezultate, ali da struktura raščlanjivanje ne mora biti jednaka. Elementarni rezultati grupirani su drugačije no što su grupirani poslovni procesi.



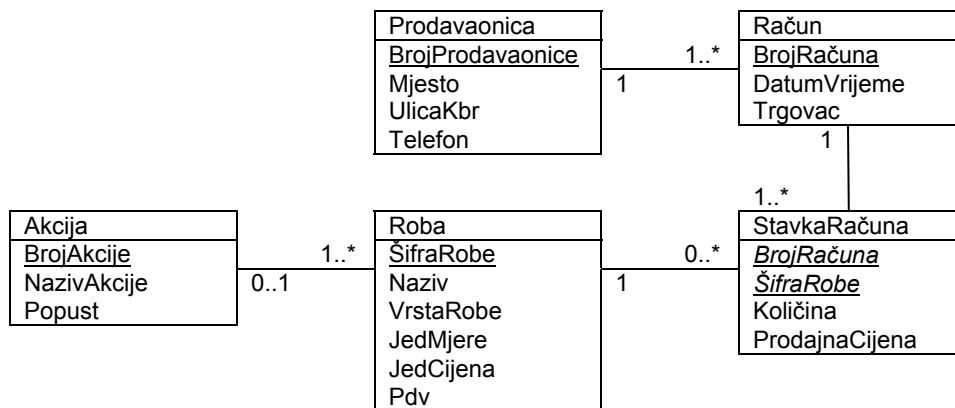
Slika 2. Raščlanjivanje poslovnih procesa i poslovnih rezultata i njihov odnos

4.3. Način modeliranja sadržaja

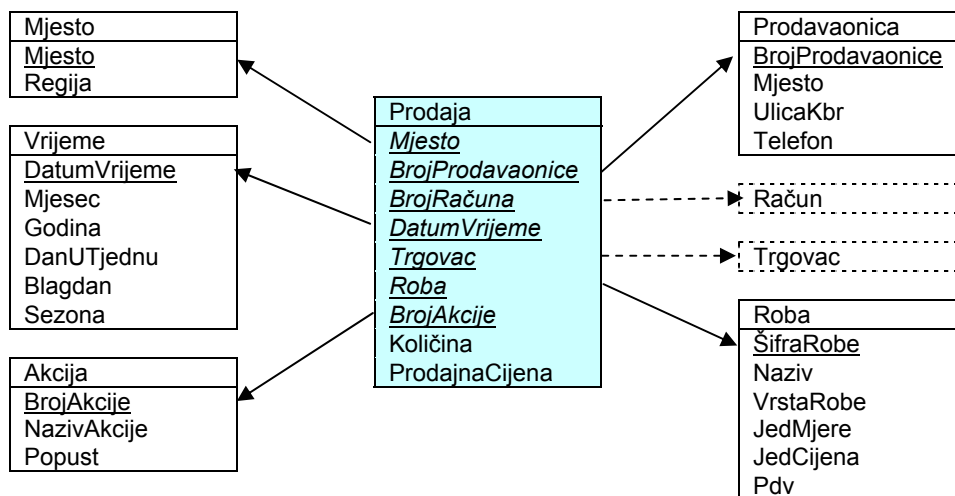
U transakcijskom podsustavu, u kojem se modelira tok poslovnog procesa, model podataka mora pokazivati objekte i njihovu strukturu koja prati izvršenje pojedinih transakcija. Modeliranje podataka obavlja se redoslijedom koji je određen izvršenjem poslovnog procesa. Redovito počinje od osnovnih (jakih) objekata, a na njih se vezuju zavisni (slabi) objekti koji su zavisni o osnovnim objektima. Modeliranje se nastavlja modeliranjem veza (asocijativnih objekata) koji povezuju objekte u skladu s izvršenjem transakcija. Npr. *StavkaNarudžbe* slabi je objekt koji je zavisan o osnovnom objektu *Narudžba*, ali ga možemo promatrati i kao vezu (asocijativni objekt) koji povezuju objekte *Narudžba* i *Roba*. Transakcijski model podataka pokazuje *odnose između osnovnih objekata koji su bitni za izvršenje transakcija poslovnog procesa*. Zato model možemo nazvati «procesnim» modelom.

U analitičkom sustavu, u kojem se modeliraju rezultati poslovnog procesa, model podataka mora pokazati objekte i njihovu strukturu koja pokazuje poslovne rezultate. Oni se prikazuju različitim numeričkim podacima (mjerama ili vrijednostima). Mjere se uvijek nalaze u vezama (asocijativnim objektima) koje povezuju osnovne objekte. Modeliranje počinje uočavanjem mjera koje se smještaju u asocijativni objekt. Zatim se određuju dimenzije (jaki objekti) po kojima se promatra mjera (poslovni rezultat). Model je «*analitički*», jer omogućuje *analizu rezultata poslovnog procesa*.

