



IBM i 双活解决方案 – Db2 Mirror

王云

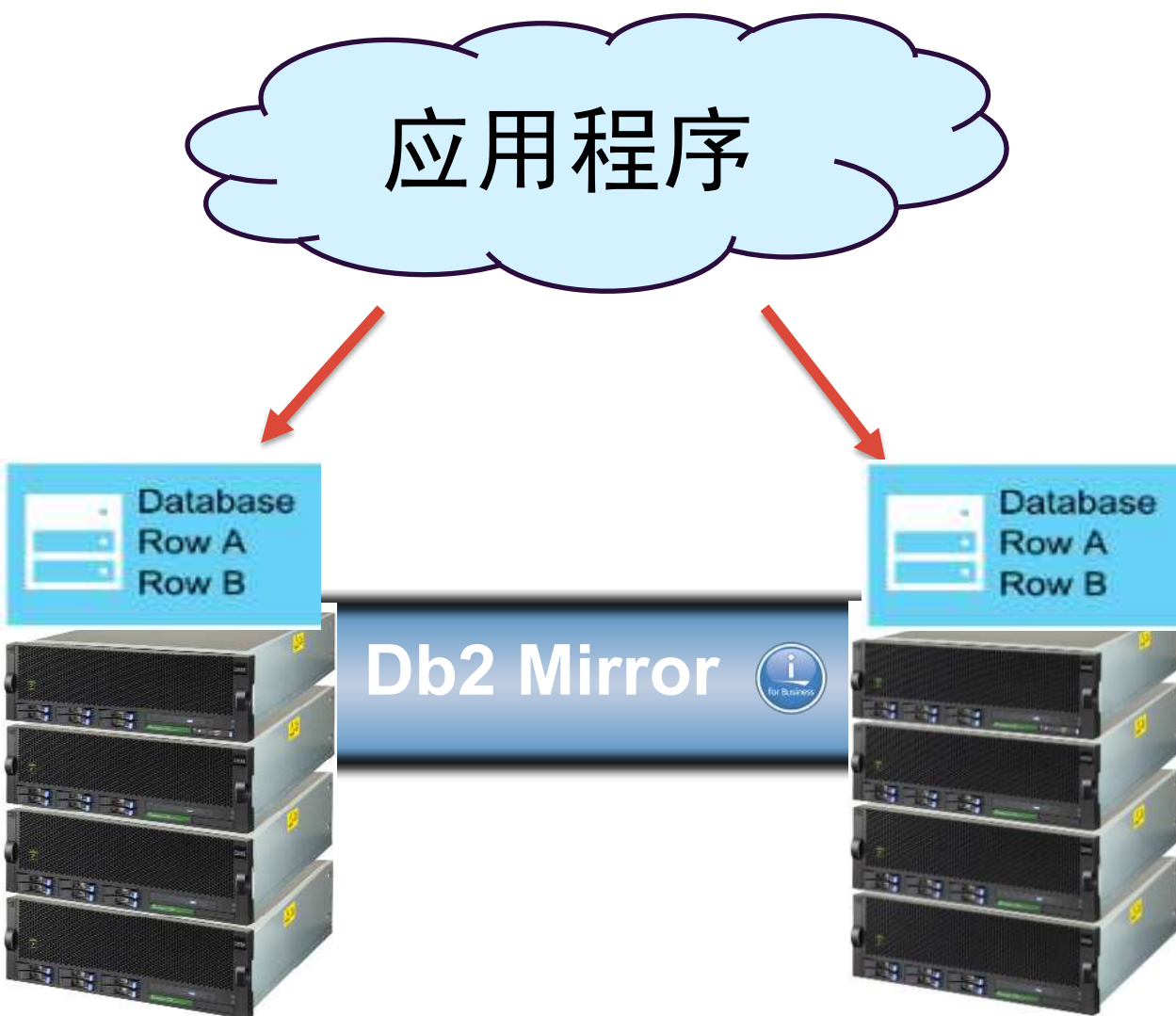
IBM i 研发团队业务架构师

cdlwangy@cn.ibm.com



STUDY
TOWER

IBM Db2 Mirror for i



- IBM Db2 Mirror for i: 业务永续

- 在同一个数据中心的Db2 for i 高速的数据同步技术
- 两个节点可以同时读写数据

- 应用程序的高可用

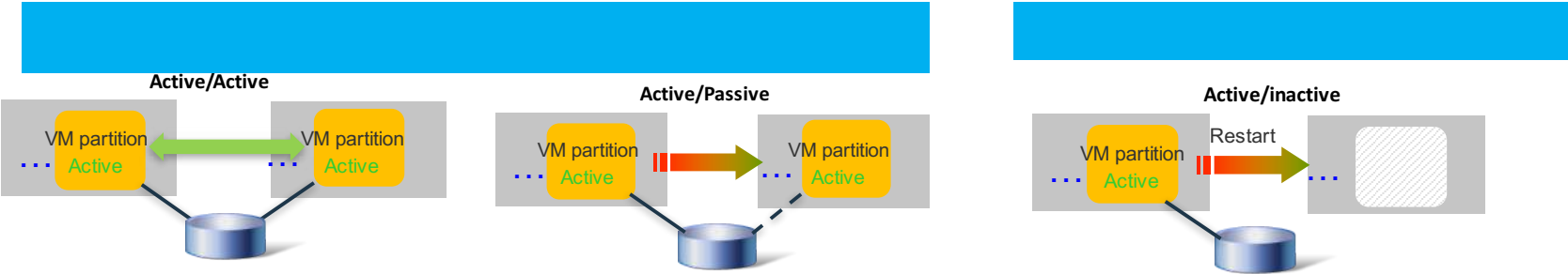
- 两个系统上的应用可以同时读写同一个数据文件
- 快速的将应用切换到某一个正常工作的节点，以应对计划内系统维护以及计划外的宕机事件

- 业务不间断运行，应对各种系统软硬件升级场景

- 两个节点可以是不同的操作系统版本
- 两个节点可以使用不同的Power硬件
- 系统未来升级不会带来业务中断
- 如果使用了双活技术，系统升级过程中可以支持回退至前一个版本，并且影响可控

配置最低要求：IBM i 7.4 版本以及Power8
新的许可产品：IBM i LPP 5770DBM

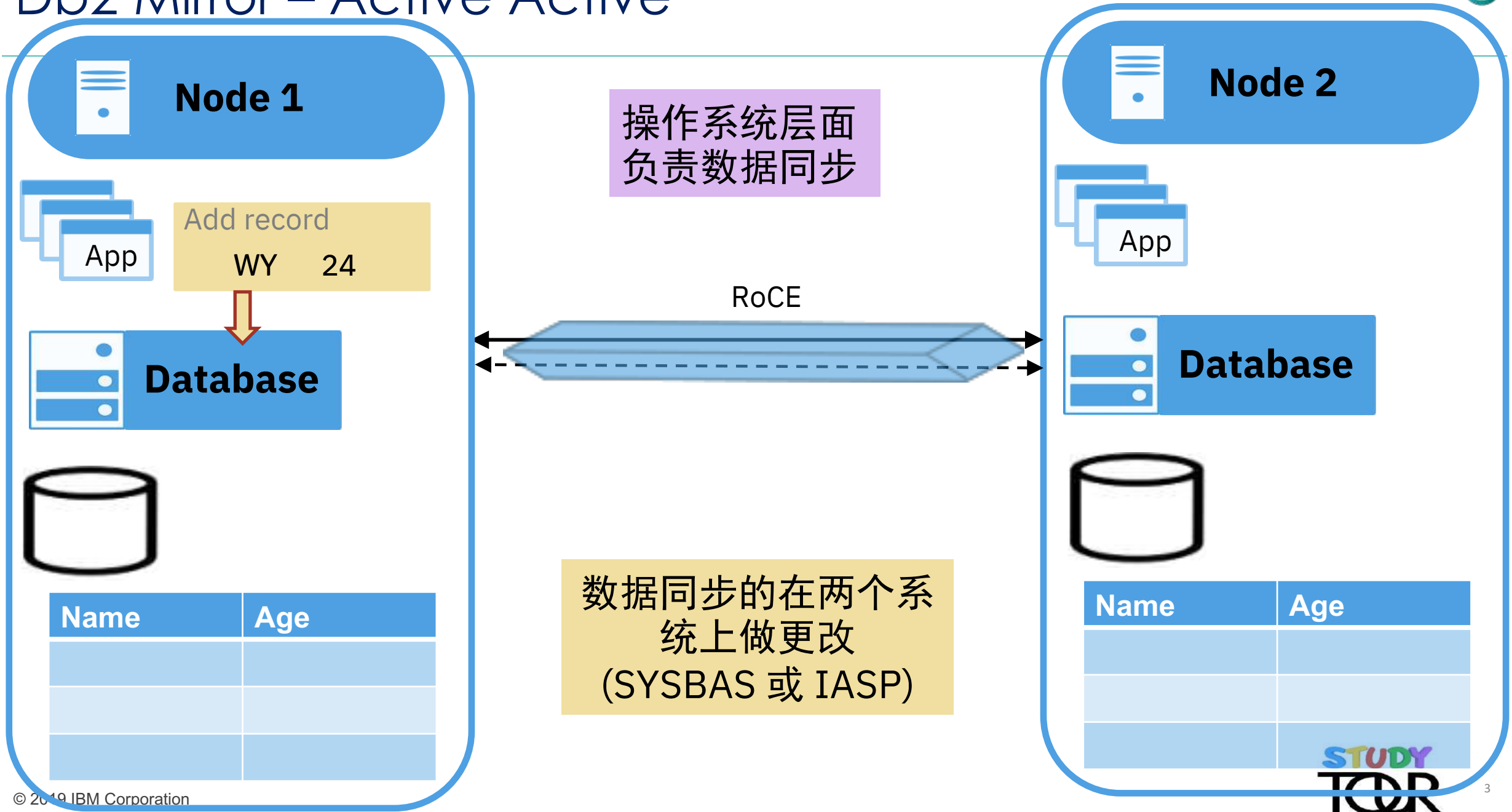
市场上企业级高可用方案比较



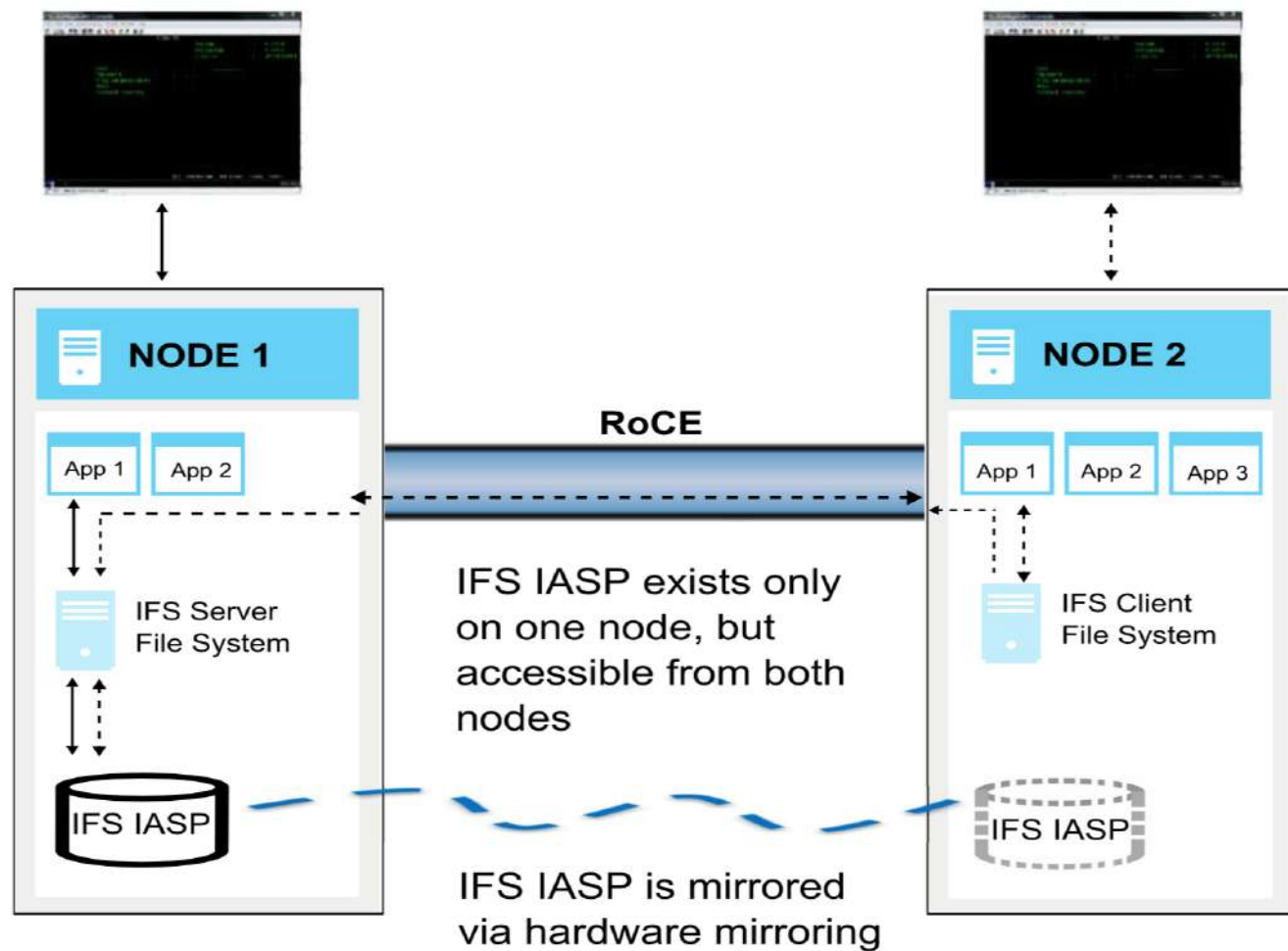
技术	Active/Active	Active/Passive	Active/Inactive
定义	应用级别集群： 集群中的应用程序可以同时访问（读和写）生产数据，因此应用程序节点中断时不会重新启动应用程序。某些类型应用根据需要会对辅助节点仅采用只读访问	OS级别集群： 集群中的一个OS可以访问生产数据，集群中所有节点上有多个活动OS实例。在生产节点中断时，在辅助节点上重新启动应用程序。	VM 级别集群： 集群对中的一个VM可以访问数据。一个逻辑分区，一个或两个物理系统。在主节点中断事件时，必须在辅助节点上重新启动操作系统和应用程序。LPM使VM可以无中断地移动以进行计划中断事件。
应对中断类型	SW,HW,HA, 计划内, 计划外 RTO 0, 距离受限	SW,HW,HA,DR,计划内, 计划外, RTO>0, 多数据中心支持	HW,HA,DR, 计划内, 计划外, RTO>0, 多数据 中心支持
OS 集成	操作系统层面实现	操作系统层面实现	操作系统不可知
RPO	只有同步技术	同步或者异步技术	同步或者异步技术
RTO	0	分钟级	比较快, 需要Vm重启
许可*	N+N 许可模式	N+1 许可模式	N+0 许可模式
业界产品举例	Oracle RAC, Db2 Mirror , pureScale	PowerHA, Redhat HA, Linux HA	VMware, VMR HA, LPM,

