

Uporaba Oracle TimesTen & In-Memory Database Cache 11g v praksi.

Uroš Rok Drnovšek
BRON d.o.o.

Glavne točke predavanja

- Lastnosti Oracle TimesTen (**TT**)
- Konfiguracije & **Replikacije** TT
- TT/ IMDB **arhitektura**
- **Primer** prenosa podatkov in **PL/SQL API-ja** iz Oracle baze 11gR2 v Oracle TT.

TT & IMDB

- TT povsem **samostojna** baza
- IMDB **nadgradnja** TT
- Bistvene novosti v verziji TT 11g
 - #1 Podpora **grid-u** (gručam, dinamične grupe)
 - #2 Podpora **PL/SQL**, OCI, Pro*C
 - #3 Integracija z Oracle **Clusterware**

Lastnosti TT

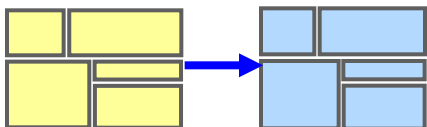
- Hranjenje podatkov na **diskih**
(zanesljivost transakcij, checkpoints)
- Dostop do TT (**direct driver**, drv.mng, cs)
- ODBC, JDBC (**integrirani API-ji**, hitri)
- **Optimizacija** poizvedb
- **Replikacija** TT – TT
- **IMDB Cache**

Lastnosti TT

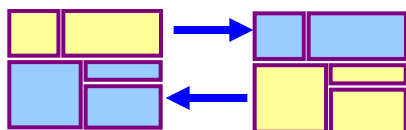
- Avtomatsko **staranje** podatkov (time, LRU)
- Hkraten **dostop** (Concurrency)
- **Varnost** (Access Control)
- **Porazdeljene** transakcije (Distributed transactions)
- Podpora OCI and Pro*C/C++
- Podpora **globalizaciji** (nls sort)
- API do transakcijskih log-ov (**tran.log monitoring**)
- Administracija in upravljanje (**backup&restore**)

Replikacije TT - TT

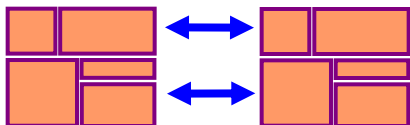
Active - Standby



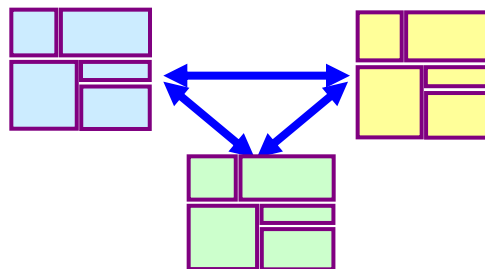
**Active - Active
(split workload)**



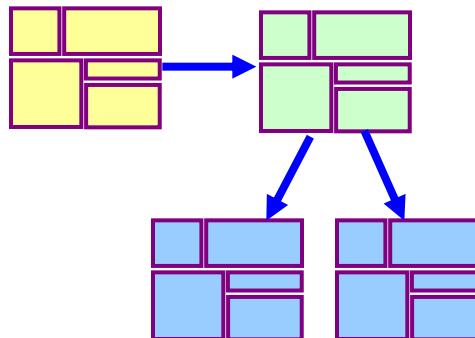
**Active - Active
(distributed workload)**