Na slici 3. je pokazan primjer modela podataka poslovnog procesa *Prodati robu*, a na slici 4. model poslovnog rezultata *Prodaja robe*. Transakcijsko modeliranje počinje od osnovnih objekata: *Prodavaonica* (prodavaonica u kojoj se obavlja poslovni proces *Prodati robu*), *Roba* (robe koji se prodaju), *Akcija* (akcija odnosno popust po kojem se prodaju neke robe). Tijekom izvršenja procesa generira se račun (objekt *Račun* koji sadrži opće podatke računa) i stavke računa (objekt *StavkaRačuna* koji sadrži podatke prodanih roba po količini i prodajnoj cijeni).



Slika 3. Transakcijski model podataka poslovnog procesa *Prodati robu*



Slika 4. Analitički model poslovnog efekta *Prodaja*

Analitičko modeliranje počinje od uočavanja mjera (vrijednosnih atributa) prodaje. To su atributi *Količina* prodane robe, *ProdajnaCijena* i *Pdv*. Zatim se određuje zrnatost ovih podataka. U primjeru se količina prodane robe odnosi na jednu robu prodanu na jednom računu. Time su određene prve dvije dimenzije: *roba* i *račun*. One ujedno određuju minimalnu zrnatost, jer je sada moguće dodati i druge dimenzije, a da se zrnatost ne promijeni. Tako je dodana dimenzija *mjesto* prodaje (račun se izdaje u jednom mjestu pa to ne mijenja zrnatost), *prodavaonicu* (račun se izdaje u jednoj prodavaonici), *vrijeme* (račun je ispostavljen u jedno vrijeme), *trgovac* (račun je izdao jedan trgovac) i *akcija* (roba je prodana na jednoj akciji). Postignuta zrnatost je minimalna, jer se mogu dodati nove dimenzije, a da se mjere vrijednosno ne lome.

5. NEKA PITANJA POSLOVNE INTELIGENCIJE

Da bi poduzeće inteligentno poslovalo mora u cjelini njegovati razvijati kulturu «inteligentnog» ponašanja. Informacijska tehnologija je u tom nastojanju važan infrastrukturni čimbenik. Ona sama po sebi nije dovoljna, ona samo predstavlja pogodan okoliš za izgradnju «inteligentnog» ponašanja poduzeća. Pomoć IT-a u «inteligentnom» ponašanju poduzeća ne možemo i ne smijemo gledati samo kroz izolirano nastojanje izgradnje pojedinih segmenata informacijskog sustava, npr. kroz izgradnju skladišta podataka. Svaki dio informacijskog sustava može na svoj način sudjelovati u izgradnji «inteligentnog» ponašanja poduzeća.

5.1. Podatkovno preopterećenje

Informacijska je tehnologija unijela svojevrsnu revoluciju u način obavljanja poslovnog procesa. Transakcijski su sustavi mnogih organizacija u velikoj mjeri *automatizirali poslovni proces* te ga uz pomoć informacijske tehnologije i postupcima reinženjeringa učinile znatno efikasnijim. Glavno sredstvo koje je to omogućilo jesu *podaci*. Svaki, pa i najmanji, poslovni događaj praćen je podacima, koji se obrađuju uz pomoć većeg broja različitih vrsta transakcija i konačno završavaju u bazi podataka. Informatičke službe u poduzećima ulažu velike napore, služeći se npr. ERP rješenjima, da bi transakcijske sustave optimizirali u skladu s potrebama poslovnog procesa. U većini slučajeva nije međutim ostvaren drugi cilj, a to je *dobivanje informacija* kojima će poduzeće ostvariti veću kompetitivnost na tržištu. Nakon što je na operativnoj strani obavljanja poslovnog procesa informacijska tehnologija polučila izvanredne rezultate vrijeme je da krene u eksploataciju ogromnih količina prikupljenih podataka. Pritom se treba suočiti s nekoliko problema, kao što su neumoljiv rast količina podataka, integracija podataka, izolirani informacijski izvori, izazovi globalizacije, pitanje kvalitete podataka.

Količina, ali i kompleksnost, podataka koji se prikupljaju i pohranjuju povećava se vrlo brzo (neki smatraju eksponencijalno). Procjene govore da je svijet 2000. godine imao 1 eksabajt podataka (10^{18} bajtova) online podataka i oko 20 eksabajta offline podataka na različitim digitalnim medijima (CD, DVD, digitalnim vrpcama), te oko 300 eksabajta analognih podataka (papir, film). Ta količina podataka u neprestanom je i sve bržem porastu. Međutim, glavni je problem kako te podatke pretvoriti u informacije, zatim u upotrebljivo znanje, a u poslovanju u dobit.

5.2. Integracija podataka

Integracija podataka poduzeća danas je jedan od najvećih informatičkih problema. Izolirani aplikacijski otoci koji sadrže različito strukturirane podatke otežavaju integraciju u logičkom smislu, a upotreba različitih informatičkih tehnologija i u fizičkom smislu.

