



# Metodologija projektovanja BP

---

*Razvoj BP i informacionih sistema*

# Sadržaj

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Višenivoovska arhitektura BP

---

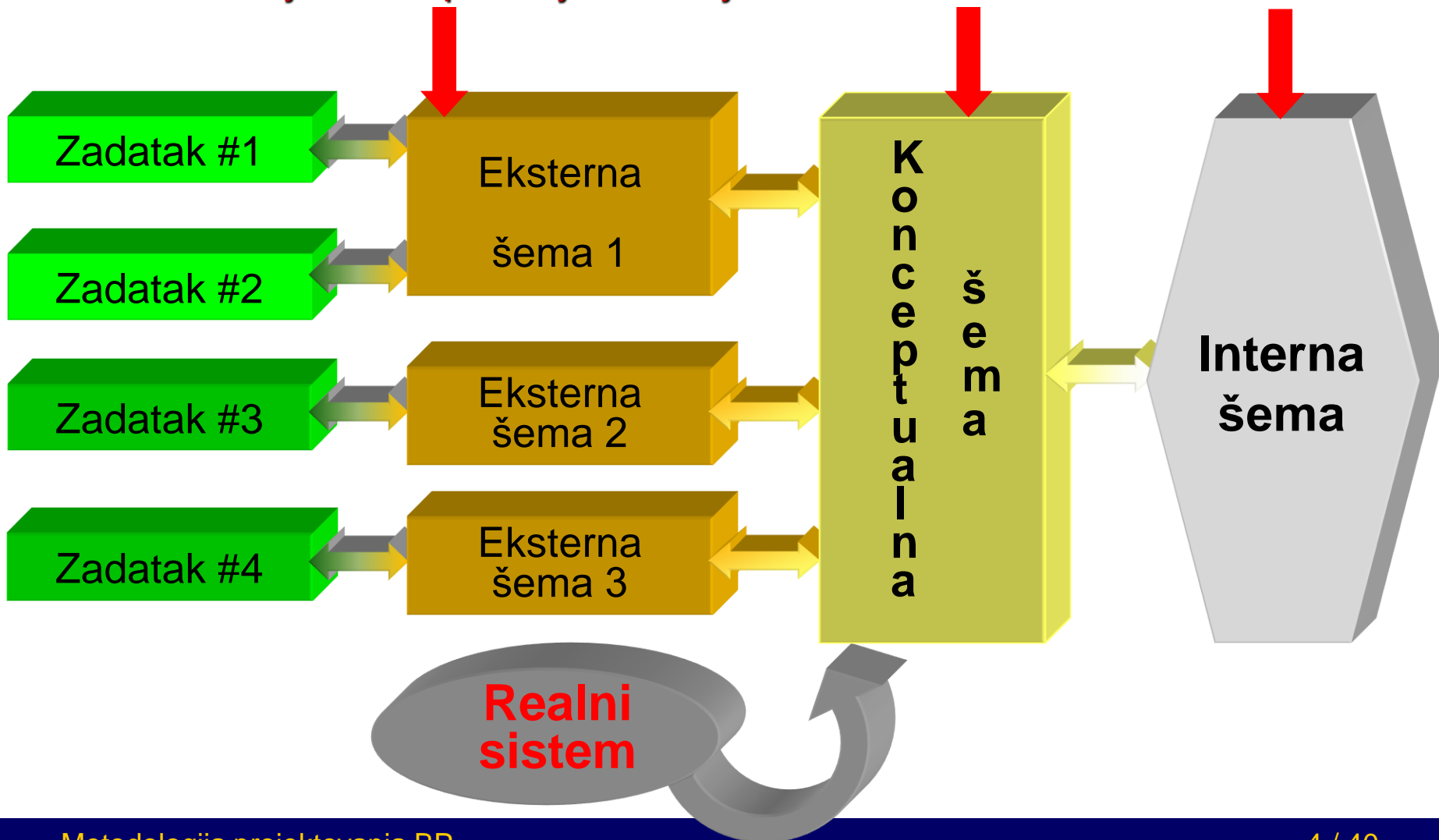
- Izveštaj ANSI/SPARC grupe
  - American National Standards Institute Study Group on Database Management Systems
  - Interim Report, 1975.
- Ključan podsticaj razvoju metodologija projektovanja baza podataka
- Uveden pojam višenivoovske arhitekture opisa baze podataka