- N = 集群中每个系统上的许可处理器核心数
- 插图表示双节点共享存储配置，以简化概念。实际情况中，还有许多其他拓扑和数据弹性组合

Db2 Mirror – Active Active



- 需要使用IASP
- 两个系统都可以同时读写IFS
- 需要安装PowerHA
- 当IASP切换时，文件系统自动切换



Db2 Mirror – 对数据库对象的支持

数据库同步支持的类型

Native:

- Database Physical & Logical File

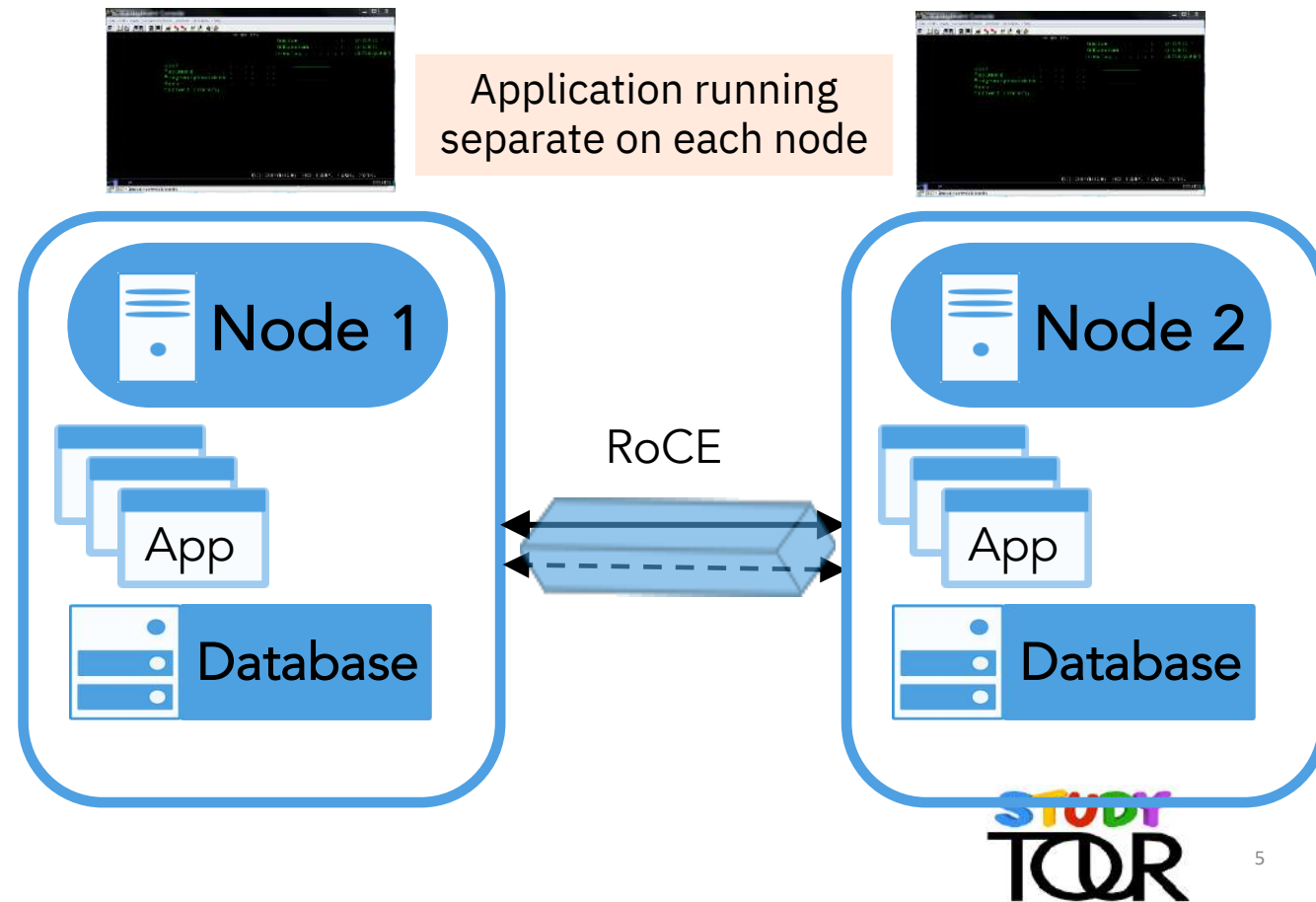
SQL:

- Alias
- Function
- Global Variable
- Index
- Procedure
- Schema
- Sequence
- SQL Package
- Table
- Trigger
- User Defined Type
- View
- XML Schema Repository

Included with File support:

- Row Permission
- Column Mask
- Temporal Table
- Constraint
- Etc...

- ✓ DDS / Record Level Access
- ✓ SQL / Set Based Access



Db2 Mirror – 对其他类型对象的支持

其他类型对象

- User profile
- Authority
- Ownership
- Security
- PGM/SRVPGM
- Data Area
- Data Queue (DDL Only)
- System Values
- Environment Variable LEVEL(*SYS)
- Library
- Job Description
- Journal

