

Capítulo 2: Storage Management

Storage Management



Storage Management overview

Storage Management details

Paging and Swapping

Coupling Facility Structures

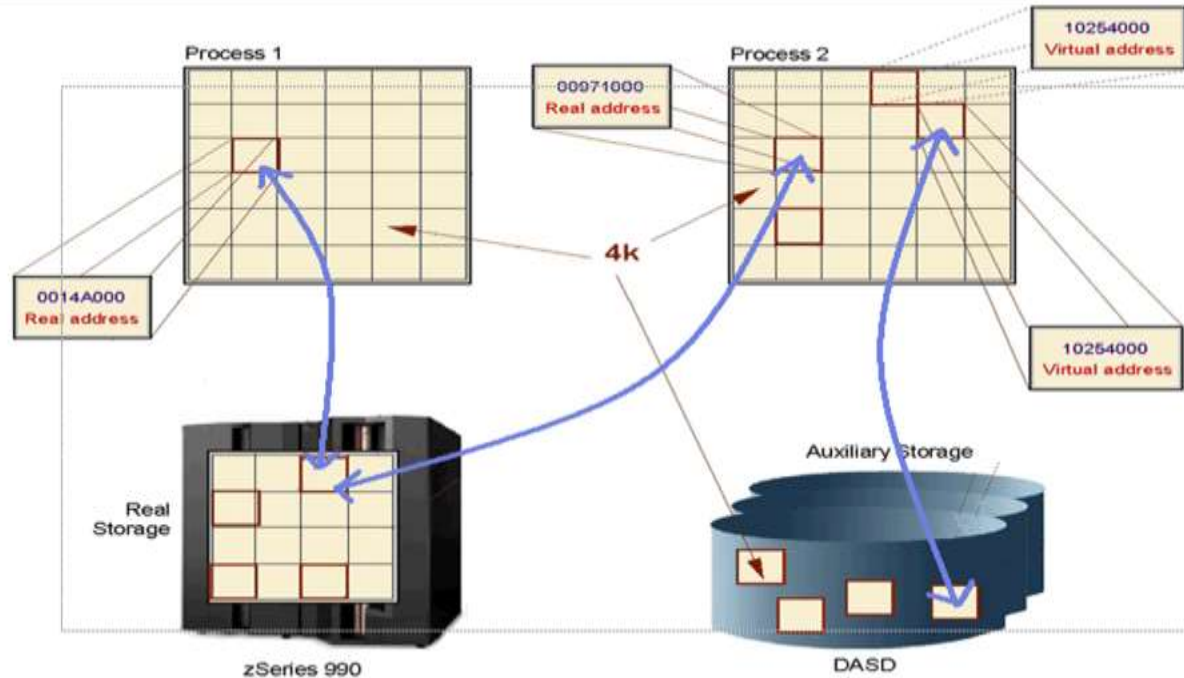
Conceptos de memoria

- La unidad de manejo de la memoria es la “página” de 4 Kb de longitud.
- El movimiento de páginas se llama paginado.
- Una instrucción perteneciente a un programa SOLO puede ejecutarse si está en memoria real.
- En memoria auxiliar SOLO residen páginas que no están en uso directo, ya sea por instrucciones o datos.
- Virtual storage es una “visión” creada por el z/OS de la memoria física (real y auxiliar) utilizando registros, tablas y bloques de control.
- Una parte de un programa puede estar en memoria real y otra en memoria auxiliar.
- Todo el programa está en memoria virtual, la usa como si fuera memoria real.
- Un programa durante su ejecución tiene un rango de memoria (virtual) asignado. Se llama “Address Space”.
- Cada programa que se ejecuta (sistema o usuario) lo hace dentro de Address Space”, el cual tiene un área privada para uso exclusivo del programa y un área del sistema con bloques de control correspondiente a esa ejecución.

Memory

- El almacenamiento virtual (virtual storage) significa que cada programa en ejecución puede asumir que tiene acceso al almacenamiento real definido por el esquema de direccionamiento de la arquitectura.
- El único límite es el número de bits para el direccionamiento del almacenamiento.
- Permitir que cada usuario actúe como si esa cantidad de almacenamiento realmente existiera en la computadora, el sistema, z/OS mantiene sólo las partes activas de cada programa en almacenamiento real.
- z/OS mantiene el resto del código y los datos en archivos especiales de almacenamiento auxiliar, que normalmente consisten de una serie de dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD) de alta velocidad.
- Un espacio de direcciones es el área de direcciones virtuales contiguas.
- Direcciones disponibles para ejecutar instrucciones y almacenar datos.
- El rango de las direcciones virtuales, comienzan en cero y pueden extenderse hasta la dirección más alta, permitido por la arquitectura del sistema operativo.
- z/OS proporciona a cada usuario un espacio de direcciones único (address space) y mantiene la distinción entre los programas y datos pertenecientes a cada espacio de direcciones.

Cómo trabaja la memoria virtual



Memory

Una dirección es un identificador de una información requerida, pero no una descripción de dónde se encuentra esa información en el almacenamiento real.

Esto permite que el tamaño de un address space (es decir, todas las direcciones disponibles para un programa) exceda la cantidad de espacio real almacenamiento disponible.

Todas las referencias al almacenamiento real se hacen en términos de direcciones de almacenamiento virtual.

Se utiliza un mecanismo de hardware para asignar la dirección de almacenamiento virtual a una dirección física.

(Ubicación en almacenamiento real; como se muestra, la dirección virtual 10254000 puede existir más de una vez, porque cada dirección virtual se asigna a una distinta dirección real del almacenamiento).

Cuando una dirección solicitada no está en el almacenamiento real, se señala una interrupción del hardware a z/OS y el sistema operativo ponen en práctica las instrucciones y los datos necesarios en el almacenamiento.

Otros conceptos de memoria de z/OS

- DAT-Dynamic Address
- Translation
- Protección de memoria
- Page Stealing
- Swapping

Otros conceptos de memoria de z/OS

- Page Stealing (Robo de páginas)

z/OS intenta mantener a mano un suministro adecuado de memoria real (frames) disponibles.

Cuando este suministro disminuye, z/OS utiliza el robo de páginas para reponerlo.

Las páginas a las que no se ha accedido durante un tiempo relativamente largo son buenas candidatas para el robo de páginas.

z/OS también utiliza varios administradores de almacenamiento para realizar un seguimiento de todas las páginas, frames y slots en el sistema:

Auxiliary Storage Manager (ASM),

Real Storage Manager (RSM)

Virtual Storage Manager (VSM)

Otros conceptos de memoria de z/OS

- Swapping

Es uno de varios métodos que utiliza z/OS para equilibrar la carga de trabajo del sistema y garantizar que se mantenga un suministro adecuado de los frames de memoria real disponibles.

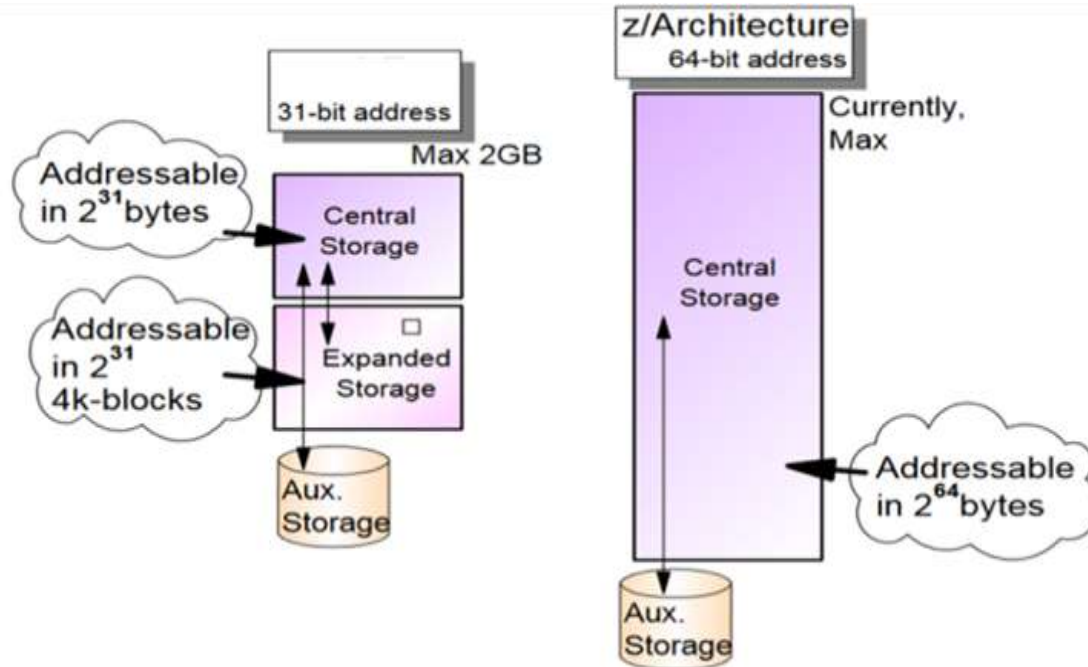
Swapping tiene el efecto de mover un address space completo dentro o fuera del almacenamiento real:

-Un address space swapped-in está activo, teniendo sus páginas en frames de memoria real y páginas en slots de almacenamiento auxiliar.