# Višenivoovska arhitektura BP

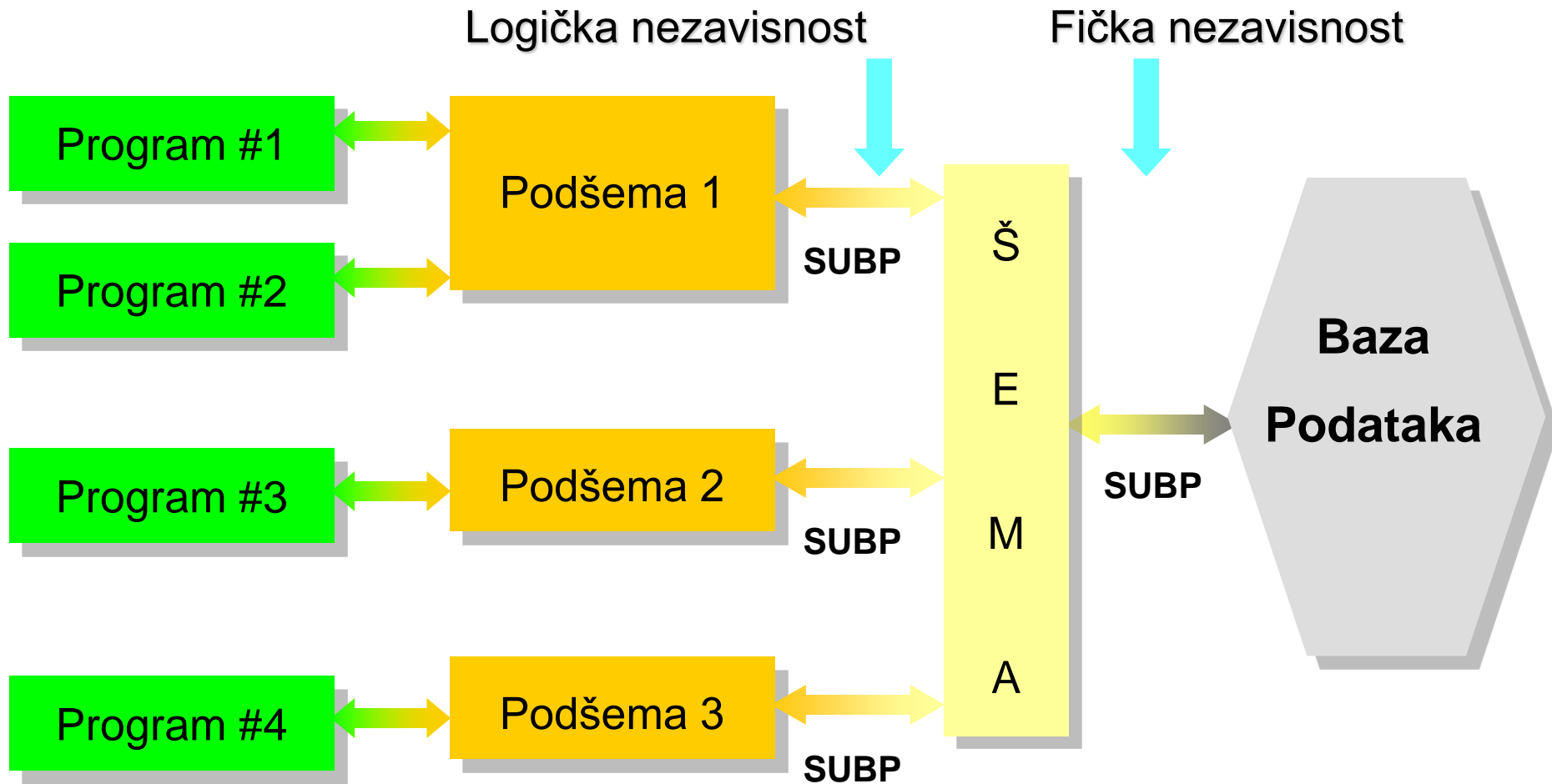
Projektant aplikacije

Projektant šeme BP

Administrator BP



# Višenivoovska arhitektura BP



# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Višenivoovska arhitektura BP

