



# Korištenje storage sustava za Oracle baze podataka

---

Zoran Jovanović  
Direktor Oracle tehničke podrške

# Uvod

---

2

- ◆ Definiranje zahtjeva za storage sustav
- ◆ Definiranje kapaciteta storage sustava
- ◆ Preporuke za konfiguriranje storage sustava radi optimizacije performansi

# Definicije

3

## Propusnost storage sustava

- ◆ Mjera za količinu podataka koja se može pročitati/zapisati kod pristupa storage sustavu
- ◆ Ovisi o hardversko/softverskoj konfiguraciji storage sustava i brzini pristupa diskovima

## Korisna propusnost storage sustava

- ◆ Mjera za količinu korisnih podataka koji se prenose kod pristupa storage sustavu
- ◆ Poželjno je da korisna propusnost bude što veća
- ◆ To se može postići sa optimizacijom aplikacija (SQL Tuning) i smanjenjem broja zahtjeva za pristup diskovima

# Definicije

4

## IOPS

- ◆ Standardna jedinica za mjerenje broja I/O operacija u sekundi. To uključuje zahtjeve za čitanje i pisanje
- ◆ Pomoću toga se vrednuje sposobnost storage sustava za efikasan dohvat malih blokova podataka sa slučajnim pristupom
- ◆ Služi za opisivanje zahtjeva za OLTP aplikacije sa slučajnim pristupom podacima

## Mbytes/s

- ◆ Koristi se za mjerenje brzine transfera velikih blokova podataka sa sekvencijalnim pristupom
- ◆ Služi za definiranje zahtjeva za warehouse i OLAP aplikacije

# Definicije

---

5

## Transaction/s

- ◆ Služi za mjerenje broja aplikacijskih transakcija koje se mogu izvršiti u jedinici vremena

# Dizajn i planiranje storage sustava

Postoje dva scenarija:

- ◆ Izgradnja nove storage infrastrukture
- ◆ Proširenje postojeće storage infrastrukture zbog povećanih zahtjeva aplikacija

Kod dizajna i planiranja moraju sudjelovati:

- ◆ Administrator Oracle baze
- ◆ Administrator storage sustava

# Dizajn i planiranje storage sustava

---

7

Odredite I/O zahtjeve vaše aplikacije:

- ◆ Recovery point objective
- ◆ Recovery time objective
- ◆ SLA za vremena odziva
- ◆ Broj I/O zahtjeva u sekundi

# Dizajn i planiranje storage sustava

---

8

## Postavljeni ciljevi

- ◆ Dizajnirajte prema zahtjevima propusnosti a ne kapaciteta
- ◆ Dizajnirajte prema zahtjevima skalabilnosti i raspoloživosti



# Određivanje I/O zahtjeva aplikacije

9

Ako proširujete postojeću storage infrastrukturu

- ◆ Koristite AWR izvještaje da odredite I/O metrike:
  - IOPS = fizički zahtjevi za čitanje + fizički zahtjevi za pisanje
  - MBytes/s = ukupan broj fizički pročitanih bajtova + ukupan broj fizički zapisanih bajtova
- ◆ Ako se infrastruktura proširuje radi povećanja broja korisnika aplikacije procijenite na temelju, iz AWR izvještaja prikupljenih podataka, koliki će biti I/O zahtjevi za dodatne korisnike aplikacije
- ◆ Uključite i zahtjeve za izvođenje backupa:
  - Količina podataka za backup
  - Učestalost izvršavanja backupa i maksimalno trajanje backup procedure

# Određivanje I/O zahtjeva aplikacije

10

Ako uvodite novu gotovu aplikaciju

- ◆ Tražite od proizvođača aplikacije da vam dostavi podatke o I/O zahtjevima aplikacije koji su izmjereni na nekoj lokaciji gdje je aplikacija već implementirana
- ◆ Ovi podaci moraju biti reprezentativni za broj korisnika koji će koristiti vašu aplikaciju

