

Das Leistung-pro-Kern Dilemma

Dierk Lenz

DOAG Konferenz

15. November 2016



- Erfolgreich seit 1996 am Markt
- Firmensitz: Burscheid (bei Leverkusen)
- Beratung, Schulung und Betrieb/Fernwartung rund um das Thema Oracle Datenbanken
- Schwerpunktthemen: Hochverfügbarkeit, Tuning, Migrationen und Troubleshooting / Monitoring
- Stand auf Ebene 2 (236)
 - Produkte: Monitoring Module, Taskzone

Das Dilemma

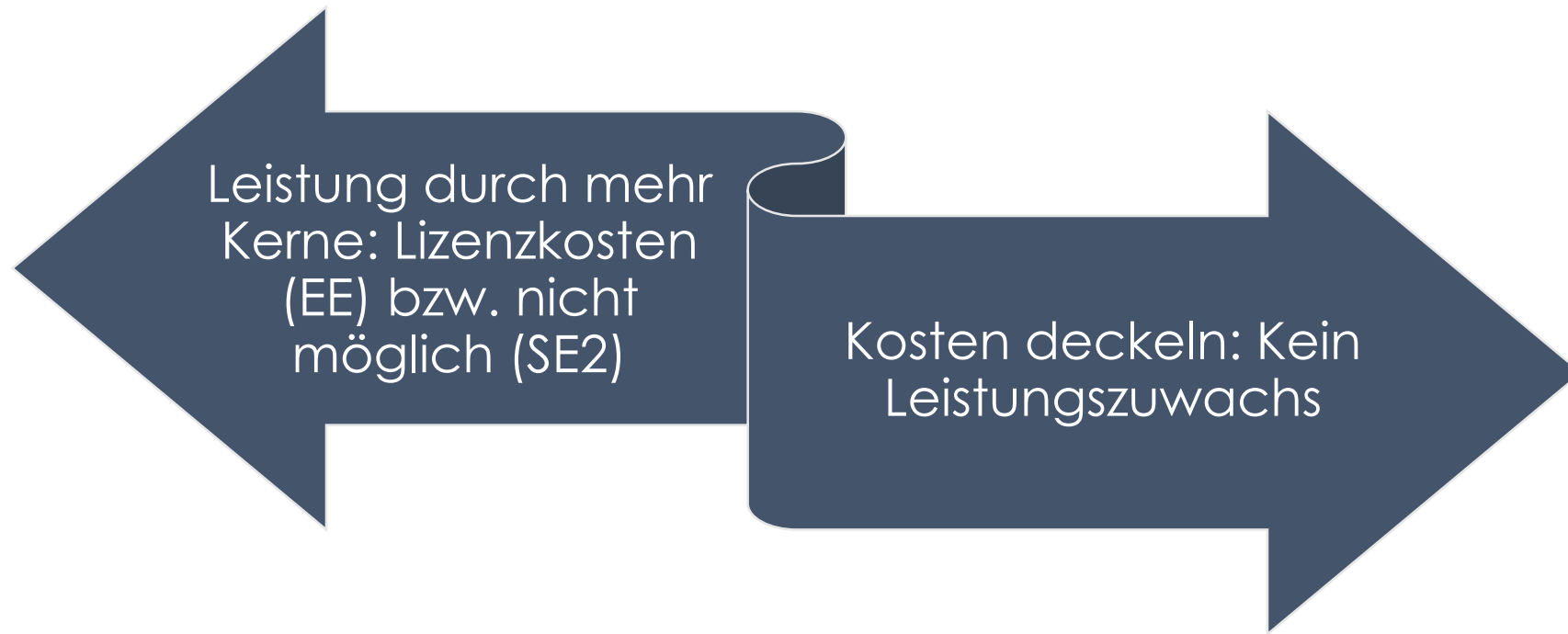
Dilemma

Eine Situation, in der man zwischen zwei unangenehmen Dingen wählen muss.

