

Premostitev omejitev standardnega Oracle replikacijskega mehanizma

Uroš Rok Drnovšek

BRON d.o.o.

Glavne točke predavanja

- Opis okolja
- Transformacije & mview-ji
- Replikacije
- Sistem DOORS2

Opis okolja

- **Produksijsko okolje (PROD)**
 - Ena baza (cluster), več baznih shem
 - Transformacija grafike
(ESRI, ArcNode -> mdsys.sdo_geometry)

- **Distribucijsko okolje (DO)**
 - Več baz (odjemalcev)
 - Aplikacije
 - Spletni servisi

Opis okolja & Cilj

➤ DO (3 strežniki, 3 baze)

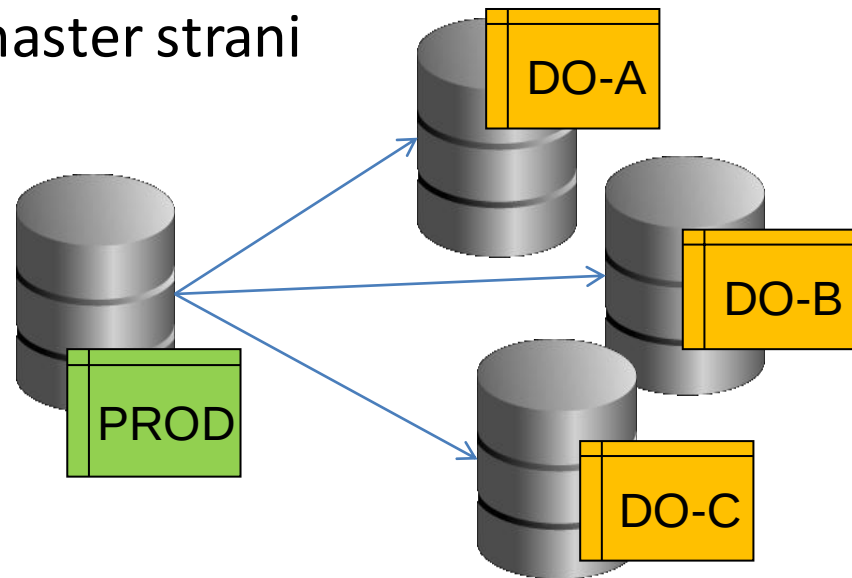
Baza:

- **1800** tabel
- **1400** indeksov
- **100G** podatkov.

➤ Cilj: Transformacija & replikacija PROD -> DO

Opis okolja

- a) Parameter GLOBAL_NAMES = **false**
- b) Repliciranje na več strežnikov
 - en master več odjemalcev
 - transformacije na master strani



Transformacije & mview-ji

#1 Transformacije poligonov v PROD in fast-refresh tabel.

- Največja tabela **6 mio** zapisov.
- Dnevno **10.000** sprememb.
- Transformacija **14h** (funkcija).
- Objektni tip & join & funkcija -> ~~fast refresh~~.

Transformacije & mview-ji

Rešitev:

- kreiramo in inicialno napolnimo navadno tabelo (vzporedni load na 8 procesorjih / 14h -> 5h),
 - kreiramo vzporedni **dummy** mview (SDO\$_...)
(namesto lastnega triggerja in tabele).
- Vzporedni load na več procesorjih
 - Tabela mora imeti PK.
 - Opis pravila za zajem subsetov tabele.
 - Kontrola JOB-ov iz kontrolnega JOB-a.

Transformacije & mview-ji

Princip osvežitve:

- **zaklenemo** master tabele za osveževanje,
- naredimo **kopijo** MLOG\$_DUMMY tabele,
- **odklenemo** master tabelo,
- Iz transformirane tabele **pobrišemo** se zapise, ki se pojavijo v DUMMY tabeli (praktično ne izvajamo update-a, samo delete in insert),
- iz master tabele (ali več tabel / join) **prepišemo** samo zapise za tiste ključe (PK) , ki imajo samo UPD zapise ali INS zapise in še obstajajo v master tabeli.

Transformacije & mview-ji

#2 Transformacije linij in točk v PROD in fast-refresh tabel

(Objektni tip & funkcija -> ~~fast refresh~~)

Rešitev A:

- kreiramo mview **'for update'** brez SDO_GEOMETRY kolone,
- **dodamo** SDO_GEOMETRY kolono na mview tabelo.