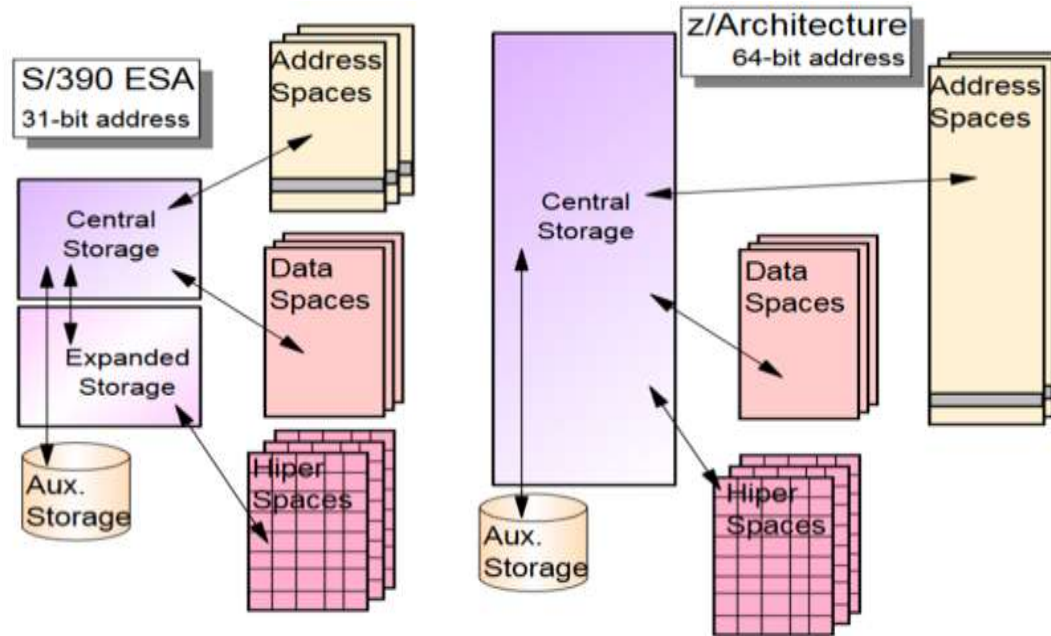
-Un address space swapped-out está inactivo; sus páginas están swapped-out, residiendo en el almacenamiento auxiliar y no puede ejecutarse hasta que sea swapped-in.

-Un address space logically-swapped out está inactivo; sus páginas están listas para ser swapped-out pero aún no lo han sido.

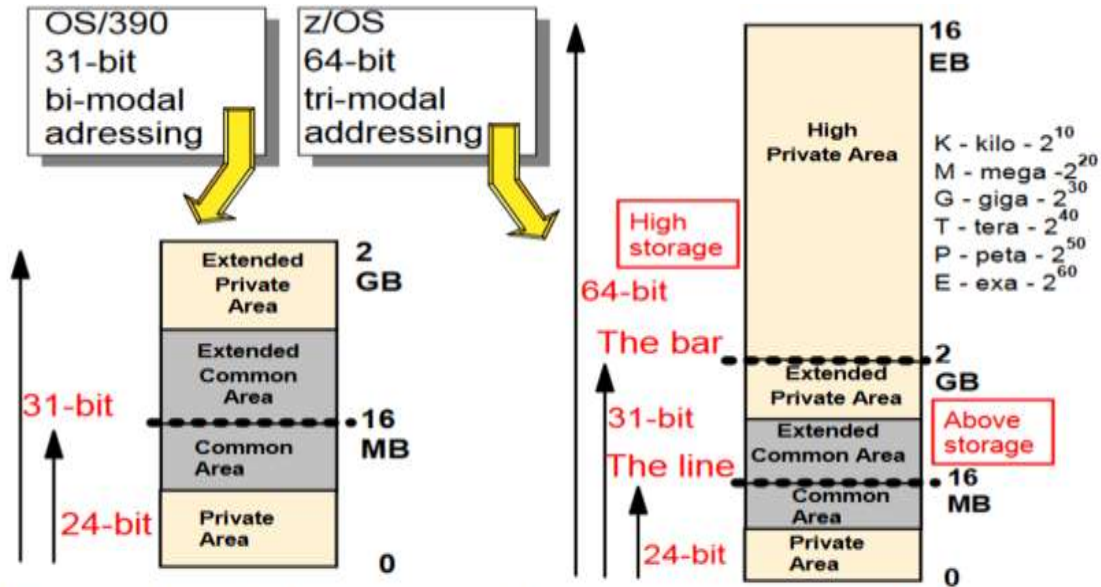
Enterprise Server Storage, Real and Aux



Enterprise Server Storage-and virtual

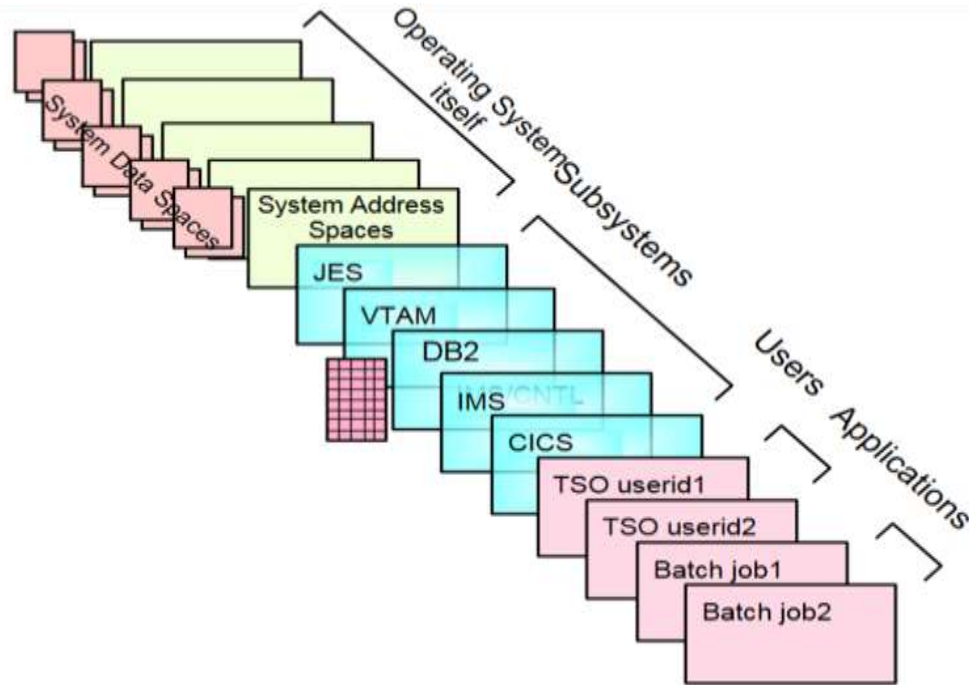


Address Space Layout

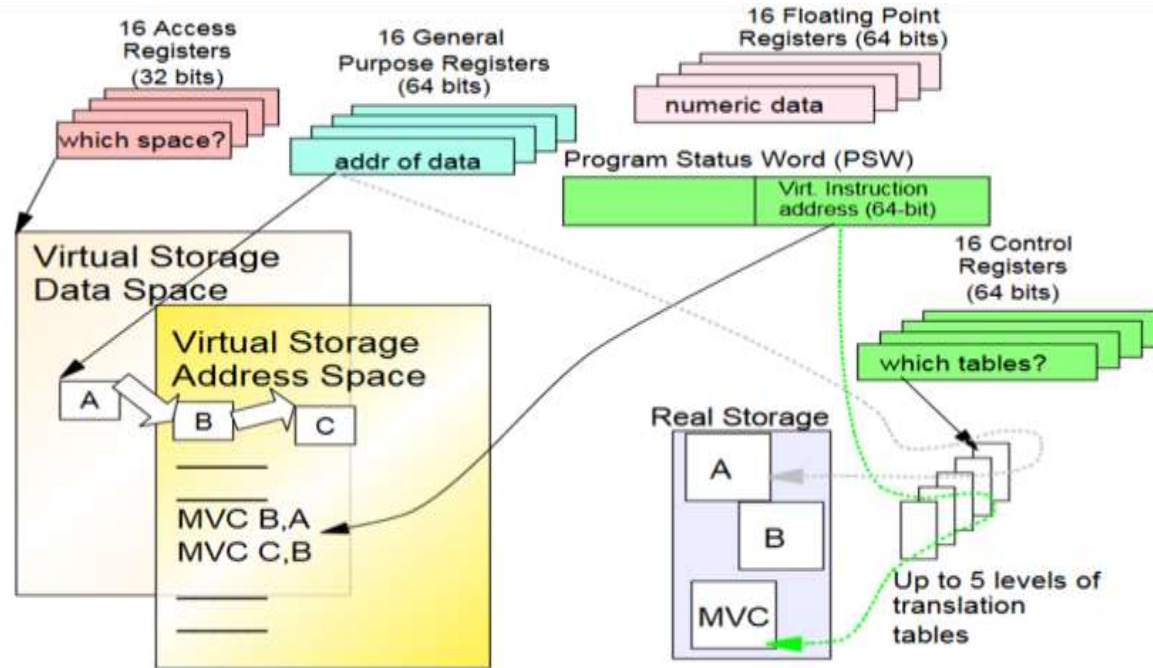


Note: Not to scale. 8+ billion traditional address spaces in one 64-bit address space.
(billion = million million)

