

SUPB

(Sistem za Upravljanje Podatkovne Baze)

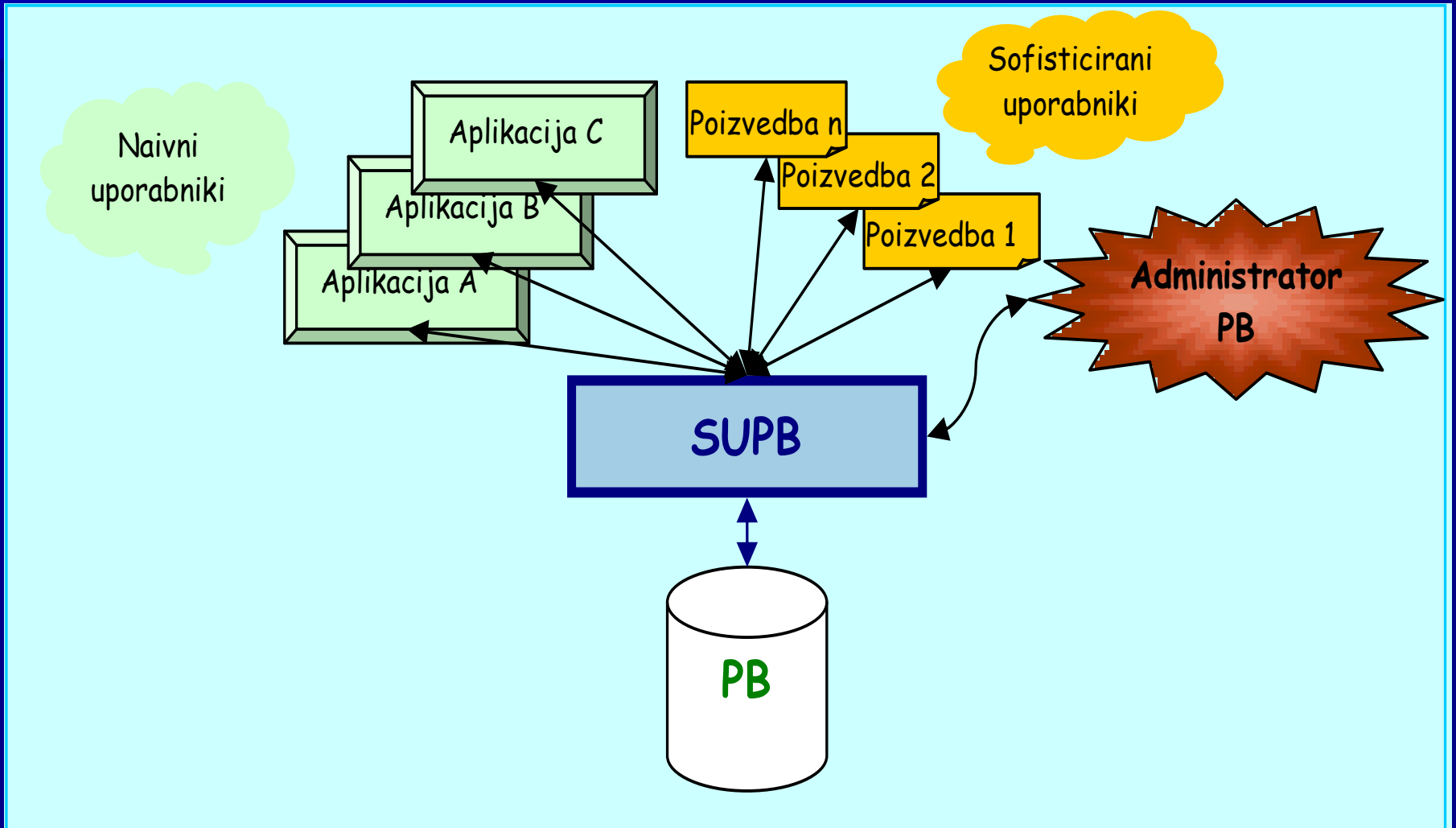
DBMS

(DataBase Management System)

SUPB

- sistem, ki zagotavlja učinkovito, uporabnikom prijazno in varno večuporabniško okolje namenjeno shranjevanju, dostopanju in vzdrževanju velikih količin medsebojno povezanih podatkov, shranjenih na trajnem pomnilniku
- je od aplikacij neodvisna programska oprema, s pomočjo katere je implementiran podatkovni model.
- omogoča:
 1. Definiranje sheme podatkovne baze in shranjevanje sheme na zunanjem pomnilniku
 2. Shranjevanje stanja podatkovne baze
 3. Poizvedovanje po trenutnem stanju podatkovne baze
 4. Spreminjanje stanja podatkovne baze