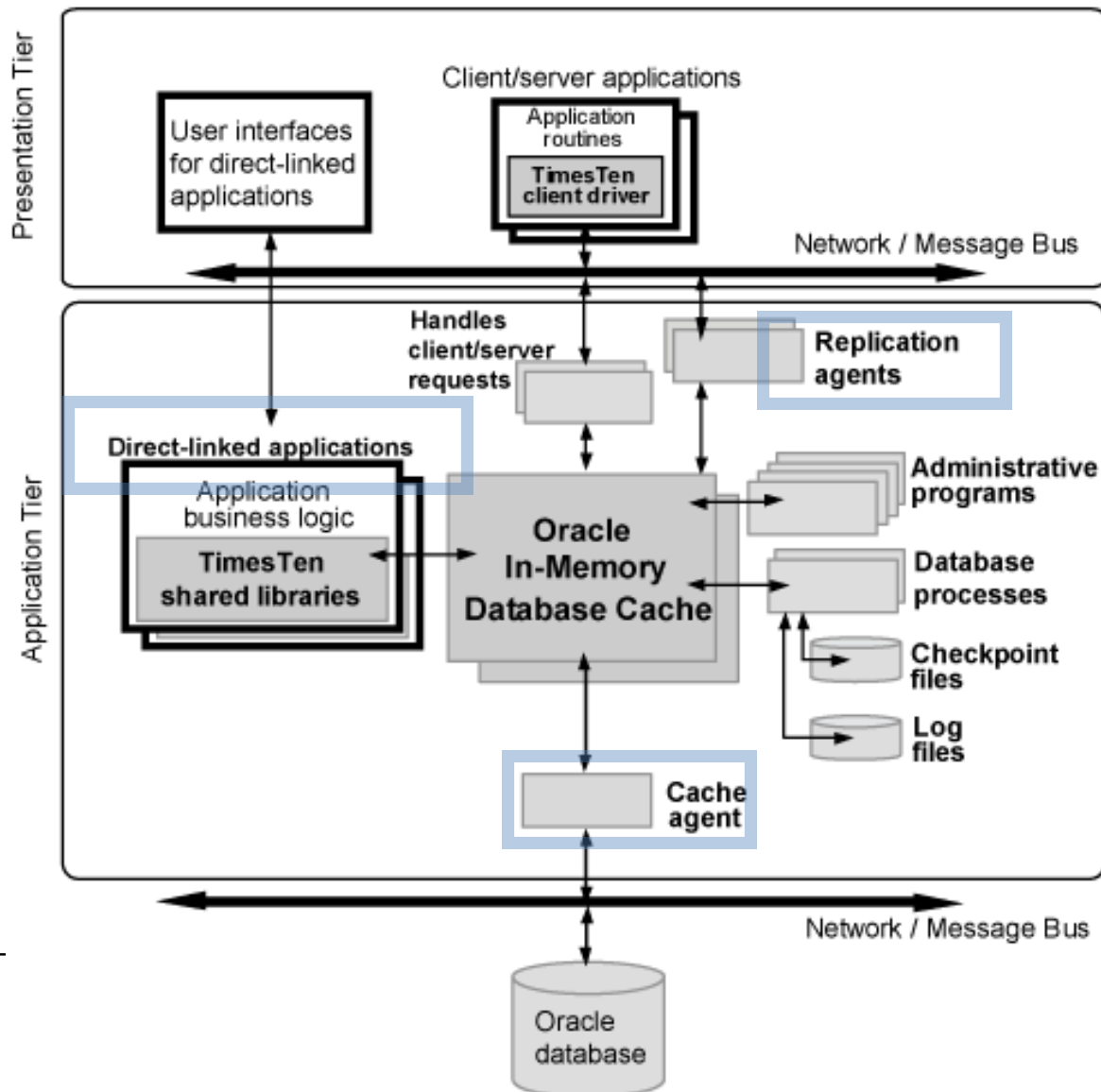
**N – Way
(update anywhere)**



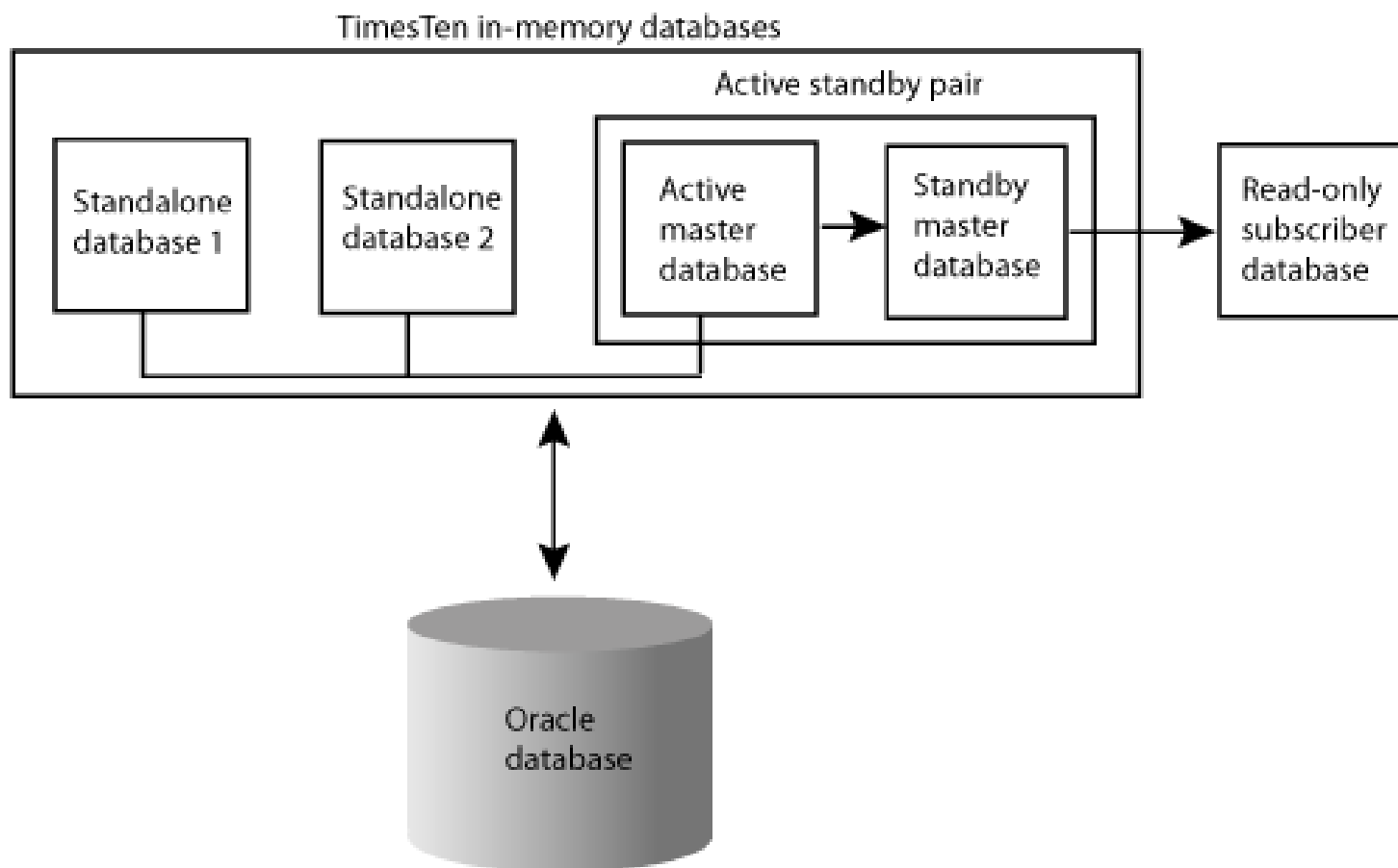
Propagation



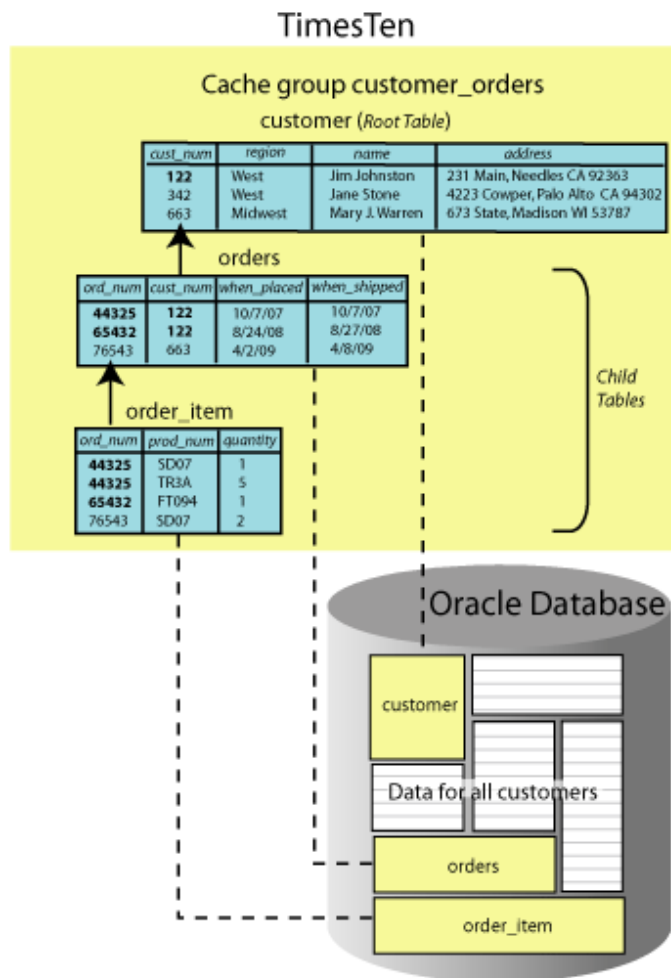
IMDB Arhitektura



Cache grid



Cache Group



Tipi Cache Group

- Read Only
- Asynchronous writethrough (AWT)
- Synchronous writethrough (SWT)
- Uporabniško upravljane grupe

Polnenje grup

- Explicitno polnenje
- Dinamično polnenje

Izmenjava podatkov

- Lokalne cache grupe
- Globalne cache grupe

Passthrough

Primer prenosa

- Testno okolje

(Prenosnik 4 x Quad CPU Q9000 @ 2GHz / 8GB)