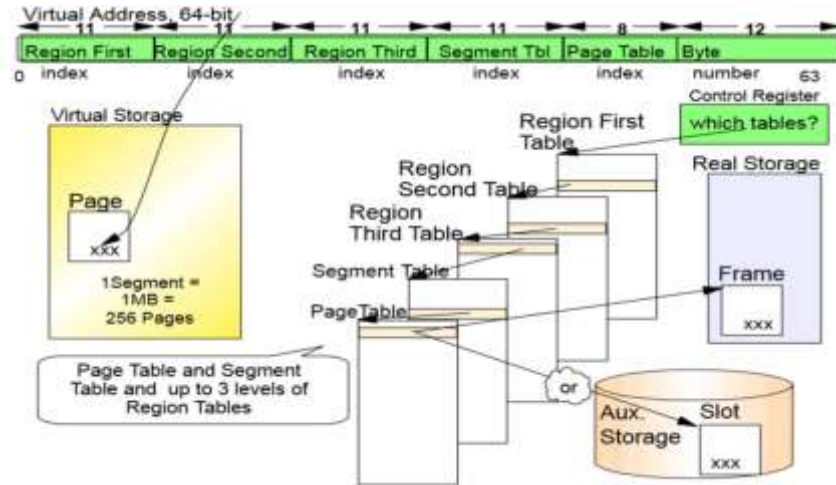
Creation of an Address Space



Registers and Program Status Word (PSW)



Accessing Virtual Storage, 64-bit mode



There are three additional levels of translation tables, called region tables:

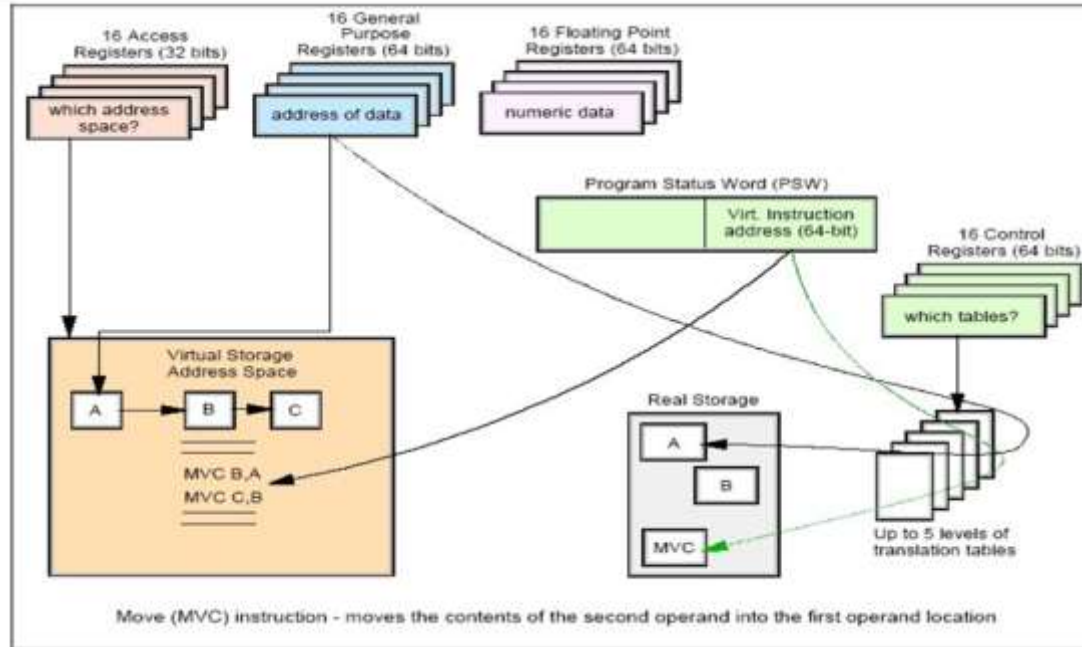
- Region first table (R1T)
- Region second table (R2T)
- Region third table (R3T)

The region tables are 16 KB in length, and there are 2048 entries per table.

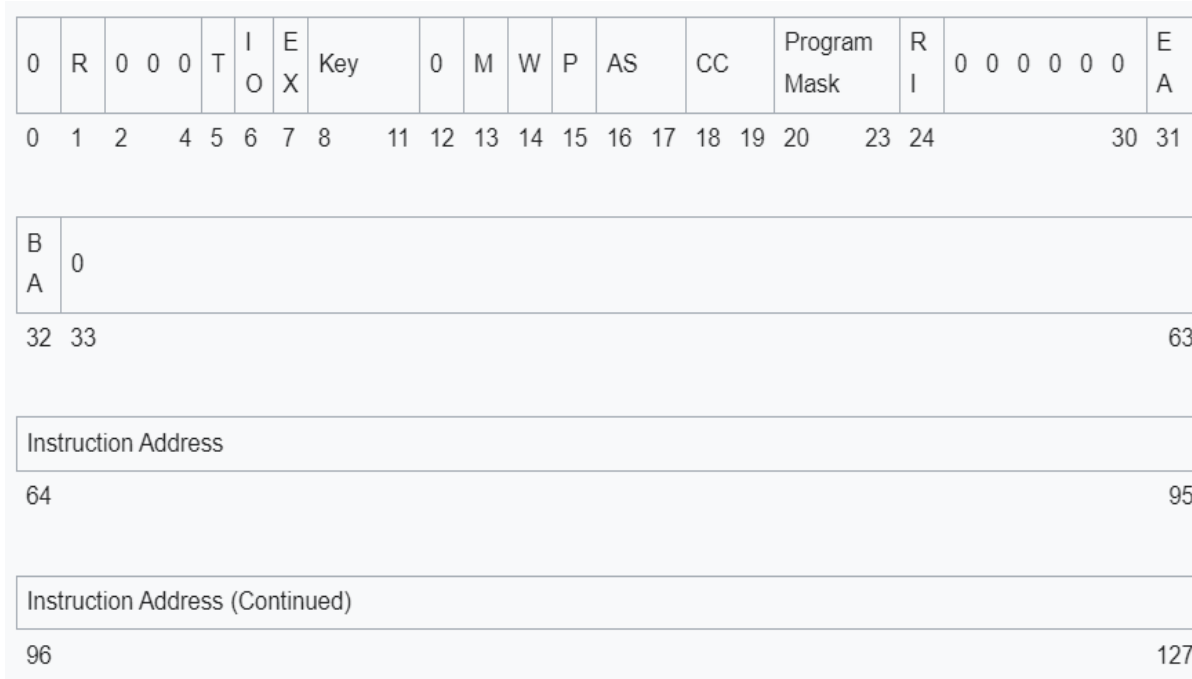
Program Mask [\[hide\]](#)

Bit	Meaning
20	Fixed-point overflow
21	Decimal overflow
22	HFP Exponent underflow
23	HFP Significance

Esquema de procesamiento de instrucciones



z/Architecture PSW format



z/Architecture PSW format

Bits	Field	Meaning
1	R	PER Mask
5	T	DAT mode
6	IO	I/O mask
7	EX	External Mask
8-11	Key	PSW key
12	E=0	Must be zero for LPSWE
13	M	Machine-check mask
14	W	Wait state
15	P	Problem state
16-17	AS	Address-Space Control 00=primary-space mode 01=Access-register mode 10=Secondary-space mode 11=Home-space mode
18-19	CC	Condition Code
20-23	PM	Program Mask
24	RI	Reserved for IBM
31	EA	Extended Addressing mode 0=defined by BA below; 1=64-bit, BA must be zero
32	BA	Basic Addressing mode 0=24 or 64; 1=31
64-127	IA	Instruction Address