SUPB – mesto v podatkovnem sistemu (slika)



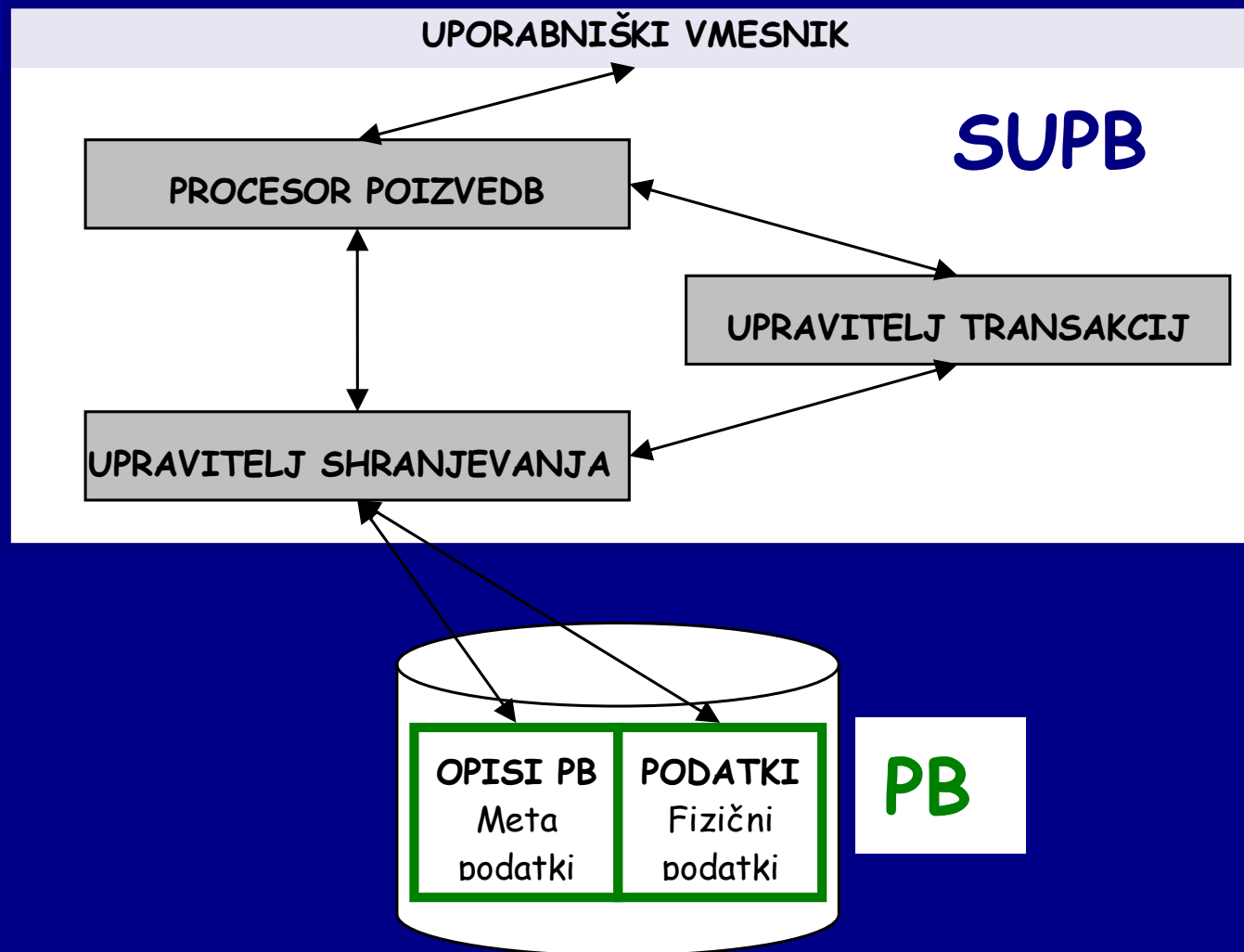
SUPB - definicije

- **SUPB** je programska oprema, ki uporabnikom omogoča definiranje, kreiranje in vzdrževanje PB in hkrati zagotavlja nadzorovan dostop do PB.
- **SUPB** je programska oprema, ki ravna z vsemi dostopi do podatkov v PB in je odgovorna za izvajanje postopkov preverjanja avtorizacij uporabnikov in veljavnosti podatkov.
- **SUPB** je zbirka programov, ki
 - omogoča kreiranje nove PB in definiranje njene strukture
 - omogoča učinkovito poizvedovanje in spreminjanje podatkov
 - varuje podatke pred nesrečami in neavtoriziranimi dostopi
 - nadzoruje sočasen dostop večjega števila uporabnikov do podatkov