---

- **Konceptualna šema**
  - centralno mesto u opisu BP
- predstavlja
  - model statičke strukture realnog sistema
  - strukturu nad skupom koncepata modela podataka
  - platformski nezavisni model
    - **Platform Independent Model (PIM)**
- koncept
  - apstraktna predstava neke klase delova realnog sveta
- izrada putem odabranog modela podataka

# Konceptualna šema

---

- Zahtevi
  - **ADAPTIVNOST**
    - mogućnost jednostavnih izmena
    - u cilju praćenja razvoja realnog sistema
  - **AMORTIZACIJA**
    - obezbeđenje nezavisnosti promena prema eksternim šemama i internoj šemi
  - **USAGLAŠENOST**
    - obezbeđenje veze prema svakoj eksternoj šemi
    - moguće je generisati pojavu svake eksterne šeme
      - na osnovu sadržaja BP, nad datom konceptualnom šemom

# Konceptualna šema

---

- Zahtevi
  - **FIZIČKA NEZAVISNOST**
    - ne sadrži informacije o fizičkoj (internoj) strukturi BP
    - služi za projektovanje interne šeme (fizičke strukture BP)
  - **KOMPLETNOST**
    - obezbeđenje mogućnosti za zadovoljavanje svih predviđenih informacionih zahteva
  - **PLATFORMSKA NEZAVISNOST**
  - dva aspekta
    - nezavisnost samo od izabranog SUBP
    - nezavisnost od modela podataka koji podržava izabrani SUBP i od izabranog SUBP

# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Eksterna šema (podšema)

---

- **Eksterna šema (podšema)**
  - logička struktura obeležja, reprezentuje pogled (viđenje) grupe srodnih korisnika na odgovarajući deo BP i IS
    - iskazana putem konceptualnog modela podataka
  - model strukture podataka nad kojom se izvršava bar jedan od radnih zadataka korisnika
    - koristeći usluge transakcionih programa IS

# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Interna šema

---

- **Interna šema**

- opis fizičke strukture baze podataka u jeziku SUBP
- u potpunosti prilagođen mogućnostima i karakteristikama odabranog SUBP

# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Platformaska nezavisnost

---

- **Šema BP kao platformski nezavisni model**
  - **(A)** nezavisnost šeme BP od modela podataka (MP) koji podržava izabrani SUBP i od izabranog SUBP
  - **(B)** nezavisnost šeme BP samo od izabranog SUBP
- **(A)**
  - izbor platformski nezavisnog MP
    - ER model podataka ili UML model klasa
    - prevodiv u bilo koji MP koji podržavaju konkretni SUBP
  - razvoj **konceptualne šeme BP** – PIM modela koji je
    - semantički dovoljno bogat
    - bliži percepciji i konceptima korisnika IS
    - nije zavisian od bilo kojih implementacionih koncepata

# Platformaska nezavisnost

---

- **Šema BP kao platformski nezavisni model**
  - **(A)** nezavisnost šeme BP od modela podataka (MP) koji podržava izabrani SUBP i od izabranog SUBP
  - **(B)** nezavisnost šeme BP samo od izabranog SUBP
- **(B)**
  - izbor platformski zavisnog MP
    - i dalje najčešći izbor je relacioni model podataka
  - razvoj **implementacione šeme BP** koja
    - očuvava semantiku ugrađenu u konceptualnu šemu BP
    - iskazana je putem koncepata koje podržava model podataka izabranog SUBP

