

Database Backup and Recovery

01418221 Fundamentals of Database Systems

Outlines

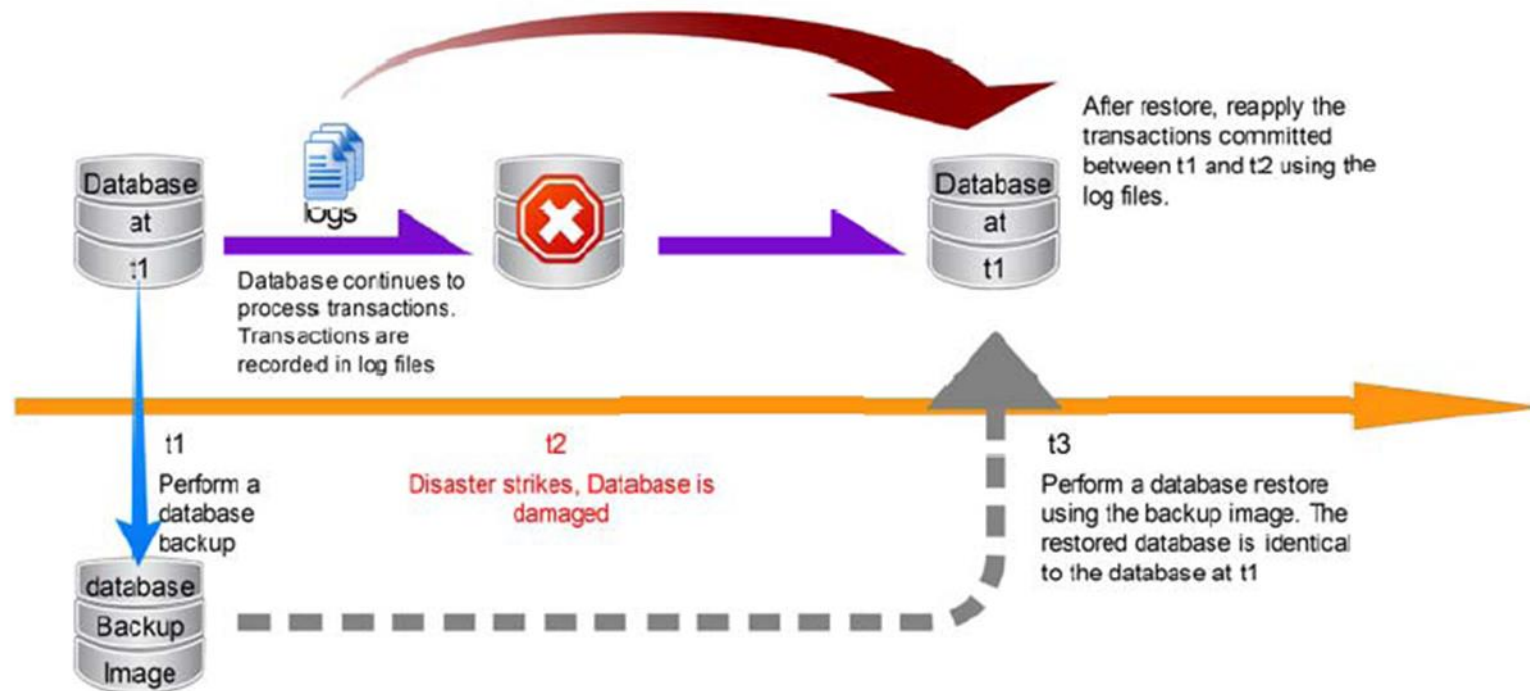
- Backup and recovery overview
- Database logging
- Backup
- Recovery

การสำรองข้อมูลและการกู้คืน (Backup and Recovery)

- ข้อมูลของระบบอาจจะได้รับเสียหายจากสาเหตุอื่น ๆ ได้แก่ ภัยธรรมชาติ ฮาร์ดแวร์ ความผิดพลาดของมนุษย์
- ดังนั้นการทำงานของระบบจึงจำเป็นต้องมีการสำรองข้อมูล (Backup) และการกู้คืน (Recovery) ซึ่งเป็นการสร้างสำเนาข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนด เมื่อข้อมูลในระบบเกิดการสูญหาย (Data Lost) หรือเกิดความเสียหาย (Damaged) อาจจะได้ด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ตาม
- ระบบจะสามารถทำการกู้คืนข้อมูลด้วยการเรียนข้อมูลที่ได้ทำสำเนาไว้นั้นมาใช้งานแทน เพื่อเป็นการฟื้นฟูสภาพการทำงานของระบบให้สู่สภาวะปกติ