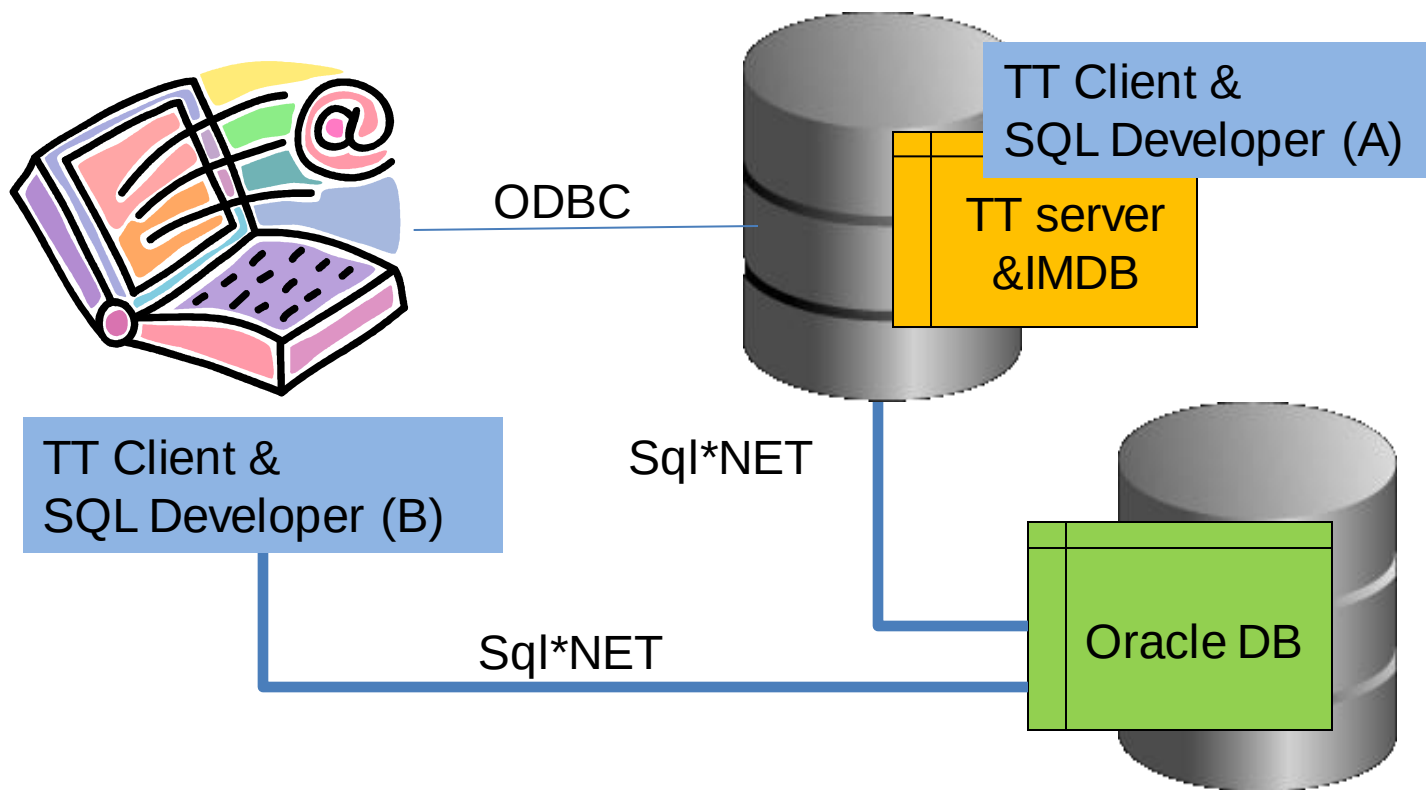
3 x **VM/ Windows XP** / 1 procesor / 1,2GB

