

IBM System z – 7th European GSE / IBM Technical University for z/VSE,
z/VM and Linux on System z

VS04 VSAM und CICS Performance



Heinz Peter Maassen (hp.maassen@lattwein.de)

Lattwein GmbH

Wilhelm Mild (mildw@de.ibm.com)

IBM Deutschland GmbH



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

Not all common law marks used by IBM are listed on this page. Failure of a mark to appear does not mean that IBM does not use the mark nor does it mean that the product is not actively marketed or is not significant within its relevant market.

Those trademarks followed by © are registered trademarks of IBM in the United States; all others are trademarks or common law marks of IBM in the United States.

For a complete list of IBM Trademarks, see www.ibm.com/legal/copytrade.shtml:

*, AS/400®, e business (logo)®, DBE, ESCO, eServer, FICON, IBM®, IBM (logo)®, iSeries®, MVS, OS/390®, pSeries®, RS/6000®, S/30, VM/ESA®, VSE/ESA, WebSphere®, xSeries®, z/OS®, zSeries®, z/VM®, System i, System i5, System p, System p5, System x, System z, System z9®, BladeCenter®

The following are trademarks or registered trademarks of other companies.

Adobe, the Adobe logo, PostScript, and the PostScript logo are either registered trademarks or trademarks of Adobe Systems Incorporated in the United States, and/or other countries.

Cell Broadband Engine is a trademark of Sony Computer Entertainment, Inc. in the United States, other countries, or both and is used under license therefrom.

Java and all Java-based trademarks are trademarks of Sun Microsystems, Inc. in the United States, other countries, or both.

Microsoft, Windows, Windows NT, and the Windows logo are trademarks of Microsoft Corporation in the United States, other countries, or both.

Intel, Intel logo, Intel Inside, Intel Inside logo, Intel Centrino, Intel Centrino logo, Celeron, Intel Xeon, Intel SpeedStep, Itanium, and Pentium are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the United States and other countries.

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

Linux is a registered trademark of Linus Torvalds in the United States, other countries, or both.

ITIL is a registered trademark, and a registered community trademark of the Office of Government Commerce, and is registered in the U.S. Patent and Trademark Office.

IT Infrastructure Library is a registered trademark of the Central Computer and Telecommunications Agency, which is now part of the Office of Government Commerce.

* All other products may be trademarks or registered trademarks of their respective companies.

Notes:

Performance is in Internal Throughput Rate (ITR) ratio based on measurements and projections using standard IBM benchmarks in a controlled environment. The actual throughput that any user will experience will vary depending upon considerations such as the amount of multiprogramming in the user's job stream, the I/O configuration, the storage configuration, and the workload processed. Therefore, no assurance can be given that an individual user will achieve throughput improvements equivalent to the performance ratios stated here.

IBM hardware products are manufactured from new parts, or new and serviceable used parts. Regardless, our warranty terms apply.

All customer examples cited or described in this presentation are presented as illustrations of the manner in which some customers have used IBM products and the results they may have achieved. Actual environmental costs and performance characteristics will vary depending on individual customer configurations and conditions.

This publication was produced in the United States. IBM may not offer the products, services or features discussed in this document in other countries, and the information may be subject to change without notice. Consult your local IBM business contact for information on the product or services available in your area.