Backup and recovery overview

- ณ เวลาที่ t1, ระบบฐานข้อมูลดำเนินการสำรองข้อมูลของฐานข้อมูลตัวหนึ่งไว้
- ณ เวลาที่ t2, ฐานข้อมูลมีความเสียหายเกิดขึ้น
- ณ เวลาที่ t3, ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกบันทึกไว้จะถูกดึงมากลับสู่สภาวะปกติ ฐานข้อมูลสามารถใช้งานได้ต่อไป



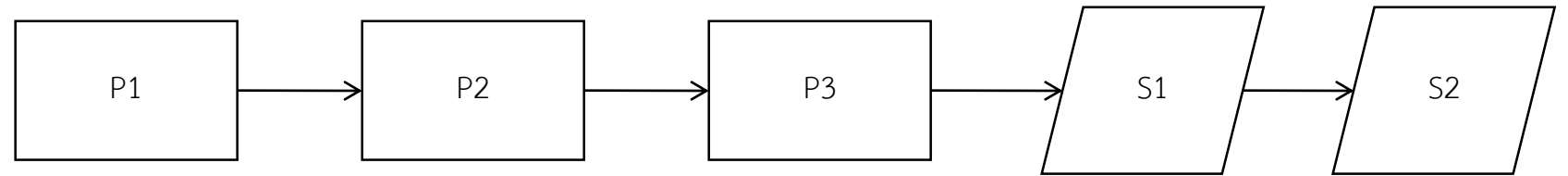
การสำรองข้อมูล (Backup)

- เป็นสำเนาของฐานข้อมูล และ หน่วยความจำที่บันทึกตารางข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการคัดลอกแฟ้มข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์ไปเก็บไว้ที่สื่อบันทึกข้อมูลชนิดอื่น เมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้นกับแฟ้มข้อมูลที่ใช้งาน เราสามารถนำแฟ้มข้อมูลที่เก็บไว้สำรองนี้มาใช้ได้ทันที
 - การสำรองข้อมูลทั้งหมด (Full Backup) เป็นการสำรองข้อมูลทั้งหมดของระบบ โดยระบบต้องหยุดการทำงาน หรือปิดการใช้งานของฐานข้อมูลระบบเพื่อให้ระบบทำการคัดลอกแฟ้มข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลไปเก็บไว้ในดิสก์ที่กำหนด หรือเก็บบันทึกลงเทป หรือสื่อบันทึกข้อมูลชนิดอื่น (Cold Backup)
 - การสำรองข้อมูลบางส่วน (Differential Backup) เป็นการสำรองเฉพาะข้อมูลบางส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Data) เท่านั้น ในการสำรองข้อมูลแบบนี้ ระบบไม่จำเป็นต้องปิดการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานฐานข้อมูล การทำงานของระบบไม่หยุดชะงัก
 - การสำรองข้อมูลแฟ้มประวัติบันทึกการแก้ไขข้อมูล (Transaction Log Backup) เป็นการสำรองข้อมูลโดยใช้แฟ้มประวัติบันทึกการแก้ไขข้อมูล (Log file) (Hot Backup)

Database logging

- แฟ้มประวัติบันทึกการแก้ไขข้อมูล (Log) คือ ข้อมูลการบันทึกติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับออบเจกต์ในฐานข้อมูลและข้อมูลในออบเจกต์
- แฟ้มประวัติบันทึกการแก้ไขข้อมูล (Log) จะใช้สำหรับการกู้คืน หากมีความผิดพลาดเกิดขึ้น
 - แฟ้มประวัติบันทึกการแก้ไขข้อมูลจะใช้ในการย้อนกลับหรือทำซ้ำกับธุรกรรมต่าง ๆ และยกเลิกธุรกรรมที่ยังไม่ได้ยืนยันการบันทึกข้อมูล (uncommitted data)
- สามารถเก็บไว้ในไฟล์หรืออุปกรณ์บันทึกข้อมูล