Transformacije & mview-ji

Rešitev A

Definicija query-a za create tabele v metatabeli.

```
SELECT /*<INIT>mdsys.sdo_geometry(2002,null,null,
mdsys.so_elem_info_array(1,2,1),
mdsys.sdo_ordinate_array(a_lygk,a_lxgk,
b_lygk,b_lxgk))
</INIT> <GCOL><init>geometry</GCOL>
<GJOIN>DUAL</GJOIN> */
```

```
featureid, sifko, id_meje, a_lygk, a_lxgk, b_lygk,
b_lxgk, idpos, ostalo <GCOL>
FROM sde.par_del_meje_gr a
```

Transformacije & mview-ji

Dejanski mview

```
CREATE MATERIALIZED VIEW owner.mviewName  
BUILD IMMEDIATE  
REFRESH FAST ON DEMAND  
WITH ROWID  
FOR UPDATE  
AS SELECT ... FROM ...;
```

Transformacije & mview-ji

Rešitev B:

- **zaklenemo** master tabelo,
- kreiramo **navadno** tabelo (direct load),
- kreiramo **updateable** mview na **prebuilt** tabeli

Princip osvežitve A in B:

- **zaklenemo** master tabele za osveževanje,
- naredimo **kopijo** MLOG\$_-a tabele,
- **osvežimo** mview,
- naredimo **update** SDO_GEOMETRY kolone

Transformacije & mview-ji

Mview na bazi

```
CREATE MATERIALIZED VIEW owner.mviewName
ON PREBUILT TABLE WITHOUT REDUCED PRECISION
REFRESH FAST ON DEMAND
WITH PRIMARY KEY
FOR UPDATE
AS
SELECT /*
    <INIT>MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,NULL,
    MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1,1),
    MDSYS.SDOORDINATE_ARRAY(L_YGK,
    L_XGK))</INIT>  <INIT>GEOMETRY</GCOL>*/
FEATUREID, ... FROM ...;
```

Transformacije & mview-ji

#3 Kako identificiramo pri katerih zapisih je bila spremenjena samo določena (npr. geometry) kolona.

Rešitev :

- na tabelo postavimo trigger in zapisujemo PK v tabelo sprememb,
- ...ali...
- uporabimo MLOG\$_ tabelo, **change_vector\$\$,**
bitand.

Transformacije & mview-ji

Primer

```
select featureid, DMLTYPE$$, uc.column_name
from mlog$_SDO_LARGE mt, user_tab_cols uc
where uc.table_name='SDO_LARGE'
and
bitand(to_number(regex_replace(change_vector$$, '^
(..)(..)?(..)?(..)?(..)?(..)?(..)?$', '\\8\\7
\\6\\5\\4\\3\\2\\1'), 'xxxxxxxxxxxxxxxx'),
uc.internal_column_id) + 0 > 0
```

Vir:

http://asktom.oracle.com/pls/asktom/f?p=100:11:0::::P11_QUESTION_ID:358172320517

Transformacije & mview-ji

#4 Fast refresh za tabelo z agregiranimi poligoni
(objektni tip & funkcija -> **fast refresh**)

Rešitev :

- kreiramo **navadno** tabelo,
- kreiramo **dummy mview** nad master tabelo (C\$_...),
- razvili posebno **metodo 'P'** in dodali parametre
- Inicialno polnjenje /**vzporedni** load / **6h -> 40min**,
- osvežitev kot pri primeru #1.