Storage Management



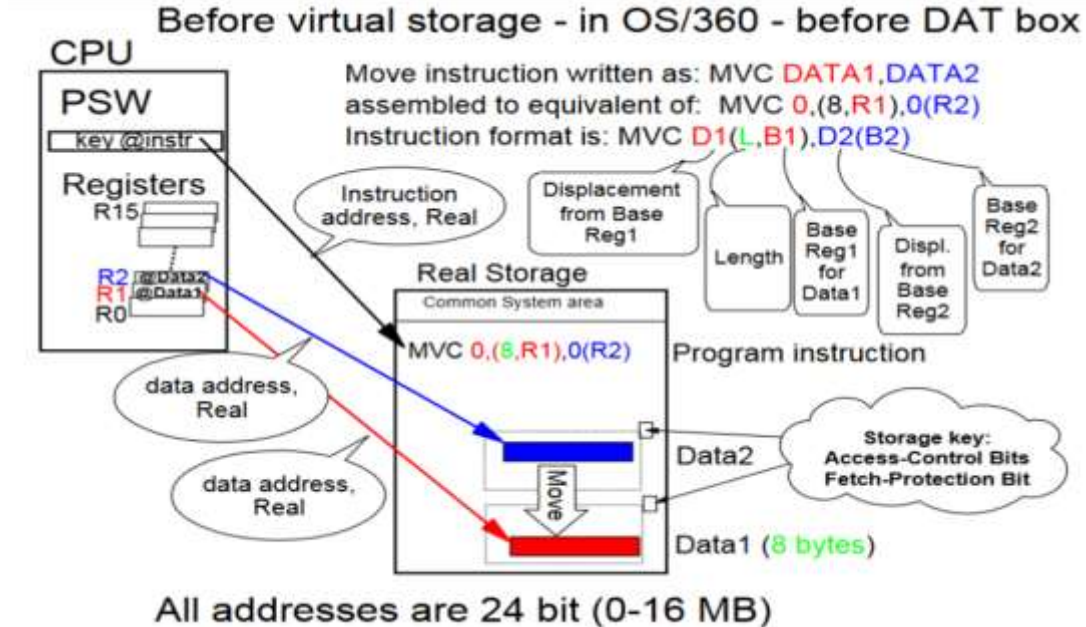
Storage Management overview

Storage Management details

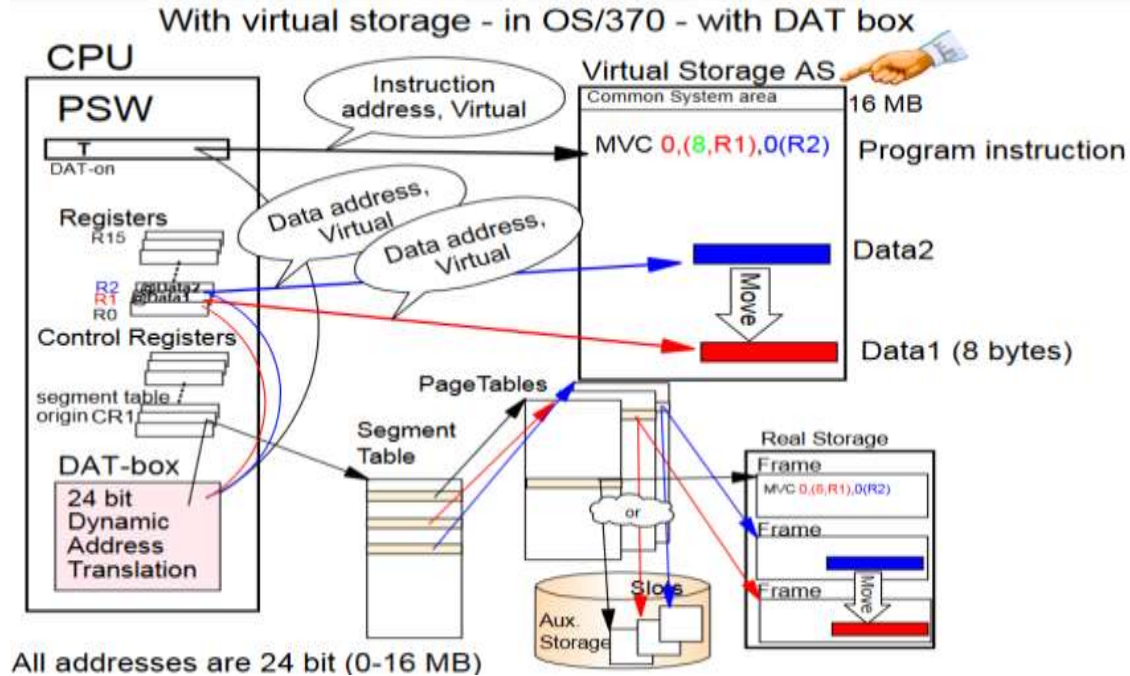
Paging and Swapping

Coupling Facility Structures

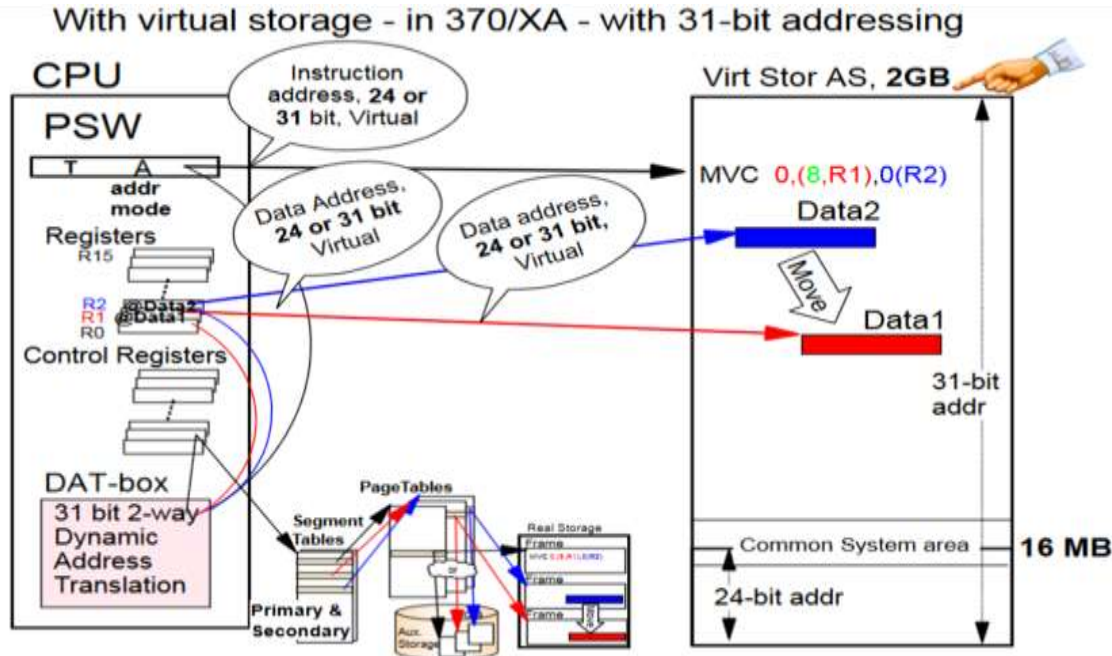
Addressing at instruction execution



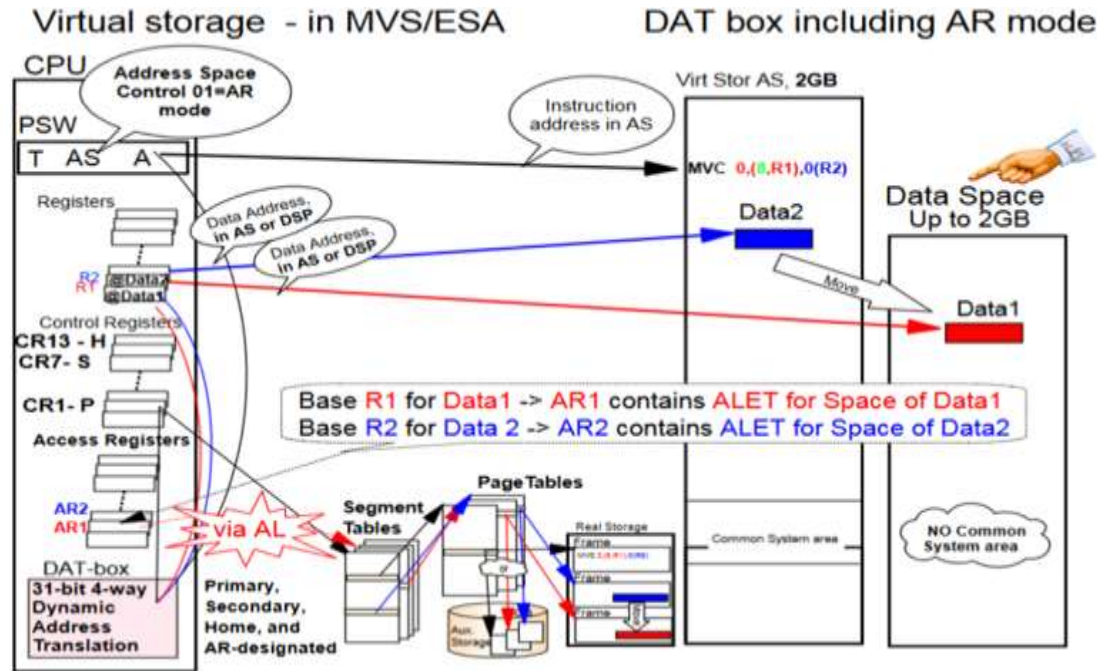
Addressing at instruction execution, virtual



Bimodal addr. instruction execution, virtual



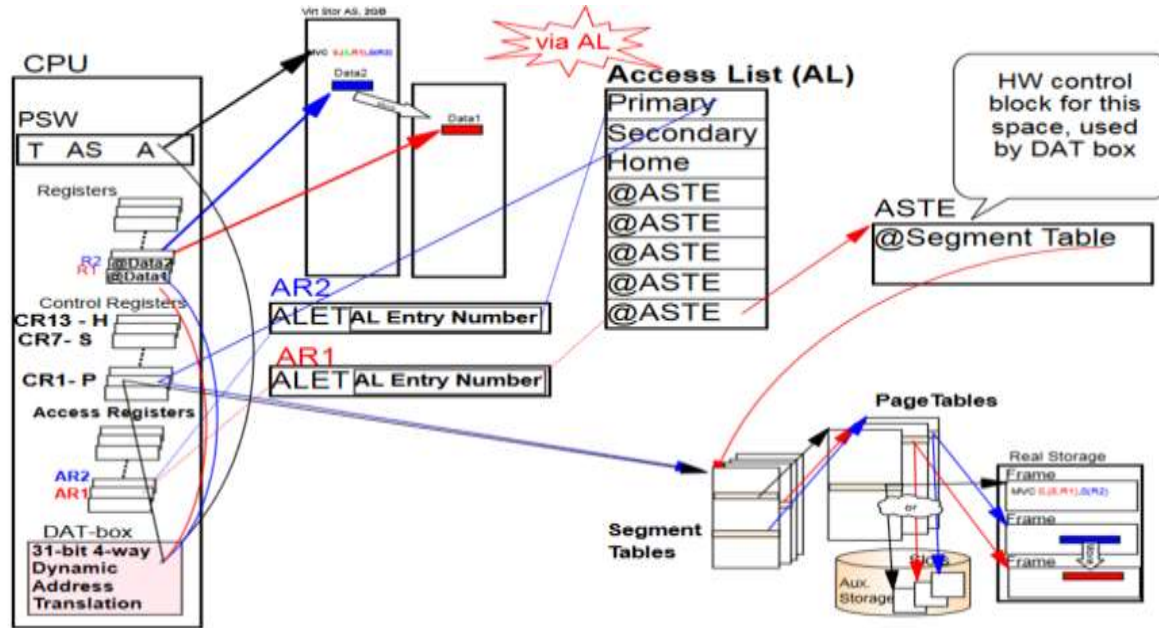
Access Register addr. instruction execution



ALET: Access List Entry Token.

