



## Planiranje i razvoj Data Warehouse sistema

---

*Sistemi skladišta podataka*

# Sadržaj

---

- Razvoj DW sistema
- Projektovanje DW sistema
- Analiza i specifikacija korisničkih zahteva

# Razvoj DW sistema

---

- Pretpostavke
  - primena opšteg modela procesa razvoja softvera
    - zasnovanog na metodologiji životnog ciklusa
    - faze
      - strategija, analiza, projektovanje,
      - programiranje, uvođenje u upotrebu, eksploatacija i održavanje
  - primena opšteg modela procesa upravljanja razvojem softvera
    - zasnovanog na metodologiji životnog ciklusa
    - aktivnosti
      - strategija,
      - planiranje, praćenje, upravljanje i analiza projekata

# Razvoj DW sistema

---

- Pretpostavke
  - primena iterativnog (spiralnog) modela životnog ciklusa
    - top-down pristup
    - od opšteg ka detaljnom, u nekoliko iteracija
    - smatra se da je vrlo teško u jednom prolazu percipirati sve detalje
  - primena inkrementalnog modela životnog ciklusa
    - bottom-up pristup
    - fazni razvoj DW sistema
    - deo po deo (DM po DM), sa postupnom integracijom
    - smatra se da je vrlo teško odjednom razviti korporativni DW
  - kombinacija iterativnog i inkrementalnog modela

# Razvoj DW sistema

---

- **Strategija**

- razvoja velikog DW sistema obezbeđuje

- top-down analizu organizacije i njenih zahteva za DW
- uvažavanje potreba i zahteva korisnika na nivou organizacije
  - potrebe pojedinačnih organizacionih celina uklapaju se u ciljeve i zahteve organizacije
- koncepciju dugoročnog razvoja korporativnog DW (EDW)
  - definicija metodoloških i tehnoloških osnova razvoja
  - sa planovima dinamike, obezbeđenja i organizacije neophodnih resursa i finansija za razvoj
- koncepciju buduće arhitekture EDW
  - sa centralnim DW (CDW) i centralnim repozitorijumom metapodataka (CMDR)
  - sa različitim, ali integrisanim "Architected DM", za potrebe pojedinačnih organizacionih celina
  - sa međupodručjem (DSA) i ECTL softverom

# Razvoj DW sistema

---

- **Strategija**

- razvoja velikog DW sistema obezbeđuje

- koncepciju buduće arhitekture EDW

- koja se neće pretvoriti u arhitekturu virtuelnog DW

- » zahteva se projekat šeme CDW BP

- koja se neće pretvoriti u arhitekturu "DM in a Box"

- » zahteva se projekat DSA i ECTL softvera

- » izbegavanje problema eksplozije nepovezanih DM

- » izbegavanje problema preuzimanja "priljavih" podataka

- koja se neće pretvoriti u arhitekturu "Stovepipe DM"

- » zahteva se projekat šeme CMDR

- » zahteva se projekat MDE softvera i obezbeđenje usaglašenosti CMDR sa lokalnim MDR

# Razvoj DW sistema

---

- **Strategija**

- zadaci

- identifikacija i analiza ciljeva, kritičnih faktora uspeha, indikatora ostvarenja, ograničenja i problema u poslovanju
      - na nivou organizacije i
      - na nivou pojedinačnih organizacionih celina
    - identifikacija i analiza ciljeva, korisničkih zahteva i oblasti pokrivenosti poslovanja DW sistemom
    - projektovanje koncepcije arhitekture DW sistema
      - aspekt arhitekture procesa poslovanja organizacije
      - aspekt arhitekture funkcija i pokrivenosti korisničkih zahteva
      - aspekt arhitekture podataka
      - aspekt sistemske (H/S) arhitekture
      - aspekt organizacione arhitekture
        - » sa specifikacijom odgovornosti i ovlašćenja u DW sistemu