(Quelle: Google)

Vorgaben

- Leistungszuwachs moderner Rechner aktuell aus immer mehr Kernen
- Kosten für Kerne eher gering, aber:
 - Lizenzkosten für Oracle Database Enterprise Edition (EE) linear abhängig von der Anzahl vorhandener Kerne
 - Oracle Database Standard Edition Two (SE2) limitiert bzgl. Nutzung vorhandener Kerne



Oracle Database Enterprise Edition

- „Jeder Kern kostet“
 - Berechnung der zu lizenzierenden Prozessoren
 $\#Kerne * <Kernfaktor>$
Z.B. für Intel/AMD Prozessoren:
 $18 \text{ Kerne} * 0,5 = \mathbf{9 \text{ Prozessoren}}$
- Für Named User Plus-Lizenzierung gilt ein Minimum von 25 NUP pro Prozessor

Oracle Database Standard Edition 2

- „Alte“ SE/SE1 Lizenzen bald nicht mehr unter Support*
- Einsatz der SE2 auf Systemen mit maximal 2 Sockeln
- Limitierung der Leistung durch Nutzung von maximal 16 CPU-Threads

*Extended Support ohne zusätzliche Kosten bis Ende Mai 2017

Virtualisierung

Virtualisierung

- Mittlerweile Standard für fast alle Systeme
- Oracle Lizenzierung unterscheidet Soft- und Hard-Partitioning
 - Viele bekannte Virtualisierer (z.B. VMWare): Soft-Partitioning
 - Ausnahmen Solaris, AIX, HP-UX und Oracle VM (mit Processor Pinning)
 - Soft-Partitioning zur Reduzierung der zu lizenzierenden Kerne nicht nutzbar
- Meist ganze Server zu lizenzieren!

Risiko Live Migration

- Mit Live Migration (und ähnlichen Features) Verlagerung von VMs im laufenden Betrieb
- Bei neueren VMWare Versionen Live Migration quasi grenzenlos in der VMWare-Umgebung möglich
- Damit Lizenzierung der kompletten Umgebung
 - Falls einzelne Server nicht SE2-fähig (mehr als zwei CPUs): EE-Lizenzierung für alles!



Empfehlung: Vermeidung von Virtualisierung

- Risikofaktoren der Virtualisierung
 - Hohes Risiko für Lizenzierungsfrage
 - Hohe Komplexität
 - Leistungseinbußen

Prozessoren



Empfehlung: Wenige starke Kerne statt viele schwache!

- EE-Lizenzierung nicht abhängig von der Stärke der Kerne
- Überlegung bei 16 CPU-Thread-Begrenzung:
Anstehende Aufgaben so effizient wie möglich abwickeln
- Die Anzahl der Kerne ist nicht alles!
- Prozessortypen und Kernfaktoren beachten!
(in den meisten Fällen:
 - Intel/AMD ~ 0,5
 - PowerPC ~ 1
 - SPARC ~ 0,5)

Möglichkeiten für Wachstum?

- Einschränkung der genutzten Hardware für Datenbankmaschinen in vielen Fällen ohne Auswirkung auf Lizenzen
- Ausnahmen bei Hard Partitioning
- Großer Vorteil bei Oracle Engineered Systems
 - *Capacity On Demand* (diverse Systeme):
Nur der lizenzierte Anteil der Kerne freigeschaltet!
(Ohne Oracle VM)
 - *Trusted Partitions* (Oracle Private Cloud Appliance):
Nutzung der lizenzierten Kerne ohne CPU Pinning

Storage

Datenbanken und SAN/NAS

- Datenbank-Performance extrem abhängig von IO-Performance (Durchsatz und Latenz!)
- Gemeinsam genutzte Systeme oft problematisch
- Keine Verluste bei eigenen IO-Subsystemen!

Flash und SSD Disks

- Durch vermehrten Einsatz aktuelle Entwicklung:
 - Qualität und Performance besser
 - Preis niedriger
- Immer besser geeignet für Datenbanken!
- Vorsicht: Lebensdauer begrenzt!