Types of logs



- Types of logs based on file allocation:

- Primary logs เป็น Log ถูกจัดสรรล่วงหน้าและจำนวนของบันทึกหลักที่มีอยู่จะถูกกำหนดโดยพารามิเตอร์การกำหนดค่าฐานข้อมูล
- Secondary logs เป็น Log ถูกจัดสรรแบบพลวัตตามที่ระบบฐานข้อมูลต้องการ การจัดสรรบันทึกแบบพลวัตนั้นมีความสิ้นเปลืองสูง ดังนั้นสำหรับการทำงานแบบวันต่อวันจะถูกบันทึกใน Primary Logs แบบถาวร ส่วน Secondary logs จะถูกลบเมื่อการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลทั้งหมดสิ้นสุดลง

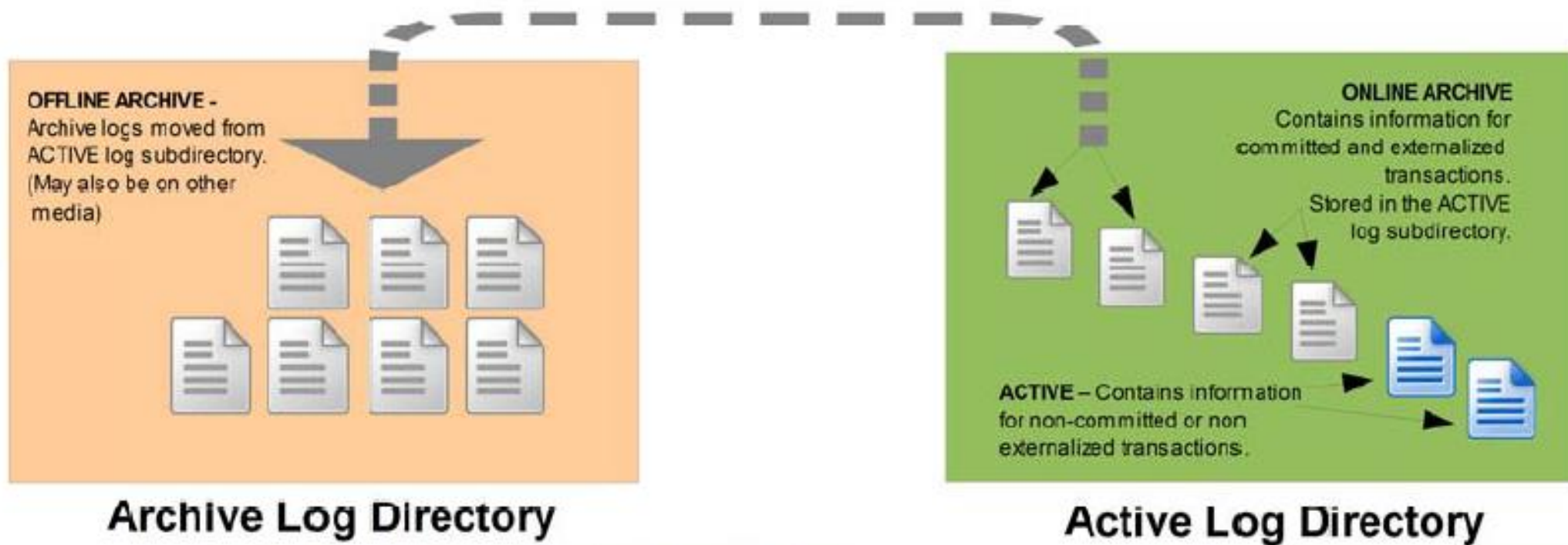
- Types of logs based on information stored in the logs:

- Active logs เป็นธุรกรรมที่กำลังดำเนินการอยู่ ยังไม่มีคำสั่ง committed or rolled back
- Online archive logs เป็นธุรกรรมที่มีการยืนยันการบันทึกข้อมูลแล้วส่งออกไว้ส่วน active log directory
- Offline archive logs เป็นธุรกรรมที่มีการยืนยันการบันทึกข้อมูลแล้วแยกออกไปบันทึกไว้ในส่วน separate repository