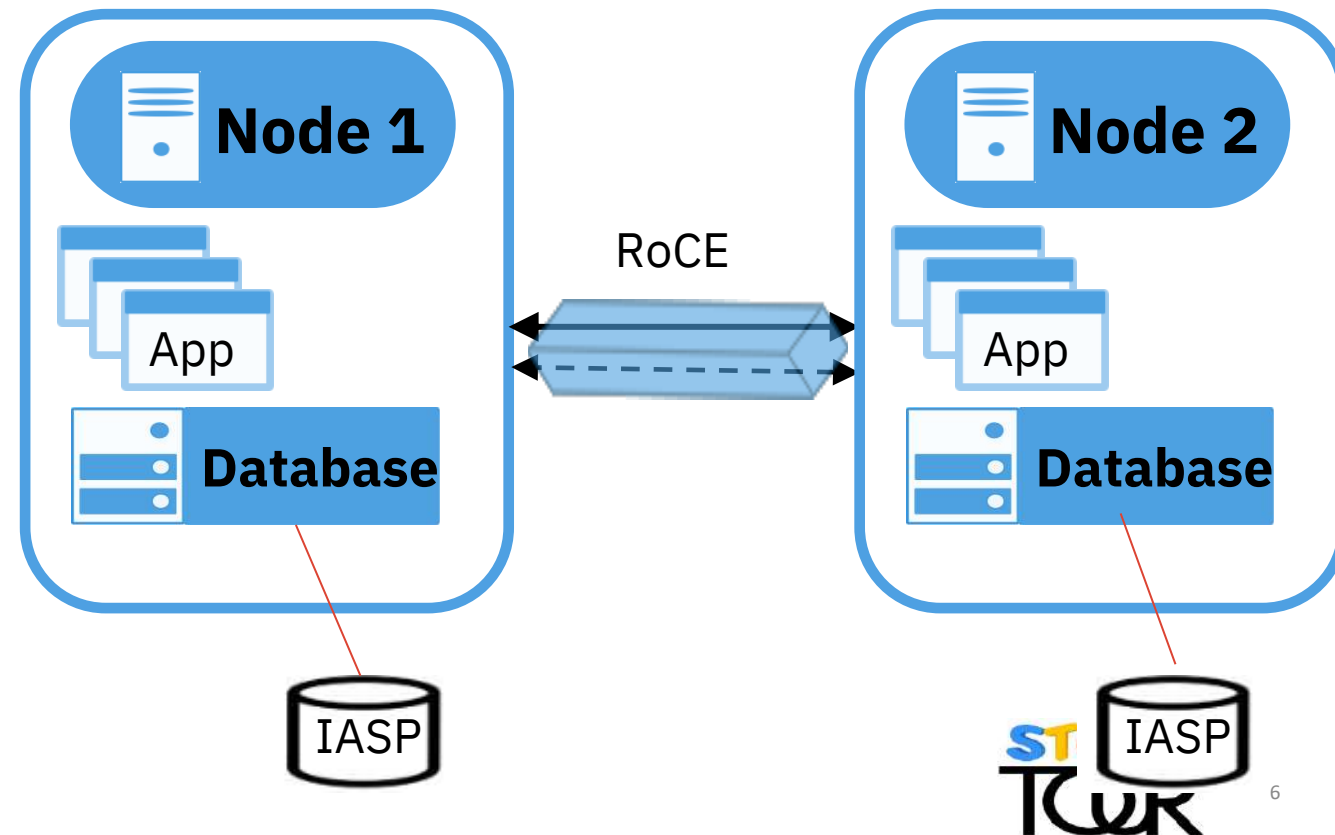
特殊处理对象

- o Output Queue & Spool
- o Job Queue

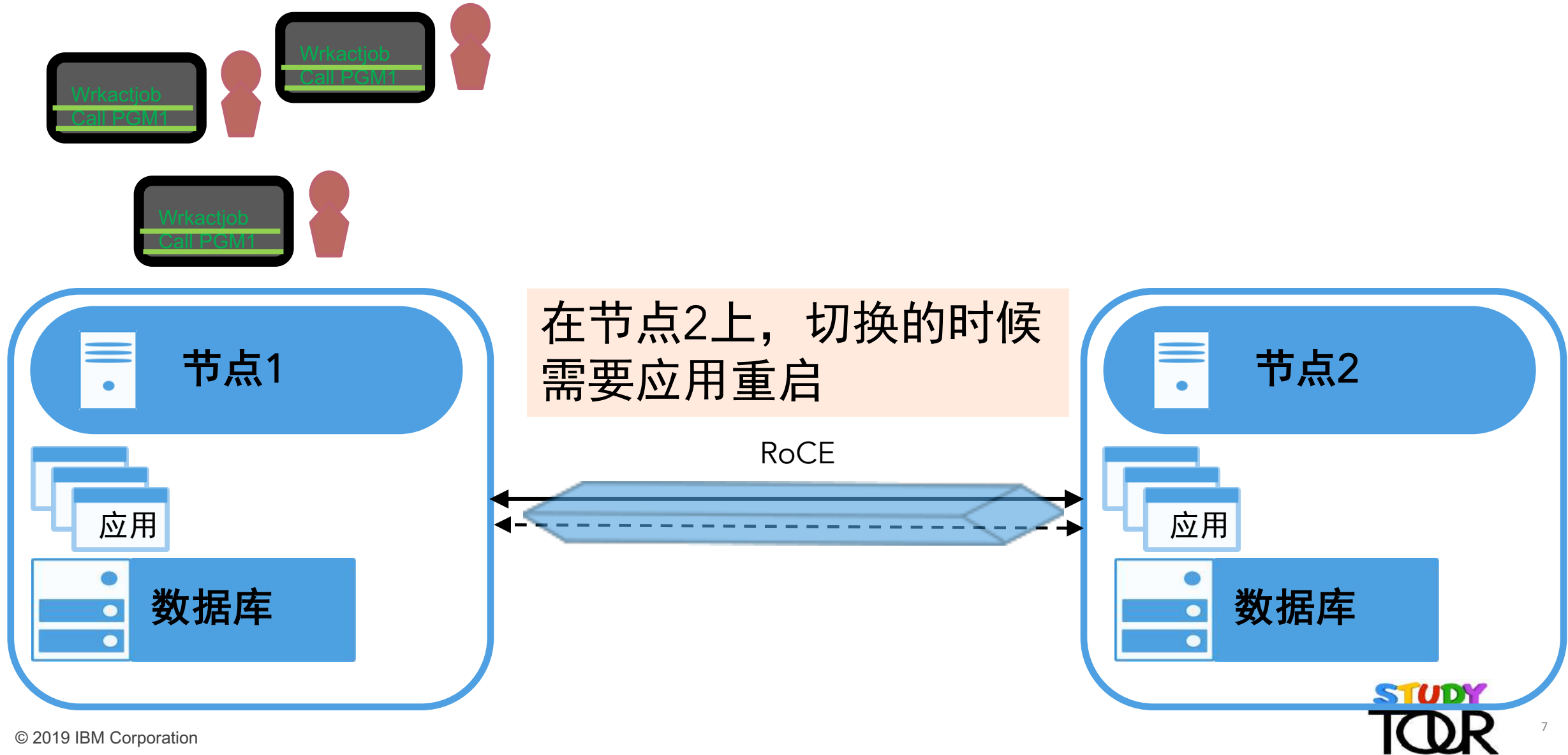
不支持对象

- User Space
- User Index
- User Queue
- Journal Receiver

✓ SYSBAS
✓ Database IASPs

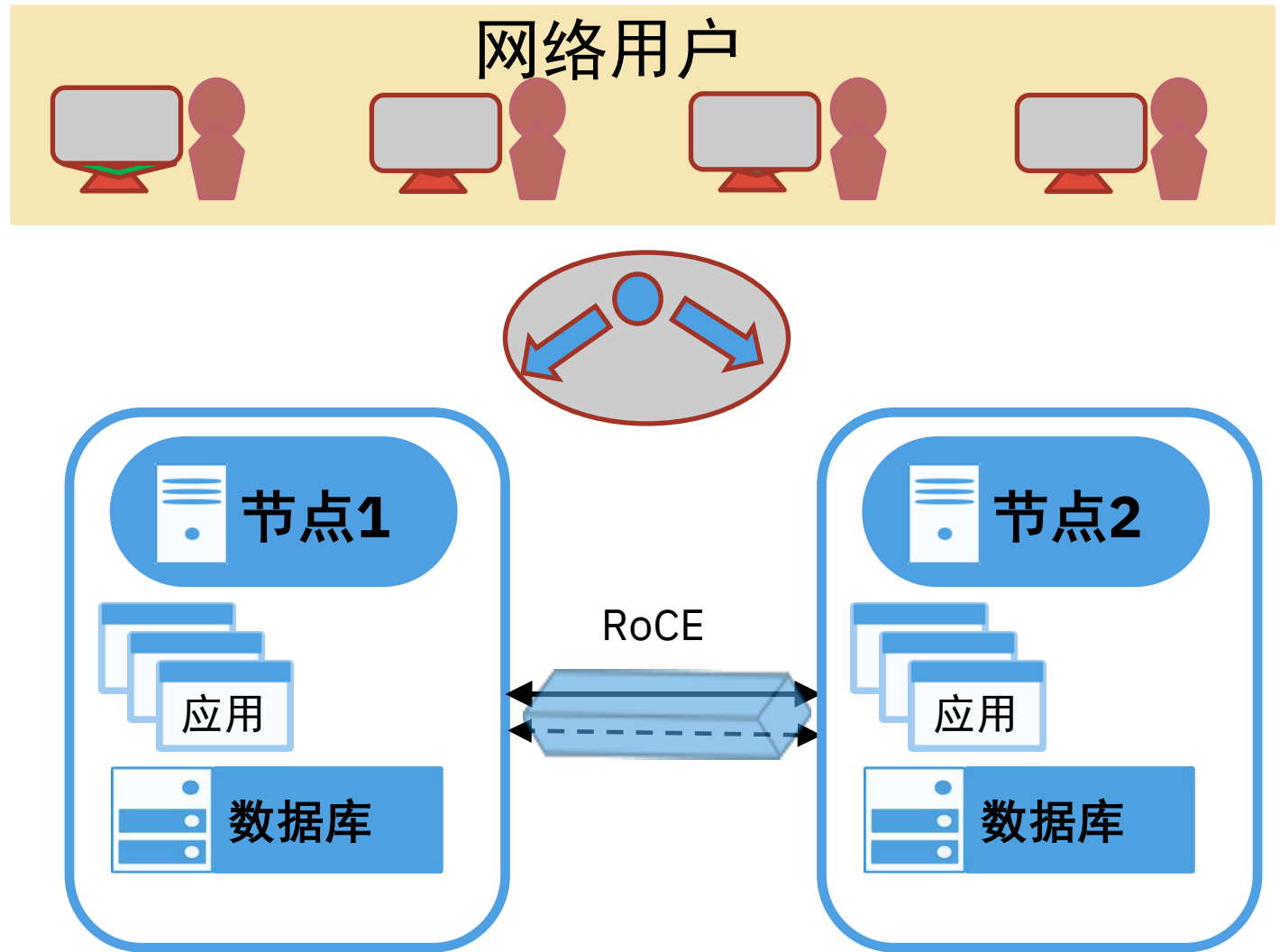


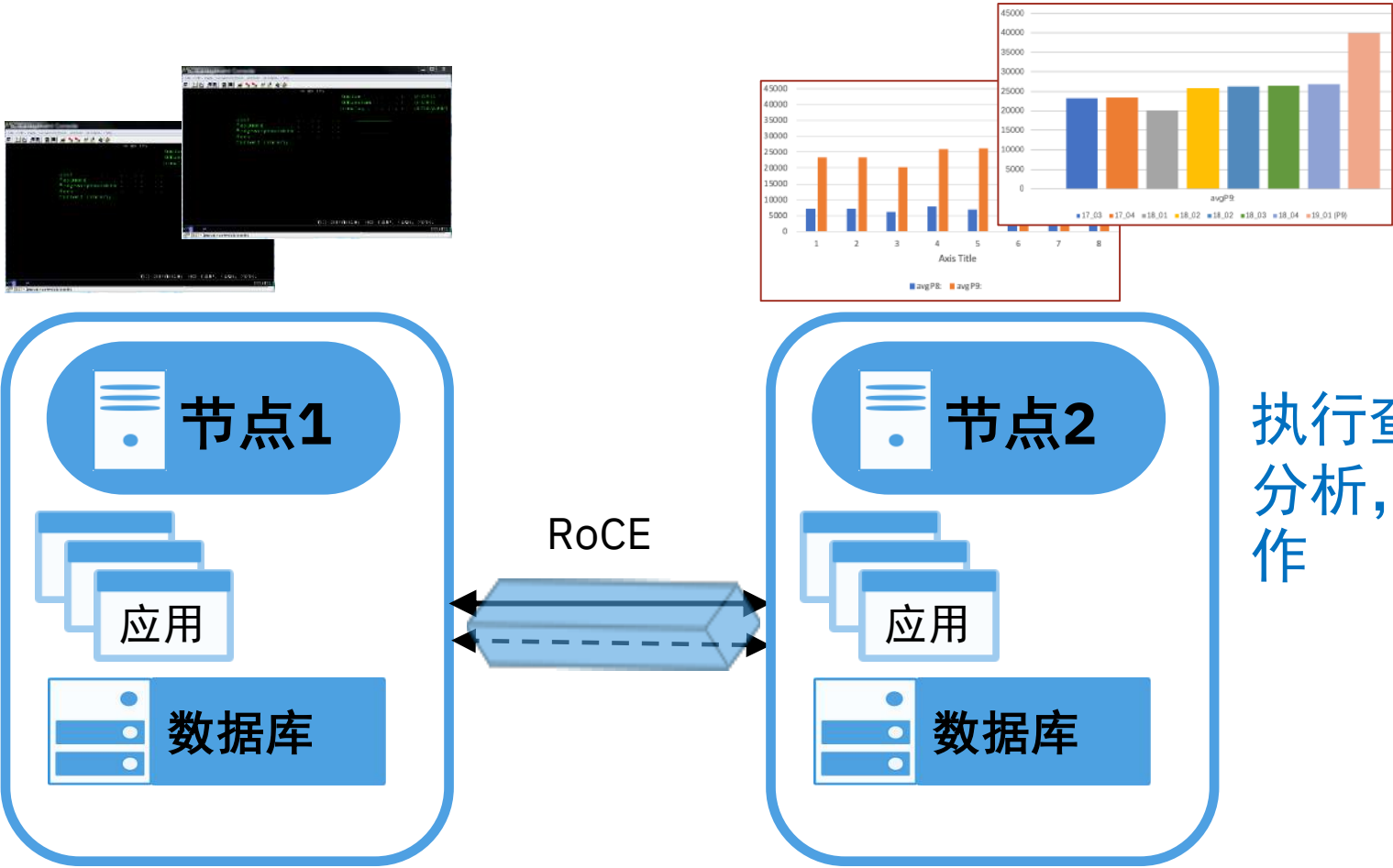
Db2 Mirror 方案架构 – 双活，绿屏应用程序



外围应用通过JDBC
或者负载均衡器的方法
连接到IBM I

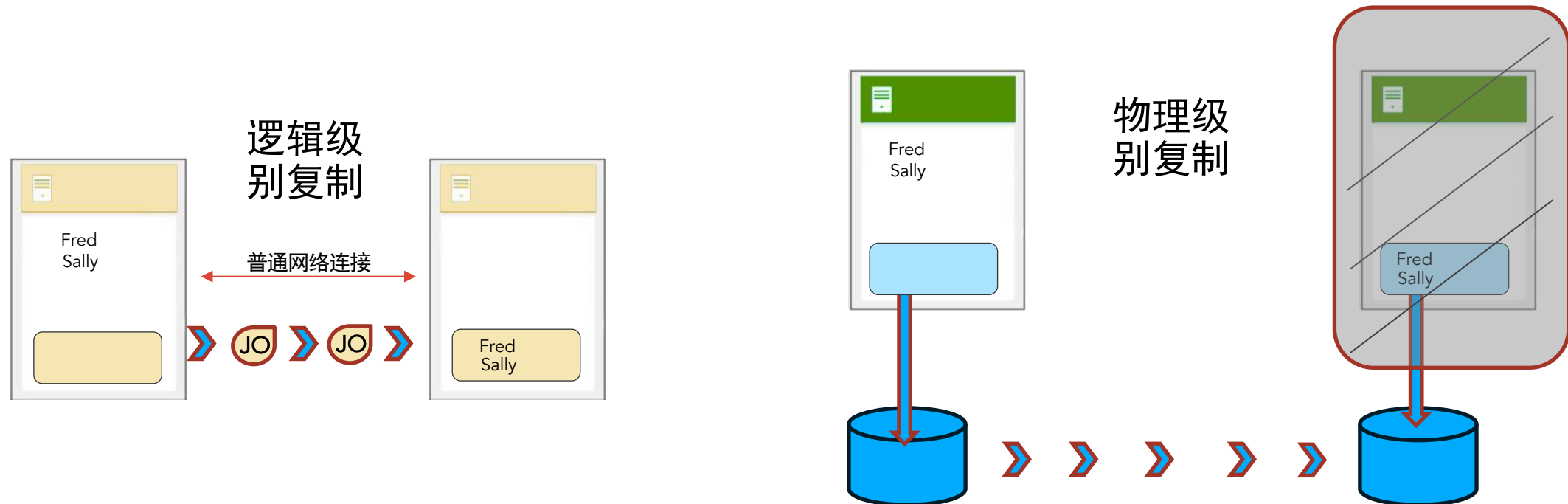
7.4 JTOpen JDBC
支持不掉线的情况下
切换数据库连接



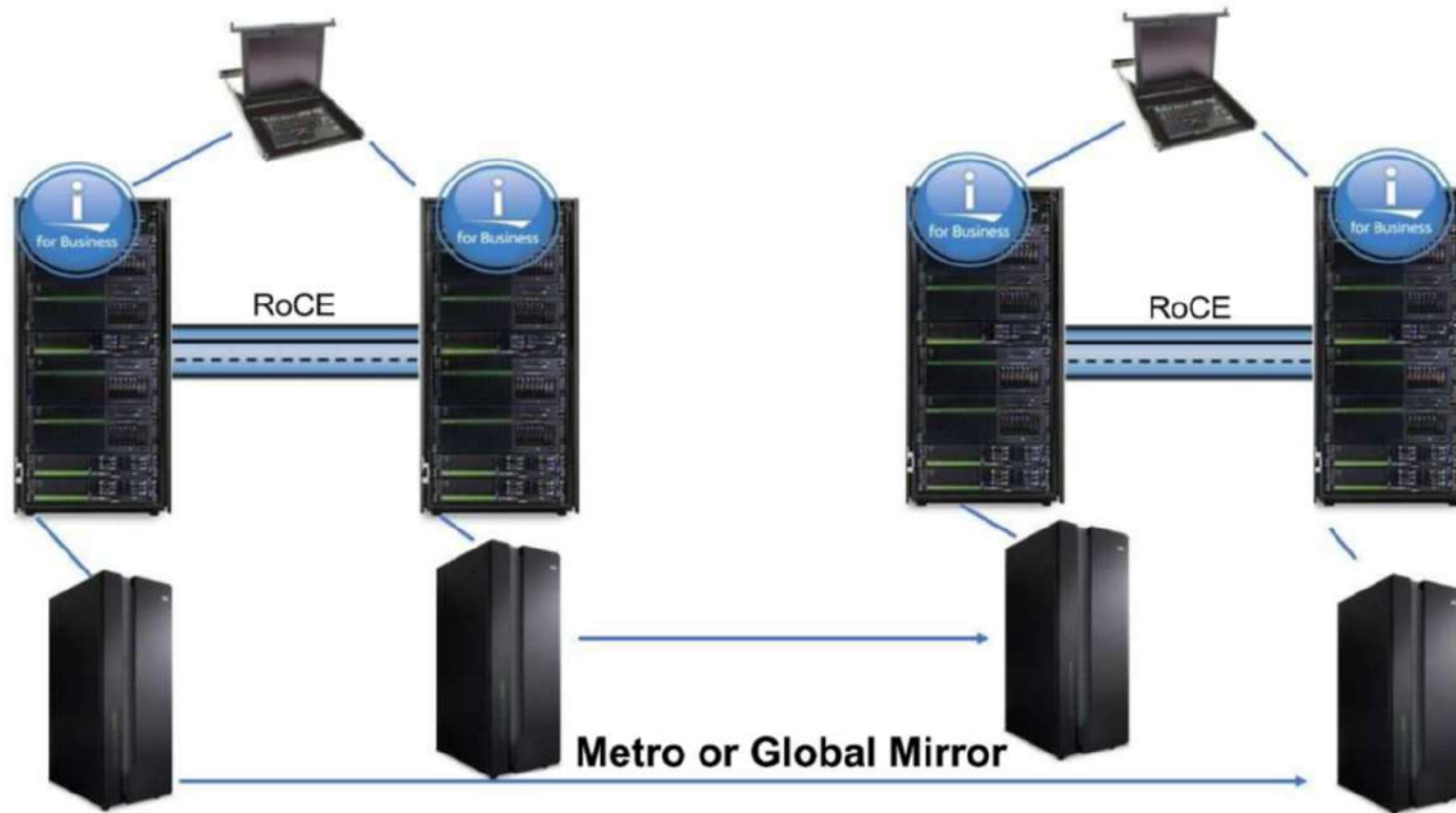


Db2 Mirror – 跟市场上其他技术的区别

- IBM i 操作系统负责数据的复制
- 跟市场上任何的IBM i HA技术都不一样
- 可以跟市场上的其他HA/Dr技术配合使用