Arhitektura SUPB-ja – osnovni moduli:

- **Uporabniški vmesnik** (namenjen upravitelju PB, sofisticiranim uporabnikom, ...)
- **Procesor poizvedb (query processor)**
 - DML prevajalnik (DML compiler)
 - Vgrajen DML predprevajalnik (Embedded DML precompiler): DML stavke, vgrajene v aplikacijske programe, prevede v običajne klice procedur gostiteljskega jezika
 - DDL interpreter : pretvori DDL stavke v množico tabel z metapodatki (opisi podatkov); tabele se shranijo v podatkovnem slovarju
 - Modul za ovrednotenje poizvedb (Query evaluation engine): prevede (in optimizira) stavke poizvedovalnega jezika v nizkonivojske instrukcije, ki jih razume upravitelj shranjevanja.
- **Upravitelj transakcij (transactions manager)**
 - zaklepa, beleži in izvaja transakcije
- **Upravitelj shranjevanja (storage manager)**
 - Upravitelj avtorizacij in celovitosti (authorization and integrity manager): nadzoruje dostope in celovitost podatkov
 - Upravitelj datotek (file manager): dostopa do datotek na disku
 - Upravitelj izravnalnika (buffer manager): prepisuje bloke podatkov na relaciji disk ↔ RAM

Arhitektura SUPB-ja (slika)



Arhitektura SUPB-ja – uporabniški vmesnik

- SUPB ima uporabniški vmesnik - omogoča komunikacijo med uporabniki SUPB-ja in samim programom.
- Večina (današnjih) SUPB-jev ima grafične uporabniške vmesnike // uporabnikom prijazni in enostavni za uporabo
- Nekateri //predvsem prostodostopni SUPB-ji// imajo le tekstovne vmesnike

Arhitektura SUPB-ja – procesor poizvedb

- Osnovna naloga procesorja poizvedb:
 - prevzem poizvedb, ki jih načeloma dobi v obliki SQL stavkov, in
 - prevajanje le teh v zaporedje zahtevkov po podatkih.
- (Velikokrat) je najzahtevnejši del procesiranja optimizacija poizvedb // opomba: izdelava dobre poizvedovalne strategije je ključnega pomena za učinkovitost sistema.

Arhitektura SUPB-ja – upravitelj transakcij

- SUPB zagotavlja ACID lastnost vsake transakcije.
- ACID =
 - Atomicity (atomarnost) +
 - Consistency (konsistentnost) +
 - Isolation (samostojnost/ izolacija/neodvisnost) +
 - Durability (trajnost)
- **Atomarnost** –
 - ena transakcija se mora izvesti do konca ali pa v celoti zavrniti
 - opraviti je treba bodisi vse zahtevane spremembe ali pa nobene

Arhitektura SUPB-ja – upravitelj transakcij (nad.)

■ **Konsistentnost** –

- transakcija transformira stanje podatkovne baze iz enega veljavnega stanja v drugo veljavno stanje
- transakcija je veljavna / legalna le, če upošteva vse integritetne omejitve podatkovne baze. Če stanje po izvedbi transakcije ni več veljavno, se transakcija zavrne v celoti (vrnemo se v prejšnje veljavno stanje podatkovne baze)

■ **Izolacija** –

- rezultat izvedbe transakcije je drugim transakcijam prikrit, dokler se transakcija ne izvede do konca

■ **Trajnost** –

- rezultati uspešno izvedene transakcije so trajno shranjeni in dostopni tudi, če se takoj po izvedbi transakcije sistem poruši

■ **Zagotavljanje atomarnosti transakcij – postopek:**

- S pomočjo beleženja *log* oz. zgodovine vseh izvedenih akcij
- Pred izvedbo katere koli spremembe v PB mora biti ustrezen *log* zapis shranjen na varnem mestu → v primeru nesreče je enostavno razveljaviti učinek le delno izvedene transakcije

Arhitektura SUPB-ja – upravitelj shranjevanja

- upravitelj izravnalnika (buffer manager):
 - ravna s prostorom v glavnem pomnilniku
 - s pomočjo upravitelja datotek pridobiva bloke podatkov z diska in izbira stran v glavnem pomnilniku, v katero se podatki prepišejo
 - algoritem odstranjevanja določa, koliko časa bo posamezna stran (blok podatkov) ostala v pomnilniku
- upravitelj datotek (file manager):
 - beleži lokacije datotek na disku in na zahtevo upravitelja izravnalnika pridobiva blok ali bloke podatkov iz datoteke. // Opomba: področje diska je največkrat razdeljeno na bloke neprekinjenega prostora velikost med 2^{12} in 2^{14} zlogov (od 4K do 16KB).