# Određivanje I/O zahtjeva aplikacije

11

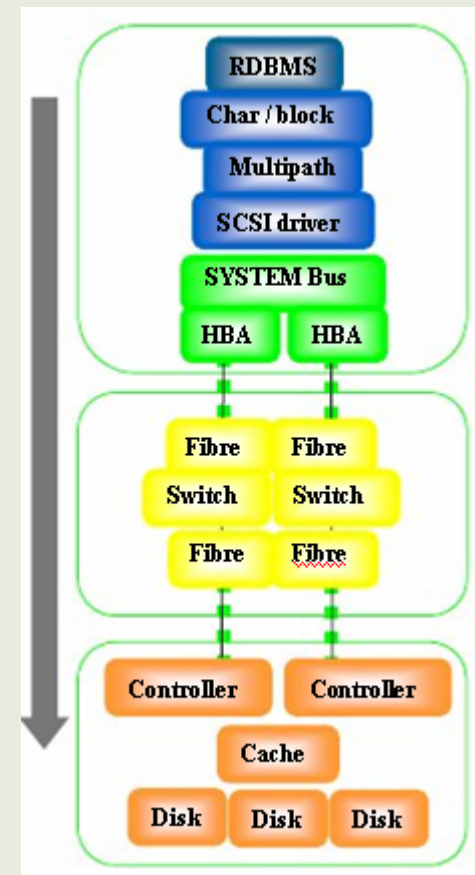
Ako uvodite novu aplikaciju koja je razvijena specijalno za vas (custom development)

- ◆ Konfigurirajte testnu infrastrukturu za vašu aplikaciju koja uključuje: poslužitelj baze podataka, poslužitelj aplikacije i storage sustav)
- ◆ Konfigurirajte aplikaciju na testnoj infrastrukturi i simulirajte na njoj, što realnije, opterećenje koje stvaraju korisnici aplikacije
- ◆ Mjerite I/O zahtjeve aplikacije na isti način kao kad se radi o proširenju postojeće infrastrukture

# Komponente I/O stacka

12

- ◆ Baza podataka
- ◆ Character ili block device driver
- ◆ Multipathing driver
- ◆ SCSI driver
- ◆ HBA
- ◆ Sistemski bus
- ◆ Switch/iSCSI ruteri
- ◆ Polje diskova
- ◆ Diskovi



# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

---

13

- ◆ Najslabija karika ograničava propusnost
- Komponente koje treba razmotriti
- ◆ CPU: količina i brzina
- ◆ HBA: količina i brzina
- ◆ Brzina switcha: brzina porta
- ◆ Kontroler: količina i brzina
- ◆ Diskovi: količina i brzina

# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

14

- ◆ Baza podataka – skalabilnost ovisi o hardverskim resursima. I/O propusnost je limitirana sa I/O komponentama servera: CPU, SCSI driver, HBA
- ◆ Za warehouse i OLAP aplikacije osigurajte dovoljno CPU resursa
- ◆ Veličina I/O zahtjeva treba biti definirana na serveru i ne biti veća od 1 MB
- ◆ Sve I/O zahtjeve prema ASM diskovima inicira i obrađuje baza podataka

# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

15

HBA u ovisnosti o tipu (1,2,4 Gbit/s)

- ◆ 2 Gbit FC HBA, najveća propusnost:
  - Sekvencijalni pristup: 150-180 MB/s
  - Slučajni pristup: ovisi o veličini bloka, što je veći blok manja je propusnost
- ◆ 4 Gbit FC HBA: ~375 MB/s

# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

---

16

- ◆ Koristite RAC: ako vaši I/O zahtjevi premašuju propusnost servera: CPU, PCI bandwidth
- ◆ Scale out sa RAC-om
- ◆ Raspodijelite I/O opterećenje na RAC node-ove
- ◆ Definirajte upravljanje opterećenjem na razini RAC servisa



# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

17

Storage sustavi su raspoloživi u različitim konfiguracijama i veličinama:

- ◆ Enterprise storage, za najviše zahtjeve
- ◆ Modularna diskovna polja
- ◆ Standardni storage povoljne cijene

Koji performansni podatak najbolje opisuje mogućnosti storage:

- ◆ Objavljeni SPC-1 rezultat je najbolji pokazatelj ponašanja storage pod tipičnim database opterećenjem
- ◆ Koristite sumarne I/O metrike za dimenzioniranje storage sustava
- ◆ Opišite I/O metrike i karakteristike vaše aplikacije dobavljaču I/O sustava

# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

18

- ◆ Diskovni pogoni – nužno zlo
- ◆ Jedina funkcija im je posluživanje I/O zahtjeva sa servera
- ◆ Najsporija komponenta u slojevima I/O sustava
- ◆ Uključuje mehaničke aspekte: seek, rotational, vrijeme transfera podataka
- ◆ Postoje različite konfiguracije: SATA, FC, ...
- ◆ 73 GB FC, 15K RPM
- ◆ 146 GB FC, 15K RPM
- ◆ 146 GB FC, 10K RPM
- ◆ 300 GB SATA, 10K RPM
- ◆ 500 GB SATA, 7200 RPM

# Koju vrstu diska odabrati

19

- ◆ O tome ne postoje stroga pravila
- ◆ Razmotrite cijenu i performanse

Opće smjernice

- ◆ SATA diskovi
  - Jako su dobri za sekvencijalni I/O: arhivirani logovi, flashback logovi, RMAN backupi
  - Koriste se u 2. i 3. sloju višeslojnih storage arhitektura (ILM, HSM)
  - Za jeftine storage sustave
- ◆ Vrlo brzi FC diskovi su jako dobri kod visokih zahtjeva na IOPS i aplikacija koje zahtijevaju visoku propusnost kod sekvencijalnog pristupa
- ◆ SAS diskovi
  - Nadogradnja SCSI standarda
  - Omogućava serijsko povezivanje point to point uz maksimalnu brzinu prijenosa podataka od 600 MB/s

# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

20

<u>Drive Type</u>	<u>RPM</u>	<u>IOPS @ 9ms (95%tile)</u>	<u>Sustained throughput</u>
FCAL	10,000	80	20-30 MB/sec
FCAL	15,000	110	25-35 MB/sec
SATA	7,200	50	20-30 MB/sec

- ◆ IOPS i propusnost se međusobno isključuju: ne možemo istovremeno dobiti 25 MB/s i 110 IOPS

# Ograničenja propusnosti i biranje odgovarajućih komponenti

---

21

- ◆ Koliko diskova je potrebno za potrebe moje aplikacije?
- ◆ Koristite vaše IOPS i MB/s metrike da odredite potreban broj fizičkih diskova
- ◆ Kod procjene pretpostavite da storage sustav nema cache

# Konfiguriranje diskova – preporuke iz prakse

22

- ◆ Koristite veliki broj diskova
- ◆ Nije potrebno razdvajati sekvencijalni od slučajnog pristupa
- ◆ U praksi se pokazalo da veliki broj diskovnih pogona može podržati bilo koju vrstu I/O opterećenja
- ◆ Diskovi trebaju biti spojeni na više disk adaptera u storage sustavu
- ◆ Implementirajte više pristupnih puteva da storage sustava: koristite dva ili više HBA
- ◆ Koristite multipathing za load balancing i failover

# Oracle ASM

23

Što je ASM

- ◆ Volume manager i file sistem ugrađen u Oracle kernel
- ◆ Osigurava storage pool za datoteke baze
- ◆ File sistem sa performansama fizičke disk particije