- Oracle **baza**: 800MB

- Oracle **TT**: 800MB

- **Client**: TT Client & SQL Developer

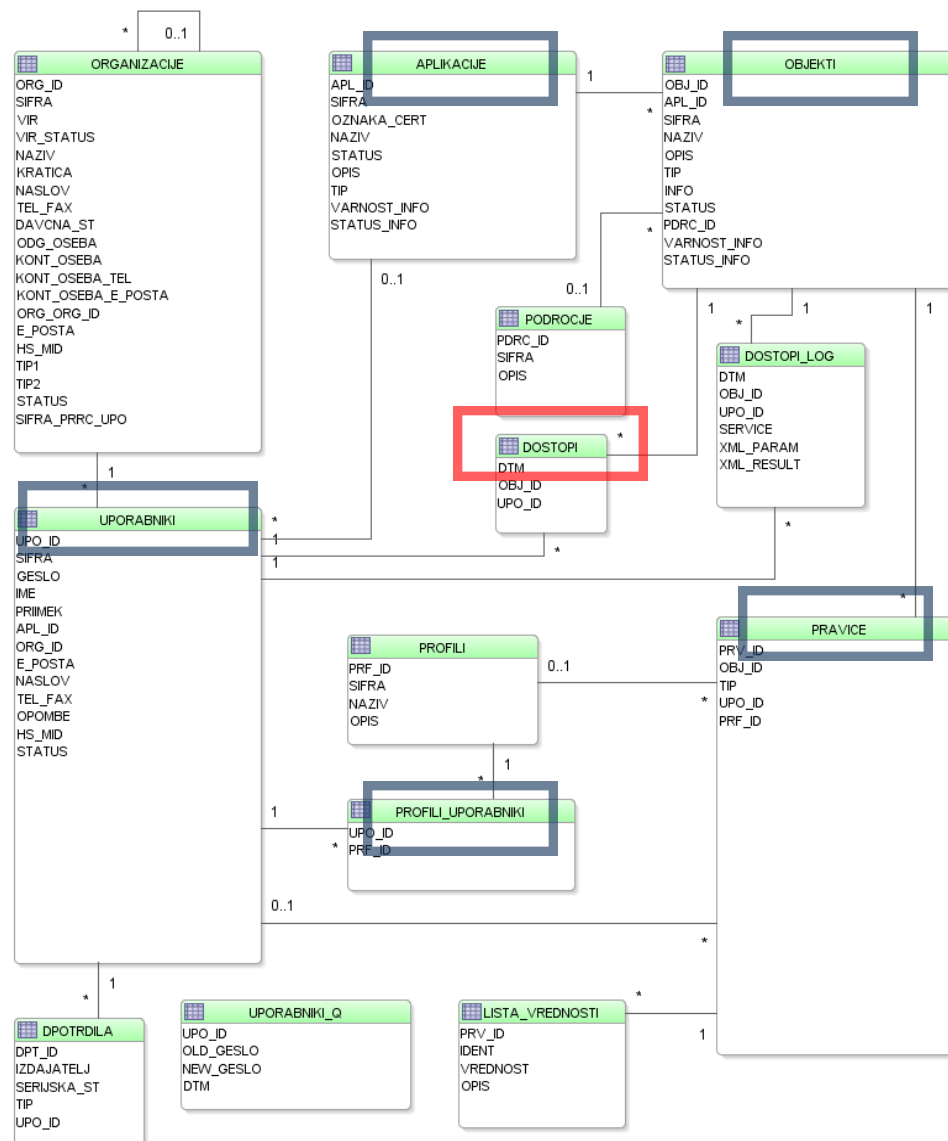
Slika testnega okolja



Namestitev Oracle DB

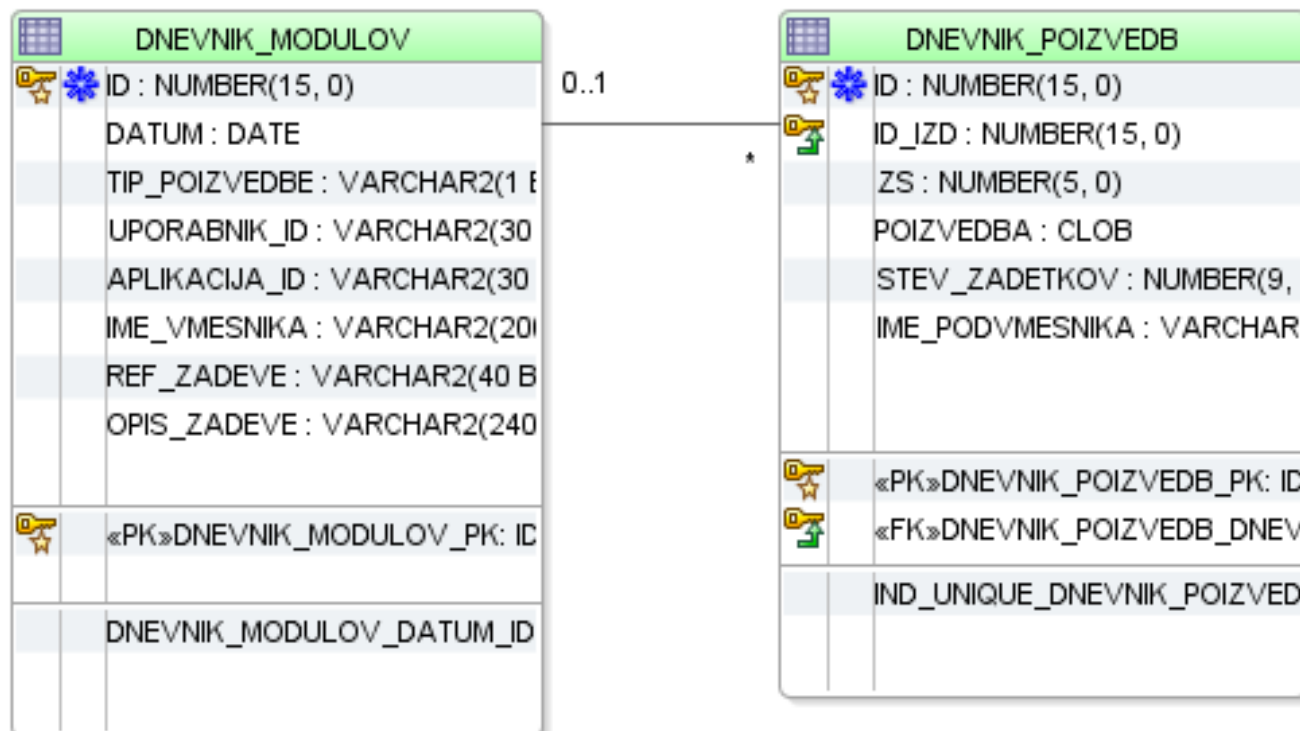
- Oracle baza 11 gr2 EE / bazne sheme:
 - **RPAS2**: preverjanje pravic dostopa
 - **IGEOP**: beleženje dostopa
 - **RPE**: tabela NASLOVI2_VS / vsi naslovi z dodanimi atributi pripadnosti različnim enotam/ cca 500.000 zapisov

Shema RPAS2



rešujemo probleme

Shema IGEOP



Shema RPE (tabela NASLOV12_VS)

NASLOV12_VS	
OB_MID : NUMBER(8, 0)	
OB_ID : NUMBER(3, 0)	
OB_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
OB_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
OB_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
NA_MID : NUMBER(8, 0)	
NA_ID : NUMBER(3, 0)	
NA_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
NA_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
NA_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
UL_MID : NUMBER(8, 0)	
UL_ID : NUMBER(4, 0)	
UL_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
UL_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
UL_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
PT_MID : NUMBER(8, 0)	
PT_ID : NUMBER(3, 0)	
PT_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
PT_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
PT_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
HS_MID : NUMBER(8, 0)	
HS : NUMBER(3, 0)	
HD : VARCHAR2(1 BYTE)	
HISNA_ST : VARCHAR2(41 BYTE)	
PO_MID : NUMBER(8, 0)	
D35_MID : NUMBER(8, 0)	
D35_ID : NUMBER(6, 0)	
D35_N8 : NUMBER(8, 0)	
D35_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
D35_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D35_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D34_MID : NUMBER(8, 0)	
D34_ID : NUMBER(6, 0)	
D34_N8 : NUMBER(8, 0)	
D34_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
D34_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D34_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D33_MID : NUMBER(8, 0)	
D33_ID : NUMBER(6, 0)	
D33_N8 : NUMBER(8, 0)	
D33_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
D33_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D33_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D32_MID : NUMBER(8, 0)	
D32_ID : NUMBER(6, 0)	
D32_N8 : NUMBER(8, 0)	
D32_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
D32_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D32_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D31_MID : NUMBER(8, 0)	
D31_ID : NUMBER(6, 0)	
D31_N8 : NUMBER(8, 0)	
D31_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
D31_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
D31_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
ODO_TIP : CHAR(2 BYTE)	
ODO_MID : NUMBER(8, 0)	
ODO_ID : NUMBER(6, 0)	
ODO_N8 : NUMBER(8, 0)	
ODO_IME : VARCHAR2(30 BYTE)	
ODO_UIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
ODO_DJIME : VARCHAR2(50 BYTE)	
Y_H : NUMBER(6, 0)	
X_H : NUMBER(6, 0)	
PK:NASLOV12_VS_PK: HS_MID	
NASLOV12_VS_D34_MID: D34_MID ASC	
NASLOV12_VS_J1: HS ASC, HD ASC, UL_IME ASC, NA_IME ASC	
NASLOV12_VS_NA_IME: NA_IME ASC	
NASLOV12_VS_OB_IME: OB_IME ASC	
NASLOV12_VS_ODO_MID: ODO_MID ASC	
NASLOV12_VS_PT_ID: PT_ID ASC	
NASLOV12_VS_PT_MID: PT_MID ASC	
NASLOV12_VS_UL_IME: UL_IME ASC	
NASLOV12_VS_UL_MID: UL_MID ASC	

Polja:

OB_MID, OB_ID, OB_IME, OB_UIME, OB_DJIME,
NA_MID, NA_ID, NA_IME, NA_UIME, NA_DJIME,
UL_MID, UL_ID, UL_IME, UL_UIME, UL_DJIME,
PT_MID, PT_ID, PT_IME, PT_UIME, PT_DJIME,
HS_MID*, HS, HD, HISNA_ST,
PO_MID,
D35_MID, D35_ID, D35_N8, D35_IME, D35_UIME,
D34_MID, D34_ID, D34_N8, D34_IME, D34_UIME,
D33_MID, D33_ID, D33_IME, D33_UIME,
D32_MID, D32_ID, D32_IME, D32_UIME,
D39_MID, D39_ID, D39_IME, D39_UIME,
ODO_TIP, ODO_MID, ODO_ID, ODO_IME, ODO_UIME,
Y_H, X_H

* primarni ključ

Namestitev TimesTen

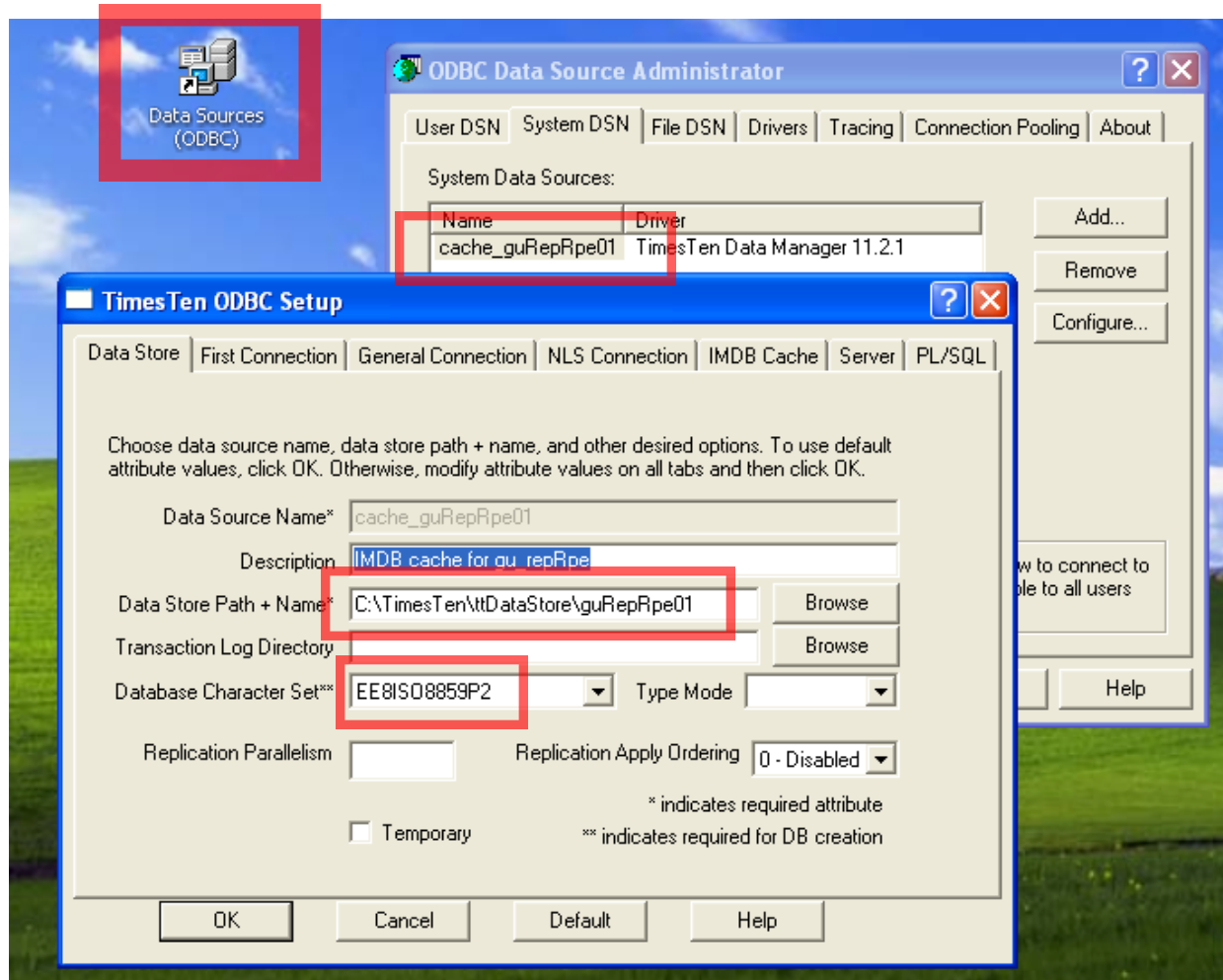
- Namestimo **SQL Developer**
(prvi zagon / problem msvcr71.dll)
- Privzeta **namestitev TT**
(na koncu javi napako pri startu DataManager Service-a / dodati pot do knjižnice / restart)
- Testi ODBC – **DSN**
(javi da manjka msvcp71.dll / skopiral iz namestitve Oracle 11gr2 v mapo C:\WINDOWS\system21)
[SQL Developer / create connection / test]

Namestitev IMDB (oracle baza)

Izvedemo na Oracle bazi:

- Kreiranje **tablespace-a** TIMESTEN
- Izvedemo skript '**initCacheGlobalSchema**'
- Kreiramo **admin** uporabnika ('tt_cacheadm')
- Izvedemo skript '**grantCacheAdminPrivileges**' za grantanje TT admin pravic.
- Preverimo kateri **character set** je na bazi
- Grantamo **pravice za replicirane** objekte na TT **admin** userja

Kreiranje DSN



TT Client & SQL Developer

- Glavno orodje za delo s TT je procedura **'ttlsql'**. Omogoča delo preko ukazne vrstice v tekstovni konzoli.
- Alternativni grafični interface je **Oracle SQL Developer**. Ta omogoča:
 - Drevesni **vpogled** v strukturo TT baznih objektov
 - Delo s **PL/SQL** objekti (paketi, funkcije, procedure)
 - Delo s Cache **grupami**
 - Upravljanje z **uvozom/izvozom** podatkov
 - Pregled in kreiranje **poročil**

Namestitev IMDB (TT baza)

Delamo dalje na TT bazi preko **'ttisql'** ali **Oracle SQL-Developerja**.