(Identifies the address space where the parameters reside).

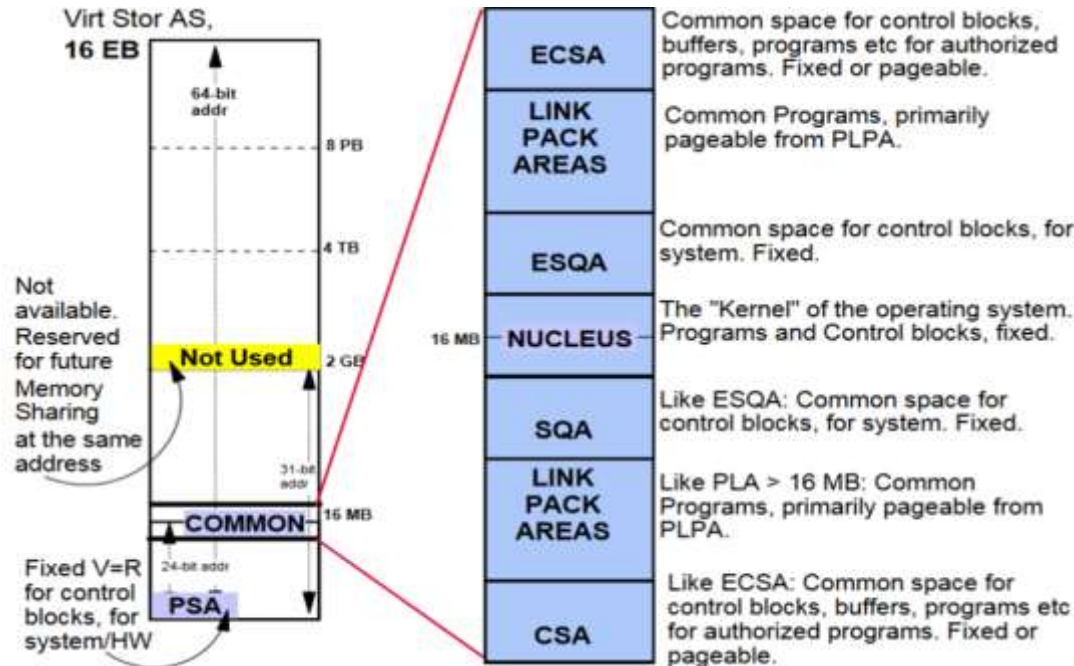
Access Register addr addressing



ALET: Access List Entry Token. (Identifies the address space where the parameters reside).

ASTE: Address space Second Table Entry.

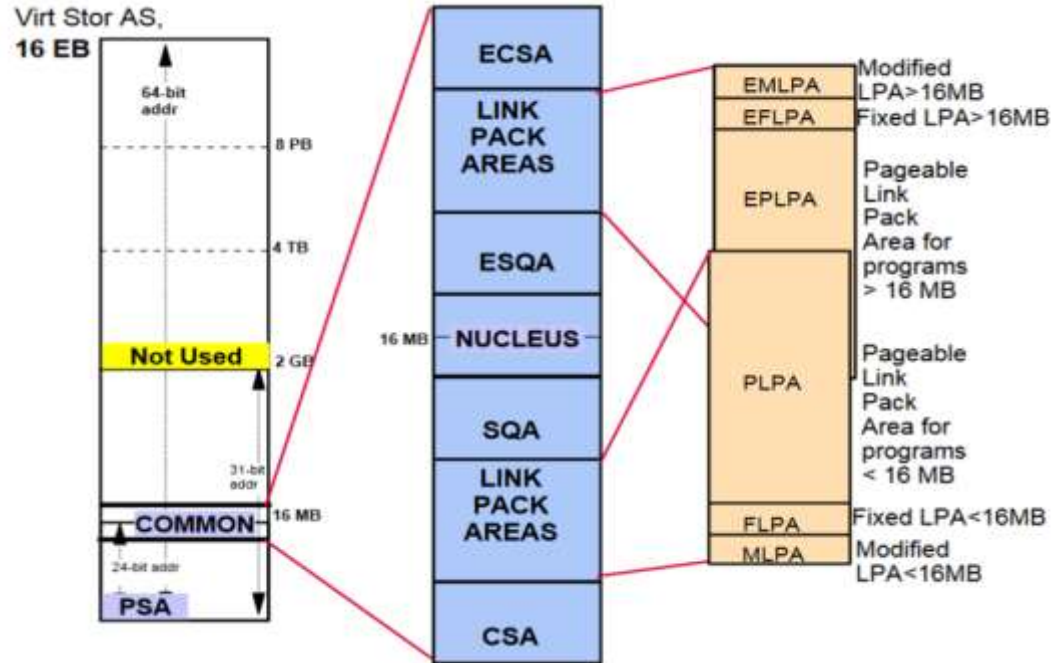
Storage usage, for common



PSA: Prefixed Save Area.

(the PSA maps architecturally fixed hardware and software storage locations for the Processor).

