



| IBM System z – GSE Dortmund

S15 – Performance-Update z/VSE V4.2

Ingo Franzki, IBM



Trademarks

The following are trademarks of the International Business Machines Corporation in the United States and / or other countries.

CICS*	IBM*	Virtual Image
DB2*	IBM logo*	Facility
DB2 Connect	IMS	VM/ESA*
DB2 Universal	Intelligent	VSE/ESA
Database	Miner	VisualAge*
e-business logo*	Multiprise*	VTAM*
Enterprise Storage	MQSeries*	WebSphere*
Server	OS/390*	xSeries
HiperSockets	S/390*	z/Architecture
	SNAP/SHOT	z/VM
	*	z/VSE
		zSeries

* Registered trademarks of IBM Corporation

The following are trademarks or registered trademarks of other companies.

LINUX is a registered trademark of Linus Torvalds

Tivoli is a trademark of Tivoli Systems Inc.

Java and all Java-related trademarks and logos are trademarks of Sun Microsystems, Inc., in the United States and other countries

UNIX is a registered trademark of The Open Group in the United States and other countries.

Microsoft, Windows and Windows NT are registered trademarks of Microsoft Corporation.

SET and Secure Electronic Transaction are trademarks owned by SET Secure Electronic Transaction LLC.

Intel is a registered trademark of Intel Corporation.

Disclaimer

The information contained in this document has not been submitted to any formal IBM test and is distributed on an "AS IS" basis without any warranty either express or implied. The use of this information or the implementation of any of these techniques is a customer responsibility and depends on the customer's ability to evaluate and integrate them into the operational environment. While each item may have been reviewed by IBM for accuracy in a specific situation, there is no guarantee that the same or similar results will be obtained elsewhere. Customers attempting to adapt these techniques to their own environments do so at their own risk.

In this document, any references made to an IBM licensed program are not intended to state or imply that only IBM's licensed program may be used; any functionally equivalent program may be used instead.

Any performance data contained in this document was determined in a controlled environment and, therefore, the results which may be obtained in other operating environments may vary significantly. Users of this document should verify the applicable data for their specific environments.

It is possible that this material may contain reference to, or information about, IBM products (machines and programs), programming, or services that are not announced in your country. Such references or information must not be construed to mean that IBM intends to announce such IBM products, programming or services in your country.