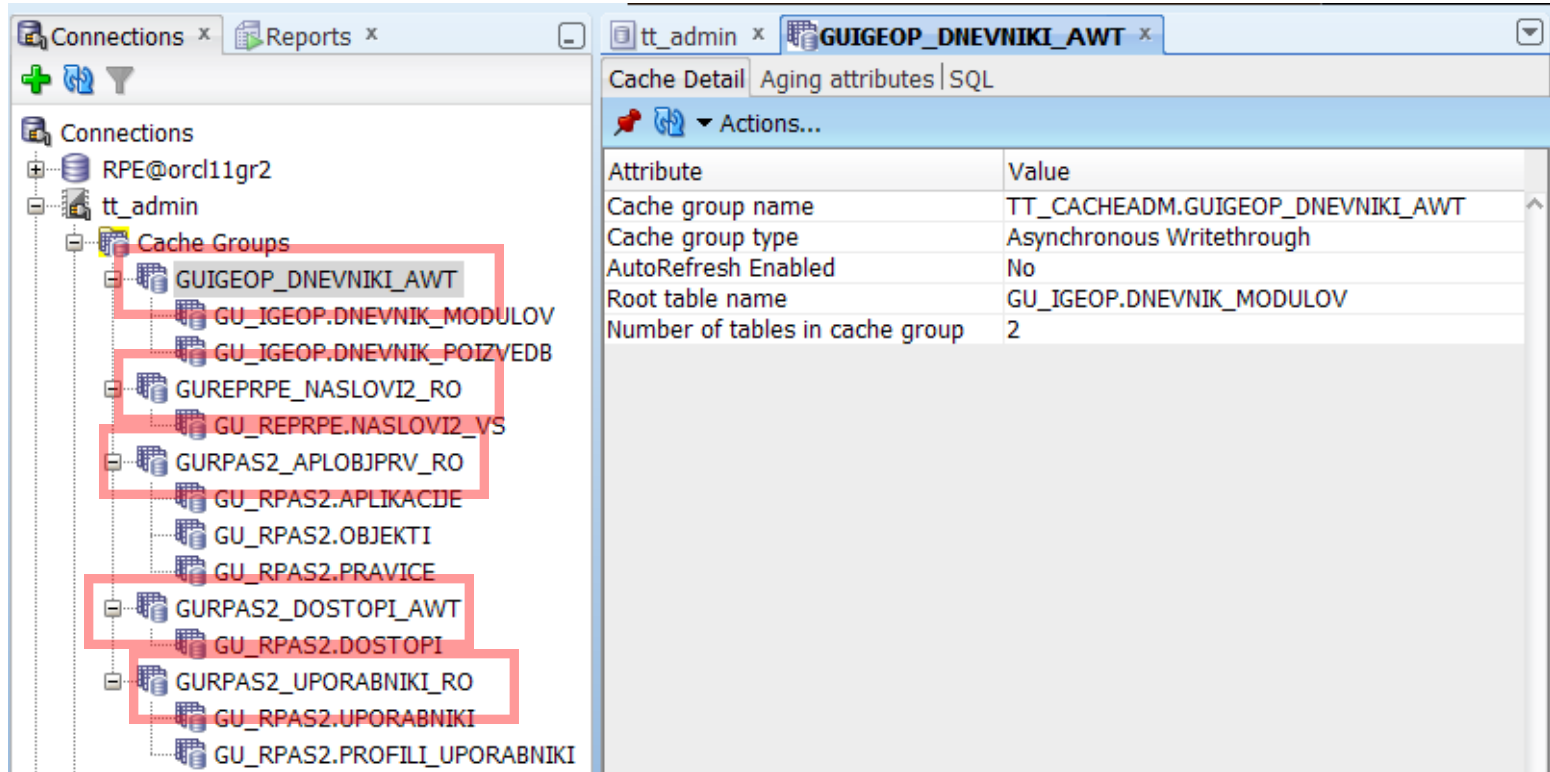
- Kreiramo userja **Cache Manager Admin** / ime je enako kot v Oracle bazi ('tt_cacheAdm')
- Kreiramo **sheme** kot v Oracle bazi (gu_rpas2, gu_igeop, gu_reprpe)
- Kreiramo shemo za **aplikacijo** ('proxyApp1')
- Se odjavimo kot root uporabnik in prijavimo kot: **'tt_cacheAdm'**
 - Command> connect "dsn=cache_guRepRpe01; uid=tt_cacheadm";

Kreiranje TT Grid-a

- Navežemo **TT userja** z oracle userjem
 - Command>call ttcacheuidpwdset ('tt_cacheadm','oracle');
- **Kreiramo TT grid**
 - Command> call ttgridcreate ('ttGrid01');
- Povežemo **TT bazo** v kreiran grid
 - Command> call ttgridnameset ('ttGrid01');
- Testiramo povezavo
 - Command> connect "dsn=cache_guRepRpe01; uid=tt_cacheadm";
 - Command> **passthrough 3;**
 - Command> SELECT * FROM V\$VERSION;
 - Command> passthrough 0;

Kreiranje Cache Grup

- Kreiranje Cache grupe preko **SQL Developerja**

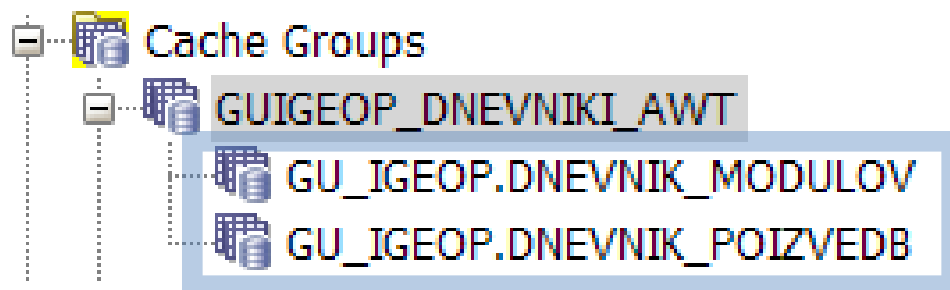


The screenshot displays the SQL Developer interface. On the left, the 'Connections' pane shows a tree view of database objects. Under the 'Cache Groups' folder, several objects are listed, including 'GU_IGEOP.DNEVNIK_MODULOV', 'GU_IGEOP.DNEVNIK_POIZVEDB', 'GUREPRPE_NASLOVI2_RO', 'GU_REPRPE.NASLOVI2_VS', 'GURPAS2_APLOBJPRV_RO', 'GU_RPAS2.APLIKACIJE', 'GU_RPAS2.OBJEKTI', 'GU_RPAS2.PRAVICE', 'GURPAS2_DOSTOPI_AWT', 'GU_RPAS2.DOSTOPI', 'GURPAS2_UPORABNIKI_RO', 'GU_RPAS2.UPORABNIKI', and 'GU_RPAS2.PROFILI_UPORABNIKI'. Several of these objects are highlighted with red boxes. On the right, the 'Cache Detail' tab is active, showing the configuration for the selected cache group. The configuration includes the cache group name, type, auto refresh status, root table name, and the number of tables in the cache group.