Funkcije SUPB

■ Omogoča definiranje in spreminjanje opisa PB ter kreiranje PB

- Integrirani SQL DDL interpreter omogoča administratorju PB opisovanje in spreminjanje opisov podatkovne baze
- na osnovi opisov SUPB tudi kreira PB

■ Manipuliranje s podatki

- omogoča uporabnikom in uporabniškim aplikacijam izvedbo osnovnih operacij nad podatki: branje, spreminjanje, dodajanje in brisanje podatkov.

■ Izvajanje transakcij

- Transakcija je zaporedje ukazov podatkovne baze, ki se izvede kot ena celota (atomarna enota) po principu 'vse ali nič'.
- Transakcija se mora izvesti do konca ali pa se sploh ne sme izvesti.
- V primeru porušitve sistema pred koncem izvedbe transakcije SUPB zagotovi, da se ob naslednjem zagonu SUPB-ja obnovi sistem (podatki) v prejšnje stanje – to je da se vse spremembe prekličejo ('zavrtijo nazaj' / 'rolled back').
- Če se pa sistem poruši po izvedbi transakcije (stanje = izvršeno / committed), SUPB zagotavlja, da so vse spremembe shranjene v podatkovni bazi.

Funkcije SUPB (nad.)

■ **Zaščita podatkov**

- vgrajeni varnostni mehanizmi, ki omogočajo nastavljanje (dodeljevanje) različnih dostopnih pravic uporabnikom do različnih podatkov in tudi skrbi za delovanje / upoštevanje teh pravic.

■ **Sledenje dogodkov**

- SUPB beleži vse dogodke / dostope do podatkov v podatkovni bazi, izdela pregled in statistiko dostopov.

■ **Zagotavljanje integritete podatkov**

- Pred izvedbo kakršne koli spremembe podatkov SUPB (pred dodajanjem, brisanjem ali spreminjanjem) preveri vrednosti novih podatkov glede na domeno (veljavno zalogo vrednosti) podatka in glede na omejitve, ki so opredeljene glede na povezave z drugimi podatki.
- S tem SUPB preprečuje kršenje določenih poslovnih pravil

Funkcije SUPB (nad.)

- **Vzdrževanje podatkovnega slovarja**
 - Informacije o podatkih (denimo notranja shema, seznam uporabnikov, dostopne pravice, omejitve) hrani v sistemskih tabelah.
- **Zagotavlja podatkovno neodvisnost**
 - ena od najpomembnejših funkcij SUPB-ja.
 - S tem je zagotovljena neodvisnost aplikacij od načina hranjenja in dostopa do podatkov.
- **Nudi podporo arhiviranju in restavriranju sistema**
- **Spremlja delovanje PB – izvaja nadzor preformans**
-

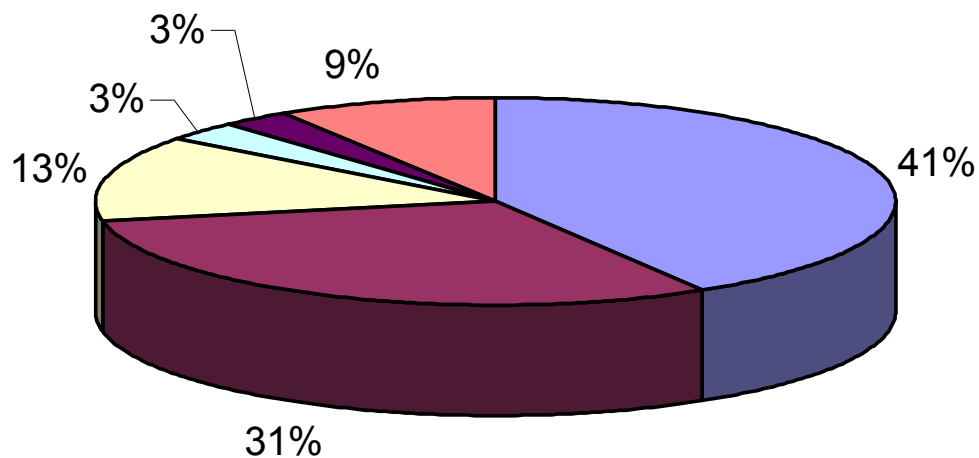
Proizvajalci SUPB-jev

Velika trojica	Ostali svet
Oracle IBM DB2 Microsoft SQL Server	Sysbase NCR Teradata MySQL Microsoft Access Firebird PostgreSQL Paradox ...