Types of logging

- Circular logging เป็นระบบ Log ที่ใช้ในระบบทดสอบเท่านั้น ไม่สามารถใช้ในระบบการทำงานจริง (Production Systems)
 - Logs ที่เก็บถาวรสามารถเขียนทับได้
 - ถ้าข้อมูลที่ส่งออกไปยังพื้นที่ตารางเป็นไม่ถูกต้อง เช่น ความผิดพลาดของมนุษย์. ไม่มี Log ที่นำกลับมา redo !
- Archival logging เป็นระบบ Log ที่ใช้ในระบบการทำงานจริง (Production Systems)
 - ไม่มีการลบหรือเขียนทับ Log
 - Log บางส่วนจะถูกบันทึกไว้ในส่วน online (กับ active logs) และส่วนอื่น ๆ จะบันทึกไว้ในส่วน offline ในสื่อบันทึกข้อมูลเช่น เทปหรือดิสก์สำรองข้อมูล

Archival logging



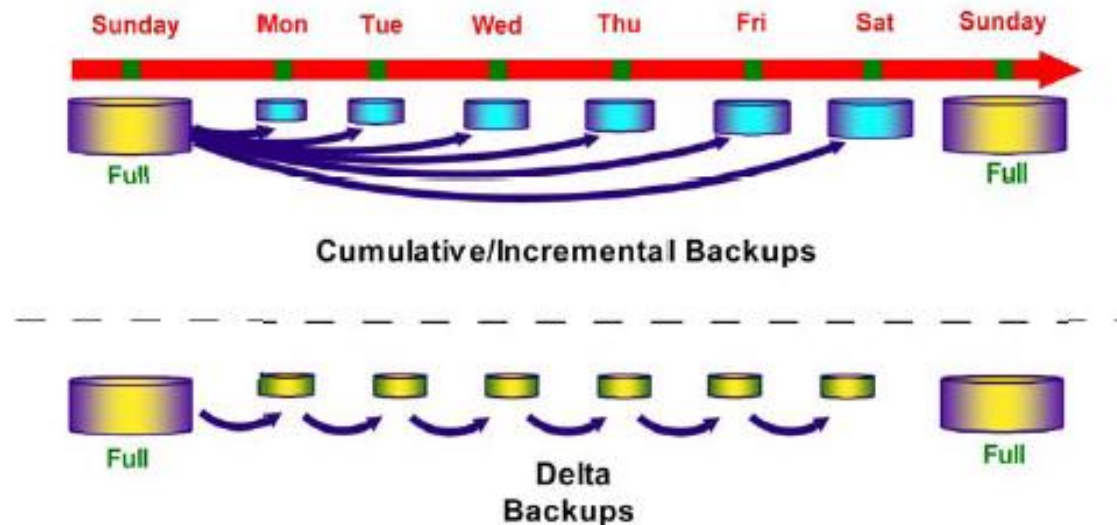
Database backups

- เป็นสำเนาของฐานข้อมูล และ หน่วยความจำที่บันทึกตารางข้อมูล
 - ข้อมูล User data, ไฟล์ค่าติดตั้งระบบฐานข้อมูล (configuration file) และไฟล์เก็บค่าควบคุมการทำงาน (control file)
- Backup modes:
 - Offline Backup
 - ไม่อนุญาตให้โปรแกรมหรือผู้ใช้งานเรียกใช้ฐานข้อมูลระหว่างมีการสำรองข้อมูล
 - ใช้สำหรับ Circular Logging เท่านั้น
 - Online Backup
 - อนุญาตให้โปรแกรมหรือผู้ใช้งานเรียกใช้ฐานข้อมูลระหว่างมีการสำรองข้อมูล

Incremental backups

เหมาะสำหรับฐานข้อมูลขนาดใหญ่

1. Cumulative/Incremental Backups เป็นการสำรองข้อมูลฐานข้อมูลทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปนับตั้งแต่การดำเนินการสำรองข้อมูลเต็มรูปแบบจนกระทั่งรายการล่าสุด
2. Delta Backups เป็นการสำรองข้อมูลแยกตามวันที่สำรองข้อมูล