Attribute	Value
Cache group name	TT_CACHEADM.GUIGEOP_DNEVNIKI_AWT
Cache group type	Asynchronous Writethrough
AutoRefresh Enabled	No
Root table name	GU_IGEOP.DNEVNIK_MODULOV
Number of tables in cache group	2

Cache grupa: DNEVNIKI

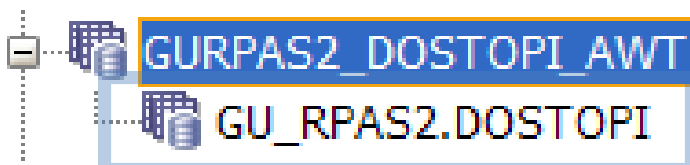
```
create asynchronous writethrough cache group  
TT_CACHEADM.GUIGEOP_DNEVNIKI_AWT
```



Cache Detail Aging attributes SQL	
📌 🔗 ▼ Actions...	
Attribute	Value
Cache group name	TT_CACHEADM.GUIGEOP_DNEVNIKI_AWT
Cache group type	Asynchronous Writethrough
AutoRefresh Enabled	No
Root table name	GU_IGEOP.DNEVNIK_MODULOV
Number of tables in cache group	2

Cache grupa: DOSTOPI

```
create asynchronous writethrough cache group  
TT_CACHEADM.GURPAS2_DOSTOPI_AWT
```



Cache Detail | Aging attributes | SQL

  Actions...

Attribute	Value
Cache group name	TT_CACHEADM.GURPAS2_DOSTOPI_AWT
Cache group type	Asynchronous Writethrough
AutoRefresh Enabled	No
Root table name	GU_RPAS2.DOSTOPI
Number of tables in cache group	1

Cache grupa: NASLOVI2

```
create readonly cache group  
  TT_CACHEADM.GUREPRPE_NASLOVI2_RO  
  autorefresh mode incremental  
  interval 3600000 milliseconds
```



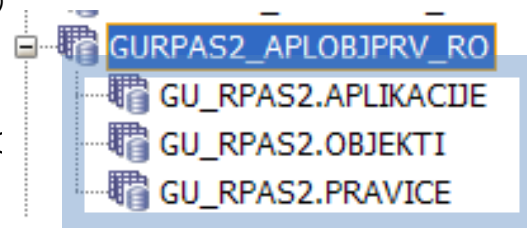
Cache Detail Aging attributes SQL

  Actions...

Attribute	Value
Cache group name	TT_CACHEADM.GUREPRPE_NASLOVI2_RO
Cache group type	Readonly
AutoRefresh Enabled	Yes
AutoRefresh Mode	Incremental Autorefresh
AutoRefresh State	On
AutoRefresh Interval	60 minutes
Root table name	GU_REPRPE.NASLOVI2_VS
Number of tables in cache group	1

Cache grupa: RPAS2 (APLOBJPRV)

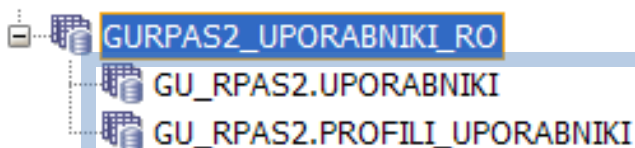
```
create readonly cache group  
  TT_CACHEADM.GURPAS2_APLOBJPRV_RO  
  autorefresh mode incremental  
  interval 300000 millisecond
```



Cache Detail Aging attributes SQL	
  Actions...	
Attribute	Value
Cache group name	TT_CACHEADM.GURPAS2_APLOBJPRV_RO
Cache group type	Readonly
AutoRefresh Enabled	Yes
AutoRefresh Mode	Incremental Autorefresh
AutoRefresh State	Paused
AutoRefresh Interval	5 minutes
Root table name	GU_RPAS2.APLIKACIJE
Number of tables in cache group	3

Cache grupa: UPORABNIKI

```
create readonly cache group  
  TT_CACHEADM.GURPAS2_UPORABNIKI_RO  
  autorefresh mode incremental  
  interval 300000 milliseconds
```



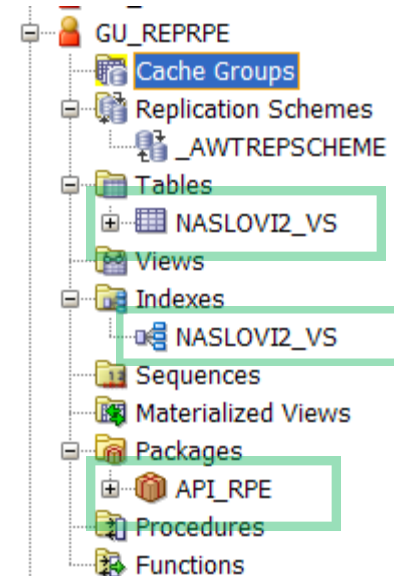
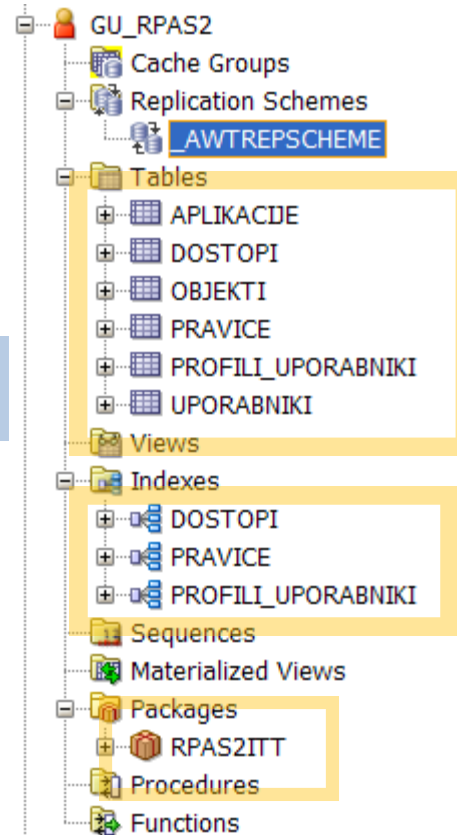
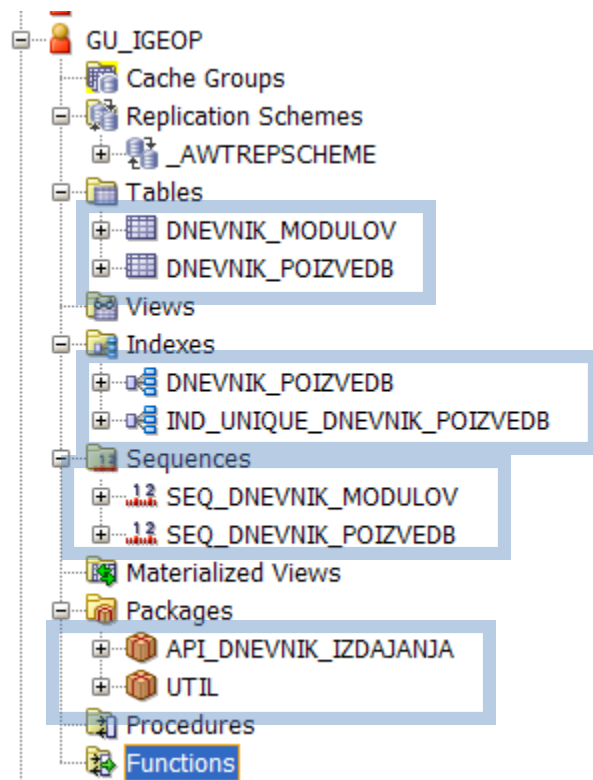
Cache Detail Aging attributes SQL	
Actions...	
Attribute	Value
Cache group name	TT_CACHEADM.GURPAS2_UPORABNIKI_RO
Cache group type	Readonly
AutoRefresh Enabled	Yes
AutoRefresh Mode	Incremental Autorefresh
AutoRefresh State	On
AutoRefresh Interval	5 minutes
Root table name	GU_RPAS2.UPORABNIKI
Number of tables in cache group	2