Transformacije & mview-ji

Primer

- ```
SELECT /*<AGGR>, sum(povrsina) povrsina,
sdo_aggr_union (sdoaggrtype (GEOMETRY, 0.0005))
geometry</AGGR><DEL-FILTER>(sifko, parcela) in
(SELECT m.sifko, m.parcela FROM <mlog_copy>
m)</DEL-FILTER><INS-FILTER> AND (sifko,
parcela) in (select distinct m.sifko, m.parcela
from <mlog_copy> m where dmltype$$ in ('U',
'I', 'D')) </INS-FILTER>
<JOB-BY>sifko</JOB-BY><JOB-RANGE>200000</JOB-
RANGE>*/
10000000000000+sifko*1000000000+stev*100000+pod
d*10+vrstap featureid, ..., <AGGR> FROM
sde.par_del_sdo_g a WHERE ... <INS-FILTER>
<JOB-FILTER> GROUP BY ...
```

# Transformacije & mview-ji

**#5** Vodenje zgodovine sprememb z datumom od-do in statusom veljavnega zapisa.

Rešitev :

- kreiramo **navadno** tabelo,
- kreiramo **dummy mview** nad master tabelo (C\$...),
- razvili posebno **metodo 'Z'** in dodali parametre (dodamo kolone SYS\_ODDTM, SYS\_DODTM, SYS\_STATUS),
- (Predpogoj: master tabela mora imeti **primarni ključ**.)

# Transformacije & mview-ji

## Princip osvežitve:

- **zaklenemo** master tabele za osveževanje
- naredimo **kopijo** MLOG\$\_DUMMY tabele
- **odklenemo** master tabelo
- v replicirani tabeli naredimo **update** polja STATUS in SYS\_DODTM za vse zapise, ki se pojavijo v DUMMY tabeli
- iz master tabele **dodamo** vse zapise, ki imajo v kopiji MLOG\$ tabele samo UPD zapise ali INS zapise in še obstajajo v master tabeli

# Transformacije & mview-ji

- (+) **asinhrono** grajenje zgodovinske tabele
- (-) zgodovina tako natančna kolikor je pogosta **frekvenca** osveževanja

## Primer

```
SELECT /*<GCOL>geometry</GCOL>*/ featureid, sifko,
 parcela, stev, podd, vrstap, površina, geometry
 <SYSCOL-Z> FROM sde.parcele_vs_sdo_g t
```

# Replikacije v DO

**#5** Prepis podatkov iz PROD v DO izvesti čim hitreje.

Rešitev :

Podatek prepišemo na posamezen strežnik samo 1x.

Posamezno bazo v DO razdelimo na **dva** dela

(dva seta baznih shem):

- **predstopnja**: enostavni mview-ji 1.1 glede na PROD objekte (minimalno indeksov samo za replikacije, nič spatial indeksov),
- **končna stopnja**: kompleksni view-ji, denormalizacije , indeksi.

# Replikacije v DO

**#6** Za vsako vrstico v tabelah v DO dodati datum/čas prepisa v DO.

Rešitev :

- kreiramo **updateable** mview v predstopnji DO,
- **dodamo** nove kolone na tabelo  
(sysdo\_dtmcre, sysdo\_dtmupd, sysdo\_trid),
- kreiramo **trigger** za polnenje novih kolon.

Primer mview query-a

```
SELECT col1, col2, ... Col3 <SYSCOL>
FROM owner.tableName@PROD WHERE ...
```

# Replikacije v DO

## #7 Dodajanje kolone v mview

Kako izvesti dodajanje nove kolone v mview z minimalnim časom nedostopnosti podatkov za aplikacije.

Rešitev A:

- **zaklepanje** master tabele & **refresh** mview-ja,
- kreiranje **vzporedne** tabele (z drugačnim imenom) in dodano kolono,
- kreiranje **pravic, indeksov in constraintov** na vzporedni tabeli,
- drop mview-ja s '**preserve table**', ostane samo stara tabela,
- **preimenovanje** stare tabele & preimenovanje nove tabele,
- **drop** starih indeksov, constraintov,
- **preimenovanje** novih indeksov constraintov,
- **odklepanje** master tabele.

(Uporabno tudi v primeru popolnega osvežitve tabele. Glej problem #8 in #9 )

# Replikacije v DO

## Rešitev B:

- **zaklepanje** master tabele (seja 1),
- naredimo **refresh** mview-ja (seja 2)  
(ker refresh naredi implicitni commit naredimo lock v drugi seji)
- **drop** mview-ja s '**preserve table**', ostane samo stara tabela
- naredimo **alter** tabele / dodamo (odvzamemo) kolono
- naredimo **update** nove kolone
- ponovno **registriramo** mview na prebuilt tabeli
- **odklepanje** master tabele