# Platformaska nezavisnost

---

- **Implementaciona šema**
  - slika konceptualne šeme
  - projektuje se transformacijom prethodno isprojektovane konceptualne šeme
  - nezavisna od interne šeme
  - zavisna od MP izabranog SUBP

# Platformaska nezavisnost

---

- Pristup razvoju softvera zasnovan na modelima
  - **Model Driven Software Development (MDSD)**
  - izrada platformski nezavisnih (PIM) modela
    - na osnovu računarski nezavisnih modela
      - **Computational Independent Model (CIM)**
  - izrada platformski zavisnih modela
    - **Platform Specific Model (PSM)**
    - sprovođenjem niza (idealno automatskih) model-model transformacija od PIM do PSM
  - izrada softvera (izvršnih softverskih specifikacija)
    - sprovođenjem niza (idealno automatskih) model-kôd transformacija od PSM do programskog kôda

# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Metodologija razvoja BP

---

- Sistem metoda, tehnika, postupaka i uputstava za:
  - projektovanje i realizaciju BP
  - takav da obezbeđuje zadovoljenje postavljenih ciljeva projektovanja
- Metodologije razvoja BP i IS međusobno su povezane
  - razvoj BP predstavlja veliki i značajan proces u procesu razvoja IS

# Metodologija razvoja BP

---

- **Projektovanje IS**

- između ostalog, podrazumeva paralelno sprovođenje postupaka

- projektovanje strukture i sadržaja BP
    - projektovanje softverske podrške IS
      - transakcionih programa i aplikacija

- praktično iskustvo

- nemoguće je izolovano projektovati samo jedan od ova dva aspekta sistema
      - pogotovo u slučaju sistema višeg stepena složenosti

# Metodologija razvoja BP

---

- **Aktivnosti projektovanja BP**
  - snimanje, analiza i specificiranje korisničkih zahteva
    - izrada neformalnih, semi-formalnih i formalnih modela zahteva – CIM modela
  - konceptualno projektovanje BP
    - izrada semi-formalnih i formalnih PIM modela
  - implementaciono (logičko) projektovanje BP
    - izrada semi-formalnih i formalnih PIM/PSM modela
    - s obzirom na MP koji podržava izabrani SUBP
  - fizičko projektovanje BP
    - izrada formalnih PSM modela (internih šema)
    - s obzirom na koncepte koje podržava izabrani SUBP
  - projektovanje arhitekture sistema BP

# Metodologija razvoja BP

---

- **Ciljevi projektovanja BP i IS**
  - zadovoljavanje informacionih zahteva korisnika
    - postizanje zahtevane funkcionalnosti softvera
  - obezbeđenje zadovoljavajuće “udobnosti” (lakoće) korišćenja aplikacija IS
  - obezbeđenje prirodnog i lako razumljivog strukturiranja podataka
  - obezbeđenje zadovoljavajućih performansi rada sistema
  - obezbeđenje zahtevane sigurnosti i bezbednosti sistema
  - obezbeđenje dugovečnosti razvijenog sistema

# Metodologija razvoja BP

---

- **Ciljevi projektovanja BP i IS**
  - obezbeđenje normalnog održavanja sistema u eksploataciji
  - omogućavanje potrebnih izmene funkcionalnosti i reinženjeringa sistema
  - optimizacija angažovanih resursa u razvoju i eksploataciji sistema
    - idealno: da bude “najjevtinije” i za “najkraće” vreme

# Metodologija razvoja BP

---

- **Ciljevi projektovanja BP i IS**
  - identifikovani ciljevi međusobno su često kolizioni
  - pogodan kompromis u ostvarenju ovih ciljeva ⇒
    - zadovoljstvo naručioca, investitora i korisnika softverskog proizvoda
    - zadovoljstvo isporučioaca i realizatora softverskog proizvoda
    - duži životni vek softverskog proizvoda

# Metodologija razvoja BP

---

- **Aktivnosti realizacije BP**
  - specifikacija šeme BP putem DDL jezika i mehanizama izabranog SUBP
  - instalacija arhitekture sistema BP
  - implementacija i testiranje upotrebe BP
  - punjenje BP realnim podacima
  - praćenje rada, otklanjanje nedostataka i podešavanje performansi BP

# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Razvoj aplikacija IS

---

- **Aktivnosti projektovanja aplikacija IS**
  - snimanje, analiza i specificiranje korisničkih zahteva
    - izrada neformalnih, semi-formalnih i formalnih modela zahteva – CIM modela (npr. slučajevi korišćenja, user story)
  - konceptualno projektovanje softverske podrške
    - izrada semi-formalnih i formalnih PIM modela (npr. dijagrami aktivnosti, blok dijagrami, strukturni dijagrami)
  - implementaciono projektovanje softverske podrške
    - s obzirom na koncepte koje podržava razvojno okruženje i raspoloživi generatori programskog kôda
    - transformacijom prethodno razvijenih PIM modela u PSM modele (npr. dijagram klasa, dijagram sekvenci, itd.)

# Razvoj aplikacija IS

---

- **Aktivnosti realizacije aplikacija IS**
  - programiranje aplikacija i transakcionih programa
  - testiranje softverskih aplikacija
  - uvođenje softverskih aplikacija u upotrebu
  - praćenje rada, otklanjanje nedostataka i podešavanje performansi

# Sadržaj

---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Inženjerstvo korisničkih zahteva

---

- **Snimanje, analiza i specificiranje korisničkih zahteva**
  - generiše ulazne podatke za sve naredne aktivnosti razvoja IS, u celini
  - veoma bitna, a osetljiva i mukotrpana aktivnost
    - često sa nedovoljno preciznim rezultatima
  - zahteva detaljno upoznavanje i što formalniju specifikaciju poslovnih procesa realnog sistema

# Inženjerstvo korisničkih zahteva

---

- **Zadaci**

- identifikacija ciljeva, potreba, oblasti primene i grupa korisnika budućeg IS-a
- identifikacija procesa poslovanja koje treba podržati, kao i postupaka njihovog izvođenja
- identifikacija pravila poslovanja i ograničenja u realnom sistemu, koja treba podržati
- identifikacija dokumentacije i tokova dokumenata koji se stvaraju i koriste u procesima poslovanja
- analiza postojećeg i planiranog načina obuhvata i korišćenja podataka unutar sistema
- identifikacija problema, rizika, mogućih rešenja, ključnih faktora uspeha i indikatora ostvarenja

# Inženjerstvo korisničkih zahteva

---

- **Tehnike**

- intervju
- analiza relevantne dokumentacije
  - poslovne, sistema kvaliteta, tehničko-tehnološke, svih relevantnih spoljnjih i internih izvora dokumenata
- posmatranje poslovanja u realnim uslovima
- poređenja s poslovanjem sličnih realnih sistema
- analiza funkcionisanja postojećih IS iste ili slične namene
  - postojećih IS u realnom sistemu, ili drugim sličnim sistemima u posmatranoj oblasti poslovanja