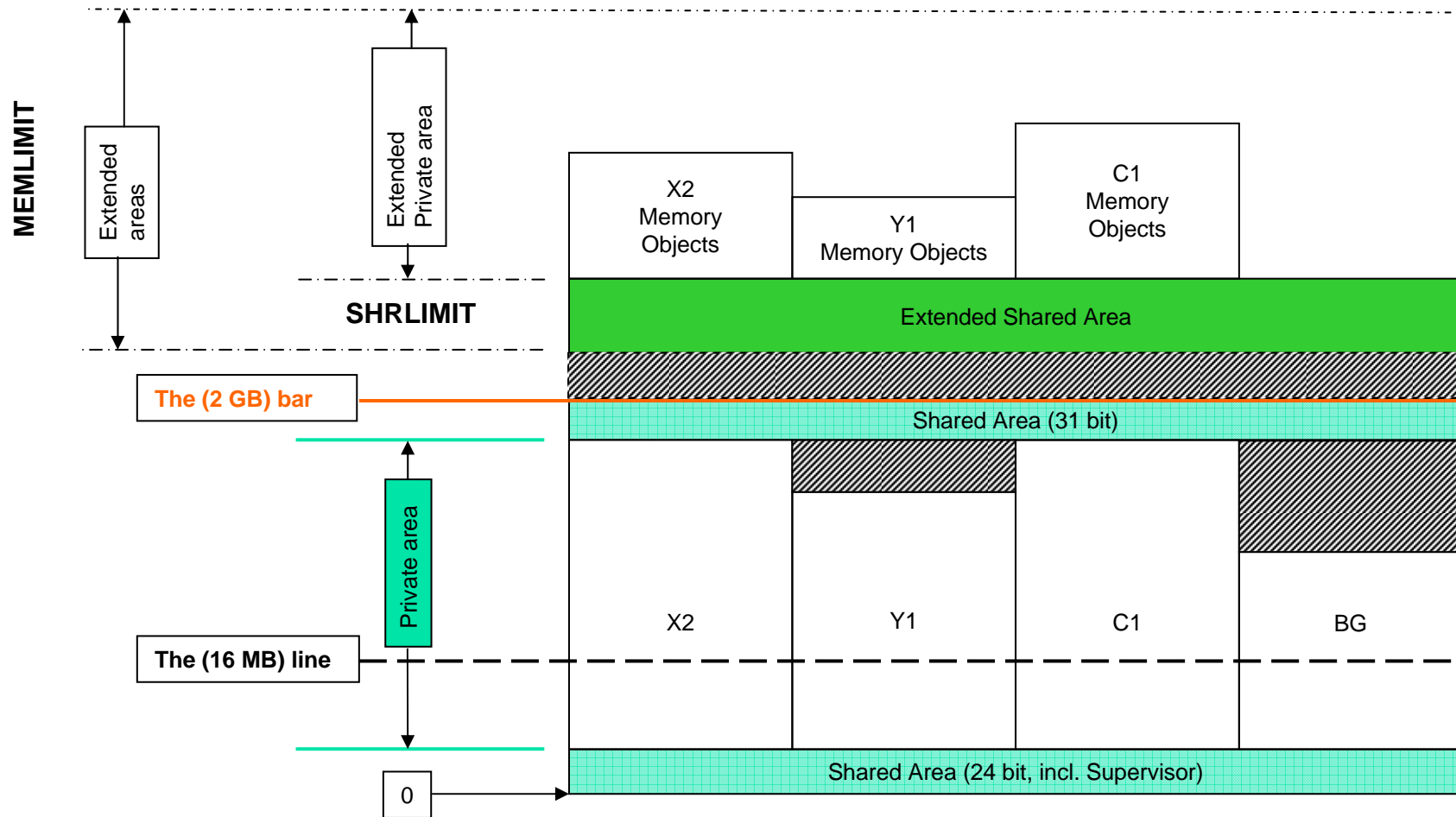
All statements regarding IBM's future direction and intent are subject to change or withdrawal without notice, and represent goals and objectives only.

Information about non-IBM products is obtained from the manufacturers of those products or their published announcements. IBM has not tested those products and cannot confirm the performance, compatibility, or any other claims related to non-IBM products. Questions on the capabilities of non-IBM products should be addressed to the suppliers of those products.