# Razvoj DW sistema

---

- **Strategija**

- zadaci

- projektovanje koncepcije dugoročnog razvoja DW sistema
    - identifikacija i analiza izvora podataka za DW sistem
      - uključujući analizu kvaliteta i načina stvaranja izvornih podataka
    - analiza neusaglašenosti korisničkih zahteva i mogućnosti izvora podataka ("gap analysis")
    - strateško opredeljenje metoda i tehnoloških osnova
      - obuhvata podataka
      - obezbeđenja kvaliteta podataka
      - za formiranje i održavanje MDR
      - za upite i analizu podataka
    - definisanje strategije unapređenja znanja
      - obuka krajnjih korisnika
      - obezbeđenje i obuka razvojnog tima



# Razvoj DW sistema

---

- **Strategija**

- zadaci

- izrada plana razvoja DW sistema
    - plana aktivnosti i dinamike razvoja
    - finansijskog plana
    - plana obezbeđenja neophodnih resursa
    - plana obezbeđenja kvaliteta
    - plana integracije
    - plana upravljanja konfiguracijom
    - plana upravljanja rizicima
    - plana merenja i analize pokazatelja razvoja
  - procena cene koštanja i isplativosti razvoja DW sistema
    - specifikacija troškova razvoja
    - specifikacija kvantitativno merljivih i nemerljivih koristi

# Razvoj DW sistema

---

- **Razvoj inkrementa**

- razvoj pojedinačnog DM obezbeđuje

- fazni, bottom-up razvoj koji se uklapa u strategiju razvoja celokupnog EDW i doprinosi razvoju celog EDW
- identifikacija ciljeva i potreba korisnika jedne teme / u jednoj organizacionoj celini
- identifikacija funkcionalnih i nefunkcionalnih zahteva DM
- identifikacija izvora podataka za DM
- izbor postojećeg ili razvoj ECTL alata za DM
- izbor / razvoj DM sa lokalnim MDR i MDE softverom
  - logičke i fizičke strukture DM BP
  - softvera za upite i analizu podataka
- izbor i uspostavljanje arhitekture DM
- obezbeđenje pristupa podacima putem Web tehnologija

# Razvoj DW sistema

---

- **Pilot projekat**

- pokretanje pilot projekta obezbeđuje

- razvoj "karakterističnog" prvoizabranog DM sistema
  - ni suviše jednostavnog, ni suviše komplikovanog
  - bliskog krajnjim korisnicima po funkcijama i koncepciji
  - pogodnog za relativno brz razvoj, s niskim rizikom razvoja
  - sa mogućnošću brzog postizanja pozitivnih efekata za korisnike
  - sa ograničenjem trajanja na 90-120 dana
- testiranje strategije i koncepcije razvoja EDW na pilot rešenju
  - praktična provera primenljivosti strateških opredeljenja razvoja
- sticanje neophodnih praktičnih iskustava
- korekciju inicijalno postavljene strategije, koncepcije i planova razvoja EDW sistema
- dodatnu motivaciju za uključivanje novih korisnika i pokrivanje novih korisničkih zahteva

# Razvoj DW sistema

---

- Strategija + inkrementalni razvoj + pilot projekat
  - kombinacija koja obezbeđuje
    - planski, postupni i dugoročni razvoj EDW
    - integraciju pojedinačnih DM u EDW
    - postupno formiranje CDW baze podataka, preuzimanjem podataka iz pojedinačno razvijanih DM
    - konveregenciju ka jedinstvenom OLER / EDW rešenju

# Razvoj DW sistema

---

- Strategija + inkrementalni razvoj + pilot projekat
  - neki kritični faktori uspeha
    - realistična procena finansijskih ulaganja i isplativosti razvoja
      - procena "Return on Investment" (ROI) parametara
    - dobra saradnja i obezbeđenje saglasnosti sa
      - najvišim menadžmentom organizacije
      - korisnicima
      - kroz odbor za razvoj sistema - "Steering Committe"
    - dobro sagledani i specificirani korisnički zahtevi
    - primarna orijentisanost na ciljeve organizacije i procese
      - umesto na tehnologije
    - dobar plan upravljanja rizicima u razvoju
    - dobra motivisanost i obučenost korisnika i razvojnog tima
    - solidan kvalitet izvornih podataka i dobro definisane nadležnosti nad podacima