# Inženjerstvo korisničkih zahteva

---

- **Rezultati**

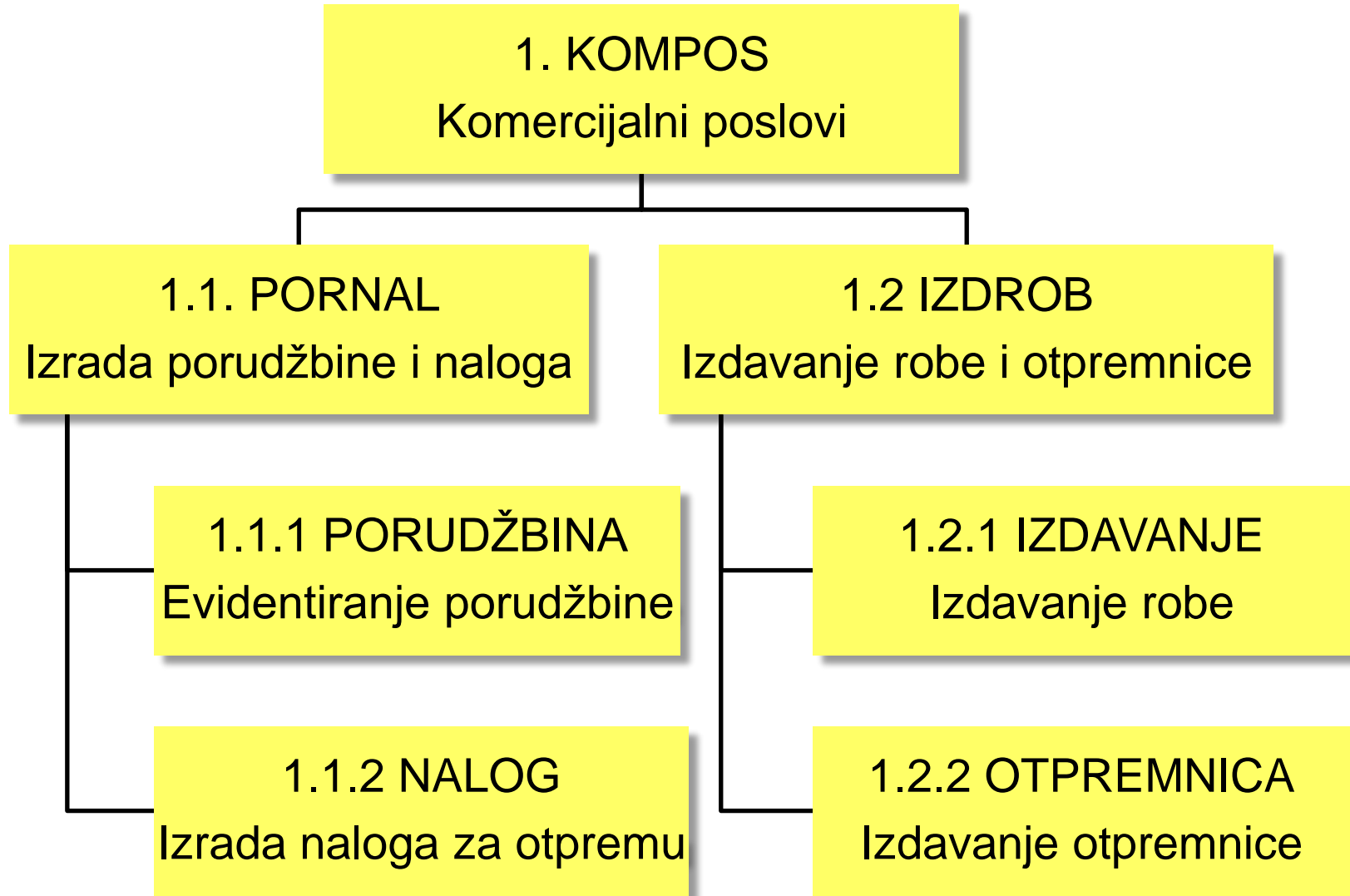
- neformalne, semi-formalne i formalne specifikacije modela
- multimedijalni zapisi – neformalne specifikacije
- tekstualni zapisi
  - putem prirodnog jezika - neformalne specifikacije
  - putem formalnog jezika - formalne specifikacije
    - namenski jezici za kreiranje specifikacija korisničkih zahteva (**Domain Specific Language**)
- modeli tokova podataka
- modeli procesa poslovanja realnog sistema
- modeli zahteva prema novom IS (*use cases, user stories*)