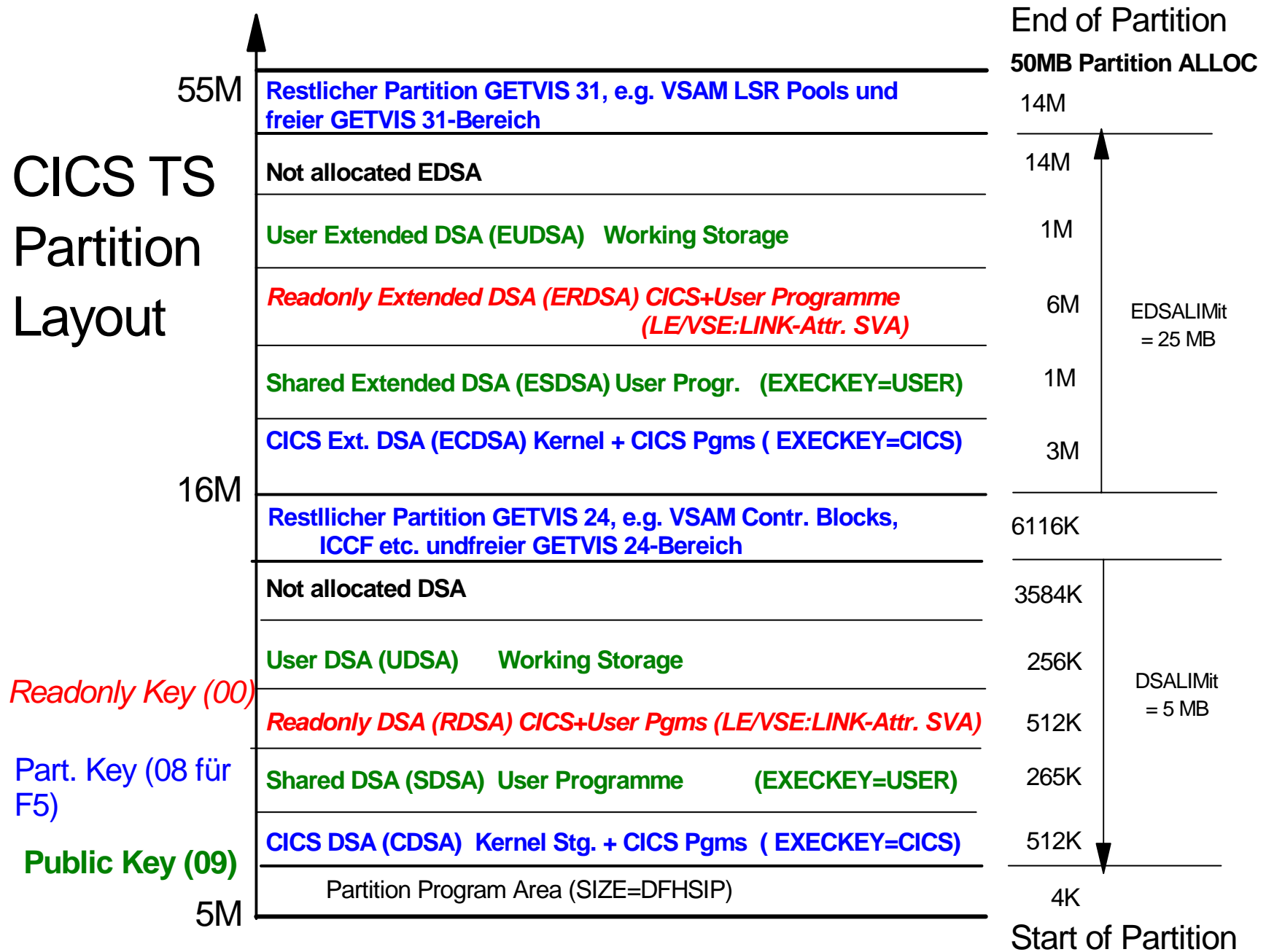
Prices subject to change without notice. Contact your IBM representative or Business Partner for the most current pricing in your geography.