(+) podatki so 100% vseskozi dosegljivi aplikacijam

(-) **težko** avtomatizirati, ker je UPDATE specifičen za novo kolono

# Replikacije v DO

## #8 Problem popolne osvežitve tabele

Oracle popolna osvežitev posamičnega mview-ja

a) `atomic_refresh=>false` ...kar pomeni... **truncate; insert /\*+ APPEND \*/**

b) `atomic_refresh=>true` ...pomeni... **delete in insert.**

(-) V prvem primeru smo v času osvežitve **brez podatkov.**

(-) V drugem primeru generiramo velike količine **redo log-ov** in operacija **traja in traja**, ker so postavljeni indeksi.  
(poseben problem spatial indeksi)

Avtomatsko popolno osveževanje lahko povzroči manipulacija nad master tabelo ali mview log-om nad master tabelo  
(če oracle metoda osveževanje = **FORCE**)

(Glej rešitev A pri problemu #7!)

# Replikacije v DO

## #9 Množični (batch) update-a master tabele

Običajna Oracle replikacija -> izvajanje DML jev nad replicirano tabelo

Rešitev:

Pred vsakim osveževanjem preverimo **število zapisov v MLOG\$** tabeli in se odločimo glede na **% sprememb** ali bom naredili ponovno kreiranje mview-ja ali običajno hitro osveževanje.

*(Glej rešitev A pri problemu #7!)*

# Replikacije v DO

## #10 Zaklepanje master tabel in izvajanje oracle refresh operacije.

- Problem oracle refresh mview-ja (ali DDL), vedno izvede **implicitni commit**.
- Za explicitno kontrolirano zaklepanje potrebujemo **2 seji**.
- Kako to doseči v PL/SQL-u (avtomatizirati)?  
Rešitev je v komunikacijami med sejami (**PIPE-ing**).  
Sistem **zažene dodaten job-a**, ki seveda teče v svoji seji. Med sejama ustvarimo pipe in potem **preko PIPE-a sporočamo** kontrolni seji kdaj in kaj naj zaklene in odklene.

# DOORS2

**DOORS2** je PL/SQL aplikacija za posebne transformacije in replikacije. Temelji na oracle mahanizmih oracle materializiranih vpogledov. Zajema vse v tej predstavitvi predtavljene rešitve.