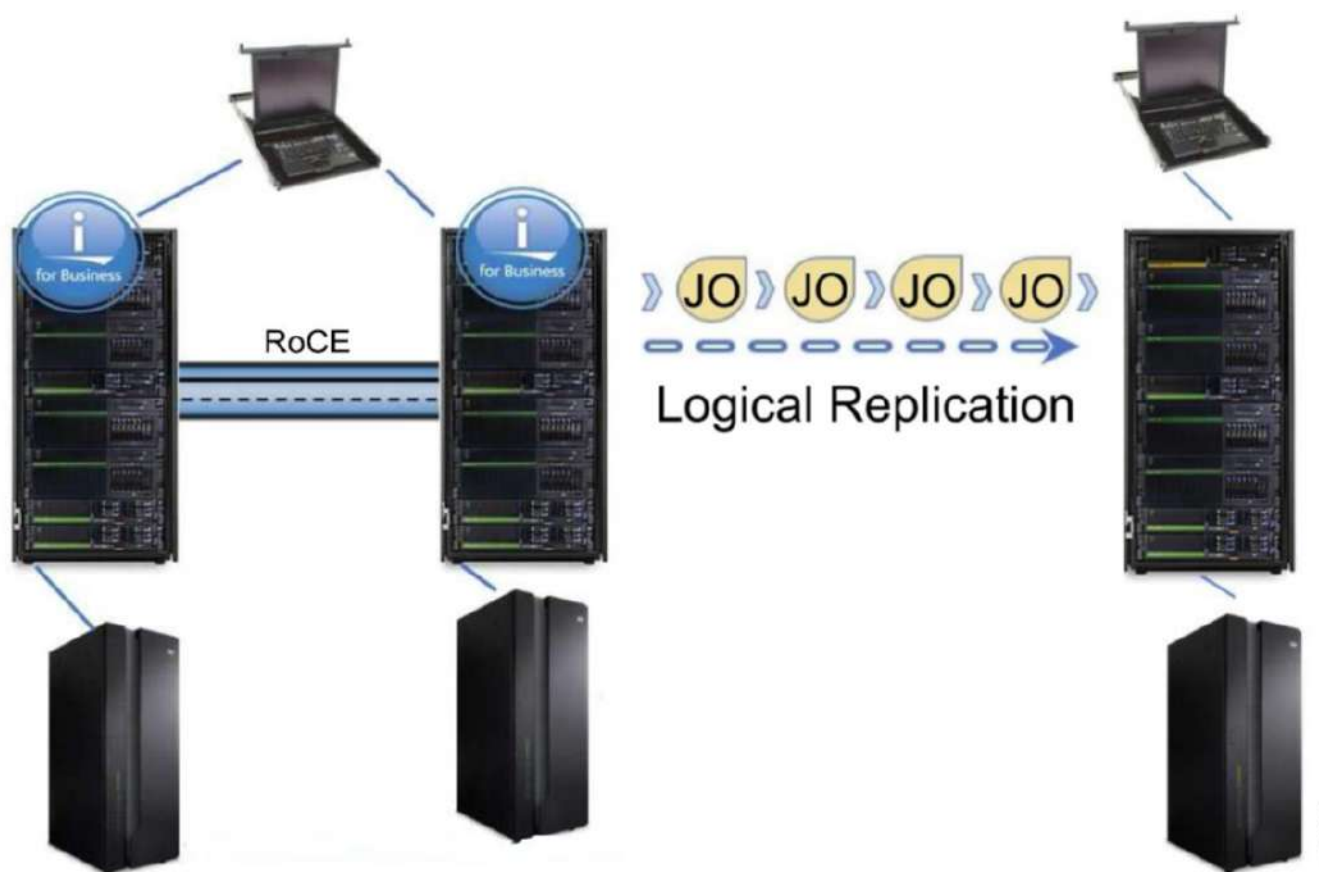
Db2 Mirror可以跟现有灾备方案一起使用: 容灾架构1



- 主中心DB2 Mirror双存储模式 + 容灾中心DB2 Mirror双存储模式
- 两中心存储通过MetroMirror或GlobalMirror



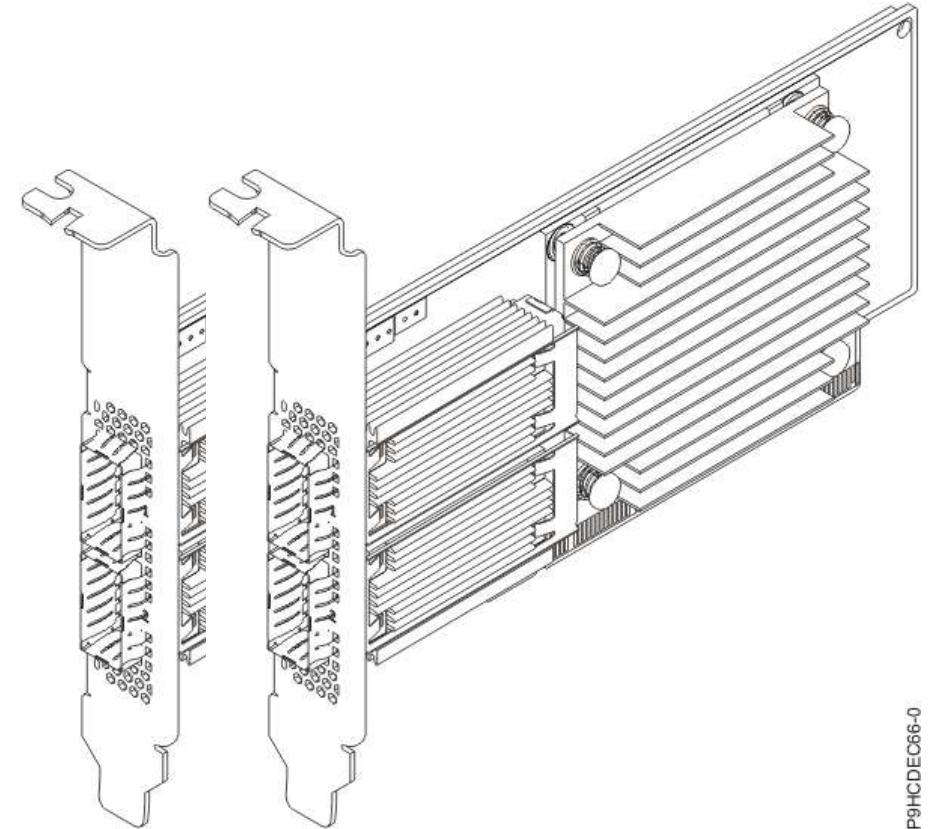
Db2 Mirror可以跟现有灾备方案一起使用: 容灾架构2



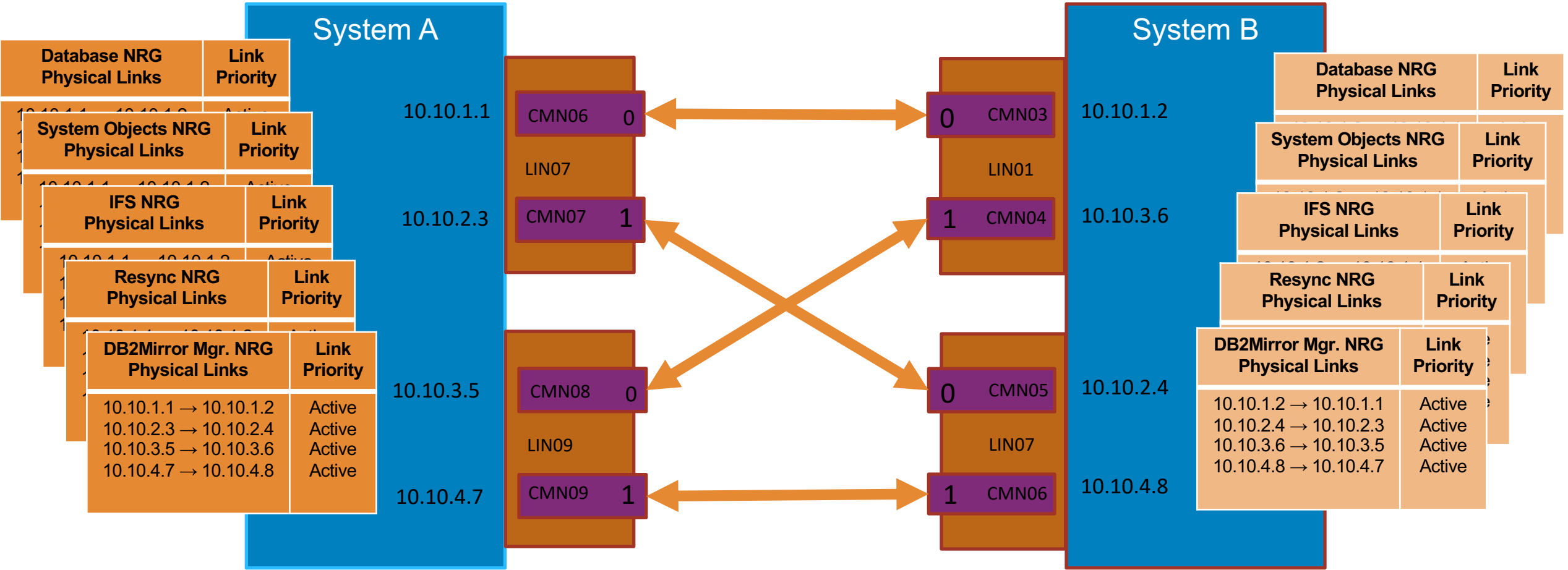
- 主中心DB2 Mirror双存储模式 + 容灾中心逻辑复制模式

网络冗余组 - Network Redundancy Groups (NRG)

- 网络冗余组是基于ROCE卡上的物理网口的逻辑分组
- 在一个NRG里一共可以配置16组连接
- 通过分组，可以将不同类型的应用带来的网络流量分配在不同的物理网口上
- 在网络冗余组里的连接，都可以自动的应对中断带来的切换



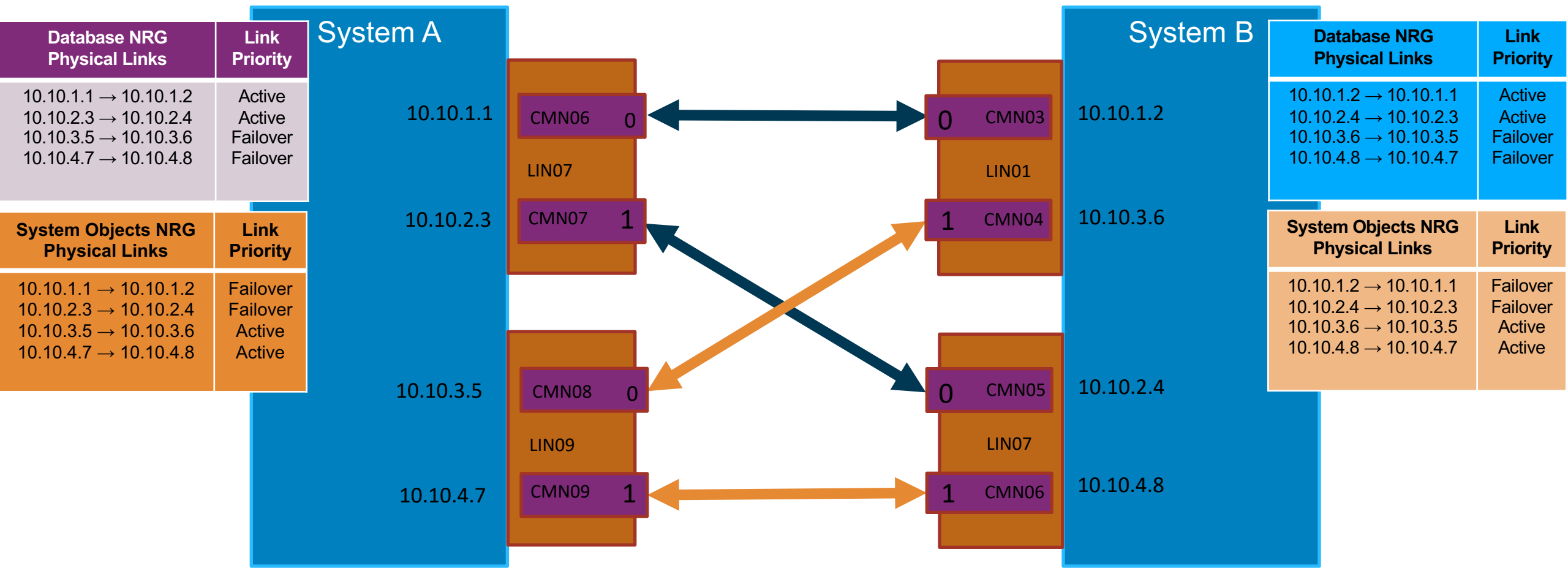
Db2 Mirror初始网络冗余组配置



All physical links are actively being used for synchronous replication in all NRGs