Empfehlungen

- Nutzung von eigenem Storage (nicht geshared)
- Nutzung von Flash/SSD

Oracle Engineered Systems

Z.B. Oracle Database Appliance X6-2

- Neue Reihe von ODAs
- Extrem schnelle Inbetriebnahme
- Patching des kompletten Software Stacks
- CPUs mit 10 Kernen
- Flash/SSD

Komponente	ODA X6-2S	ODA X6-2M	ODA X6-2L	ODA X5-2	ODA X6-2HA
Knoten / Server	1 x	1 x	1 x	2 x	2 x
CPU	1 Socket x 10 Kerne	2 Socket x 10 Kerne	2 Socket x 10 Kerne	2 Socket x 18 Kerne pro Server	2 Socket x 10 Kerne pro Server
Memory	128 GB (384 GB max.)	256 GB (768 GB max.)	256 GB (768 GB max.)	256 GB (512 GB max.) pro Server	256 GB (768 GB max.) pro Server
Storage (Daten)	NVMe 6,4 TB raw: 3,2 TB netto 12,8 TB raw: 6,4 TB / 4,2 TB netto	NVMe 6,4 TB raw: 3,2 TB netto 12,8 TB raw: 6,4 TB / 4,2 TB netto	NVMe 19,2 TB raw: 9,6 TB / 6,4 TB netto 28,2 TB raw: 14,4 TB / 9,6 TB netto	SAS 128 TB raw (256 TB max.) 64 TB netto gespiegelt 42,7 TB dreifach gespiegelt + SSD 4 x 400 GB + SSD 4 x 200 GB	SSD (Storage Shelf) 12 TB raw: 6 TB / 4 TB netto 24 TB raw: 12 TB / 8 TB netto 48 TB raw: 24 TB / 16 TB netto + extra SSD's für Redo Log
Boot Disks	SSD 480 GB gespiegelt	SSD 480 GB gespiegelt	SSD 480 GB gespiegelt	SAS 600 GB gespiegelt pro Server	SSD 480 GB gespiegelt pro Server
Netzwerk	2 x 10 Gb 2 x FC	4 x 10 Gb 2 x FC	4 x 10 Gb 2 x FC	4 x 10 Gb Infiniband Interconnect, FC optional	4 x 10 Gb Infiniband Interconnect, FC optional
Capacity on Demand	Ja – 2, 4, 6, 8, 10 Kerne	Ja – 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 Kerne	Ja – 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 Kerne	Ja – 2, 4, 6, 8, bis 36 Kerne pro Server	Ja – 2, 4, 6, 8, bis 20 Kerne pro Server
Enterprise Edition	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Standard Edition	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Virtualisierung (OracleVM)	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
RAC	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja

Hochverfügbarkeit

Standby-Datenbanken

- Je größer die Datenbank desto wichtiger eine Standby-Datenbank
- Insbesondere bei Nutzung von Flash/SSD
- Im Crash-Fall keine Rücksicherung, sondern Failover auf die Standby-Datenbank
- Für die **Enterprise Edition**:
Der Klassiker **Data Guard**!
- Bewährt für die **Standard Edition**:
Dbvisit Standby
 - Neue Version 8 mit vielen neuen Features