# Sadržaj

---

- Razvoj DW sistema
- Projektovanje DW sistema
- Analiza i specifikacija korisničkih zahteva

# Projektovanje DW sistema

---

- Tipične aktivnosti
  - analiza i specifikacija korisničkih zahteva
    - specifikacija poslovnog modela
  - projektovanje šeme DW BP
    - projektovanje konceptualne šeme DW BP
      - specifikacija logičkog modela
    - projektovanje implementacione šeme DW BP
      - specifikacija dimenzionog modela
    - projektovanje fizičke organizacije šeme DW BP
      - specifikacija fizičkog modela
  - projektovanje arhitekture DW sistema
  - projektovanje ECTL softverske podrške
  - projektovanje softverske podrške za izveštavanje i analizu podataka

# Sadržaj

---

- Razvoj DW sistema
- Projektovanje DW sistema
- Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva

---

- **Specifikacija poslovnog modela**

- zadaci – identifikacija i detaljno specificiranje
  - ciljeva i kritičnih faktora uspeha u poslovanju
  - procesa poslovanja / tema (definicija i struktura)
  - nadležnosti, poslovnih pravila i ograničenja
  - korišćenih/potrebnih metrika (sa algoritmima) za praćenje efektivnosti poslovanja
  - korišćenih/potrebnih parametara (indikatora ostvarenja) za praćenje efektivnosti
  - potrebnih izvora podataka i usaglašenosti sa zahtevima
  - oblika izveštavanja, analize i prezentovanja podataka
  - meta podataka
    - koji se odnose na sve prethodno pobrojane kategorije

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



- **Specifikacija poslovnog modela**

- ulazne specifikacije / izvori informacija

- intervjui s korisnicima i menadžerima
- dokumentacija organizacionog sistema
  - poslovna, tehničko-tehnološka, sistema kvaliteta
- znanje i dokumentacija, ugrađena u postojeća IT rešenja organizacije
  - OLTP sistema i prethodno realizovanih DW sistema
- znanje i dokumentacija, ugrađena u druge slične sisteme
- ostali spoljni izvori
  - naučna i stručna literatura
- direktna opservacija realizacije procesa poslovanja

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



- **Specifikacija poslovnog modela**
  - rezultati, bitni za projektovanje logičkog modela BP
  - za svaki izabrani proces / temu poslovanja
    - specifikacija zahtevanih dimenzija - parametara
      - po kojima se prate indikatori ostvarenja
      - koji definišu različite poglede korisnika na podatke (tj. klasifikacije činjeničnih podataka) u DW
      - koji su statičkog ili sporo promenljivog karaktera
    - specifikacija zahtevanih mera (merenih parametara)
      - koje mogu iskazivati meru dostizanja postavljenog cilja, uspeha u poslovanju, izbegavanja štetnosti, rešavanja problema, itd.
      - koje imaju svoje jedinice mere i opsege vrednosti
      - koje su dinamičkog karaktera – zavise od dnevnih promena podataka u izvorima podataka (npr. OLTP BP)

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



- **Specifikacija poslovnog modela**

- primer

- Tema / Proces

- Praćenje efikasnosti studiranja na fakultetu

- Dimenzije

- Nastavnik / Saradnik u nastavi
- Vreme
- Studijski program i Predmet
- Student

- Mere

- ukupan broj poena studenta na predmetu
- broj poena u predispitnim obavezama studenta na predmetu
- završna ocena studenta na predmetu
- redovnost studenta (% prisustva) na nastavi iz predmeta
- ostvareni broj ECTS poena u vremenu

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva

- **Specifikacija poslovnog modela**

- rezultati, bitni za projektovanje logičkog modela BP
  - matrica procesi / dimenzije
    - ilustruje deljenje dimenzija u procesima / temama poslovanja
- primer