Unterstützte z/VSE Releases

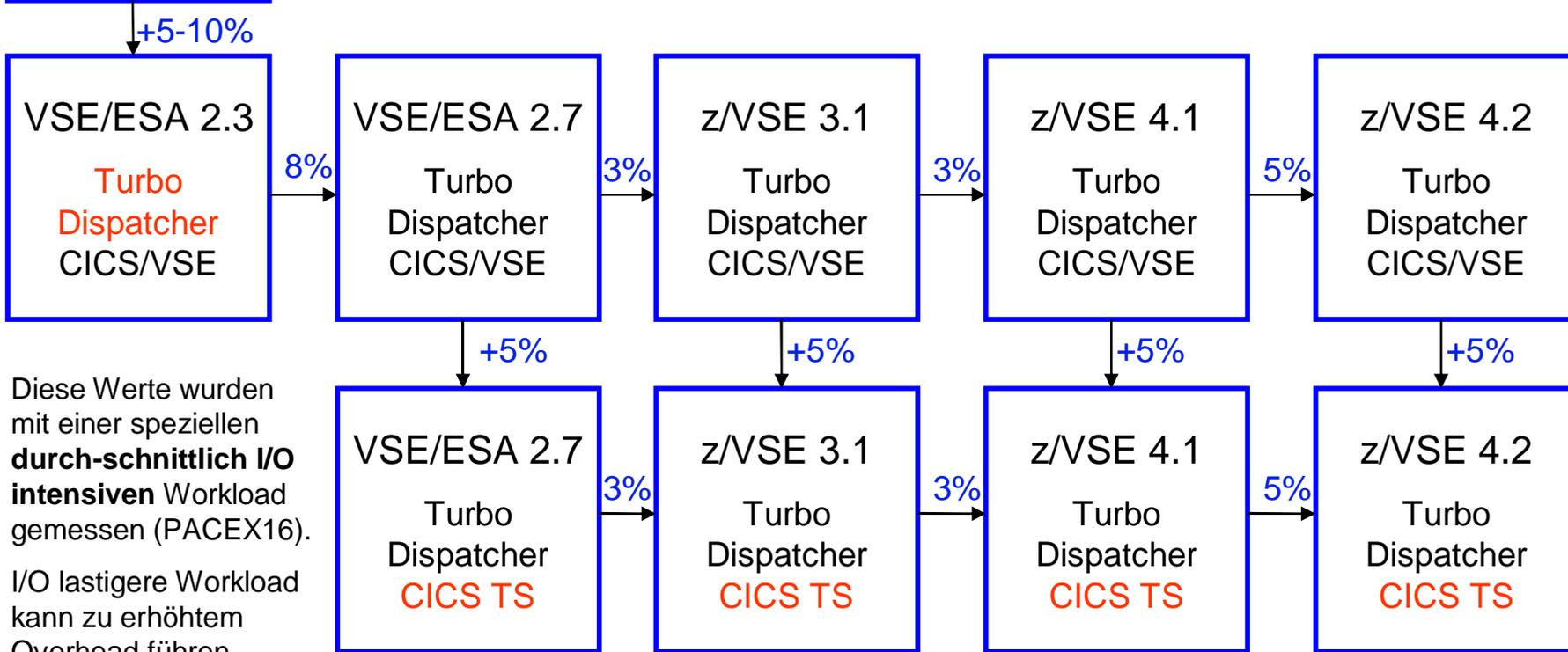
VSE Release	Verfügbar seit	End of Marketing	End of Service
z/VSE 4.2	10/17/2008		
z/VSE 4.1	03/16/2007	10/17/2008	04/30/2010
z/VSE 3.1	03/04/2005	05/31/2008	07/31/2009
VSE/ESA 2.7	03/14/2003	09/30/2005	02/28/2007 (out of service)
VSE/ESA 2.6	12/14/2001	03/14/2003	03/31/2006 (out of service)
VSE/ESA 2.5	09/29/2000	12/14/2001	12/31/2003 (out of service)
VSE/ESA 2.4	06/25/1999	09/29/2000	06/30/2002 (out of service)
VSE/ESA 2.3	07/12/1997	06/30/2000	12/31/2001 (out of service)

VSE Release Overhead

VSE/ESA 2.3
Standard
Dispatcher
CICS/VSE

Bitte vergessen Sie nicht, dass neue VSE Releases auch neue Funktionen enthalten, die helfen könne, die System Performance zu verbessern:

Partition Balancing, PRTY SHARE (Turbo Dispatcher), FlashCopy, Buffer Hashing, Shared Data Tables (CICS TS), NOPDS mit grösserer VSIZE



Diese Werte wurden mit einer speziellen **durchschnittlich I/O intensiven** Workload gemessen (PACEX16). I/O lastigere Workload kann zu erhöhtem Overhead führen.

z/VSE V4.2 Performance relevante Funktionen

§ Mehr als 255 Tasks

- z/VSE V4.2 unterstützt jetzt bis zu 512 Tasks

§ Unterstützung für PAV Feature (DS8000/DS6000)

- PAV = Parallel Access Volumes
- Funktion wird per PTF nachgeliefert

§ CPU Balancing

- Startet und stoppt CPUs entsprechend der aktuellen Workload und CPU Auslastung

Mehr als 255 Tasks

§ z/VSE 4.2 unterstützt jetzt bis zu 512 Tasks

- Frühere Releases hatten ein Limit von 255 Tasks.
- Die neuen Task IDs sind im Wertebereich von X'0100' bis X'0200'.
- Das QUERY SYSTEM Kommando zeigt den aktuellen Task-Status an.

§ Achtung:

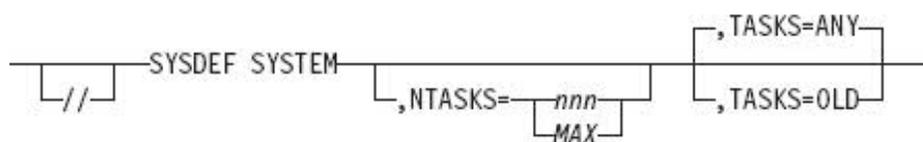
- Das Limit von 32 Tasks pro Partition besteht immer noch (1 Main-Task + 31 Sub-Tasks).
- Standardmässig bleibt das Maximum bei 255. Das Limit muss bei Bedarf per SYSDEF Kommando auf einen höheren Wert gestellt werden.