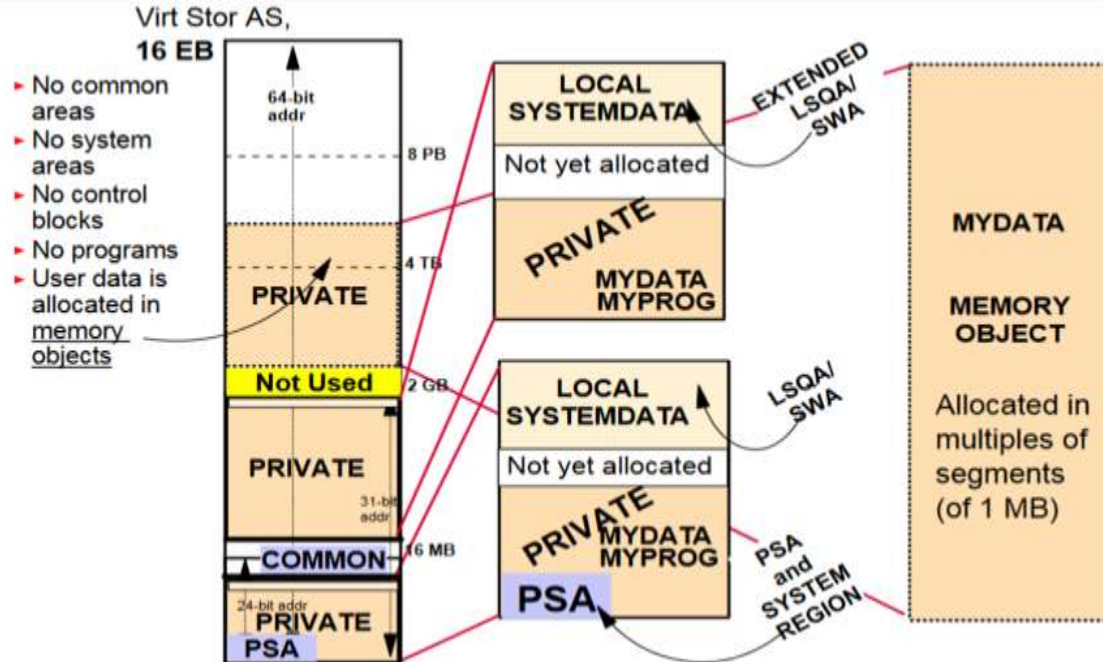
Link Pack Area Layout



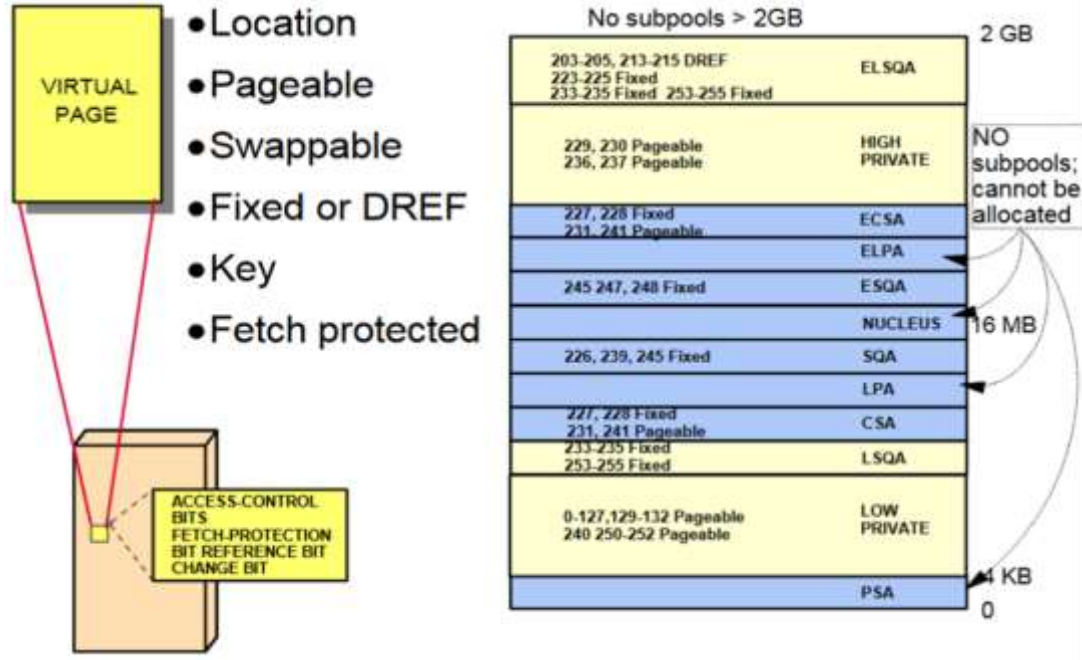
PSA: Prefixed Save Area.

(The PSA maps architecturally fixed hardware and software storage locations for the Processor).

Address Space Layout



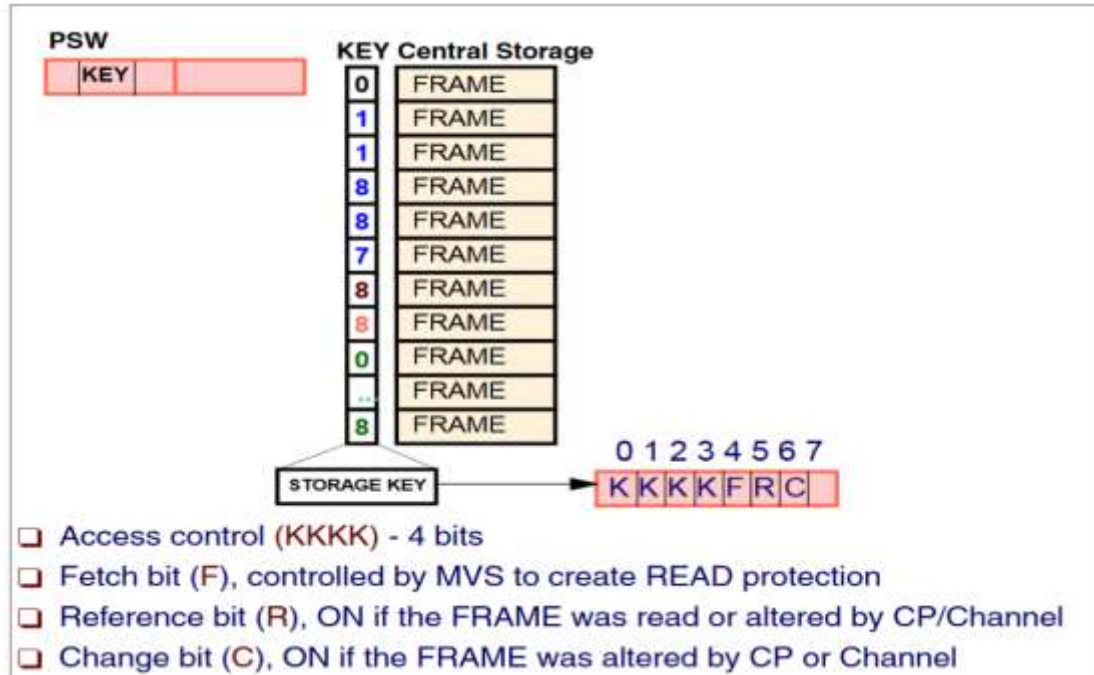
Storage Characteristics, subpools



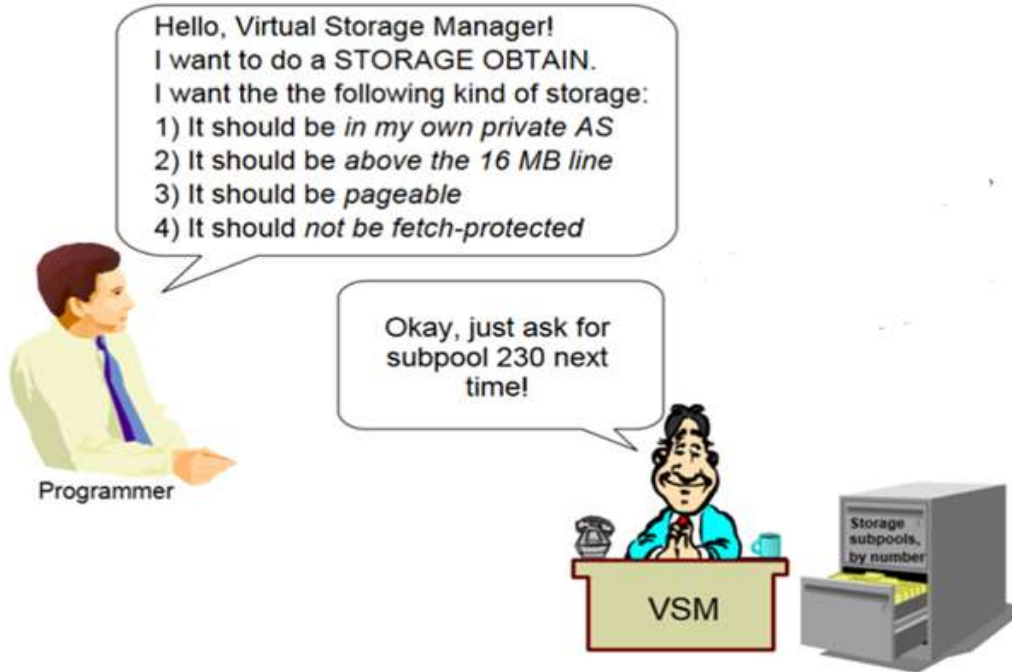
DREF: Disabled Reference storage. Through the DSPSERV macro, can create a data space.

(IBM recommends that you not use DREF storage when pageable storage is sufficient).