Monitoring



```
top - 14:56:08 up 4 days, 3:38, 3 users, load average: 1.40, 1.34, 1.54
Tasks: 310 total, 2 running, 308 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 25.3%us, 0.8%sy, 0.0%ni, 73.6%id, 0.2%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Mem: 32880824k total, 32714984k used, 165840k free, 10612k buffers
Swap: 4321276k total, 386772k used, 3934504k free, 13426176k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
27729	oracle	20	0	15.9g	1.4g	29m	R	97.8	4.4	32:23.82	ora_j000- [REDACTED]
1925	root	20	0	53612	1832	1528	S	1.0	0.0	4:31.33	vmtoolsd
8373	oracle	-2	0	14.5g	16m	15m	S	1.0	0.1	74:25.48	ora_vktn- [REDACTED]
17	root	20	0	0	0	0	S	0.3	0.0	0:06.10	ksoftirqd/3
4570	[REDACTED]	20	0	15160	1372	924	S	0.3	0.0	1:33.12	top
16289	root	20	0	4132	1072	524	S	0.3	0.0	0:22.77	nailsd
16794	nails	20	0	243m	13m	2112	S	0.3	0.0	1:23.00	scanner
1	root	20	0	19232	1044	836	S	0.0	0.0	0:10.09	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.47	kthreadd
3	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:06.92	migration/0
4	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:08.89	ksoftirqd/0
5	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	stopper/0
6	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.55	watchdog/0
7	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:12.45	migration/1
8	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	stopper/1
9	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:07.54	ksoftirqd/1
10	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.82	watchdog/1

Monitoring

- Beobachtung aller wichtigen Werte
- Warnung per E-Mail bei Erkennung von Problemen
- Frühzeitige Reaktion möglich
- Historisierte Daten
- Performance- und Problemanalyse
- HL Monitoring Module!

Anwendungen

Gefragt: Effiziente Anwendungen!

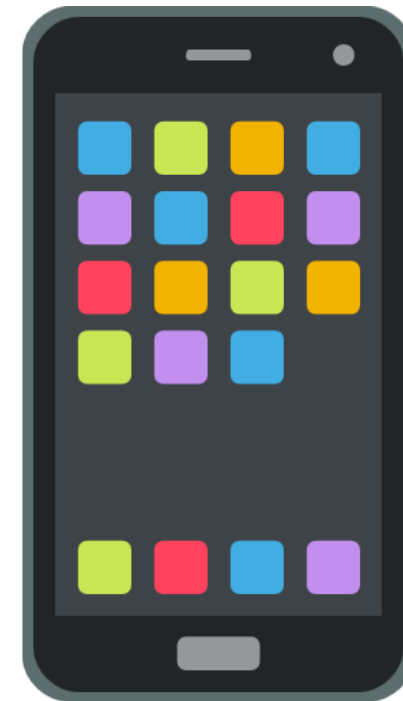
- Vermeide den Framework-Gau!
- *Designed for Performance!*
(nicht: erste Performance-Überlegungen wenn es beim Kunden langsam läuft...)
- Beachtung der gut bekannten Fakten für effiziente Datenbankprogrammierung
(nicht: welche neuen Performance-Parameter hat Version X?)

Stand heute

- Wann wissen wir über ein Fehlverhalten einer Anwendung bescheid?
 - Wenn der Anwender sich beschwert hat!
 - Wenn der Systemadministrator zufällig die Überlastung des Servers feststellt!
 - Logging: Entweder gar nicht oder „Alles“
 - Analyse schwierig
- **Warum nicht, wenn ein SQL-Statement länger als 1 sec läuft?**

Instrumentierung der Anwendung

- Es geht... bei Apps!
- Probleme identifizieren und „an den Server melden“
- Intelligente Anwendungen!
- Anwendungen mit Performance-Intelligenz!



Weitere Vorträge

Zeit	Ort	Vortrag
16.11. 11:00	St. Petersburg	The Battle: Linux vs. Windows Johannes Ahrends/Dierk Lenz Moderator: Martin Klier
16.11. 13:00	Shanghai	Zünde den Turbo-Boost – LOB-Migration beschleunigt Susanne Jahr
16.11. 15:00	Konferenzraum EG	Nachhaltiges Monitoring von Oracle-Datenbanken Rastislav Ciganek, Sascha Westermann
17.11. 09:00	Prag	Alles ist eine Aufgabe – mit Struktur erfolgreich sein Peter Bekiesch



Johannes Ahrendt, Dierk Lenz, Patrick Schwank, Günter Unbrusch

**Oracle 11g
Release 2
für den DBA**

Produktive Umgebungen effizient
konfigurieren, optimieren und verwalten

 ADDISON-WESLEY





Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!