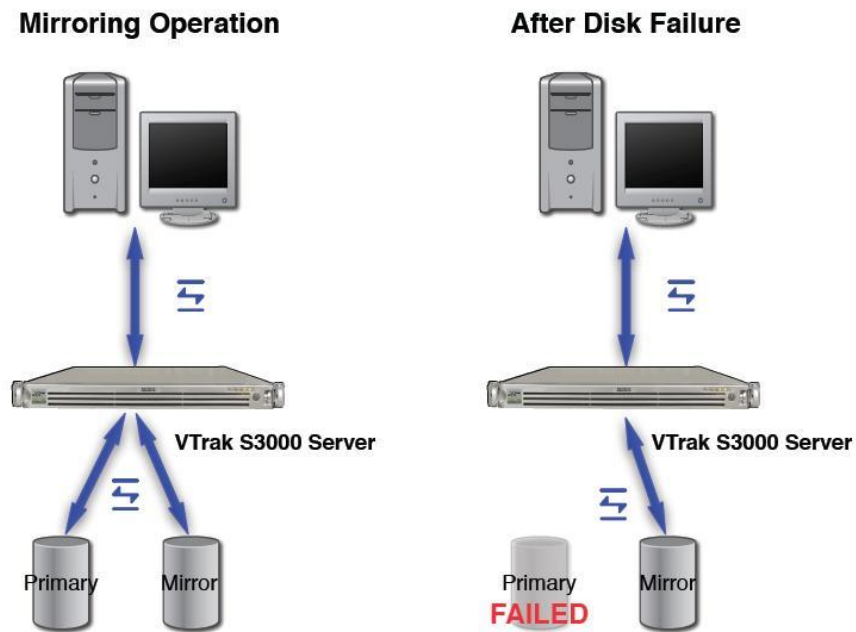


Database recovery

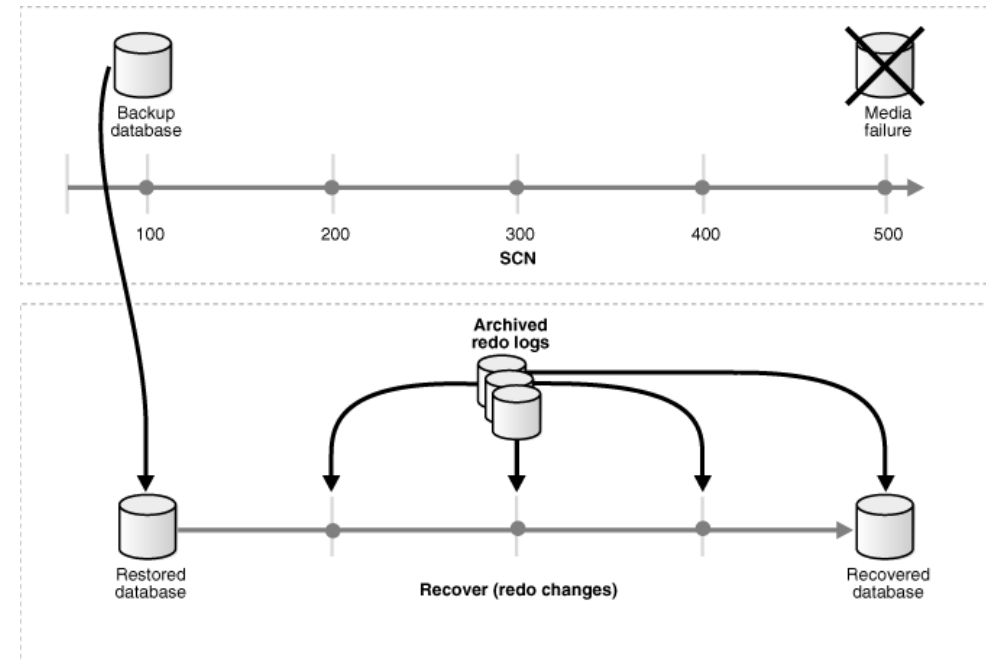
- การกู้คืนฐานข้อมูลจะสร้างฐานข้อมูลหรือพื้นที่ตารางขึ้นจากการสำรองและบันทึก
- ใช้คำสั่ง restore และ rollforward
- ประเภทการกู้คืนข้อมูล
 - **Crash recovery** เป็นการกู้คืนฐานข้อมูลจากสถานการณ์ที่ปรับปรุงข้อมูลไม่สอดคล้องกัน (ไฟฟ้าขัดข้อง)
 - **Version recovery** เป็นการกู้คืนฐานข้อมูลจากข้อมูลสำรอง
 - ฐานข้อมูลจะกลับสู่สถานะที่บันทึกไว้ในการสำรองข้อมูล
 - การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่ทำหลังจากการสำรองข้อมูลจะสูญหาย
 - **Rollforward recovery**
 - ต้องการ archival logging ที่จะเปิดใช้งาน
 - ระบบจัดการฐานข้อมูลจะดำเนินการตาม Logs เพื่อนำการเปลี่ยนแปลงไปใช้ใหม่ที่หลังจากดึงข้อมูลจากการสำรองข้อมูล
 - สามารถดึงการทำงานต่าง ๆ จนครบทั้งหมดใน Log หรือจนถึงในเวลาที่กำหนดไว้
 - การสูญเสียข้อมูลน้อยที่สุด