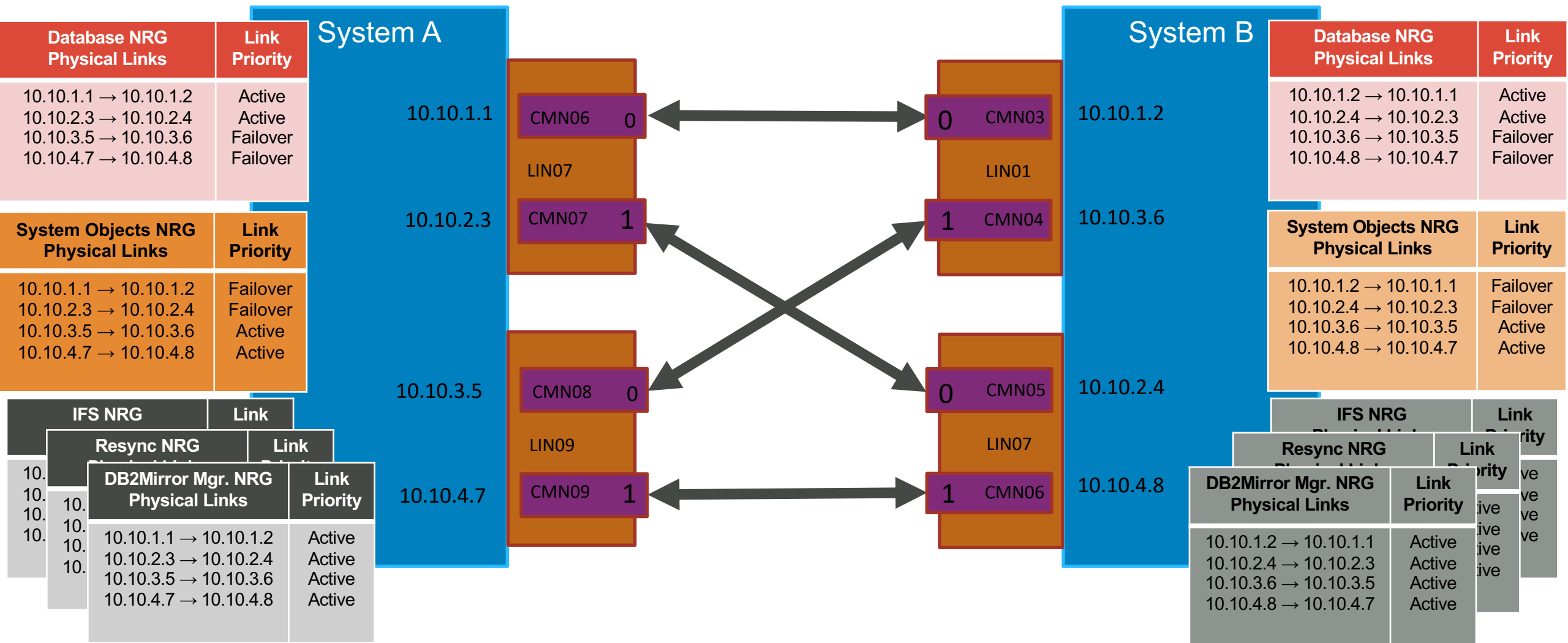
调整网络冗余组中IP对的优先级

通过调整网络冗余组IP对的优先级，来达到隔离不同组别的网络包的目的



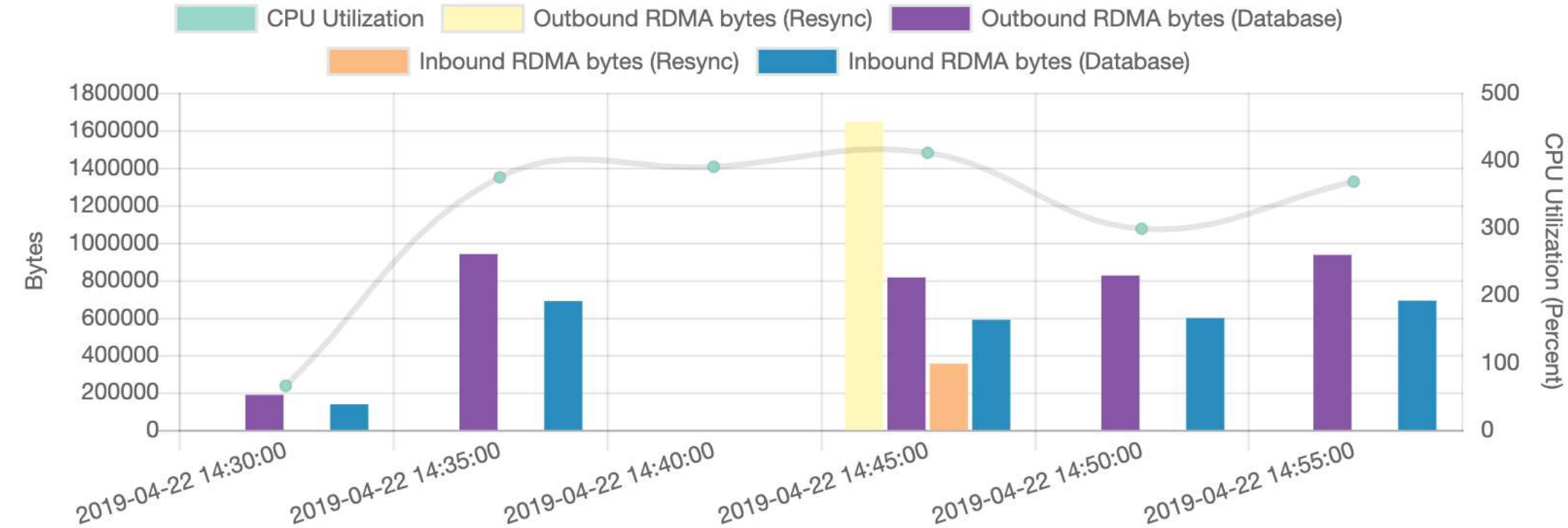
调整网络冗余组中IP对的优先级

通过调整网络冗余组IP对的优先级，来达到隔离不同组别的网络包的目的





NRG Bytes



Group ^	IP Address - ZZ2P28 ⇅	Priority ⇅	Link State ⇅	IP Address - ZZ2P29 ⇅
Database Replication, Resynchronization ▾	All ▾	All ▾	All ▾	All ▾
✓ Database Replication	169.254.2.28	1	✓ Up	169.254.2.29
	169.254.3.28	2	⏻ Standby	169.254.3.29
✓ Resynchronization	169.254.3.28	1	✓ Up	169.254.3.29
	169.254.2.28	2	⏻ Standby	169.254.2.29

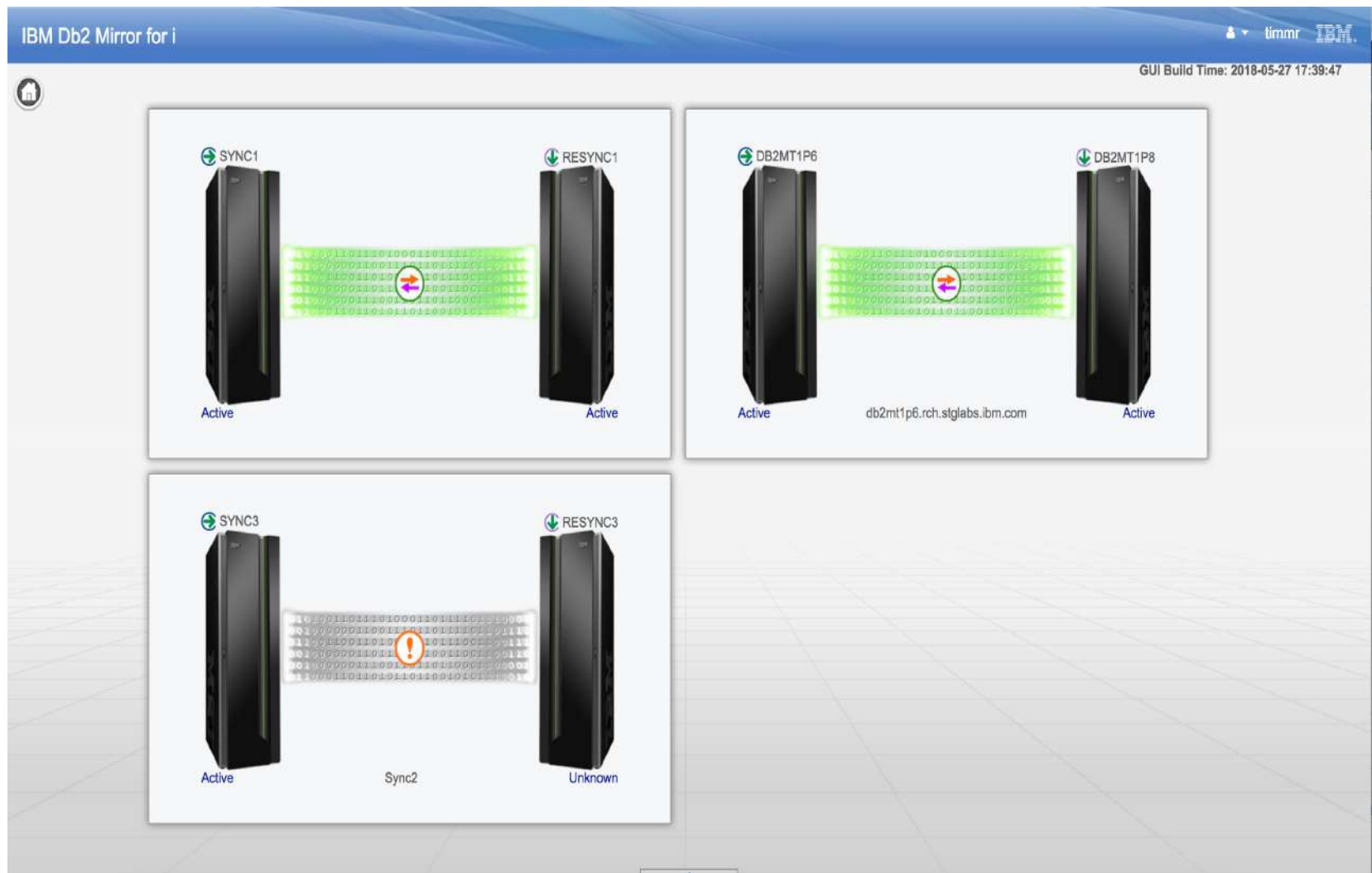
View NRG Statistics

图形界面只能在IBM i上运行

图形界面服务器可以在Db2 Mirror的某一个节点上运行，也可以在Db2 Mirror节点之外的第三方节点运行

支持用同一个图形界面管理多个Db2 Mirror环境

<http://systemname:2006/Db2Mirror>



Db2 Mirror - SQL Services - Septemb...

Contents

▼ DB2 Mirror Services

► Communication Services

► Product Services

▼ Replication Services

ADD_REPLICATION_CRITERIA pr...

CHECK_REPLICATION_CRITERIA...

INSPECT_REPLICATION_CRITERI...

PROCESS_PENDING_REPLICATI...