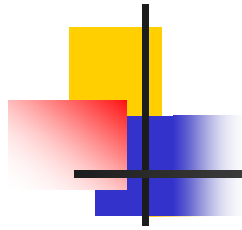
- CICS Performance
 - CICS TS Partition Layout
 - Shared Data Table
 - Definition von Data und Index Buffer NSR
 - LSR Pools
 - Exclusives und Shared Ownership
 - Tipps zur File Statistik

64-bit virtual - Address Space Layout



CICS TS Partition Layout





DSA - 24 Bit

CDSA

CICS Kernel u. EXECKEY=CICS

RDSA

CICS Reentrant PG. SVA

SDSA

User Progr. EXECKEY USER

UDSA

Working Storage

CICS DSA

Read Only

Shared

User DSA

■ EDSA - 31 Bit

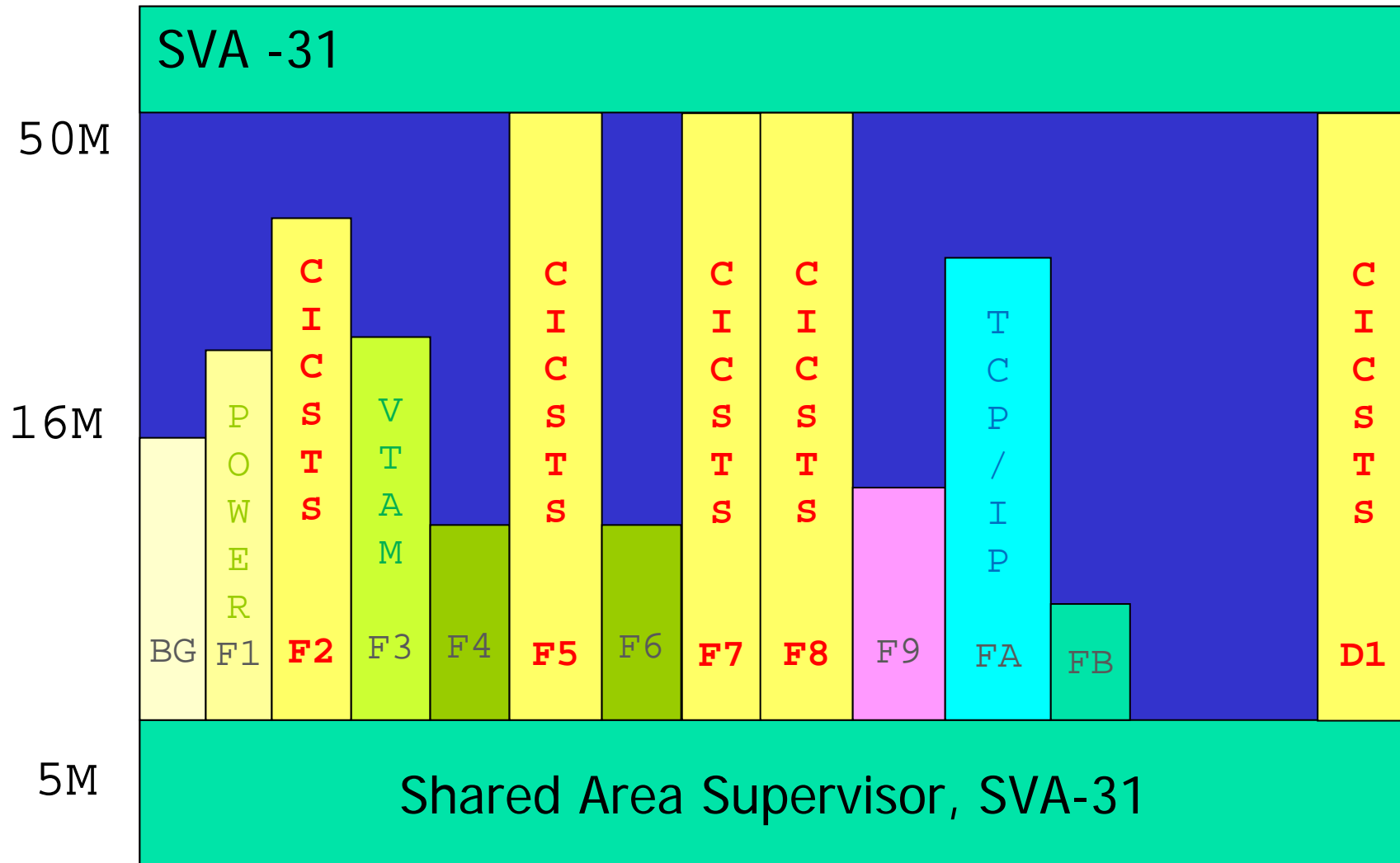
■ **ECDSA**

■ **ERDSA**

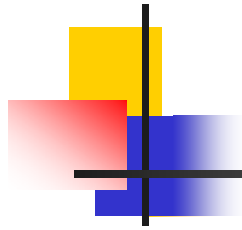
■ **ESDSA**

■ **EUDSA**

CICS TS Sample VSEESA System



- CICS TS **nie** im F4 ablaufen lassen
 - Weil Partition Key ist x'09' für Partition F4
 - CICS Key ist ebenfalls x'09'
 - Daher ist kein Storage Protection für CICS Storage im F4 möglich!
 - (Schade, dass CICS-TS trotzdem im F4 läuft !)



- Die Partition Size bei CICS TS ergibt sich aus den Minimum Werten, die für EDSALIM gesetzt werden können. EDSALIM kann einen Wert von 10M-2031M annehmen. Zusätzlich müssen die Größe der Trace Table und der Bedarf für GETVIS berücksichtigt werden.

■ Below	11 M	Partition startet bei 5M
■ DSALIM	8 M	
■ Getvis24	3 M	