§ Vorteile:

- Bessere Ausnutzung der CPUs und Tasks bei vielen aktiven Partitionen und Anwendungen.
- Das frühere Limit von 255 Tasks hat manchen Kunden davon abgehalten von CICS/VSE auf CICS Transaction Server zu migrieren. CICS TS verwendet mehr Subtasks pro CICS Region/Partition als CICS/VSE.
- Die Unterstützung von mehr Tasks ergibt an sich keine messbaren Performance Unterschiede, weder negativ noch positive.

Mehr als 255 Tasks

§ Mit dem **SYSDEF SYSTEM** Command kann der Mehr-Tasks-Support systemweit aktiviert werden.

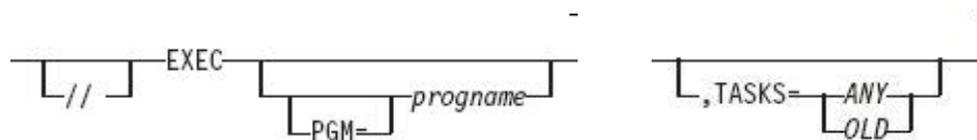


- NTASKS=nnn|MAX
 - nnn specifies the total number of tasks (old and new) that can be allocated to the system and application programs. This is possible only during BG ASI processing. The value of nnn can be between 255 and 512.
- TASKS=ANY|OLD
 - This is the system-wide default mode for subtask attaching, it can be run at any time after IPL:
 - If TASKS=ANY is specified, new or old tasks can be attached as subtasks. However, primarily new tasks will be attached.
 - OLD specifies that only old tasks will be attached as subtasks.

§ Mittels **QUERY SYSTEM** können die aktuellen Einstellungen angezeigt werden.

Mehr als 255 Tasks

§ Die TASKS-Angabe im SYSDEF SYSTEM Kommand kann mit dem TASKS-Parameter im JCL EXEC-Statement überschrieben werden:



- When the SYSDEF SYSTEM command is used with TASKS=OLD, application programs which want to make use of the new tasks, must be started with parameter TASKS=ANY in the EXEC statement.
- When the SYSDEF SYSTEM command is used with TASKS=ANY, but an application program needs to be restricted to old tasks, the parameter TASKS=OLD has to be specified in the EXEC statement.

z/VSE V4.2 Performance relevante Funktionen

§ Mehr als 255 Tasks

- z/VSE V4.2 unterstützt jetzt bis zu 512 Tasks

§ Unterstützung für PAV Feature (DS8000/DS6000)

- PAV = Parallel Access Volumes
- Funktion wird per PTF nachgeliefert

§ CPU Balancing

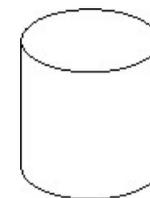
- Startet und stoppt CPUs entsprechend der aktuellen Workload und CPU Auslastung

Parallel Access Volumes (PAV)

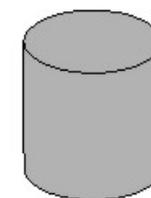
§ **Parallel Access Volume (PAV) ist ein optionales, separat lizenziertes Feature** der IBM System Storage DS6000/DS8000 series

§ **Parallel Access Volumes:**

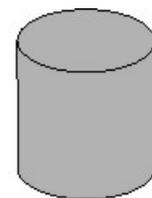
- Werden über mehrere verschiedene Adressen (Aliasse) pro logischem Device angesprochen
- Damit kann das z/VSE System **einzelne Volumes gleichzeitig über mehrere Adressen ansprechen.**
- Es können **mehrere I/O Operationen gleichzeitig gegen das selbe Volume** ausgeführt werden
- Abhängig von der Art der Workload, kann das zu einer **signifikanten Performance-Verbesserung** führen.
- Kann die Device-Queuing Zeiten drastisch reduzieren, speziell für sehr häufig benutzte Devices. (Normalerweise werden alle I/O Operationen aus einer einzelnen Queue bedient).
- Damit kann ein einzelnes Volume von einem VSE mit mehreren I/O requests gleichzeitig angesprochen werden.