- Skupna lastnost vseh (sodobnih) sistemov: podpirajo bodisi relacijski ali pa objektno-relacijski podatkovni model.
- Razlikujejo pa se po:
 - kategoriji programske opreme (licenčna, prostodostopna, odprtokodna),
 - ceni,
 - zmogljivosti,
 - funkcijah,
 - hitrosti, platformah (Windows / UNIX / ...),
 - različni podpori razvijalcem,
 - obsegu in kakovosti dokumentacije, ...

Prodaja SUPB-jev

Tržni delež proizvajalcev SUPB-jev leta 2004



■ Oracle ■ IBM ■ Microsoft ■ Sybase ■ NCR Teradata ■ Ostali

- Proizvodnja in vzdrževanje SUPB-jev je tudi ekonomsko gledano velik posel.
- Leta 2004 12% rast svetovnega trga SUPB-jev, ki je dosegel 15 bilionov \$.

Kriteriji za izbiro SUPB-jev

■ **Cena in pogoji (omejitve) licenc**

- Pri nabavi SUPB-ja ne upoštevamo le nabavne cene za lincenco, temveč tudi vseh stroškov, ki jih bomo imeli z lastništvom in uporabo izbranega SUPB-ja (TCO = total cost of ownership).
- Nekaj (pomembnejših) parametrov, ki naj bi jih upoštevali pri izračunu **TCO**:

- Ceno, ki jo plačamo za produkcijski strežnik PB (znesek za CPU licence, za uporabniške licence, za pomožna orodja 'tuning', diagnosticiranje)
- Ceno, ki jo plačamo za rezervni strežnik PB (t.i. Failover Database Server)
- Ceno za SW storitve (nadgradnje, telefonska podpora)
- Ceno licenc za razvijalce (začetna cena, cena za letno podaljšanje licence)
- TCO izračunamo vsaj za obdobje 3 – 4 let

■ **Dostopnost SUPB-ja za različne platforme strojne opreme**

■ **Performanse in skalabilnost** // preveri kaj je na www.tpc.org

■ **Dostopnost razvojnih orodij** // za načrtovanje in optimizacijo podatkovne baze, za razvoj aplikacijskih programov

■ **Količino časa, ki bo potrebna za administracijo sistema**

Kriteriji za izbiro SUPB-jev (nad.)

- **Zanesljivost, podpora 7 x 24**, kakovost podpore arhiviranju in restavriranju sistema, čas, potreben za restavriranje sistema.
- **Znanje ljudi** (tehničnega osebja) in cena izobraževanja.
- **Podpora varnosti**
 - Verjetnost, da obstajajo hrošči, ki omogočijo hakerjem vdor v sistem, hitrost reševanja varnostnih težav, kako dobro in hitro je administrator PB informiran o varnostnih težavah, enostavnost / kompleksnost postopka vzdrževanja sistema (krpanja lukenj).
- **Podpora jeziku SQL**
 - Preverimo, kateri SQL standard podpira SUPB. Danes je minimalna zahteva, da SUPB podpira SQL-92 standard. Če uporabimo SUPB, ki ne podpira standardov, bo prehod na nek nov sistem zelo drag.

Prednosti in slabosti uporabe SUPB-jev

Glavne prednosti SUPB-jev	Glavne slabosti SUPB-jev
👍 Nadzor podvajanja podatkov 👍 Konsistentnost podatkov 👍 Iz istih podatkov lahko pridobimo več informacij 👍 Dajanje podatkov v skupno rabo 👍 Izboljšana integriteta podatkov 👍 Izboljšana varnost podatkov 👍 Uvedba standardov 👍 Večja dostopnost podatkov 👍 Večja učinkovitost 👍 Lažje arhiviranje in restavriranje podatkov 👍 Lažje vzdrževanje	👎 Kompleksnost 👎 Cena SUPB-ja 👎 Zahteva zmogljivo strojno opremo 👎 Cena prehoda z enega sistema na drugi 👎 Potreba po dodatnem izobraževanju tehničnega osebja (posebej administratorja) 👎 Odvisnost od proizvajalca SUPB-ja

Pridobitve uporabe SUPB-ja

- Podatkovna neodvisnost
- Učinkovit dostop do podatkov
- Zmanjšanje časa, potrebnega za razvoj aplikacij
- Enotna, centralizirana administracija podatkov
- Zagotovljena integriteta in varnost podatkov
- Zagotovljen nadzor nad sočasnim dostopom do podatkov
- Enostavno obnavljanja po nesrečah
- Nadzorovano (morebitno) podvajanje podatkov
- ...