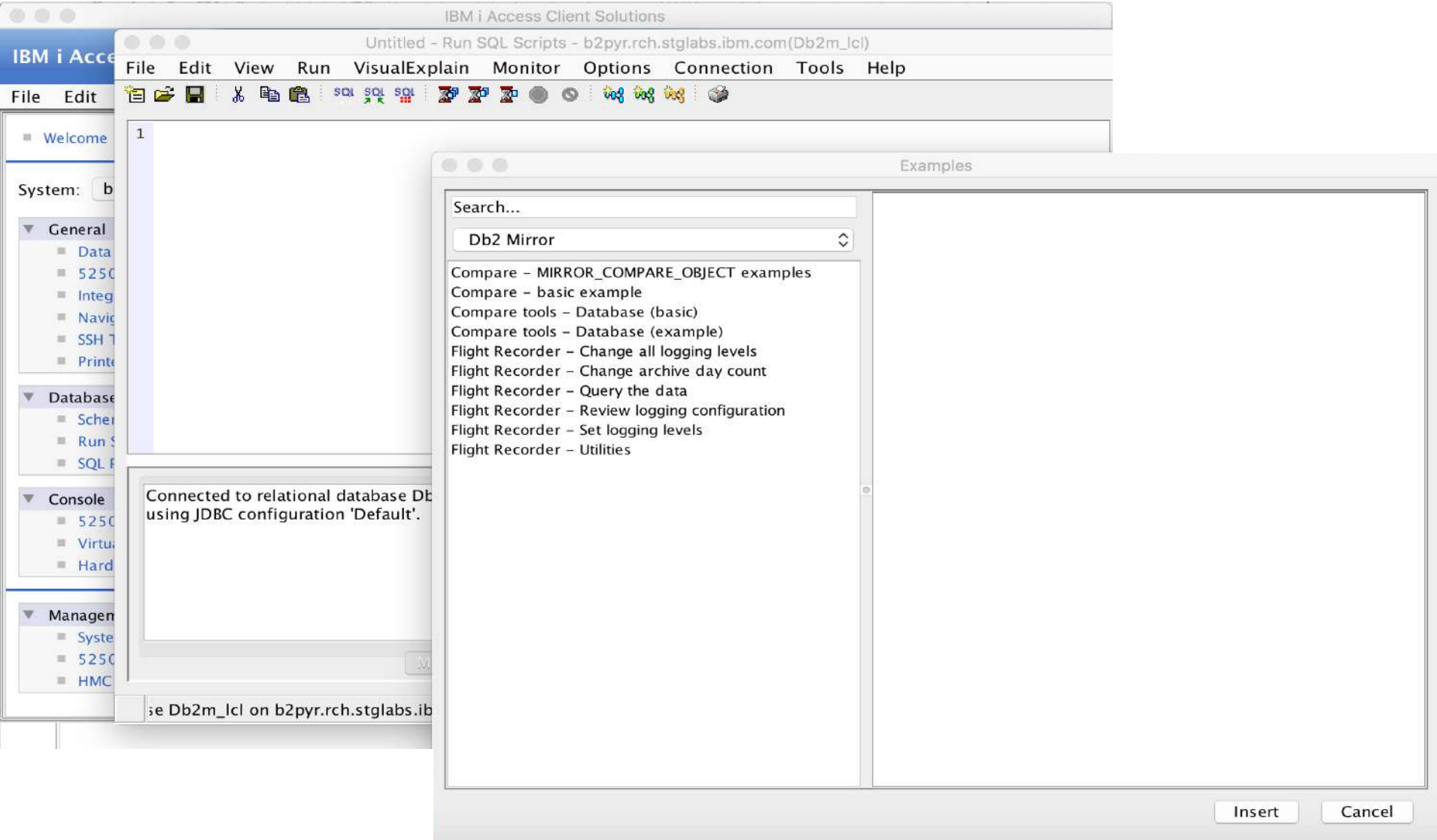
REMOVE_REPLICATION_CRITERI...

REPLICATION_CRITERIA_INFO vi...

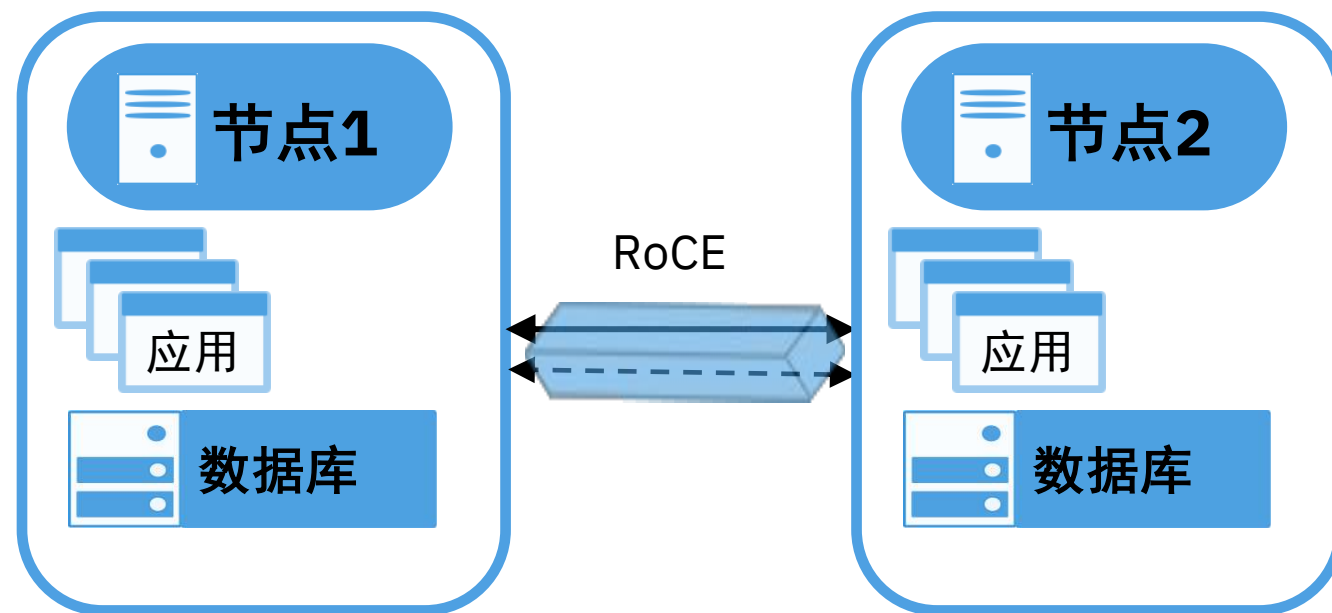
► Resynchronization Services

- EXECUTE SQL privilege on this procedure
- *USE authority on the QSYS/QMRDBSSDBA *SRVPGM.

```
► ADD_REPLICATION_CRITERIA ( inclusion-state ,  
                             [ INCLUSION_STATE => ]  
                             , iasp-name , [ LIBRARY_NAME => ] library-name  
                             , [ OBJECT_TYPE => ] object-type  
                             , [ OBJECT_NAME => ] object-name , [ APPLY => ] apply  
                             , [ APPLY_LABEL => ] apply-label )
```



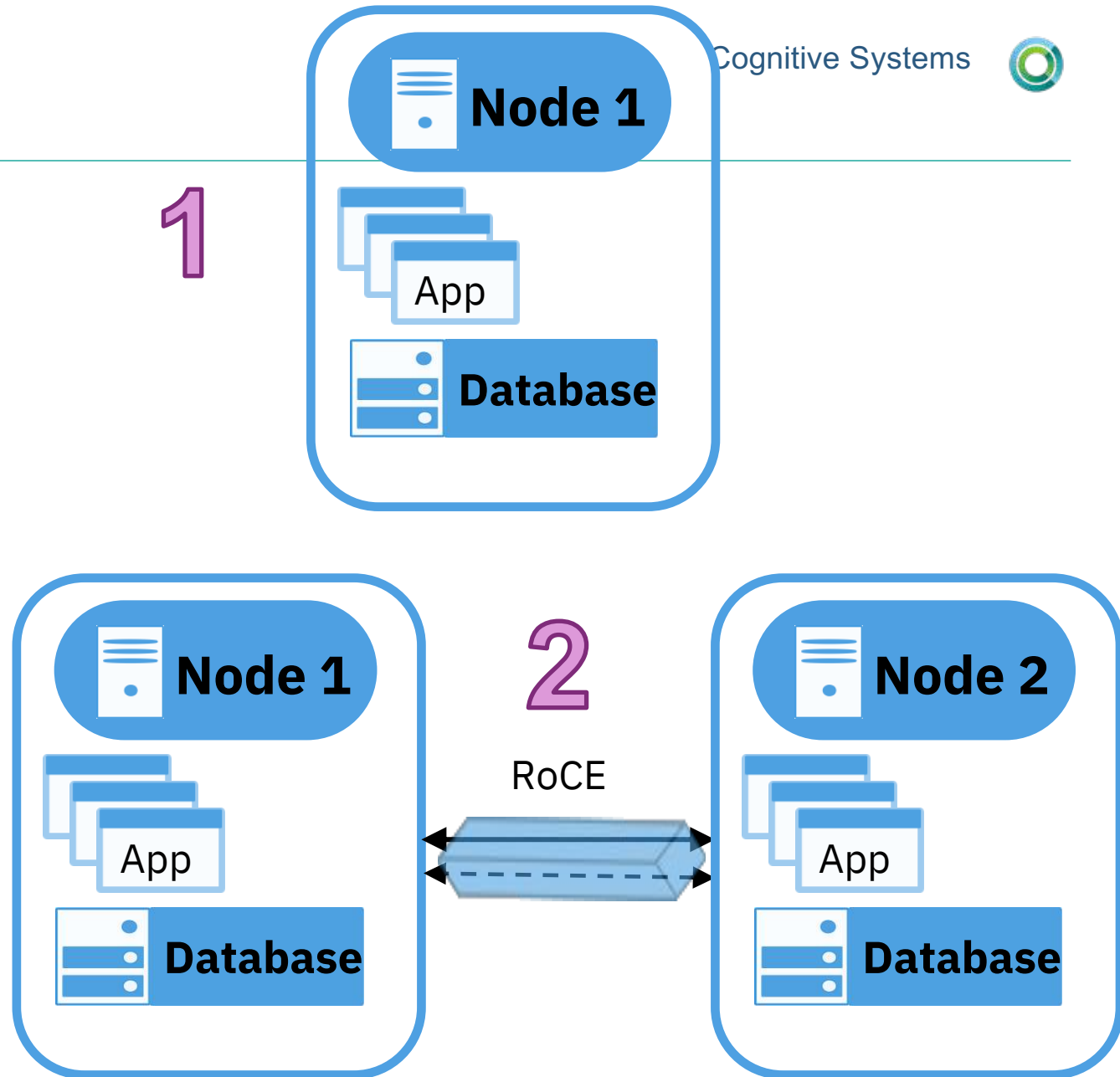
- 节点之间的数据复制是同步的方式，单一I/O操作在某些情况下需要两边都执行才能完成，因此每一个I/O有可能带来额外的时间消耗。有可能在单一I/O上有2-3倍的时间消耗。
- 在两个节点上运行事务的能力将减少每个事务开销带来的影响，总体来看，目标是实现等于或大于原事务的吞吐量
- 读操作性能不受影响，因为该操作不会被同步到另外一端
- 单线程的或者顺序执行的I/O作业有可能是在性能上有最大差异的类型



Db2 Mirror 搭建与配置



- 必须从一台系统开始搭建Db2 Mirror
- 暂时不支持在两台已有的系统之间直接建立Db2 Mirror
- Db2 Mirror利用外置存储的功能，通过克隆的方式生成一个新的系统
 - 对于IBM存储，Db2 Mirror提供自动化支持
 - 对于第三方外置存储，需要用户手动做一些操作
 - 第一个版本不支持内置存储
 - 支持Warm和Cold的克隆方式
- Db2 Mirror自动化的在原系统和克隆系统之间建立数据同步
- 在Db2 Mirror搭建之前，用户需要准备好HMC以及外置存储的环境



同步列表：Replication List Rules

IBM Db2 Mirror for i

Primary: ZZ2P28 Secondary: ZZ2P29 User: qsecofr

GUI Build Time: 2019-04-14 10:34:34

Manage Replication List - Rules

Primary - ZZ2P28 Secondary - ZZ2P29

Rules Inspect

Active Pending Active/Pending

Select

Add a Rule ?

test

Object Type

Object Name

Exclude Include Definition Only

User Defined Rules Only

Default Inclusion State: Exclude

Status	Library Name	Object Type	Object Name
	Filter		
	QCMD325283		
	QCMD333586		
	QCMD542101		
	QCMD681367		
	QCMD759797		
	QCMD821435		
	QCMD980732		
	QDEXDATA	*ALL	*ALL
	QDEXDATA01	*ALL	*ALL
	SPLMR000KW	*ALL	*ALL
	TRANS1000	*ALL	*ALL

*ALL

*FILE

*DTAARA

*JRN

*OUTQ

*DTAQ

*JOBQ

*JOBQ

*PGM

*SQLPKG

*SQLUDT

*SQLXSR

*SRVPGM

Action	Rule Source	IASP Name
	All	All
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS
	User	*SYSBAS

Total Rows: 14

为系统上存在的或者不存在的对象配置同步列表

可以对某一个单一对象，或者某一类型对象进行同步列表配置

在Db2 Mirror Set Up阶段以及后期配置完成后的运行阶段，都可以对同步列表作改动

同步列表：Replication List Rules

Manage Replication List - Rules

Primary - ZZ2P28

Secondary - ZZ2P29

Rules Inspect

Add a Rule ?

test

*ALL

*ALL

Exclude

Include

Definition Only

User Defined Rules Only

Default Inclusion State:  Exclude

Status	Library Name ^	Object Type ^	Object Name ^	Replication State ^	Rule Group ^	Action	Rule Source ^	IASP Name ^
	Filter	All	Filter	All	All		All	All
	QCMD325283	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QCMD333586	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QCMD542101	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QCMD681367	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QCMD759797	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QCMD821435	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QCMD980732	*ALL	*ALL	 Exclude	Active		User	*SYSBAS
	QDEXDATA	*ALL	*ALL	 Include	Active		User	*SYSBAS
	QDEXDATA01	*ALL	*ALL	 Include	Active		User	*SYSBAS
	SPLMR000KW	*ALL	*ALL	 Include	Active		User	*SYSBAS
	TRANS1000	*ALL	*ALL	 Include	Active		User	*SYSBAS