Base



Alias X



Alias Y

Parallel Access Volumes (PAV)

- § **Damit PAV Vorteile bringt, müssen folgende Bedingungen gegeben sein:**
 - Die Workload muss in der Lage sein, **mehrere Pfade** (Subchannels) zum selben Volume zu benutzen.
 - Ein einzelner Job, der einen I/O startet, und dann auf die Beendigung wartet, bevor der nächste I/O getsartet wird, **profitiert selbst nicht** von PAV
 - Wenn jedoch mehrere solcher Jobs gleichzeitig in mehereren Partitionen laufen, kann das System PAV durchaus ausnutzen und **insgesamt von PAV profitieren**.
- § **Neben den einfachen ‘Starte I/O und warte’ Anwendungen, gibt es auch komplexere Anwendungen (z.B CICS), die in der Lage sind mehrere I/O Operationen gleichzeitig zu starten, und auf deren Beendigung asynchron zu warten.**
 - Dieses Vorgehen kann ermöglichen, dass solche Anwendungen auch direkt von PAV profitieren, wenn die I/Os gegen das selbe Volume gehen.
- § **Anwendungen die mehrere Subtasks verwenden, in denen I/O gemacht wird, können auch von PAV profitieren.**
- § **Jobs die mehreren Partitionen gleichzeitig laufen, und die selben Volumes im Zugriff haben, sich ebenfalls gute Kandidaten für PAV**

Parallel Access Volumes (PAV)

§ Potentielle Kandidaten für PAV Volumes:

- Generell können solche Volumes von PAV profitieren, welche Dateien oder Kataloge enthalten, die **von mehreren Jobs gleichzeitig im Zugriff** sind.
 - Ohne PAV, werden die I/Os hintereinander ausgeführt, so dass der eine oder andere I/O Request warten muss, bis ein vorheriger fertig ist.
 - Mit PAV können die **I/Os gleichzeitig über mehrere Pfade ausgeführt** werden, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen
- Volumes, welche VSAM Kataloge enthalten
- Shared VSAM Dateien
- VSE Libraries

§ Es können auch Volumes von PAV profitieren, welche häufig benutzte System Dateien enthalten:

- Obwohl möglicherweise keine gleichzeitiger Zugriff auf die System Dateien stattfindet, ist es doch möglich, dass **gleichzeitig auf andere Dateien auf dem selben Volume** zugegriffen wird
- POWER Spool Dateien
- Workfiles
- Log files

Parallel Access Volumes (PAV)

§ Neben dem generellen PAV Setup, sind keine weiteren Änderungen in Anwendungen oder JCL nötig

- PAV wird systemweit mit dem SYSDEF SYSTEM Kommando aktiviert:

```
SYSD E F SYSTEM  
//  
      ,PAV= START  
      STOP
```

§ z/VM's Unterstützung für PAV (ab z/VM 5.2)

- Dedicated PAV Devices
- PAV Mindisks.
- Siehe hier: <http://www.vm.ibm.com/storman/pav/pav2.html>

z/VSE V4.2 Performance relevante Funktionen

§ Mehr als 255 Tasks

- z/VSE V4.2 unterstützt jetzt bis zu 512 Tasks

§ Unterstützung für PAV Feature (DS8000/DS6000)

- PAV = Parallel Access Volumes
- Funktion wird per PTF nachgeliefert

§ CPU Balancing

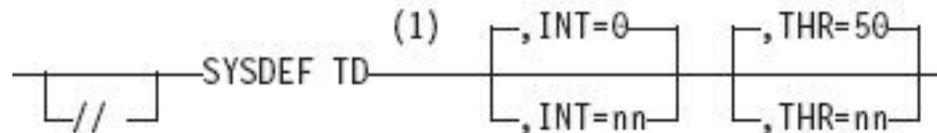
- Startet und stoppt CPUs entsprechend der aktuellen Workload und CPU Auslastung

CPU Balancing

- § **Mit CPU Balancing ist es möglich den Multiprocessor-Overhead zu reduzieren**
 - Wenn CPU Balancing aktiv ist, verwendet der Turbo Dispatcher **nur so viele CPUs, wie von der aktuellen Workload wirklich benötigt werden**
 - CPU Balancing kann auch die Performance verbessern, wenn nur wenige I/O Intensive Jobs laufen, aber mehrere CPUs aktiv sind
- § **Wenn CPU Balancing aktiv ist, misst der Turbo Dispatcher in bestimmten Abständen die CPU Auslastung**
 - Wenn die Auslastung unter eine bestimmte Schwelle fällt, **werden automatisch überzählige CPUs gestoppt**
 - Wenn die Auslastung wieder über die Schwelle steigt, **werden die CPUs automatisch wieder gestartet**
- § **Als Resultat sind immer nur so viele CPUs aktive, wie von der aktuellen Workload wirklich benötigt werden.**

CPU Balancing

§ CPU Balancing wird mit dem SYSDEF TD Kommando aktiviert:



- INT=nn - nn defines the interval in seconds, after which the CPUs utilization is to be inspected.
 - When 0 is specified, CPU balancing will be deactivated
 - The default value is 0.
 - The value must be in the range of: nn=0..99
- THR=nn - nn defines the threshold value in percent
 - An additional CPU is activated, when the CPU utilization is larger than nn
 - The default value is 50
 - The value must be in the range of: nn=10..99

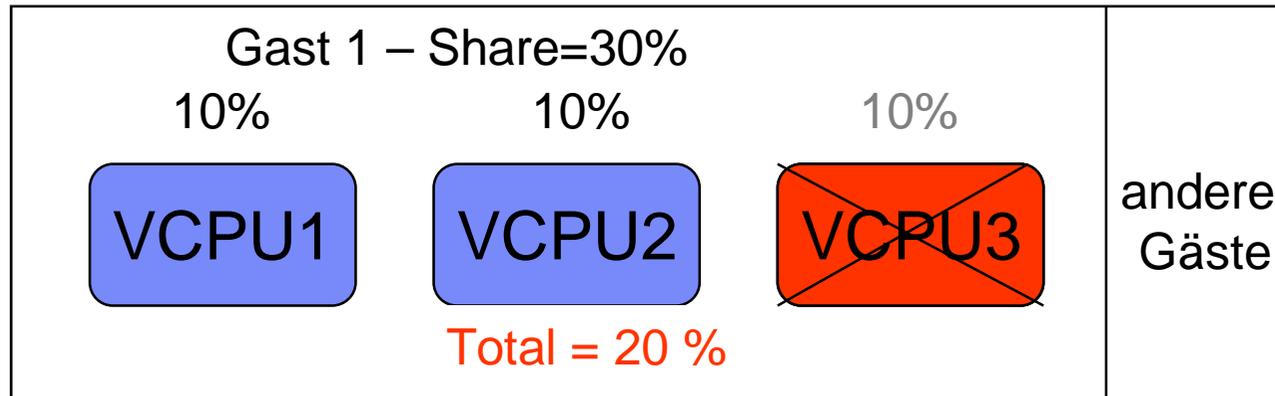
§ Mittels QUERY TD kann der aktuelle Status der CPUs und den Status von CPU Balancing abgefragt werden

Besonderheiten von z/VM 5.4

- § Mit z/VM 5.4 ändert sich die Art und Weise, wie z/VM mit gestoppten virtuellen CPUs umgeht, im Bezug auf Priorisierung von virtuellen CPUs
- § **z/VM 5.3 und früher:** Die Share eines Gastes wurde gleichmäßig auf alle virtuellen CPUs des Gastes verteilt
 - Share des Gastes dividiert durch Anzahl von nicht-dedizierten virtuellen CPUs
 - **Unabhängig davon, ob einzelne virtuelle CPUs gestartet oder gestoppt sind**
- § **z/VM V5.4:** Die Share eines Gastes wird nur über die aktuell gestarteten virtuellen CPUs verteilt
 - D.h. gestoppte virtuelle CPUs werden nicht mehr in die Berechnung mit einbezogen
- § **Die Share-Berechnung passiert (wie in früheren Versionen) wenn:**
 - Das SET SHARE Kommando die Share neue setzt
 - Wenn sich die Anzahl der virtuellen CPUs ändert (z.B. DEFINE CPU)

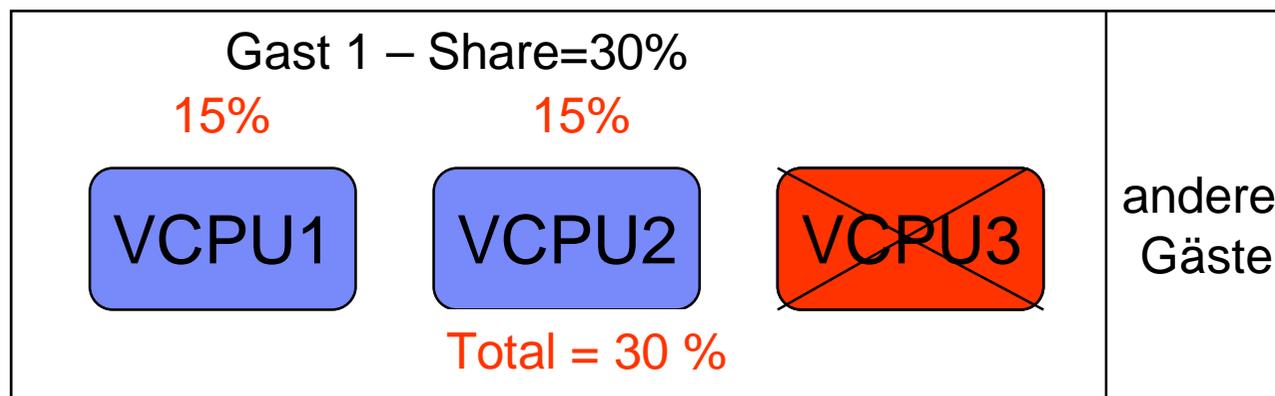
Besonderheiten ab z/VM 5.4

<= z/VM 5.3



“A guest's CPU share is distributed equally among its virtual processors by dividing its share value by the number of processors, **regardless of whether the virtual processors were in a stopped or started state.**”

z/VM 5.4



“z/VM V5.4 performs share redistribution whenever a virtual processor is started or stopped and **no longer includes stopped virtual processors** in the calculation of how much share to distribute to each virtual processor.”

„Sizing“ eines Systems für z/VSE

- § **Das „Sizing“ eines Systems für z/VSE unterscheidet sich vom „Sizing“ eines Systems für z/OS**
 - Obwohl z/VSE Multiprocessing unterstützt, skaliert z/VSE nicht ganz so gut wie z/OS auf mehreren Prozessoren.
 - Nicht mehr als 3 aktive Prozessoren pro z/VSE LPAR oder z/VM Gast
- § **Generell gilt, **EINE schnellere CPU ist besser** als mehrere kleinere CPUs**
 - Eine Partition bekommt im VSE maximal die Rechenzeit von **einer** CPU
 - Eine CPU muss genügend Leistung haben, um die größte VSE Partition (z.B. CICS) zu versorgen.
 - Die Anzahl der möglichen CPUs hängt stark von der Art der Workload ab (vom Nonparallel Share (NPS) Wert).
- § **Zusätzliche CPUs können hilfreich sein, wenn weitere LPARs oder z/VM Gäste verwendet werden**
 - Definieren Sie maximal 3 CPUs pro LPAR oder z/VM Gast, auch wenn mehr als 3 CPUs im CEC sind.

„Sizing“ eines Systems für z/VSE

§ Wenn Sie die Wahl haben zwischen:

- 1 CPU mit 100 MIPS
- 2 CPUs mit jeweils 50 MIPS (~ 100 MIPS in Summe)

§ ... Wählen Sie das Uni-Prozessor System !

- Damit hat jede VSE Partition (z.B. CICS) die Chance die vollen 100 MIPS zu bekommen
 - Solange kein anderer Job die Rechenzeit wegnimmt
 - Hängt von den Prioritäten und Shares ab

§ Der z/VM oder LPAR Hypervisor macht ein hervorragendes Dispatching von virtuellen CPUs für die Gäste

- Setzen Sie die SHARE entsprechend (z.B. Geben Sie dem Produktions-System eine höhere Share als den Entwicklungs-/Test-Systemen)

„Sizing“ eines Systems für z/VSE

**Der schnellste
Uni-Prozessor
ist (fast immer *)
der beste Prozessor**

(* Aus Sicht eines einzelnen VSE-Images

„Sizing“ eines Systems für z/VSE

- § **Um eine gute Kapazitäts-Planung machen zu können, benötigen Sie ein sehr gutes Verständnis der CPU Auslastung**
 - Wie sieht die CPU Auslastung über den Tag, die Woche, das Jahr verteilt aus?
 - Wann sind die Peaks ?
- § **Um diese Information zu bekommen, muss ein Performance Monitor verwendet werden (CA Explore, ASG TMON)**
 - Alternativ kann das CPUMON Tool verwendet werden, wenn kein anderes Monitor Produkt verfügbar ist (siehe übernächste Folie)
 - Benützen Sie das z/VM Performance Toolkit (wenn z/VSE unter z/VM läuft)
- § **Stellen Sie sicher dass Sie Performance Monitor Daten von mindestens einem typischen Monat verfügbar haben, bevor Sie eine Migration beginnen.**
- § **Sobald Sie auf dem neuen System laufen, sammeln Sie die selben Performance Daten um sie vergleichen zu können**
 - **Heben Sie die Daten auf** (Alt und Neu) ein paar Monate lang nach der Migration.

IBM Processor Capacity Reference für zSeries (zPCR)

- § **Das zPCR Tool wurde am 25. Oktober 2005 für Kunden verfügbar gemacht**
 - <http://www.ibm.com/support/techdocs/atsmastr.nsf/WebIndex/PRS1381>
 - ‘As is’, kein offizieller Support, e-mail an zpcr@us.ibm.com
- § **PC-Basierendes Tool das unter Windows läuft**
- § **Es wurde entwickelt um Einschätzungen für die Kapazitäts-Planung von IBM System z9 und eServer zSeries Prozessoren mit verschiedenen Workloads zu geben.**
- § **Die Kapazitäts-Daten basieren auf den IBM LSPR Daten von allen IBM System z und zSeries Prozessoren**
 - Large System Performance Reference:
<http://www.ibm.com/servers/eserver/zseries/lspr/>
- § **Für z/VSE sollte die Workloads Batch, Online oder Mixed verwendet werden**

VSE CPU Monitor Tool

- § Misst die **CPU Auslastung** eines VSE Systems über einen bestimmten Zeitraum hinweg.
- § Wenn Sie einen Prozessor-Upgrade planen, ist es wichtig die CPU Auslastung zu kennen.
 - Hilft Ihnen die erforderliche Prozessor-Kapazität des neuen Systems abzuschätzen.
- § Das VSE CPU Monitor Tool ist NICHT dazu gedacht bestehende Monitoring Produkte von anderen Herstellern zu ersetzen.
- § Es bietet nur **sehr einfache Monitoring Funktionen** auf einem **Gesamt-System Level**.
- § Keine Details über die CPU Benutzung einzelner Anwendungen
- § **Download**
 - <http://www.ibm.com/servers/eserver/zseries/zvse/downloads/tools.html>
 - ‘As is’, kein offizieller Support, e-mail an zvse@de.ibm.com

VSE CPU Monitor Tool

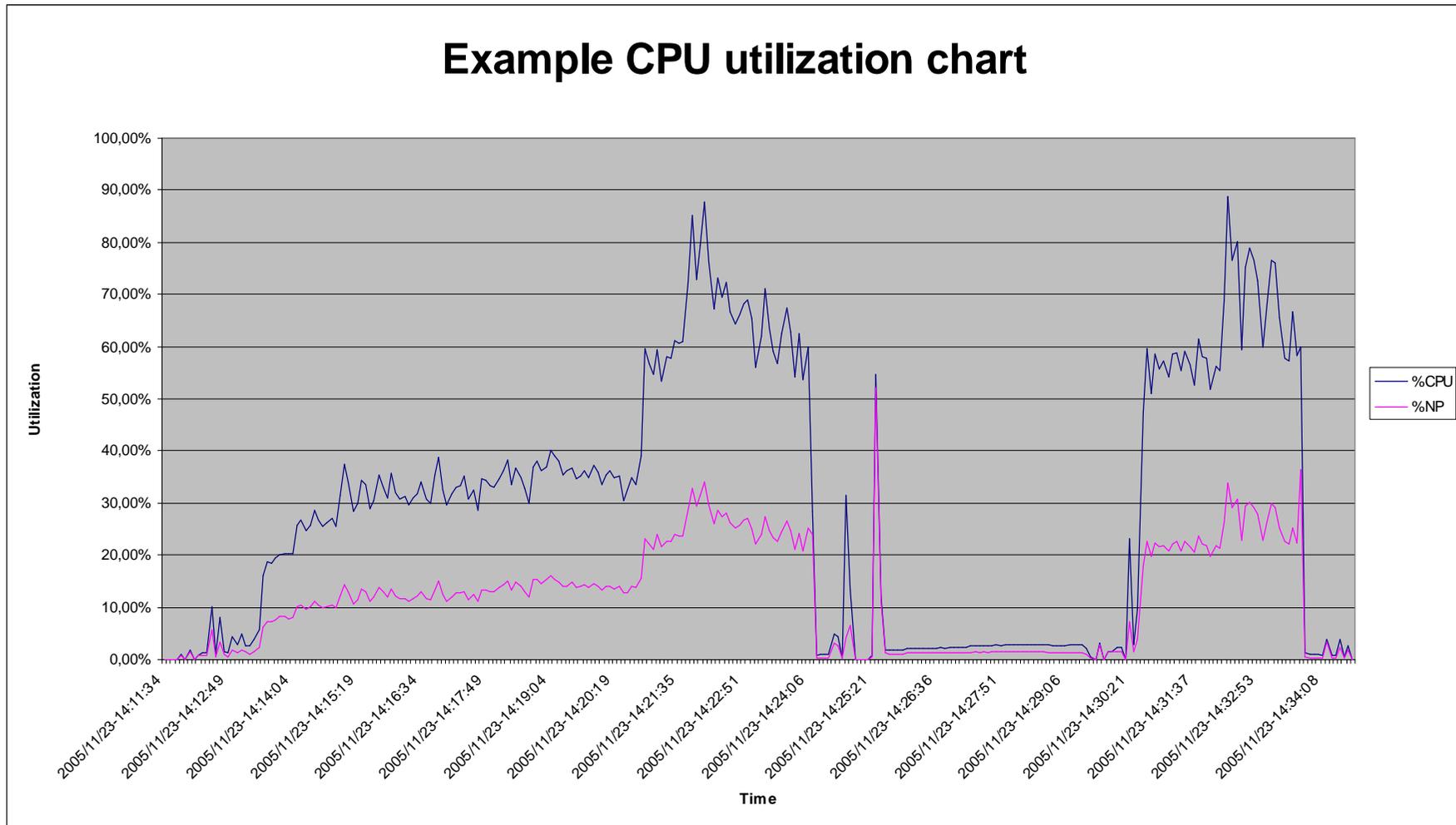
- § CPUMON führt periodisch das TDSE RV FUNC=TDINFO Makro aus, um Performance Daten zu sammeln
- § Die Daten die mit diesem Makro ermittelt werden, sind die selben, die das **QUERY TD** Kommando anzeigt.
- § Die Daten jedes Messintervals werden auf SYSLST ausgegeben, in einem Komma-Separated Format (CSV).
- § Diese Daten können dann direkt in ein Spreadsheet (EXCEL) importiert werden
- § CPUMON läuft in einer VSE Partition (dynamisch oder statisch).
- § CPUMON startet man wie folgt:

```
// EXEC DTRIATTN,PARM='SYSDEF TD,RESETCNT`  
/*  
// EXEC CPUMON,PARM='nn`   nn = interval in seconds  
/*
```

- § Das Tool kann mit folgendem Kommando gestoppt werden:

```
MSG xx,DATA=EXIT           xx = partition id
```

VSE CPU Monitor Tool



Dokumentation

§ z/VSE Homepage:

- <http://www.ibm.com/servers/eserver/zseries/zvse/>

§ z/VSE Performance:

- <http://www.ibm.com/servers/eserver/zseries/zvse/documentation/performance.html>

§ z/VM Homepage:

- <http://www.ibm.com/vm>

§ z/VM Performance:

- <http://www.vm.ibm.com/perf/>

§ z/VM Preferred Guest Migration Considerations

- <http://www.vm.ibm.com/perf/tips/z890.html>

§ IBM System z and Series Software Pricing

- <http://www.ibm.com/servers/eserver/zseries/swprice/>

§ IBM's MSU ratings for System z Servers

- <http://www.ibm.com/servers/eserver/zseries/library/swpriceinfo/hardware.html>

Fragen ?