**DOORS2** vsebuje

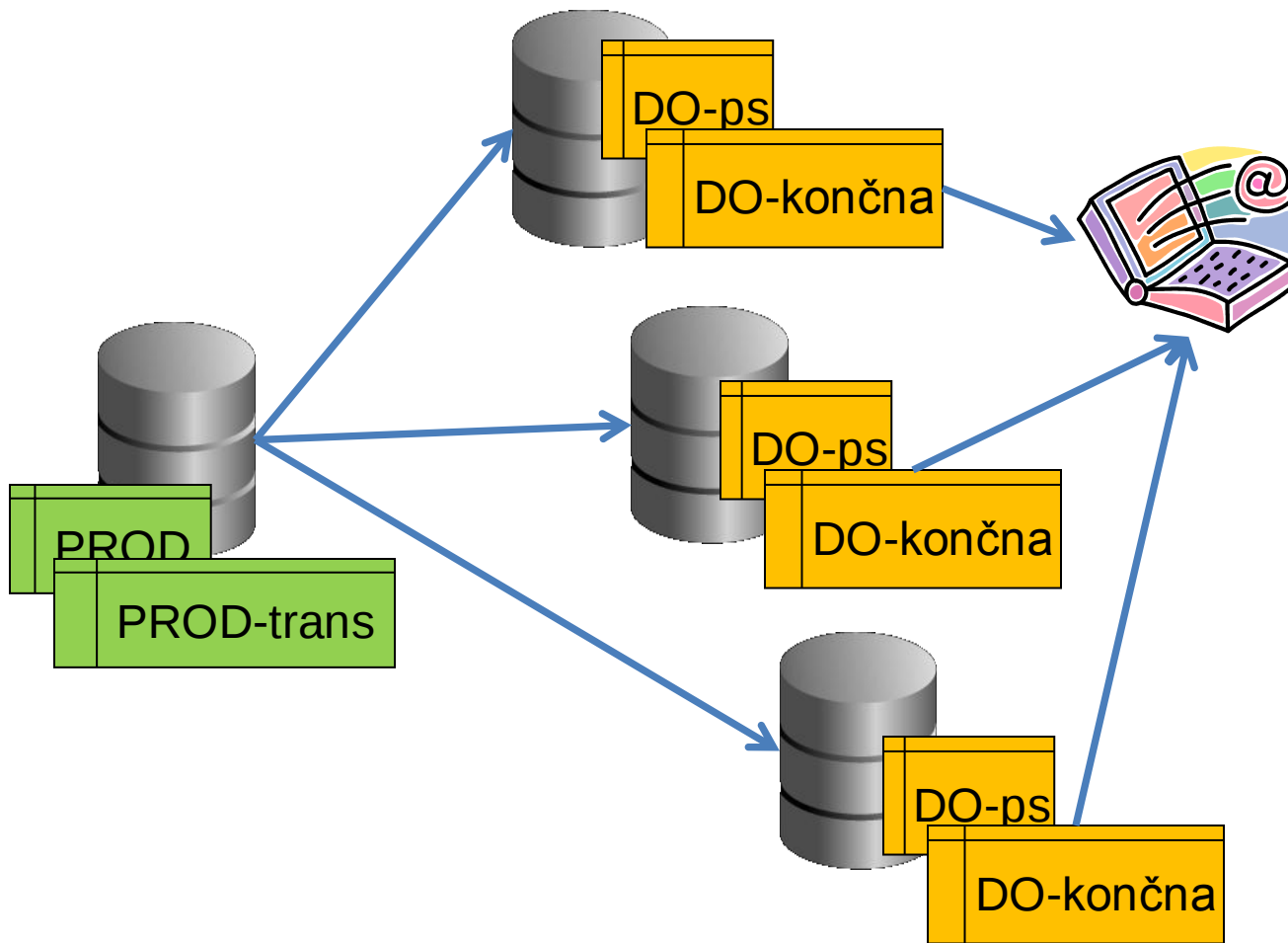
- Nabor tabel z **metapodatki** in dnevniki.
- Nabor **vpogledov** za nadzor sistema.
- Nabor baznih funkcij in procedur (API) za **upravljanje** z objekti in replikacijami.
- **Poročanje** o stanju objektov po e-pošti.

# DOORS2

## DOORS2 funkcionalnosti

- Hranjenje **metapodatkov** (DDL) za rekreiranje objektov (tabela, mview).
- Hranjenje in osveževanje **pravic, indeksov** za rekreiranje objektov.
- Enostavno **kloniranje** sistema na nove baze/strežnike.
- Logika za samodejno **odpravljanje napak** pri osveževanju.
- Vpogled v **stanje** objektov, **dnevnik** osveževanja, **kontrola** osveževanja.
- Promptno **javljanje napak** pri transformacijah, osveževanju po **e-pošti**.
- **Varnostna** politika za dostop do objektov (več skrbnikov različnih zbirk).
- **API** za hiter in enostaven način
  - **Dodajanje** novih objektov.
  - **Rekreiranje** objektov.
  - **Osveževanje** objektov.
  - **Kontrolo** objektov.

# DOORS2 / okolje



# DOORS2 / metode

- **F / hitri / fast**

Kontrola števila sprememb in posledično popolni refresh.

- **C / popolni / complete**

- **CC / pogojni popolni / conditional complete**

Dodamo še kontrolni fast refresh mview nad master tabelo.

- **P / programski prepis / programmed**

Naredimo tabelo s kontrolnim mview-jem.

- **Z / zgodovina / history**

Zgodovinska tabela, zapise samo dodajamo in spreminjamo status starim v Z. Dodani so datumi za vodenje zgodovine.

- **M / move data / prenesi podatke**

Prenese podatke iz izvirne tabele v ciljno tabelo. Po prenosu izprazni izvorno tabelo.

# DOORS2 / metode

- **SDE2SDO**

Transformacija poligonov iz Esri SDE formata v Oracle SDO\_GEOMETRY format. (uporaba samo na PROD).

- **RPE2SDO**

Transformacija poligonov iz arc-node topologije v Oracle SDO\_GEOMETRY format. (uporaba samo na PROD).