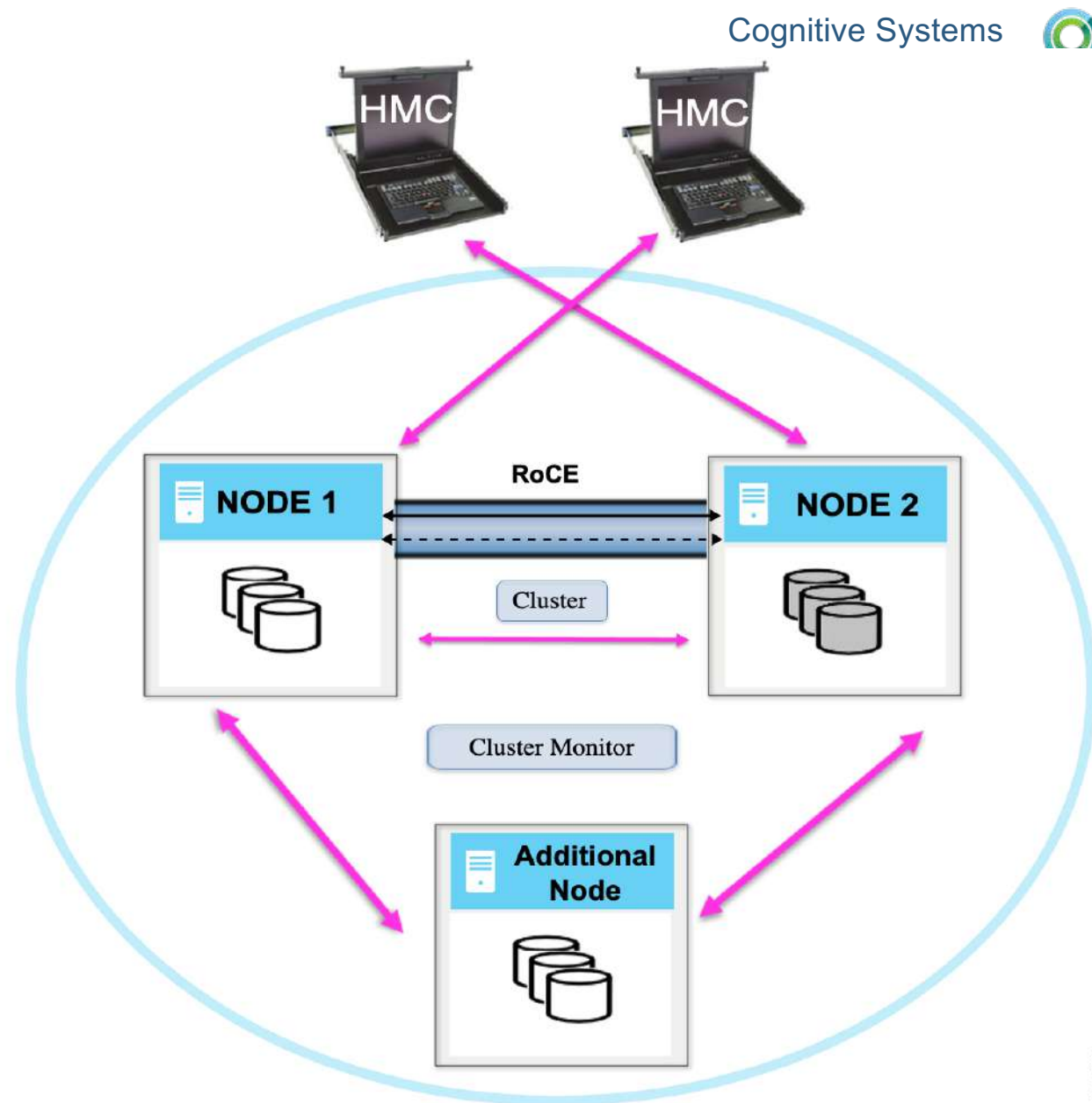
1 300

Total Rows: 14

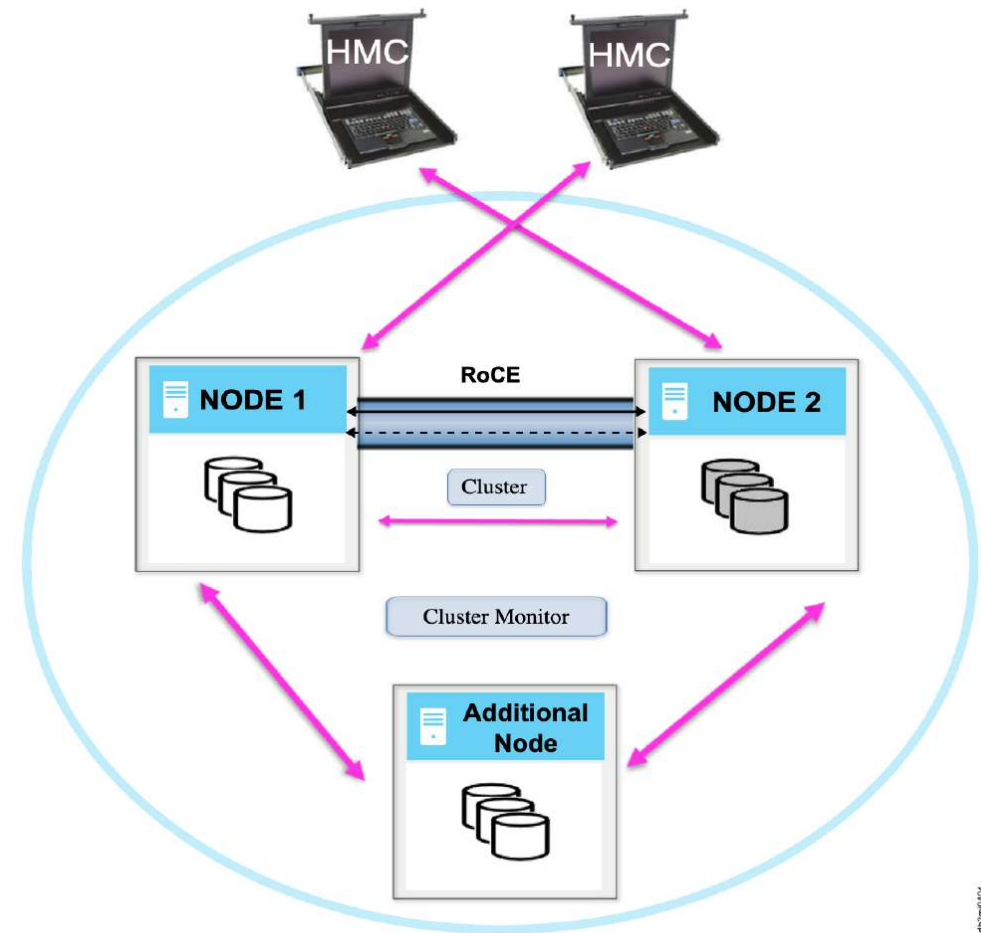
用户可以选择排除某种对象或者加入某种对象

错误检测 and 发现

- 节点被配置为Primary或者Secondary，以保证在中断情况下决定哪个节点开始跟踪数据变化
- HMC为Db2 Mirror提供信息，以帮助确定是否要进行节点角色的更改。新的Primary节点会对后续的数据更改进行跟踪。
- 中断发生后，Secondary节点会变成Block的状态，在同步列表里同步的对象将不能被更新。

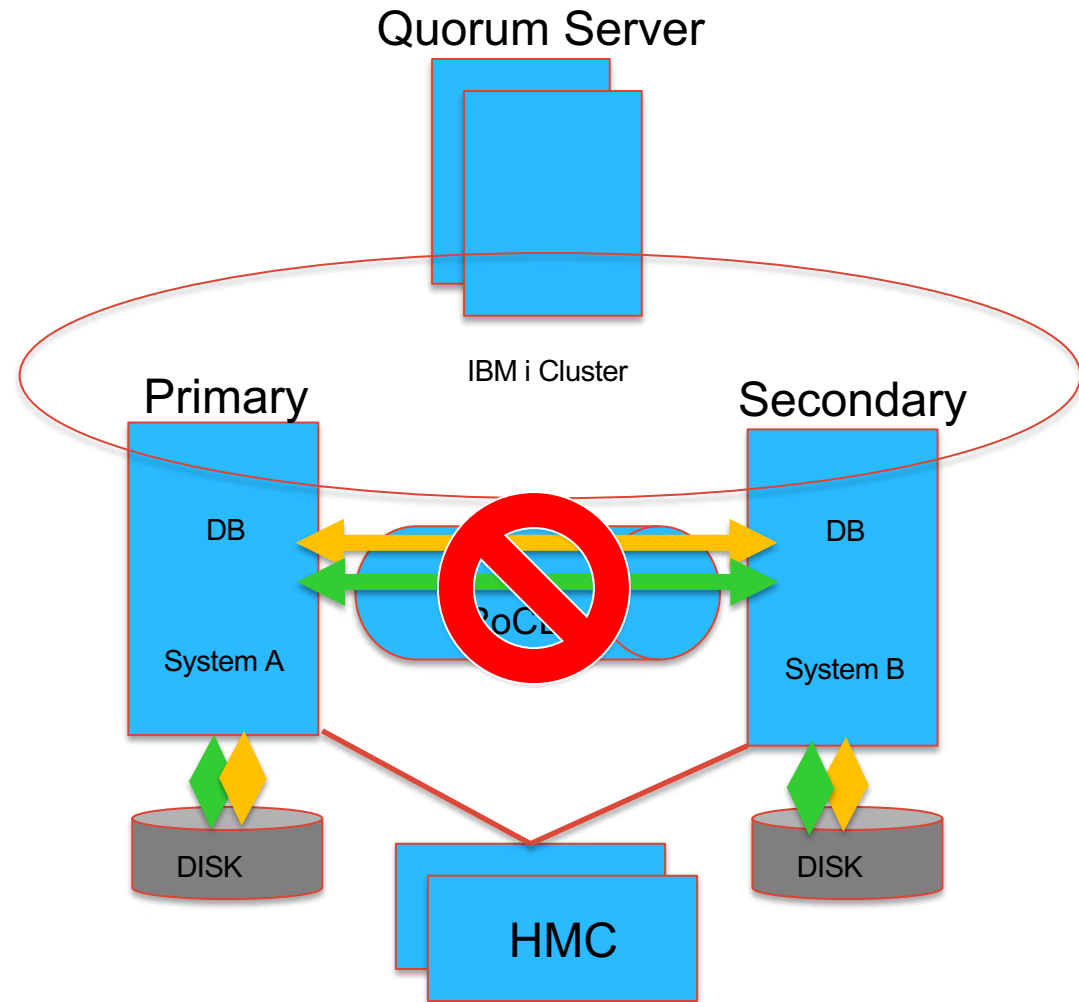


- 仲裁服务在某些特殊情况下使用，例如当只有一个节点正常工作时，该节点又要进行IPL，此时就需要仲裁数据来决定节点恢复后的角色
- 仲裁数据在集群中的所有节点上保持一致。仲裁数据包括Db2 Mirror 的状态信息
- 可以使用DR节点作为基于生产节点的仲裁节点



发生中断场景举例

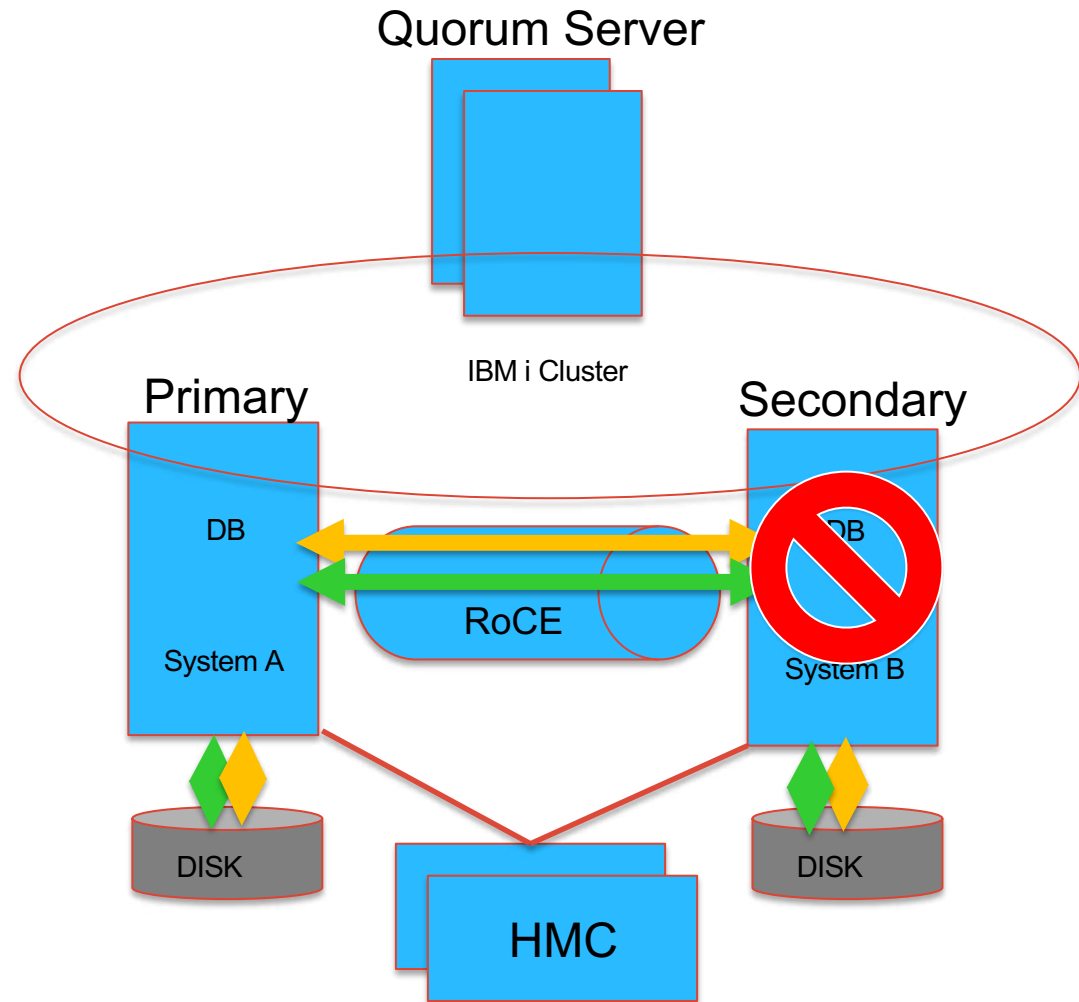
- 如果网络发生中断，Primary继续提供服务，并且变成Tracking状态
- Secondary变成Block的状态，并且无法对同步列表里的对象做更改