■ EDSALIM	29 M	
■ GETVIS31	10 M	(VSAM LSR-POOLS und freier GETVIS Bereich)
■ Summe:	50 M	

Mehr 24-bit Getvis ab z/VSE 4.3

- Für LSR ist über 1 MB mehr freier Platz im 24-bit Getvis frei bei 300 VSAM Dateien.
- Für NSR sind die Einsparungen noch höher and verbrauchtem Getvis
- Partition Getvis wird in Pools gemacht und wird damit ökonomischer
- Alle User Kontroll Blöcke (acb, rpl, exlst) als auch Action Macros (open, close, get, put, erase, testcb, showcb, gencb) können im 31-bit Partition Getvis liegen und ausgeführt werden. Dafür müssen die Anwendungen angepasst werden
- Die DLBL Option "BUFDAT=RMODE31" erlaubt Anwendungen die VSE/VSAM Daten Buffers in den 31-bit Partition Getvis zu verlegen.
- Anwendungen müssen dafür nicht angepasst werden

- GETVIS Bedarf “*below the line*“ für VSAM Control Blocks etwa 4K(1K) pro VSAM Cluster und 14 K pro VSAM Katalog

	bis z/VSE 4.2	ab 4.3
■ Beispiel: 700 VSAM Dateien	2,8 Mb	0,8 Mb
■ 15 VSAM Kataloge	0,21Mb	0,21 Mb
■ ca.	3,0 Mb	1,0 Mb
■ Beispiel 100 VSAM Dateien	0,4 Mb	0,1 Mb
■ 6 VSAM Kataloge	0,084Mb	0,1 Mb
■ ca.	0,5 Mb	0,2 Mb

- MXT = **50** belegt zusätzlich **125KB (2,5K / Eintrag)** unterhalb und **650 KB (ca. 13K/ Eintrag)** oberhalb der 16 Mb Linie.