Prednosti ASM-a

- ◆ Distribuirira ekstente za bazu ravnomjerno na sve diskove u disk grupi
- ◆ Omogućava ravnomjernu raspodjelu I/O zahtjeva na sve raspoložive diskove – povećava se propusnost
- ◆ Omogućava pojednostavljeno upravljanje sa storage jer prikriva njegovu kompleksnost
- ◆ Omogućava dinamičko dodavanje diskova za skaliranje I/O propusnosti i kapaciteta

# Oracle ASM

## Konfiguriranje ASM disk grupe

- ◆ Prezentiranje LUNa serveru
- ◆ Postavite pristupna prava za diskove tako da ASM disk discovery može pronaći konfigurirane diskove
- ◆ Kreiranje disk grupe uz korištenje potrebnog broja diskova
- ◆ Kreiranje datoteka baze u ASM disk grupi



# ASM disk grupe – preporuke iz prakse

25

- ◆ Kreirajte dvije disk grupe: jednu za datoteke baze i drugu za recovery područje
- ◆ Kreirajte disk grupu koristeći veliki broj diskova slične vrste
  - Slične veličine
  - Slične karakteristike performansi

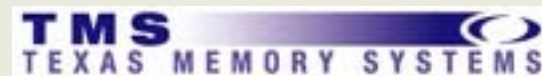
# Izbor arhitekture storage sustava

---

26

- ◆ DAS
- ◆ NAS
- ◆ SAN
- ◆ iSCSI

# Izbor proizvođača storage sustava



# Konfiguriranje storage sustava

28

- ◆ U postupku konfiguriranja trebaju sudjelovati:
  - Administrator Oracle baze
  - Administrator storage sustava
- ◆ Konfiguraciju napravite prema preporukama Oracle i proizvođača storage sustava radi optimizacije performansi, raspoloživosti, skalabilnosti
- ◆ Napravite testnu konfiguraciju, simulirajte opterećenje koje generira vaša aplikacija prema storage sustavu i mjerite performanse rada storage sustava i ostalih komponenti (server, mreža ...)

# Korištenje storage sustava

---

29

- ◆ Monitorirajte performanse vašeg sustava baze podataka, pa i storage sustava, pod produkcijskim opterećenjem
- ◆ Optimizirajte performanse vaše aplikacije radi poboljšanja performansi i smanjenja zahtjeva za pristup do podataka na storage
- ◆ Pratite trend rasta zauzeća diskovnog prostora na storage da bi na vrijeme mogli pokrenuti nabavku dodatnih diskovnih kapaciteta

# Korištenje storage sustava

30

- ◆ Arhivirajte podatke iz vaše baze:
  - Poboljšati će se performanse aplikacije zbog smanjene količine podataka u bazi
  - Smanjiti će se zauzeće na diskovima
  - Arhivirani podaci mogu se smjestiti na sporije i jeftinije SATA diskove
  - Skratiti će se vrijeme potrebno za izvršavanje backup, restore i recover operacija
  - Za implementaciju procesa arhiviranja možete koristiti neki od gotovih alata kao što je Solix