Clustering, HMC, Quorum node

发生中断场景举例

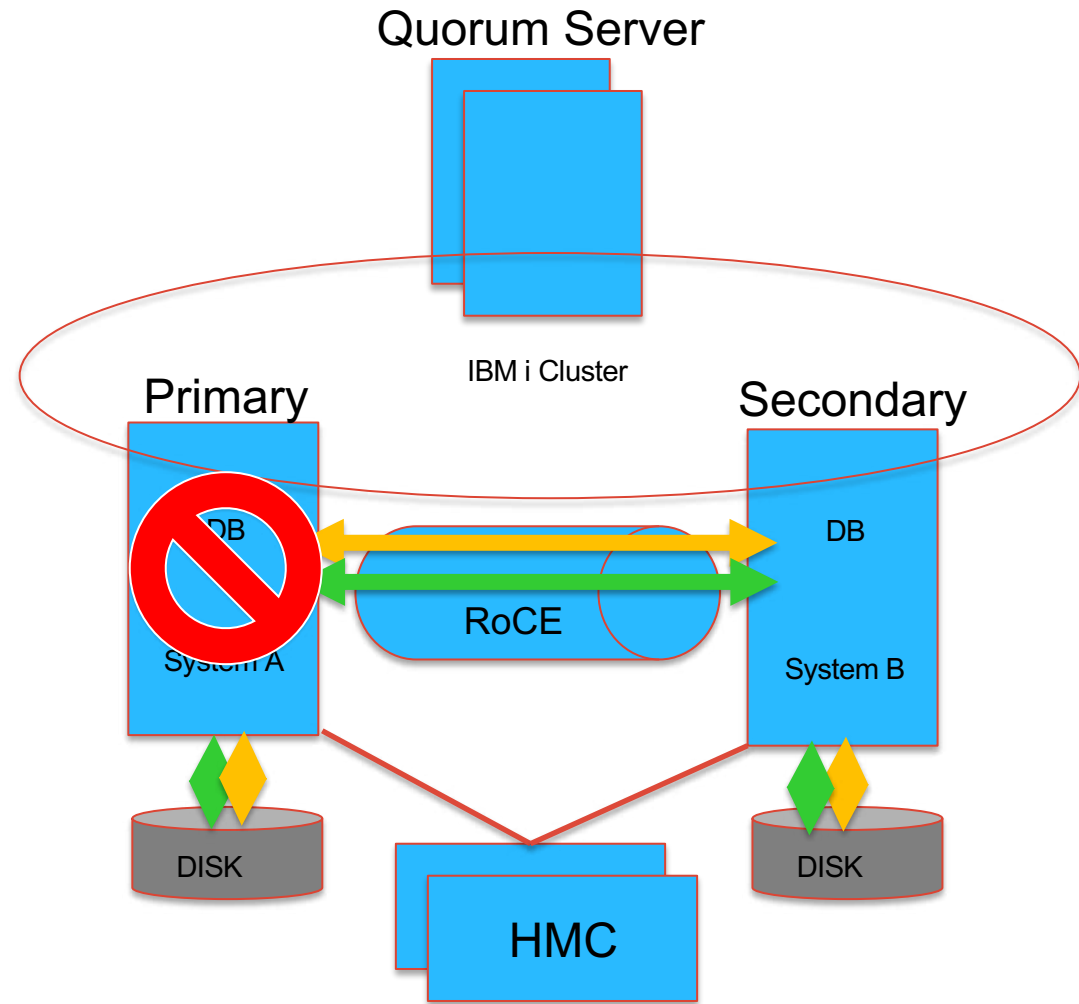
- 如果Secondary宕机，Primary继续提供服务，并且变成Tracking的状态



Clustering, HMC, Quorum node

发生中断场景举例

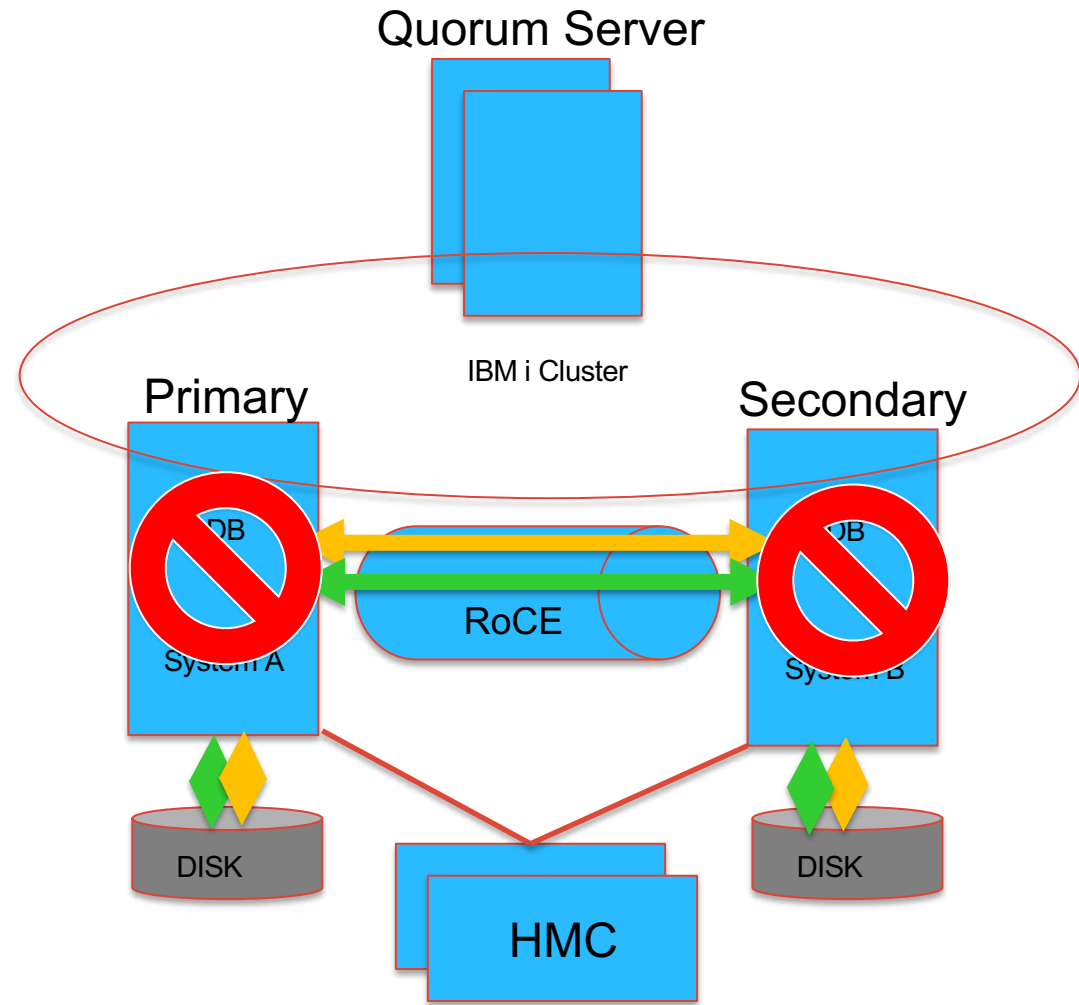
- 如果Primary节点发生宕机，Secondary会变为Primary，并且开始Tracking数据的变化



Clustering, HMC, Quorum node

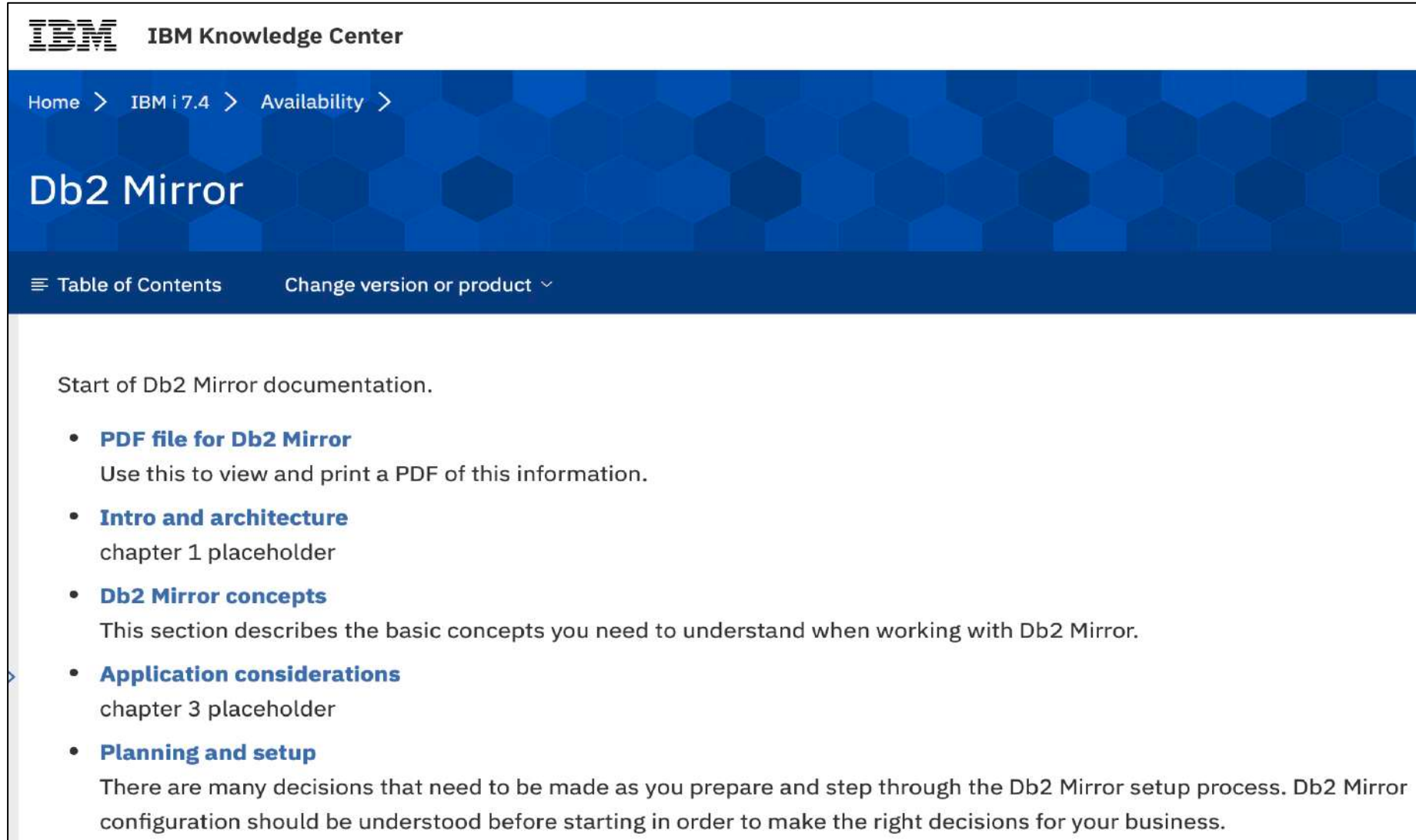
发生中断场景举例

- 两个机器都宕机
- 利用仲裁（Quorum）服务，尝试判断某一个系统启动之后的角色
- 用户在某些极端状况下需要做决策



Clustering, HMC, Quorum node

www.ibm.com/support/knowledgecenter/ssw_ibm_i_74/db2mi/db2mintro.htm



The screenshot shows the IBM Knowledge Center page for Db2 Mirror. The header includes the IBM logo and 'IBM Knowledge Center'. The breadcrumb trail is 'Home > IBM i 7.4 > Availability >'. The main title is 'Db2 Mirror'. Below the title, there are links for 'Table of Contents' and 'Change version or product'. The main content area starts with 'Start of Db2 Mirror documentation.' followed by a list of links: 'PDF file for Db2 Mirror', 'Intro and architecture', 'Db2 Mirror concepts', 'Application considerations', and 'Planning and setup'. Each link has a brief description of its content.

IBM Knowledge Center

Home > IBM i 7.4 > Availability >

Db2 Mirror

Table of Contents Change version or product

Start of Db2 Mirror documentation.

- **PDF file for Db2 Mirror**
Use this to view and print a PDF of this information.
- **Intro and architecture**
chapter 1 placeholder
- **Db2 Mirror concepts**
This section describes the basic concepts you need to understand when working with Db2 Mirror.
- **Application considerations**
chapter 3 placeholder
- **Planning and setup**
There are many decisions that need to be made as you prepare and step through the Db2 Mirror setup process. Db2 Mirror configuration should be understood before starting in order to make the right decisions for your business.



微信公众号



Thank you !



**STUDY
TQR**