# DOORS2 / e-poročanje

Stanje shem:

| Shema        | Status    | Št.obj. |
|--------------|-----------|---------|
| GU_REPZVN    | OK        | 20      |
| GU_REPZKGJI  | OK        | 81      |
| GU_REPSTAVBE | OK        | 23      |
| GU_REPRPE    | OK        | 72      |
| GU_REPREZI   | OK        | 8       |
| GU_REPREN    | OK        | 24      |
| GU_REPEVELA  | OK        | 8       |
| GU_REPCBZK   | OPOZORILO | 1       |
| GU_REPCBZK   | OK        | 28      |
| GU_REPCBTOC  | OK        | 17      |
| GU_PSZVN     | OK        | 20      |
| GU_PSZKGJI   | OK        | 81      |
| GU_PSSTAVBE  | OK        | 17      |

Napake

| Shema      | Objekt   | FeatureID            | Oper.     | Napaka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Opomba | Datum               |
|------------|----------|----------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| GU_PSRPE   |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_PSREZI  |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_PSREN   |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_PSEVELA |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_PSCBZK  |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_PSCBZK  |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_PSCBTOC |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| GU_IGEOP   |          |                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| RPE        | PO_SDO_G | 10330505010256000000 | GEOM-AREA | DO-0009 Napaka v geometriji:<br>RPE.PO_SDO_G / razlika v površinah!<br>FID=10330505010256000000 / MID=10330505<br>D_OD=13.09.2010/00:00:00 !<br>(Procedura:<br>PROD.RPE2SDO_osvezi) /<br>Preverite potek točk v geometrijskem objektu in nastavitve tolerance za obravnavani sloj. (Glej tabelo USER_SDO_GEOM_METADATA.) | -      | 13.09.2010/20:04:07 |

Seznam objektov / status <> OK:

| Shema      | Objekt | Stopnja | Status  | Dtm.osv.         | Dtm.OK           |
|------------|--------|---------|---------|------------------|------------------|
| GU_PSCBZK  | VK9    | PRED0   | WARNING | 2709010/23:06:51 | 2709010/23:06:46 |
| GU_REPCBZK | VK9    | DO      | WARNING | 2709010/23:20:05 | 2709010/23:20:02 |

Invalidni objekti:

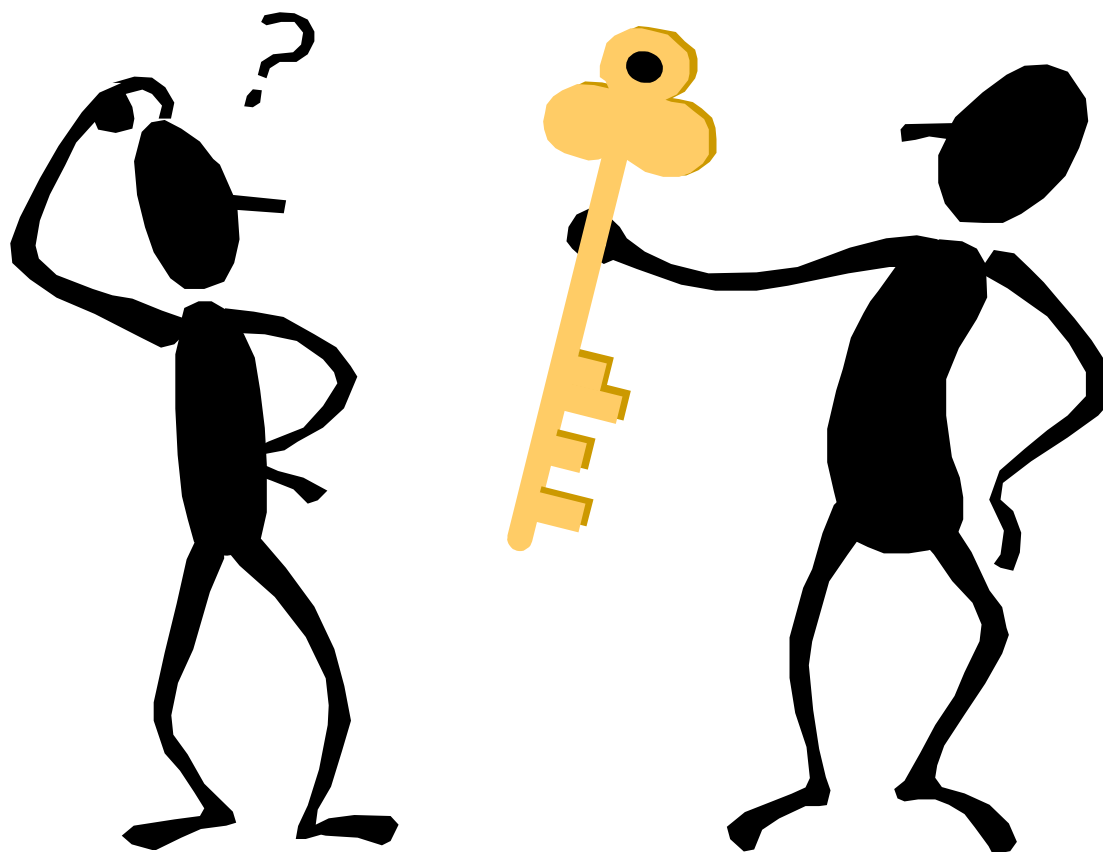
| Shema    | Objekt             | Tip     |
|----------|--------------------|---------|
| POTRDILA | TRG_POTRDILA_B     | TRIGGER |
| POTRDILA | TRG_PREG_PODATKI_B | TRIGGER |
| POTRDILA | TRG_POT_PODATKI_B  | TRIGGER |