Nedovoljna *vertikalna obuhvaćenost* podataka nekog funkcijskog područja postoji, ako podacima nisu obuhvaćene sve razine funkcijskog područja. Npr. postoje samo operativni podaci prodaje, a nedostaju podaci o prodaji taktičke i strateške razine jer nisu načinjeni takvi izvještaji ili ne postoji mogućnost analitičke obrade podataka prodaje. Rješenje je podacima potpuno obuhvati funkcijsko područje tako da budu zadovoljeni zahtjevi operative prodaje, ali i zahtjevi za informacijama na svim višim razinama odlučivanja.

Kod nedovoljne *horizontalne povezanosti* različitih funkcijskih područja podacima nisu povezana različita funkcijska područja. Npr. operativni podaci prodaje nisu dovoljno povezani s operativnim podacima proizvodnje, pa podaci proizvodnje nisu vidljivi u prodaji ili se moraju nanovo unositi iako u aplikaciji proizvodnje već postoje. Rješenje je povezati i uskladiti podatke srodnih funkcijskih područja.

Ako korisnici *nedovoljno poznaju podatke* poduzeća, rijetko ih ili nedovoljno koriste. Korisnici često ne znaju kojim podacima poduzeće raspolaže. Rješenje je upoznati korisnike s informacijskim sustavom i načinima njegova korištenja. Treba im staviti na raspolaganje cjeloviti *katalog (podataka i funkcija) informacijskog sustava* koji će svakom korisniku pružiti popis podataka za koje ima ovlaštenje koristiti ih, kao i načine korištenja.

Ako korisnici nedovoljno poznaju načine korištenja informacijskog sustava, neće ga dovoljno koristiti ili neće iskoristiti sve njegove mogućnosti. Rješenje je *dokumentirati* informacijski sustav, opisati načine korištenja informacijskog sustava i opisati načine korištenja kataloga informacijskog sustava.

Konačno, ako podaci informacijskog sustava nisu međusobno dovoljno povezani, informacijski sustav će se sastojati od izoliranih *informacijskih (aplikacijskih) otoka*. Informacijski sustav nije podatkovno integriran, ako pojedina funkcijska područja nisu podatkovno povezana s ostalim funkcijskim područjima. To je posljedica u prošlosti izgrađivanih samostalnih aplikacija bez da se obraćala pažnja na logičku povezanost podataka. Rješenje je izgradnja ERP ili EAI sustava.

Za uspješne obrade poslovne inteligencije potrebno je dobro integrirati vanjske i unutarnje podatke. *Unutarnji podaci* pripadaju poduzeću i generirani su putem transakcijskog sustava, a opisuju aktivnosti koje su se desile unutar poduzeća. *Vanjski podaci* opisuju aktivnosti izvan poduzeća. Pribavljaju se izvan poduzeća od specijaliziranih institucija koje se bave prikupljanjem i distribucijom informacija. Vanjski su podaci od velike važnosti za strateške odluke, jer preko njih poduzeće uočava povoljne tržišne prilike i nepovoljne tržišne prijetnje.

5.3. Organiziranost poduzeća

Analiza postojećih implementacija «poslovne inteligencije» ukazuje da postoji značajna povezanost «poslovne inteligencije» i usmjerenosti poduzeća. «Poslovna inteligencija» teže se izgrađuje u funkcijski usmjerenim i hijerarhijski organiziranim poduzećima koje primarno nastoje ispuniti svoje funkcijske uloge, a tek sekundarno ciljeve cjelokupnog poduzeća.

Takva poduzeća će nastojati načiniti sustav poslovne inteligencije koji će podupirati odlučivanje na različitim razinama u različitim funkcijskim područjima služeći se podacima potrebnih pri vođenju poslovnog procesa. Zahtjevi za poslovnom inteligencijom takvih poduzeća neće se mnogo razlikovati od informacijskih zahtjeva transakcijskog sustava.

Postojeći transakcijski informacijski sustavi izgrađivani su da bi skratili ciklus odvijanja poslovnog procesa. Danas je potrebno i skratiti ciklus donošenja odluka te povećati produktivnost stručnjaka. Poslovna inteligencija pruža mogućnost smanjenja broja razina menadžera i ukupnog njihovog broja, smanjujući broj razina odlučivanja na odlučitelje strateških i odlučitelje stručnih operativnih odluka, a ukidajući odlučitelje taktičkih razina. Projektantima poslovne inteligencije najteži je, a često i prevelik, zadatak sinkronizirati postupke i podatke između strateške i operativne razine odlučivanja, te isključiti zahtjeve srednjeg menadžmenta koji želi reproducirati mrežu sada nepotrebnih odnosa.

6. ZAKLJUČAK

Poslovna inteligencija se odnosi na raznorodne obrade podataka poduzeća kojim poduzeće može postići «inteligentno» ponašanje u različitim poslovnim situacijama. Poslovna inteligencija se ne može kupiti s police, poduzeće je mora samo izgrađivati oslanjajući se prvenstveno na vlastito znanje poslovanja.