Storage Characteristics, subpools



Allocate storage by subpools number



Storage Management

Storage Management overview

Storage Management details

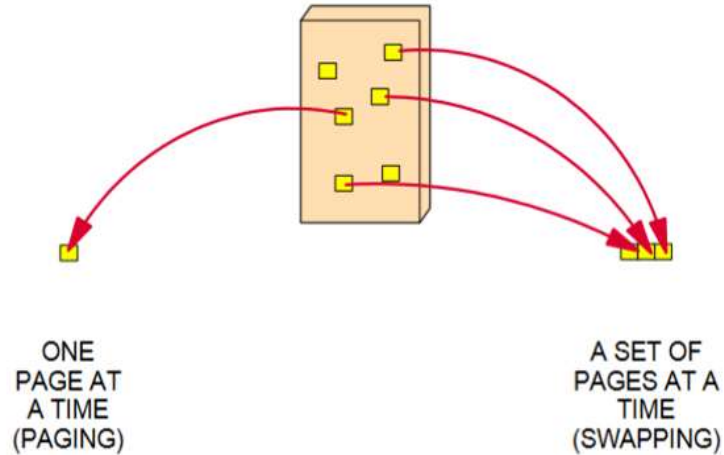


Paging and Swapping

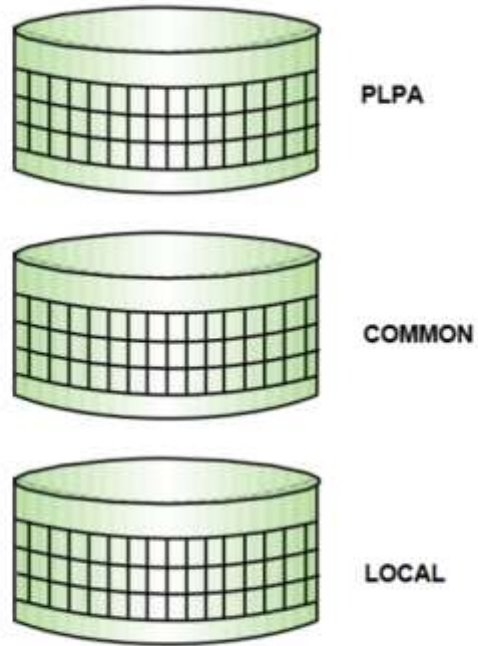
Coupling Facility Structures

Paging and Swapping

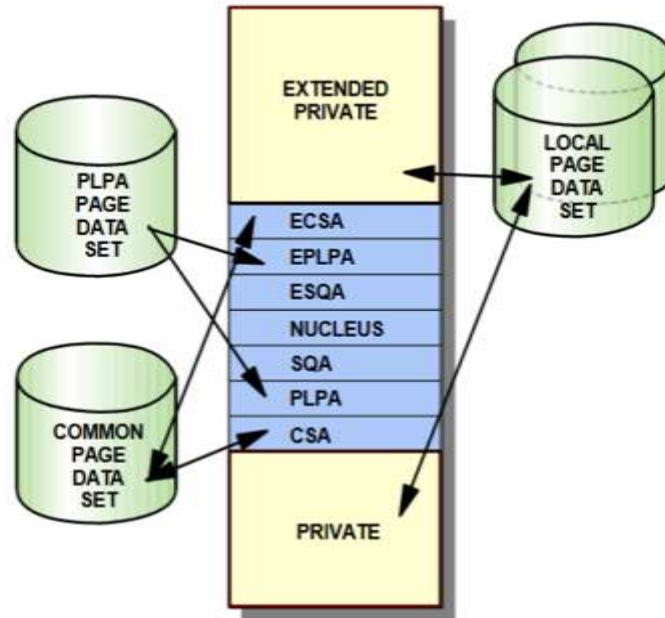
TRANSFERRING PAGES
IN AND OUT OF CENTRAL STORAGE



Page Data Sets

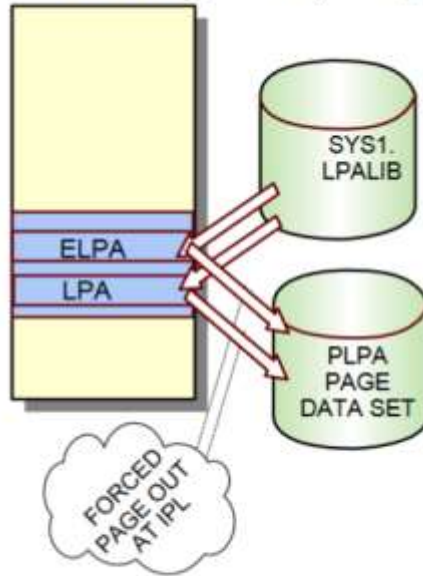


Auxiliary Data Sets

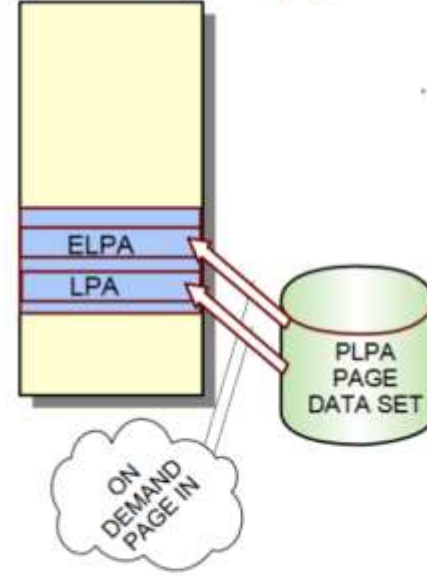


PLPA Page Data Sets

PLPA Page-out (once)

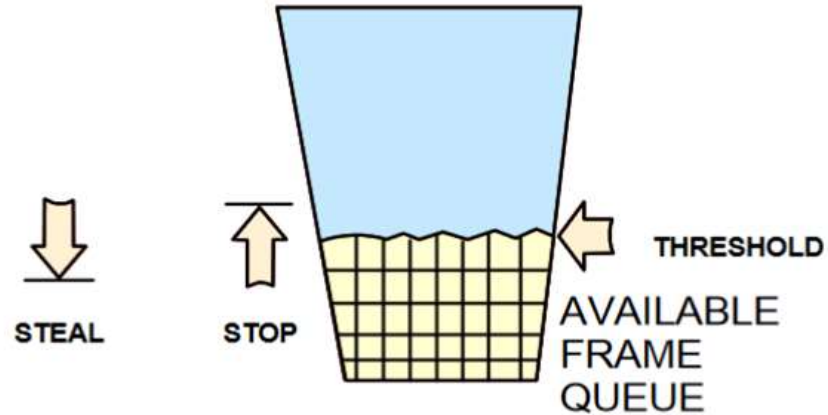


PLPA Page-in (dynamic)



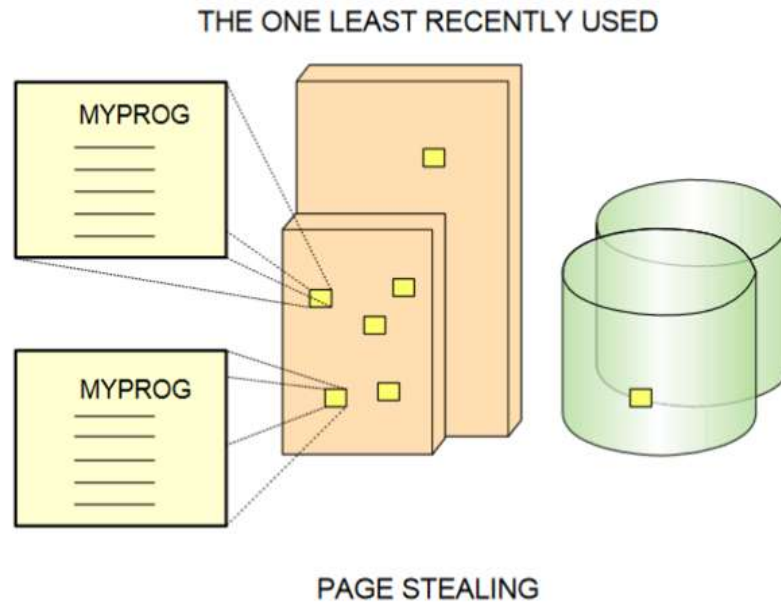
Paging

AVAILABLE FRAME QUEUE SHORTAGE?

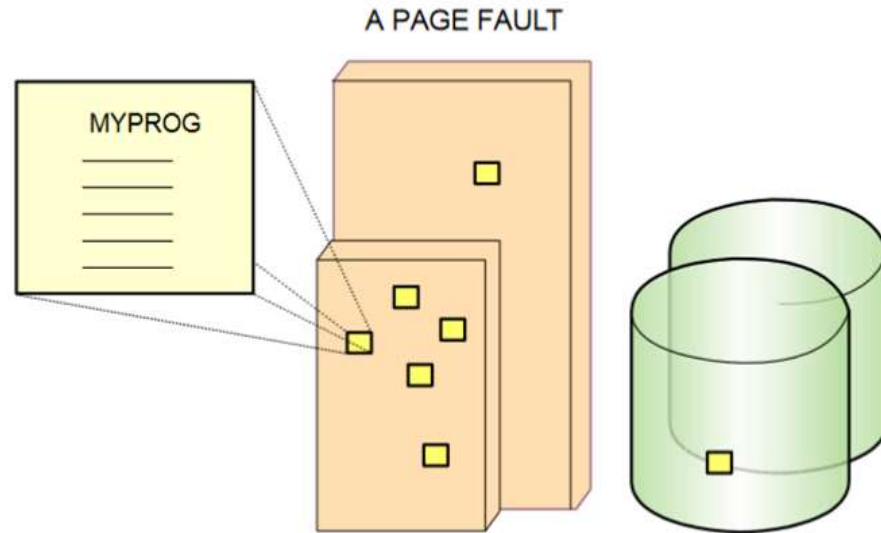


AFQ: Available frame queue.

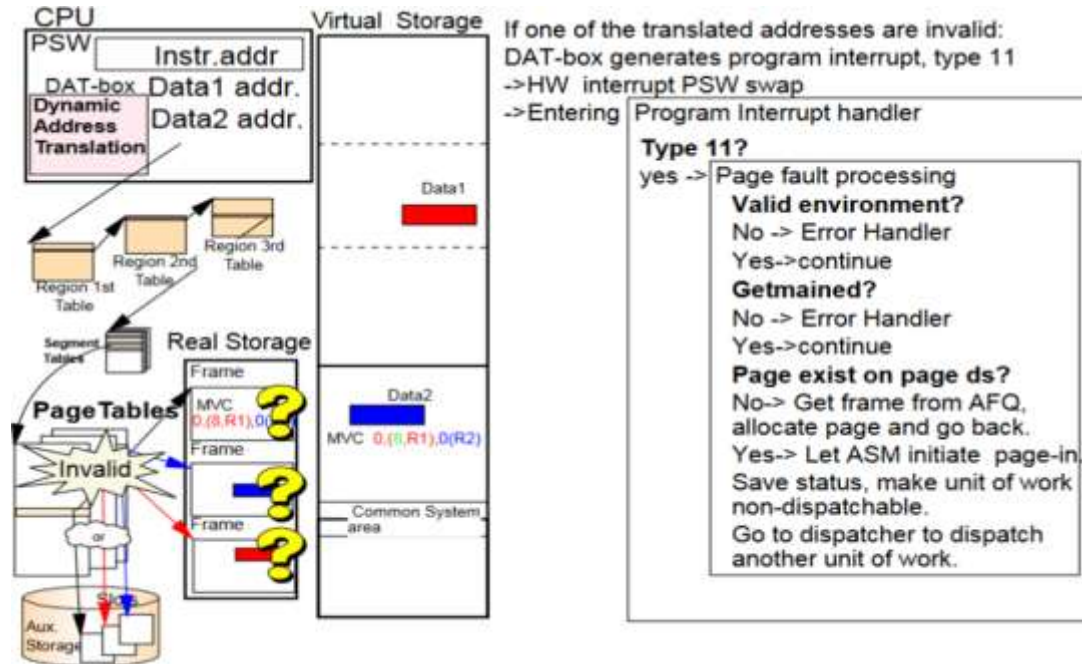
Page-Out



Page-In



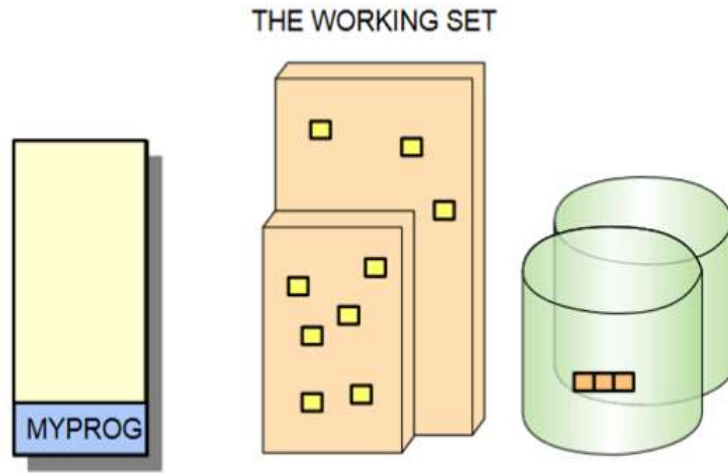
Page-fault processing and page-in



z/OS, Expanded Storage does not exist !.

