**Tìm hiểu về AlwaysOn**

1. **AlwaysOn**

* AlwaysOn là 1 giải pháp toàn diện, đơn giản và linh hoạt đảm bảo tính sẵn sàng cao của hệ thống (**High Availability - HA**) và khả năng phục hồi dữ liệu (**Disaster Recovery - DR**)
* SQL Server AlwaysOn hoạt động dựa trên nền tảng **Windows Server Failover Clustering (WSFC)**
* Giúp tiết kiệm chi phí và tận dụng phần cứng tốt hơn.
* SQL Server AlwaysOn cung cấp khả năng về HA và DR ở 2 mức:
* Database: thông qua tính năng AlwaysOn Availability Group (AG)
* Instance: sử dụng  AlwaysOn Failover Cluster Instance (FCI)
* AlwaysOn Availability Group để bảo vệ dữ liệu trong SQL Server
* Nếu sử dụng giải pháp shared disk của third-party (ví dụ như SAN) thì AlwaysOn Failover Cluster Instance được sử dụng
* Đây là giải pháp có thể thay thế cho Database Mirroring và Log Shipping
* **Ưu điểm:**
* Hỗ trợ đầy đủ tính năng ảo hóa
* Không cần phải sử dụng shared storage nên không sợ bị single-point-of-failure
* Hỗ trợ sẵn replication
* Quản lý dễ dàng và hiệu quả với giao diện được tích hợp trong System Center Operation Manager (SCOM)

1. **AlwaysOn Availability Groups**

* Mỗi một Availability Group hỗ trợ môi trường failover cho 1 nhóm các user database nhất định, gọi là **Availability Databases**
* Các database này sẽ cùng ở chung trong 1 Instance, được gọi là **Replica**
* Các databases trong 1 group có khả năng fail over cùng nhau từ một **primary replica hoặc secondary replica (có tối đa 4 secondary replica)**
* Mỗi Instance phải ở trên 1 server khác nhau (có thể là 1 server vật lý hay 1 server ảo)
* Một Availability Group **chỉ có thể fail over ở mức độ replica.**
* **Không thực hiện f**ail over ở database bởi có thể mất data files, database hay transaction log bị hỏng.
* **So sánh với Database Mirroring**
* Batch Requests/sec on primary nhiều hơn Database Mirroring
* Log write waits on primary hầu như ko có, Database Mirroring thì xuất hiện thường xuyên
* Disk Read Bytes/sec on primary ít hơn Database Mirroring
* Với Availability Groups thì Disk Write Bytes/sec on secondary ~ Disk Write Bytes/sec on primary, còn Database Mirroring tỷ lệ ~ ½
* **Chế độ đồng bộ**

AlwaysOn Availablity Groups hỗ trợ 2 chế độ đồng bộ giữa primary replica và một secondary replica

* *Asynchronous-commit mode:*
* Thay thế cho Log Shipping để xây dựng một giải pháp DR cho những Replica ở xa nhau về mặt địa lý.
* transaction log của primary replica sẽ được gửi không liên tục và không đồng bộ để commit ở secondary replica.
* Vì thế dữ liệu trong các replica chưa hẳn là giống nhau mà có thể chấp nhận 1 độ trễ nhất định để đồng bộ dữ liệu giữa các replica.
* Asynchronous-commit mode không hỗ trợ Automatic Failover mà người quản trị phải tự mình fail over database để chuyển 1 secondary replica thành primary replica và chấp nhận việc mất dữ liệu.
* *Synchronous-commit mode:*
* Thay thế cho Database Mirroring để có thể đảm bảo toàn vẹn dữ liệu ở tối đa 3 Replica (kể cả primary replica)
* Chế độ này yêu cầu primary replica chỉ được commit transaction log sau khi transaction log đã được gửi đến và commit ở secondary replica.
* Tốc độ đồng bộ có thể bị giảm nếu đường truyền không tốt nhưng với cách này dữ liệu được bảo toàn, tránh bị mất mát dữ liệu.
* Synchronous-commit mode hỗ trợ cả Automatic Failover và Planned Manual Failover, đảm bảo dữ liệu được bảo toàn sau khi fail over.
* AlwaysOn Availability Groups hỗ trợ tối đa 2 secondary replica có thể cấu hình synchronous-commit mode với primary replica.
* **Chế độ Failover**
* *Force Manual Failover (Force Failover):*
* Khi cấu hình ở chế độ đồng bộ asynchronous-commit mode có thể mất dữ liệu.
* Force failover là 1 lựa chọn khôi phục dữ liệu trong những trường hợp secondary replica không thể đồng bộ với primary replica và khi đó phải chấp nhận mất dữ liệu.
* *Planned Manual Failover (Manual Failover):*
* Manual failover chỉ xảy ra khi secondary được cấu hình synchronous-commit mode và đã được đồng bộ (synchronized) với primary replica.
* *Automatic Failover:*
* Quá trình failover sẽ tự động xảy ra giữa 1 synchronized secondary replica và primary khi các thỏa mãn các điều kiện sau:
* Chế độ đồng bộ giữa secondary replica và primary replica là synchronous-commit mode.
* Cả 2 replica đều chọn chế độ failover là Automatic Failover.
* Ngay trước khi failover, trạng thái của secondary replica là synchronized.
* Trong WSFC phải có Quorum và thỏa mãn failover policy
* **Ưu điểm của AlwaysOn Availability Groups**
* Xây dựng được 1 giải pháp HA & DR cho 1 nhóm database.
* Không cần phải tốn thêm 1 SQL Server Instance có vai trò trung gian như trong Database Mirroring.
* Tận dụng được tối đa sức mạnh của WSFC.
* Hỗ trợ 4 bản copy dự phòng thay vì chỉ hỗ trợ 1 như trong giải pháp Database Mirroring.
* Hỗ trợ 2 chế độ sẵn sàng khác nhau Asynchronous-commit mode thay thế cho Log Shippingvà Synchronous-commit mode thay thế cho Database Mirroring.
* Hỗ trợ 3 chế độ Failover khác nhau: Automatic Failover, Planned Manual Failover, ForceManual Failover.
* Hỗ trợ tối đa 2 Active Secondary Replica
* Tận dụng được các database trong server dự phòng (active-secondary replica) cho các ứng dụng khác truy cập và đọc dữ liệu; hoặc lên kế hoạch backup thay vì phải tốn tài nguyên để backup ở server chính (primary replica).