	Tema / Proces poslovanja	
Dimenzija	Efikasnost stud.	Prihodi od stud.
Vreme	×	×
Nastavnik	×	
Studijski progr.	×	×
Predmet	×	
Student	×	×
Vrste prihoda		×

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva

---



- **Specifikacija poslovnog modela**
  - specifikacija dimenzije uključuje specifikacije
    - granularnosti (najmanje jedinice mere) i hijerarhija dimenzije
    - svih atributa dimenzije
    - domena atributa dimenzije
    - operacija, pravila i ograničenja vezanih za kreiranje, ukidanje i izmene vrednosti (npr. podele i spajanja) dimenzije
    - izvora podataka, neophodnih za definisanje vrednosti dimenzija

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



- **Specifikacija poslovnog modela**

- primer

- dimenzija: Vreme

- granularnost: sedmica

- hijerarhija: sedmica, polusemestar, semestar, školska godina

- atributi i domenii:

- » VŠkGdID – oznaka školske godine, četvorocifarski broj

- » VSemID – oznaka semestra u školskoj godini {zimski/letnji}

- » VPSmID – oznaka polusemestra u semestru {1, 2}

- » VSedmID – oznaka sedmice u semestru {1,...,18}

- specifikacija domena atributa dimenzije

- » neformalno već data iznad

- specifikacija operacija, pravila i ograničenja vezanih za dimenzije

- » iniciranjem nove školske godine, kreiraju se podaci o svim dimenzijama te školske godine, do nivoa sedmice

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



- **Specifikacija poslovnog modela**

- primer

- dimenzija: Vrste prihoda

- granularnost: elementarne vrste prihoda

- hijerarhija: jedan nivo hijerarhije

- atributi i domen:

- » VPID – oznaka vrste prihoda, dvocifreni broj

- » VPNaz – naziv vrste prihoda

- specifikacija domena atributa dimenzije

- » moguće vrste prihoda koje je potrebno šifrirati: školarina, prijava ispita, prijava diplomskog rada, prijava master rada, izdavanje diplome i promocija, itd.

- specifikacija operacija, pravila i ograničenja vezanih za dimenzije

- » vrste i načini sticanja prihoda definisani su Statutom fakulteta, Statutom Univerziteta i Zakonima o ...





- **Specifikacija poslovnog modela**
  - specifikacija mere uključuje specifikacije
    - liste dimenzija po kojima se mera iskazuje
    - domena (opsega mogućih vrednosti) i jedinice mere atributa koji reprezentuje meru
    - algoritama (operacija) kojima se izračunava vrednost mere
    - pravila i ograničenja vezanih za izračunavanje vrednosti mere
    - izvora podataka, neophodnih za izračunavanje vrednosti mere
      - uključujući spoljne izvore podataka ili
      - specifikacije drugih mera koje predstavljaju osnov za izračunavanje vrednosti date mere

# Analiza i specifikacija korisničkih zahteva



- **Specifikacija poslovnog modela**

- primer

- mera: Broj poena na predispitnim obavezama studenta
  - dimenzije: Vreme, Nastavnik, Studijski prog., Predmet, Student
  - domen i jedinica mere: [0, 70] poena
  - algoritam izračunavanja:
    - » sabiranjem ostvarenih brojeva poena studenta na svim predispitnim obavezama predmeta u semestru, date školske godine
  - pravila i ograničenja vezana za izračunavanje vrednosti mere
    - » izračunava se za prvo i svako ponovljeno pohađanje predmeta (u narednim šk. godinama) od strane studenta
  - izvori podataka
    - » OLTP BP, tabela sa evidencijom ostvarenih predispitnih obaveza studenata, za svaki predmet, za sve realizacije u svim školskim godinama

# Sadržaj

---

- Razvoj DW sistema
- Projektovanje DW sistema
- Analiza i specifikacija korisničkih zahteva

# Pitanja i komentari

---



Kraj prezentacije

# Planiranje i razvoj Data Warehouse sistema

---

*Sistemi skladišta podataka*