เทคนิคการสำรองข้อมูลเพื่อการกู้คืน (Recovery)

- เทคนิคสำรองแบบสำเนาคู่ (Disk Mirroring) ระบบจะเก็บข้อมูลไว้ 2 ชุด เมื่อระบบหลักเกิดการข้อข้องขึ้น ระบบจะสลับไปใช้งานฐานข้อมูลอีกตัวหนึ่งทันที

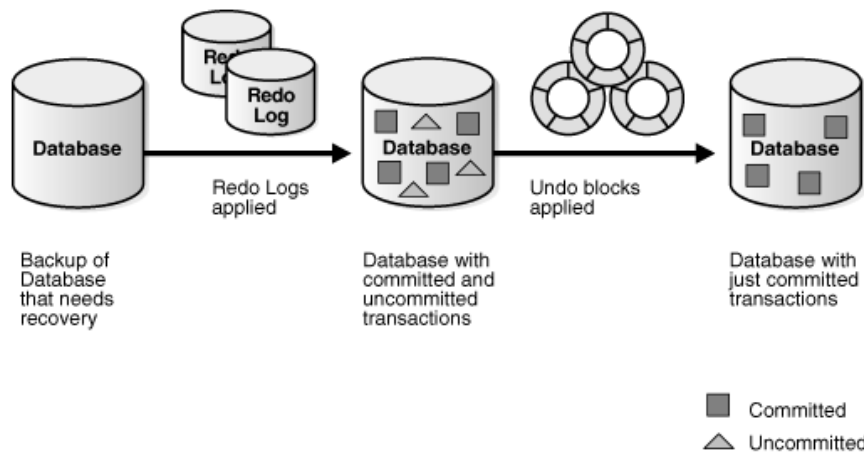


- เทคนิคการเก็บซ้ำและทำซ้ำ (Restore / Redo) ระบบจะประมวลธุรกรรมซ้ำๆ ที่ได้รับความเสียหายอีกครั้ง โดยใช้สำเนาฐานข้อมูลที่ระบบสำรองไว้ล่าสุด แล้วมาดำเนินการใหม่อีกครั้ง



เทคนิคการสำรองข้อมูลเพื่อการกู้คืน (Recovery)

- การกู้ย้อนหลัง / การกู้คืนล่วงหน้า (Backward / Forward Recovery) การกู้คืนระบบด้วยเทคนิคการกู้คืนย้อนหลัง (Backward) ระบบจะต้องทำกลับ Undo หรือย้อนกลับการทำงานของระบบให้ระบบย้อนสถานะการทำงานกลับไปยังสถานะการทำงานก่อนที่ระบบจะเกิดความเสียหายและถูกยกเลิก โดยระบบจะใช้ฐานข้อมูลเดิมของระบบ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลก่อนการเปลี่ยนแปลงครั้งล่าสุด (Before Image)
- ส่วนเทคนิคการกู้คืนล่วงหน้า (Forward Recovery) ระบบจะเรียกใช้ฐานข้อมูลของระบบ ที่เป็นผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลครั้งล่าสุด (After Image) และดำเนินการทำกลับเพื่อให้ระบบเปลี่ยนสถานะการทำงานของระบบเป็นสถานะก่อนที่ระบบจะเกิดความเสียหายหรือถูกยกเลิก



https://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14220/backrec.htm