1. **ALWAYSON FAILOVER CLUSTER INSTANCE**

* AlwaysOn FCI cho phép thiết lập fail over ở tầng Instance cùng với 1 WSFC Cluster.
* Một Availability Replica có thể nằm trên 1 Standalone Instance hoặc là 1 FCI Instance.
* Nếu sử dụng SQL Server FCI để chứa 1 hay nhiều Availability Replicas, mỗi một FCI -được cấu hình phải có chung 1 shared storage.
* Một FCI sẽ chạy dựa trên 1 WSFC Resource group, bao gồm 1 hay nhiều WSFC node. Khi start up FCI, 1 trong những node trên sẽ chiếm được quyền kiểm soát toàn bộ resource trong Resource group đó, bao gồm: Network name, IP, shared disks, SQL Server services (Database engine, Agent, Analysis Services, …).
* **Thành phần trong FCI**
* ***WSFC Resource Group***
* Một SQL server FCI chạy trên 1 WSFC resource group.
* Mỗi node trong resource group duy trì 1 bản sao được đồng bộ với nhau, và tại 1 thời điểm chỉ có duy nhất 1 node sử dụng được resource group đó, gọi là active node.
* WSFC quản lý cấu hình bao gồm: cấu hình quorum, failover policy, failover oprerations, VNN hay virtual IP của FCI.
* Nếu có lỗi xảy ra, việc sử dụng resource group sẽ được chuyển cho 1 node khác trong FCI. Số lượng các node hỗ trợ trong 1 WSFC resoure group phụ thuộc vào bản edition SQL Server đang cài đặt.
* Trong cùng 1 WSFC cluster có thể có nhiều FCI phụ thuộc vào khả năng của phần cứng như CPU, memory, disk,…
* ***SQL Server Binaries***
* Các binary files sẽ được cài đặt trên từng node của FCI như việc cài đặt dạng stand-alone thông thường.
* Các SQL Server service sẽ không chạy automatic mà được quản lý bởi WSFC.
* ***Storage***
* Một FCI phải sử dụng shared storage  giữa các node để lưu trữ database và log.
* Shared storage này có thể là WSFC cluster disk, disk trong SAN, hay 1 file shares trong SMB. Storage chính là 1 trong những điểm yếu nhất trong giải pháp FCI.
* ***Network Name***
* Virtual Network Name (VNN) cung cấp 1 điểm kết nối đồng nhất cho FCI.
* VNN cho phép ứng dụng connect đến các database thông qua VNN mà không cần biết Active node hiện thời.
* Trong trường hợp failover xảy ra, quá trình chuyển đổi Active node là trong suốt đối với ứng dụng và thời gian downtime được giảm tối đa.
* ***Virtual Ips***
* Trong trường hợp sử dụng multi-subnet FCI, 1 virtual IP sẽ được gán cho mỗi subnet trong FCI đó.
* Khi xảy ra failover, VNN trong DNS sẽ được cập nhật lại đến 1 virtual IP mới.
* Application hay client vẫn kết nối tới FCI thông qua cùng 1 VNN mà không cần biết đang kết nối tới subnet nào.
* **Ưu điểm của FCI**
* Bảo vệ dữ liệu ở Instance
* Khả năng Automatic Failover trong trường hợp bị lỗi hardware, OS, service hay application.
* Hỗ trợ nhiều giải pháp lưu trữ khác nhau, bao gồm WSFC cluster disk như iSCSI, Fiber Channel …
* Có thể sử dụng giải pháp khôi phục dữ liệu bằng việc sử dụng multi-subnet FCI hoặc 1 FCI để chứa các database trong 1 AlwaysOn availability group mà không cần phải cấu hình virtual LAN.
* Không cần phải cấu hình lại application hay client sau khi fail over xảy ra.

1. **So sánh FCI vs Availability Groups**