Swap-Out Swap-In.

The Working Set



Storage Management

Storage Management overview

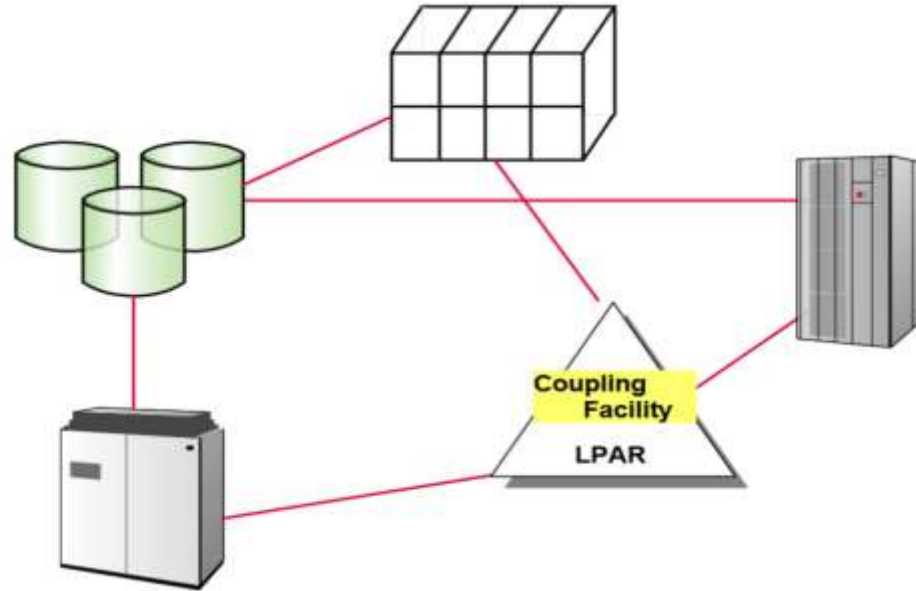
Storage Management details

Paging and Swapping

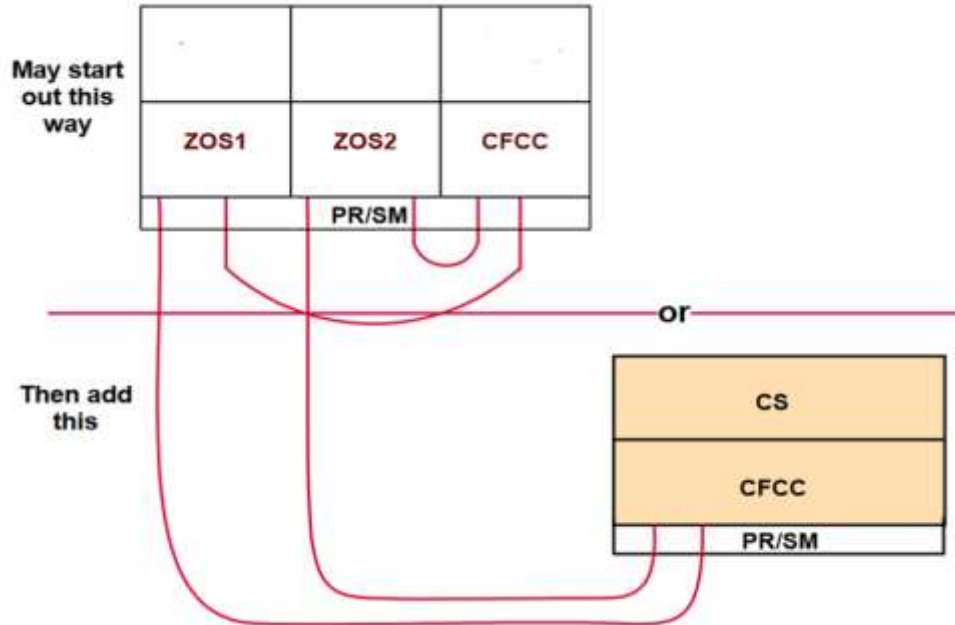


Coupling Facility Structures

Providing High -Performance Data Access and Serialization

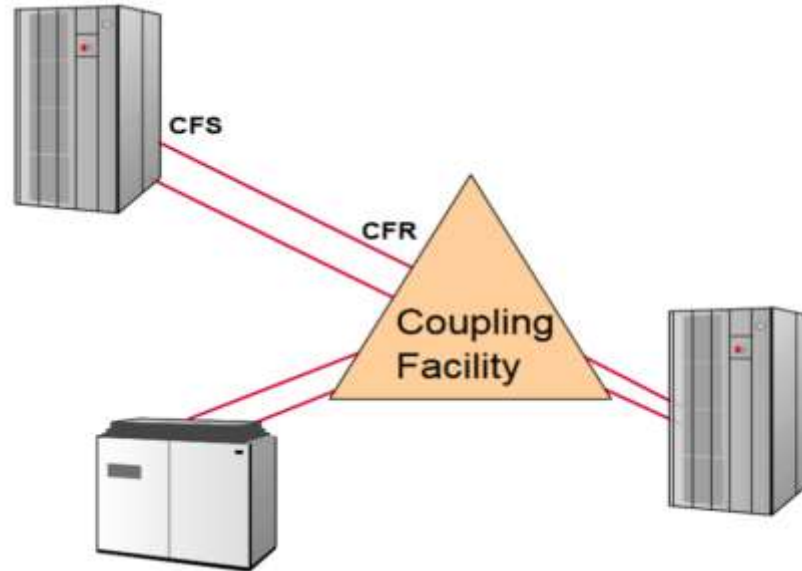


Coupling Facility



CFCC: Coupling Facility Control Code, License Internal Code (LIC).

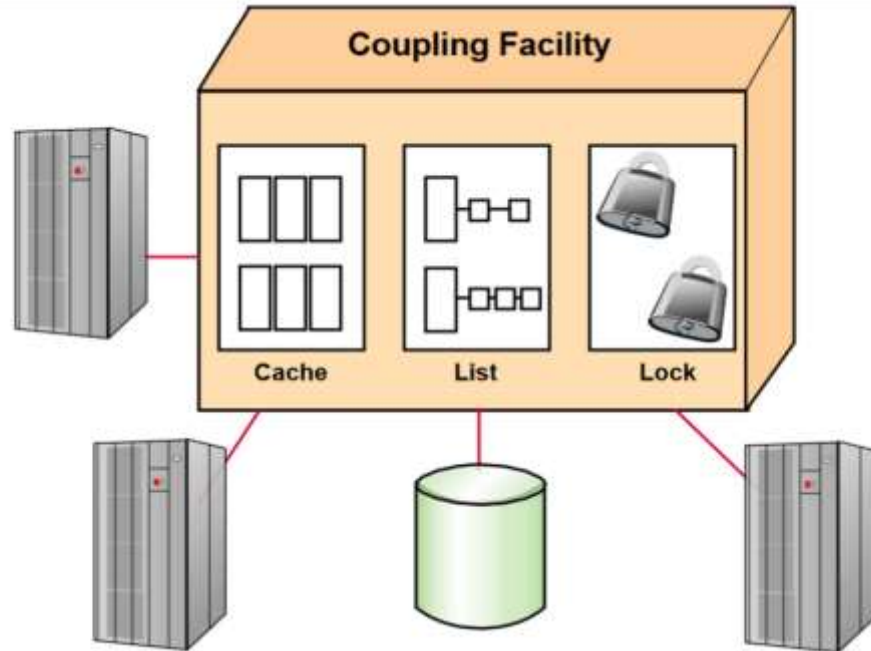
Coupling Facility Links



CFS: Coupling Sender Path. Coupling Facilities. A Coupling Facility enables high performance multisystem data sharing.

CFR: Coupling Receiver Path.

Coupling Facility Architected Storage



Coupling Facility Structures



Coupling Facility concept: The Coupling Facility enables high-performance data sharing among z/OS systems that are connected by means of the facility.

The Coupling Facility provides memory that can be dynamically partitioned for caching data in shared buffers, maintaining work queues and status information in shared lists, and locking data by means of shared lock controls.

z/OS services provide access to and manipulation of Coupling Facility contents.