CICS TS Partition Small System



- ALLOC F5=50M

```
EXEC DFHSIP,SIZE=DFHSIP,PARM=`EDSALIM=16M,SI`,DSPACE=2M,OS390
```

```
getvis f5
```

AR 0015	GETVIS USAGE	F5-24	F5-ANY		F5-24	F5-ANY
AR 0015	AREA SIZE:	11,260K	36,860K			
AR 0015	USED AREA:	10,100K	31,252K	MAX. EVER USED:	10,124K	32,420K
AR 0015	FREE AREA:	1,160K	5,608K	LARGEST FREE:	1,160K	5,608K

Nach Open von allen VSAM Dateien und **GETVIS F5,RESET**

```
getvis f5
```

AR 0015	GETVIS USAGE	F5-24	F5-ANY		F5-24	F5-ANY
AR 0015	AREA SIZE:	11,260K	51,196K			
AR 0015	USED AREA:	10,032K	49,712K	MAX. EVER USED:	11,260K	51,196K
AR 0015	FREE AREA:	1,228K	1,484K	LARGEST FREE:	1,156K	1,156K
AR 0015	1I40I	READY				

- **Best I/O is no I/O**
 - Caching von DASD's
 - Genügend Index Buffer definieren – Min. 3
 - Genügend Data Buffer besonders bei LSR
 - Shared Data Tables sind Performance Hit

- **Share Option 4 vermeiden. Jeder Record wird neu von DASD gelesen!**

- **Best Wait is no Wait**
 - Vermeiden von Wait on String
 - Vermeiden Wait for Data/Index Buffer
 - Vermeiden von TS /TD Wait on String/Buffer



Performance Rules 2

- MSECs = 936 (Default ist zu hoch) sollte auf 100-200 gesetzt werden
- Vermeiden von System Dumps, die sind etrem IO intensiv
- Ebenso erzeugen Transaction Dumps viele I/O's
- ICVS gibt es nicht mehr- DTIMOUT (5-10 Sekunden) und SPURGE=YES bei Transaktion Definition verwenden
- MXT anpassen, pro Eintrag werden 2,5 KB Getvis-24 verwendet.
- PRTYAge < 1000 z.B. 100 definieren.



Performance Rules 3

- STGPROT=**YES**|NO
 - Storage Protection
- STGRCVY=**YES**|NO
 - Storage Recovery
- SYDUMAX=**3**|999
 - Maximum System Dumps
- TRDUMAX=**5**|999
 - Maximum Transaction Dumps je DumpCode
- TSMGSET=20|4 anpassen
 - Temporary Storage Message Set (Index Einträge pro Entry)

- Die CICS Statistik hilft Bottlenecks aufzufinden
- Achtung: Werte werden ohne Eingriff alle 3 Stunden zurückgesetzt.
- Hier hilft das STATINTV Programm, dass in der PLTPI ablaufen sollte. Es setzt das Intervall auf 23 Std., 59 Min., 59 Sek.
 - EXEC CICS SET STATISTICS INTERVALHRS(23)
ENDOFDAY(030000)
- Wichtig ist auch die richtigen Schlüsse aus der Statistik zu ziehen.
- Bei einem Close für eine CICS Datei werden alle Statistik Werte zurückgesetzt.

- DSNSharing=ALLREQS sollte bei VSAM AIX auf Basis Cluster und AIX Pfad angewendet werden.
- Shared Data Table Definition:
 - Bedeutet: Bei Open der Datei werden bis zu 20000 Records in einen Dataspace geladen. Updates erfolgen im Data Space und auf der VSAM File.

DATATABLE PARAMETERS

Table	: CICS	No ! Cics ! User
Maxnumrecs	: 20000	16-16777215

- Zu viele Strings belegen nur Speicher.
- Prüfen welche File Zugriffe Strings festhalten:
 - Read for Update
 - Browsing
 - Write mit Massinsert.
 - Bei ESDS Inserts sollte STRNO auf 1 gesetzt werden.
- Bei KSDS sollten die Data Buffer STRNO + 1 sein
- Bei Index Buffern auf die Index Struktur der VSAM Datei achten:
 - Index Level = 1, Index Buffer = STRNO.
 - Index Level = 2, Index Buffer = STRNO + 1
 - Index Level > 2- Daten CI-Size prüfen und evtl vergrössern.