# Zaključci

31

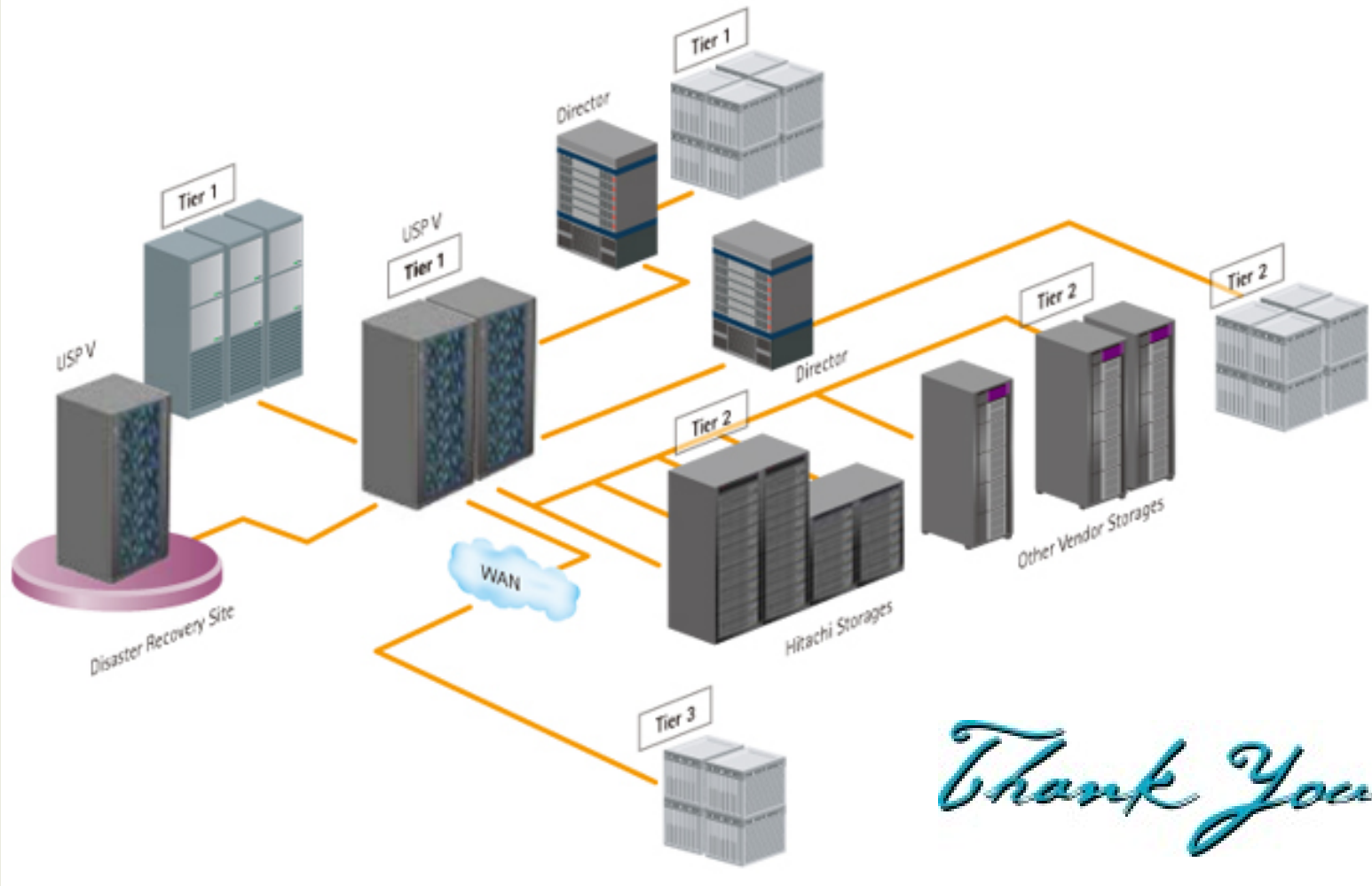
- ◆ Odredite SLA i I/O zahtjeve vaše aplikacije
- ◆ Odredite ograničenja propusnosti pojedinih komponenti vašeg sustava za bazu podataka
- ◆ Dizajnirajte storage sustav prema zahtjevima
  - Skalabilnosti
  - Raspoloživosti
  - Propusnosti

# Pitanja





# Hvala



*Thank You*

# Reference

- ◆ Oracle Web stranice o ASM:  
<http://www.oracle.com/technology/products/database/asm/index.html>
- ◆ Knjiga Oracle Automatic Storage Management: Under-the-Hood & Practical Deployment Guide
- ◆ Prezentacija: RAC PACK, Back-of-the-Envelope Database Storage Design
- ◆ Dokumenti proizvođača storage sustava sa preporukama za njihovo konfiguriranje kad se koriste kao storage za Oracle baze