# Sadržaj

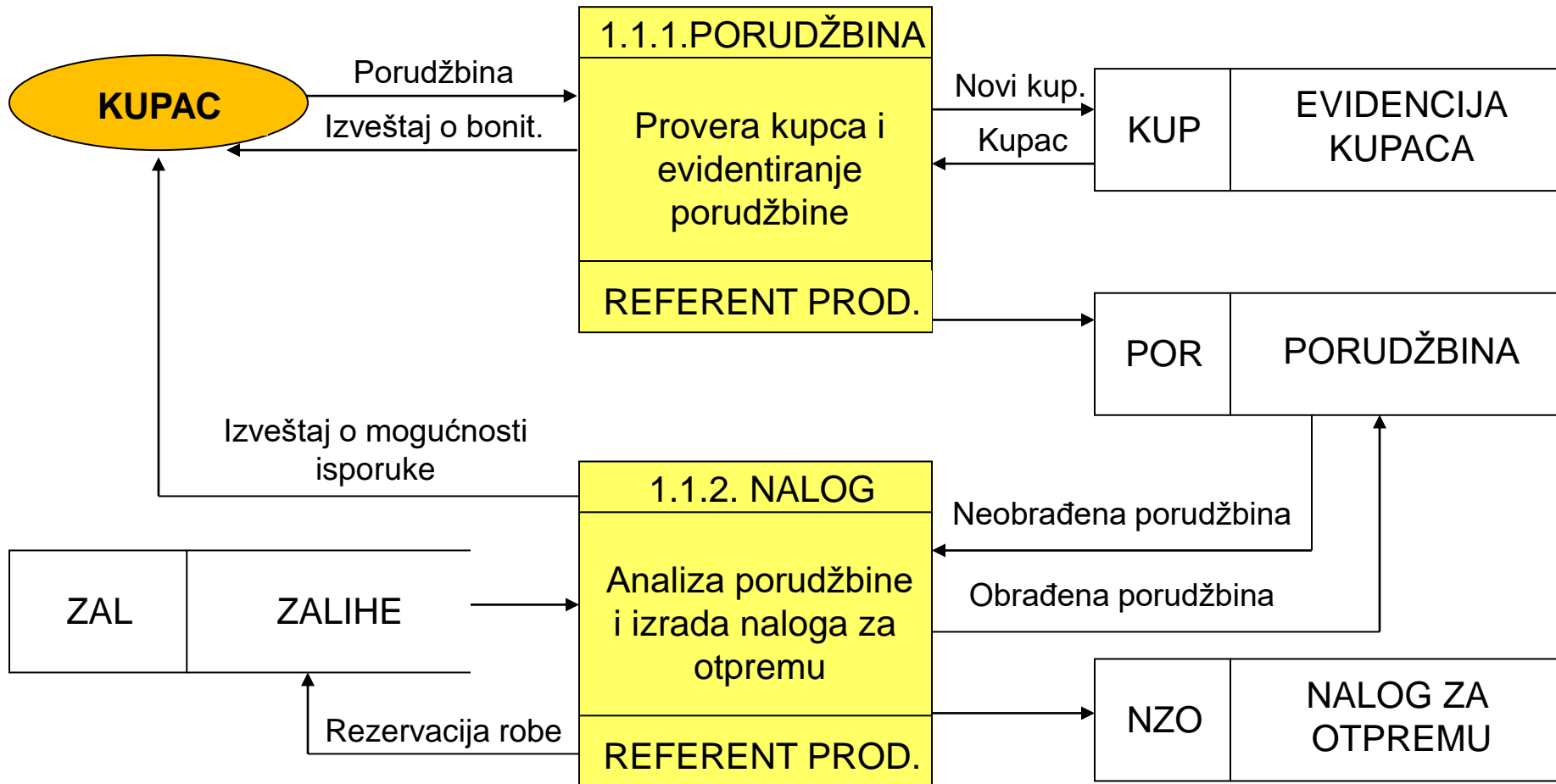
---

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

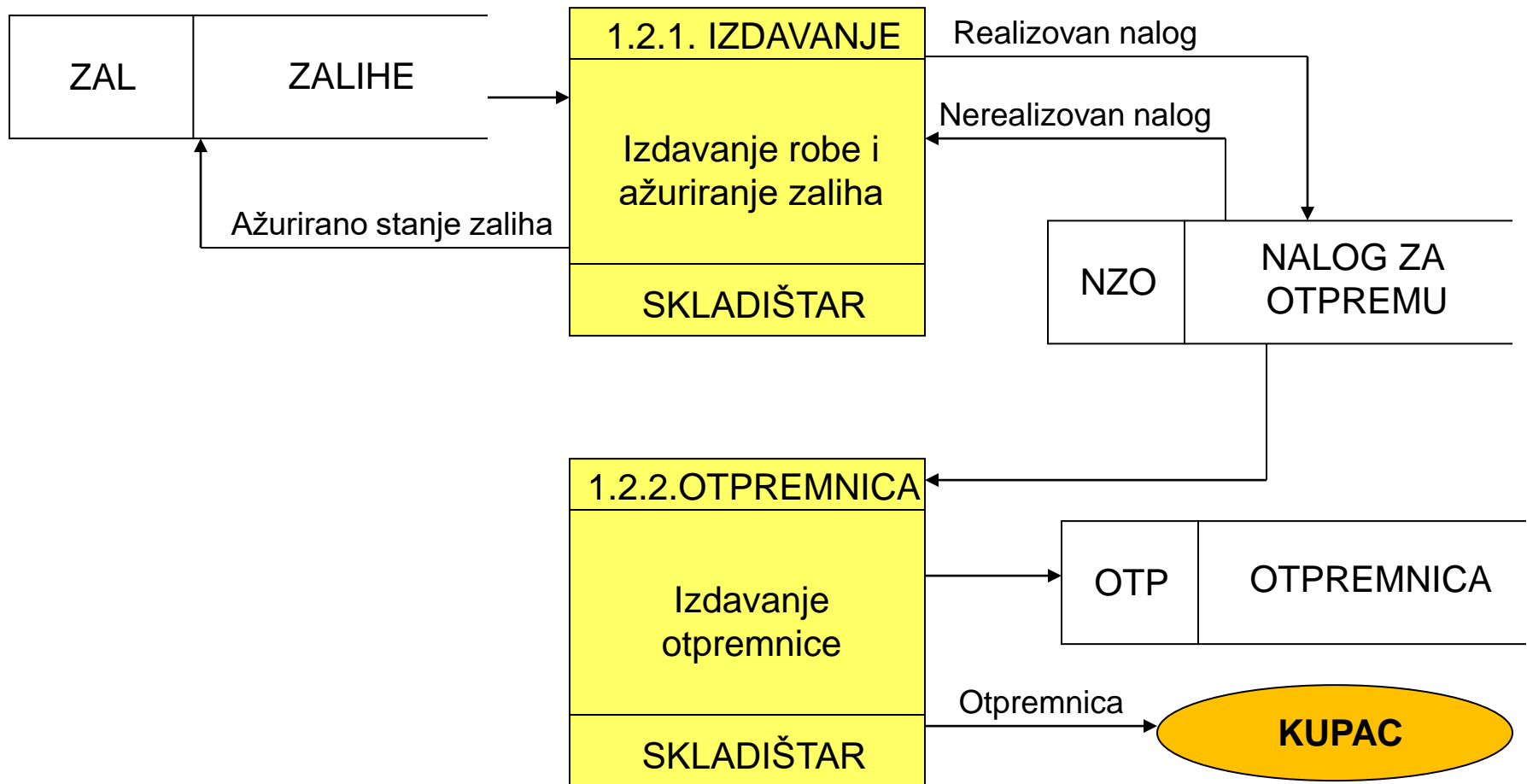
# Demo primer - dijagram funkcija



# Demo primer - DTP/P1.1.



# Demo primer - DTP/P1.2.



# Sadržaj

- Višenivoovska arhitektura BP
- Konceptualna šema
- Eksterna šema
- Interna šema
- Platformska nezavisnost
- Metodologija razvoja BP
- Razvoj aplikacija IS
- Inženjerstvo korisničkih zahteva
- Demo primer

# Literatura

---

- Pavle Mogin, Ivan Luković, Miro Govedarica:  
Principi projektovanja baza podataka  
– Glava 11

Kraj prezentacije

Informacioni sistemi



# Metodologija projektovanja BP

---

*Razvoj BP i informacionih sistema*