- Zusätzliche Data Buffer werden bei NSR für Browsing verwendet. Das bedeutet aber auch statt der 20 Records werden evtl. schon 80 gelesen.
- Das geschieht aber nur für das erste Browse, das zu einer Datei gestartet wurde.
- Bei einem END Browse werden diese Buffer invalidiert.
- Deshalb sind extra Data Buffer **nicht** zu empfehlen.

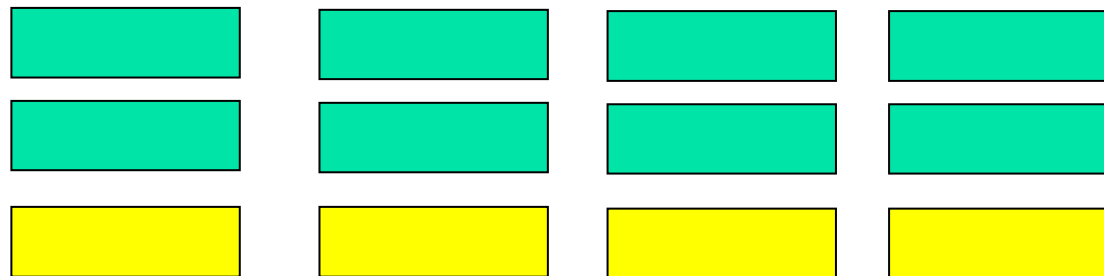
Definition von Data und Index Buffer NSR

LSR=NONE

Strings=3

Databuffer= 4

Indexbuffer = 8



Index

Data +1

für Split

- Bei NSR können zusätzliche Indexbuffer für die Intermediate Indices verwendet werden. Sequence Sets werden immer aktuell in Indexbuffer gelesen.
- **Empfehlung: Bei NSR immer Indexbuffer = STRNO + 1.**
- **Für beste Performance: Je Index Level: 1 zusätzlichen Indexbuffer definieren.**



Neu: VSAM Performance Verbesserung



Benutzer können zusätzliche Buffer definieren durch:

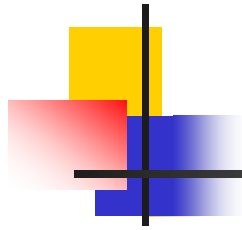
- BUFND, BUFNI, oder BUFSPACE im DLBL
- Oder mit IDCAMS in den Cluster Catalog Record
- Achtung: die Buffer werden im 24-bit Getvis angelegt wenn die Anwendung nicht recompiliert wird mit RMODE=31 im ACB
- durch “BUFDAT=RMODE31” Parameter im DLBL können zusätzliche Buffer definiert werden im 31-bit Getvis ohne die Anwendungen rekompilieren zu müssen

- LSR unter CICS, wenn dem Cluster eine “**lsrpoolid**” (CEDA) or “**lsrpool**” (**dfhfct type=file**) zugewiesen wird, wird der Buffer pool geshared mit allen Cluster im selben Pool
- Sub-pools passend zu den CI Grössen der CLuster werden definiert. Die Buffer werden wiederverwendet nach dem Prinzip „der am wenigsten letztens genutzt“
- Es können 1-15 LSR Pools definiert werden

- LSR Pools können dynamisch erstellt werden - Faktoren sind die CI-Größen, maximale Key Länge und die Anzahl Strings die für diese VSAM Dateien definiert wurden.
- CICS wird einen Prozentsatz der Ressourcen definieren, für alle Cluster dieses Pools (strings and buffers per sub-pool), basierend dem Prozentsatz spezifiziert als “**sharelimit**” (CEDA) or “**rsclmt**” (**dfhfct**).
- Wenn CICS dies berechnen soll, müssen alle Kataloge nach den Werten durchsucht werden- und kann den CICS Start verlängern.
- Man sollte immer Index- **und** Data- Buffer definieren (“**dfhfct type=shrctl**”, or “**ceda define lsrpool**”).
- Für Share Option 4 Dateien einen separaten LSR Pool definieren.