# BRON

družba za informacijsko tehnologijo

rešujemo probleme

# Vprašanja & Odgovori



# BRON

družba za informacijsko tehnologijo

Litostrojska cesta 44c, 1000 Ljubljana

[www.bron.si](http://www.bron.si)

[uros.drnovsek@bron.si](mailto:uros.drnovsek@bron.si)

**BRON**  
družba za informacijsko tehnologijo

rešujemo probleme

# Predstavitev podjetja

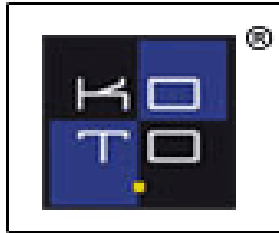
- Ustanovljeno leta 2006.
- Ekipa: 14 redno zaposlenih, 1 redni zunanji sodelavec (polni delovni čas), 4 stalni zunanji sodelavci (delni delovni čas)
- Področja dela:
  - Oracle Business Intelligence (OBI, ODI, OWB) ,
  - Oracle Hyperion Planning,
  - Razvoj aplikativne programske opreme (Java, Oracle),
  - Načrtovanje in implementacija zahtevnih storitveno orientiranih sistemov (SOA) ,
  - Zastopamo

The Oracle logo, featuring the word "ORACLE" in a bold, red, sans-serif font.The sgi logo, with "sgi" in a stylized purple font and the tagline "INNOVATION FOR RESULTS" in a smaller, black, sans-serif font below it.The BRON logo, with "BRON" in a large, bold, black, sans-serif font and "družba za informacijsko tehnologijo" in a smaller, black, sans-serif font below it.A small, black, sans-serif text box with the phrase "rešujemo probleme" (we solve problems) in white.

# Predstavitev podjetja

- Združujemo poslovna, tehnična in praktična znanja pri uvajanju zahtevnih informacijskih sistemov.
- Sodelujemo v vseh fazah projektov, od zasnove, planiranja, implementacije do upravljanja.

# Reference



Vlada Republike Slovenije  
**Ministrstvo za šolstvo in šport**

 **MINISTRSTVO ZA FINANCE**  
Republika Slovenija

Vlada Republike Slovenije  
**Ministrstvo za promet**

Ministrstvo za okolje in prostor  
**Agencija Republike Slovenije za okolje** 

Vlada Republike Slovenije  
**Ministrstvo za notranje zadeve**

Ministrstvo za okolje in prostor  
**Geodetska uprava Republike Slovenije** 

Vlada Republike Slovenije  
**Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano**

**4 A J 1 = 9 5**

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano  
**Agencija Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja**

**BRON**  
družba za informacijsko tehnologijo

rešujemo probleme