Prenos PL/SQL paketov

Orodje: **SQL Developer** (možno tudi ttisql)

- TT ne pozna **triggerjev**
- Prilagoditve
 - Ni **avtonomne** transakcije.
 - Ni paketa za kodiranje (**DBMS_OBFUSCATION_TOOLKIT**).
 - Ne podpira **CLOB/BLOB**.
 - Max varchar2 = **4,194,304** bytov.
- Spremembe
 - Eksplicitna pretvorba **to_char()** v select stavku.
 - Commit implicitno **zapre kurzorje**.

TT uporabniške sheme



TT administracija

- Stanje TT:

- **ttStatus**

- `select * from sys.monitor`

- Start in zaustavitev TT daemon in TT Server:

- **ttDaemonAdmin** -START

- `ttDaemonAdmin -STOP`

- Nastavitev avtomatskega load-a baze, replication agenta in cache agenta ob restartu sistema:

- **ttadmin** -repPolicy **always** cache_guRepRpe01

- `ttadmin -cachePolicy always cache_guRepRpe01`

- `ttadmin -ramPolicy always cache_guRepRpe01`

Testiranje

- Enak **PL/SQL test skript** za Oracle in TT bazo.
- LOOP **5000x** vedno drug **hs_mid**
 - Izvedemo klic procedure **vrni_hshd()**
 - **Preverjanje** pravice uporabnika (vedno enak SQL)
 - **Beleženje** poizvedbe
 - **Izvajanje** SQL-a / QRY po PK (hs_mid) / vrne kurzor
- Rezultati
 - Oracle : **21 sek** (isti nabor) / 50 sek (nov nabor)
 - **TimeST: 2,8 sek** / 2,3 (shm) / 2 (shm, ntwrk off)

Test SQL stavkov

Oracle je v vseh primerih vrnil odziv v času **od 0,2 – 0,5 sekunde**,
TT je vedno vrnil takoj tako, da v SQL Developerju vedno
prikaže **0 sek.**

- Brez indeksa na TT/ indeks na Oracle

```
SELECT count(*) FROM gu_reprpe.naslovi2_vs WHERE  
OB_IME like '%ANA';
```

- Brez indeksa

```
SELECT count(*) FROM gu_reprpe.naslovi2_vs WHERE  
D34_IME like '%ANA';
```

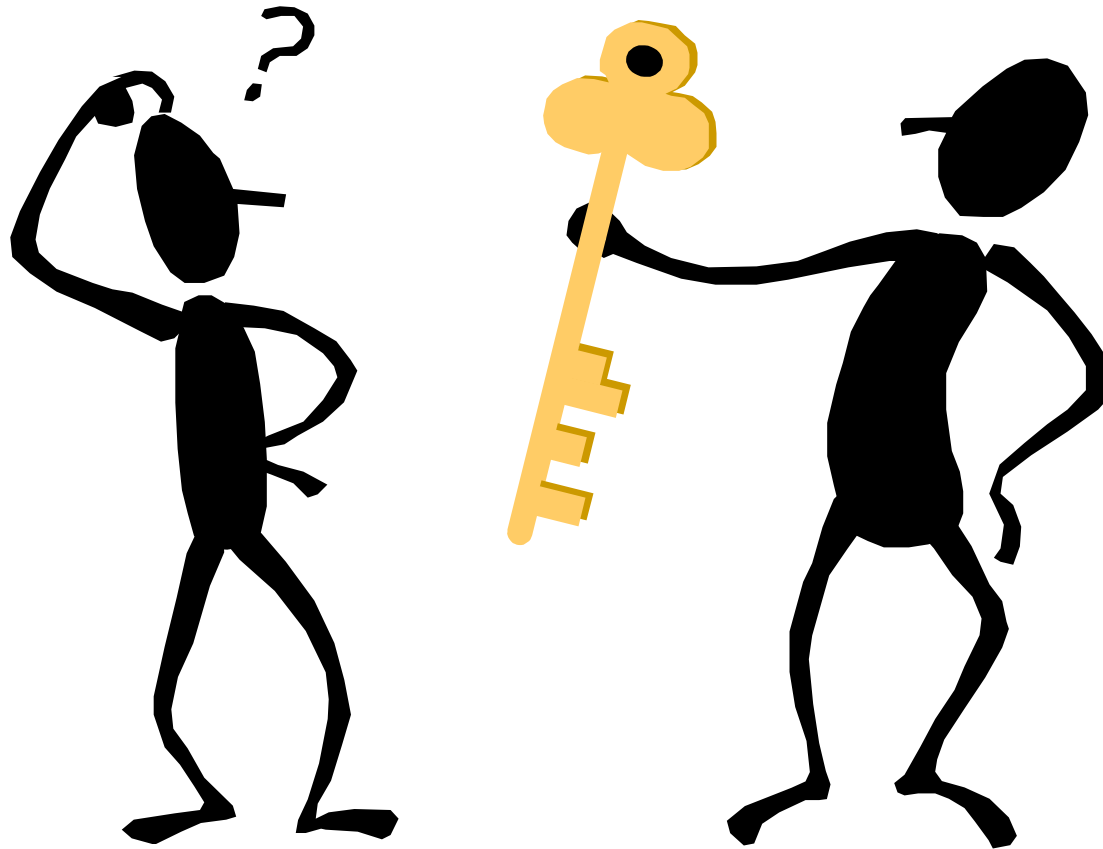
- Brez indeksa

```
SELECT count(*) FROM gu_reprpe.naslovi2_vs WHERE  
D35_IME like '%ANA';
```


Zaključek (+ / -)

- (+) Oracle je TT zelo **približal PL/SQL** razvijalcem.
- (+) **Fleksibilnost konfiguracij TT** je zelo velika.
 - Zapisovanje direktno v oracle bazo mimo TT baze (passtrough)
 - Dinamično polnenje tabel
 - Staranje podatkov
- (-) Pogrešal **dober GUI** za administracijo.
- TT ni enostavna zamenjava za klasično Oracle bazo. Zaradi specifik je potrebno **načrtovanje** uporabe TT že v fazi nastajanja aplikacij.
- Široko področje uporabe kjer je zahtevan hiter odziv (**SOA**).

Vprašanja & Odgovori



BRON

družba za informacijsko tehnologijo

Litostrojska cesta 44c, 1000 Ljubljana

www.bron.si

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 graphic with the text "rešujemo probleme" in a white, sans-serif font, set against a dark, textured background.

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