- Es können 1-15 LSR Pools definiert werden
- LSR Pools werden dynamisch erstellt - Faktoren sind die CI-Größen, maximale Key Länge und die Anzahl Strings die für diese VSAM Dateien definiert wurden.
- Wenn CICS dies berechnen soll, müssen alle Kataloge nach den Werten durchsucht werden- und kann den CICS Start verlängern.
- Man sollte immer Index- **und** Data- Buffer definieren
- Für Share Option 4 Dateien einen separaten LSR Pool definieren.

- Bei LSR Definition werden die Pools immer erst durchsucht, ob sich ein Daten oder Index CI bereits im Speicher befindet. Man nennt dies Lookaside. Dadurch werden diese CI's geshared und man spart SIO's.
- Je grösser der Pool definiert wurde um so mehr erfolgreiche Lookasides wird es geben.
- Dies garantiert auch eine READ Integrität bei Share Option 2.



Exclusive / Shared Ownership

	Exclusive Ownership	Shared Ownership
Hält die Position/ String	READ UPDATE WRITE MASSINSERT	STARTBR READNEXT READPREV RESETBR
Hält nicht die Position/ String	WRITE REWRITE DELETE	READ

- Die Regeln für Ownership sind unterschiedlich bei NSR und LSR Verwendung
- Bei NSR gilt: 1 User kann Exclusive **und** einige können Shared Ownership zu einem CI haben.
- Bei LSR gilt: 1 User kann Exclusive **oder** einige können Shared Ownership zu einem CI haben.
- Das kann zu Deadlock Situationen führen.

- Bei mehreren gleichzeitig laufenden Tasks sollte man auf Zugriffe, die Exclusive Ownership haben, beachten, dass diese Zugriffe in der gleichen Sequenz ablaufen.

- Innerhalb einer Transaktion sollte man darauf achten:
 - READ Update beenden mit REWRITE/ DELETE/ UNLOCK

 - MASSINSERT mit UNLOCK beenden

 - Alle Browse Operationen mit ENDBR beenden, bevor ein DELETE / WRITE oder READ UPDATE abgesetzt wird.

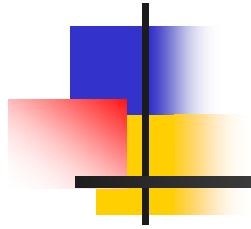
- Was machen man bei EXCP Waits?
 - Die Data Buffer oder Index Buffer erhöhen
 - Weitere LSR Pools definieren
 - Anzahl der Index Levels reduzieren
 - Anzahl der CA- Splits reduzieren

- Wie reagiert man auf String Waits?
 - Mehr Strings definieren
 - VSAM Dateien auf mehrere Pfade verteilen
 - Vermeiden, dass Transaktionen Strings blockieren

- Wie reduziert man Buffer Waits?
 - Anzahl der LSR Buffer erhöhen

- Wie reduziert man Dead Locks ?
 - Normalerweise ändern der Anwendung
 - Kleinere Daten CI's
 - DTIMOUT einsetzen
 - Untersuchen ob NSR hier Abhilfe besser ist.

- Dump library wurde in VSAM Space verlegt in den Master Catalog.
- VSAM Space für den Master Katalog wurde erweitert entsprechend dem installierten Environment
- Ausnutzung von Platten Platz. Environment C kann auf einem Model 3390-3 oder grösser, Environment B 3390 Model 2 und Environment A Model 1 oder grösser installiert werden.
- SHR(4) wird öfter eingesetzt um 24 X 7 online zu gewährleisten.



Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit