



SQL Server auf Azure NetApp Files

NetApp Solutions

NetApp
October 31, 2024

Inhalt

- SQL Server auf Azure NetApp Files 1
 - TR-4897: SQL Server auf Azure NetApp Files - Real Deployment View 1
 - Zu berücksichtigende Faktoren 2
 - High-Level-Referenzdesign in Echtzeit 7
 - Schlussfolgerung 13
 - Wo Sie weitere Informationen finden 14

SQL Server auf Azure NetApp Files

TR-4897: SQL Server auf Azure NetApp Files - Real Deployment View

In diesem Dokument wird eine Echtzeit-Implementierung von SQL Server „Always On Availability Group“ (AOAG) auf Azure NetApp Files behandelt, die virtuelle Azure Maschinen nutzen.

Niyaz Mohamed, NetApp

IT-Abteilungen stehen vor der ständigen Veränderung. Gartner meldet, dass bis 2022 fast 75 % aller Datenbanken Cloud-basierten Storage benötigen werden. Microsoft SQL Server ist eine führende Lösung für relationale Datenbanken-Managementsysteme (RDBMS) und eignet sich für Windows-Plattformen sowie Unternehmen, die sich von SQL Server für alles verlassen – von der Enterprise Resource Planning (ERP) über Big-Data-Analysen bis hin zum Content-Management. SQL Server hat dazu beigetragen, die Art und Weise zu revolutionieren, wie Unternehmen umfangreiche Datensätze managen und ihre Applikationen an die Anforderungen der Schemaschemen und Performance anpassen.

Die meisten IT-Abteilungen verfolgen einen Ansatz, bei dem der „Cloud First“-Ansatz verfolgt. Kunden in einer Transformationsphase: Bewerten Sie ihre aktuelle IT-Umgebung und migrieren sie ihre Datenbank-Workloads anschließend anhand einer Analyse- und Bestandsaufnahme in die Cloud. Einige Faktoren, die Kunden für die Cloud-Migration antreibt, sind Flexibilität/Burst, Datacenter-Ausstieg, Datacenter-Konsolidierung, End-of-Life-Szenarien, Fusionen, Firmenübernahmen usw. Der Grund für die Migration kann je nach Unternehmen und ihren jeweiligen Geschäftsprioritäten variieren. Bei der Umstellung auf die Cloud ist die Wahl des richtigen Cloud-Storage sehr wichtig, um das Potenzial der Cloud-Implementierung von SQL Server Datenbanken auszuschöpfen.

Anwendungsfall

Die Verlagerung der SQL Server-Daten in Azure und die Integration von SQL Server in die zahlreichen Plattform-als-Service-Funktionen (PaaS) von Azure wie Azure Data Factory, Azure IoT Hub und Azure Machine Learning schaffen einen enormen geschäftlichen Nutzen, um die digitale Transformation zu unterstützen. Durch die Einführung der Cloud kann sich auch der jeweilige Geschäftsbereich stärker auf die Produktivität konzentrieren und neue Funktionen und Verbesserungen schneller bereitstellen (DevTest Anwendungsfall), als auf das CAPEX- Modell oder herkömmliche Private Cloud-Modelle zurückgreifen zu müssen. In diesem Dokument wird eine Echtzeit-Implementierung von SQL Server „Always On Availability Group“ (AOAG) auf Azure NetApp Files behandelt, die virtuelle Azure Maschinen nutzen.

Azure NetApp Files bietet Storage der Enterprise-Klasse mit kontinuierlich verfügbaren Dateifreigaben. Kontinuierlich verfügbare Freigaben werden von SQL Server Produktionsdatenbanken auf SMB-Dateifreigaben benötigt, um sicherzustellen, dass der Node immer auf den Datenbank-Storage zugreifen kann, auch in störenden Szenarien wie Controller-Upgrades oder -Ausfälle. Dank kontinuierlich verfügbarer Dateifreigaben ist die Replizierung von Daten zwischen Storage-Nodes nicht mehr erforderlich. Azure NetApp Files nutzt horizontale Skalierbarkeit mit SMB 3.0, persistente Griffe und transparentes Failover zur Unterstützung von unterbrechungsfreiem Betrieb bei geplanten und ungeplanten Ausfallzeiten, einschließlich vieler administrativer Aufgaben.

Wenn Sie Cloud-Migrationen planen, sollten Sie sich immer den besten Ansatz für deren Nutzung entscheiden. Der häufigste und einfachste Ansatz für die Applikationsmigration ist das Rehosting (auch bekannt als „Lift and Shift“). Das Beispielszenario in diesem Dokument verwendet die Methode zum Rehosting. SQL Server auf virtuellen Azure Machines mit Azure NetApp Files ermöglicht Ihnen die Verwendung vollständiger Versionen

von SQL Server in der Cloud, ohne dass Sie Hardware vor Ort verwalten müssen. SQL Server Virtual Machines (VMs) vereinfachen außerdem die Lizenzkosten, wenn Sie für Kunden zahlen. Darüber hinaus bieten sie Elastizität und Bursting-Funktionen für Entwicklungs-, Test- und Immobilienaktualisierungen.

Zu berücksichtigende Faktoren

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Probleme beschrieben, die bei Azure NetApp Files mit SQL Server in der Cloud zu berücksichtigen sind.

VM-Performance

Für die optimale Performance einer relationalen Datenbank in einer Public Cloud ist die Auswahl der richtigen VM-Größe wichtig. Microsoft empfiehlt, weiterhin dieselben Optionen zur Verbesserung der Datenbank-Performance zu verwenden, die für SQL Server in lokalen Serverumgebungen relevant sind. Nutzung "[Speicheroptimierung](#)" VM-Größen für die beste Performance von SQL Server Workloads Sammeln der Performance-Daten einer vorhandenen Bereitstellung, um die RAM- und CPU-Auslastung zu identifizieren und gleichzeitig die richtigen Instanzen auszuwählen Die meisten Implementierungen wählen zwischen der D-, E- oder M-Serie.

Hinweise:

- Verwenden Sie für die beste Performance von SQL Server Workloads eine speicheroptimierte VM-Größe.
- NetApp und Microsoft empfehlen, die Anforderungen an die Storage-Performance zu identifizieren, bevor Sie den Instanztyp mit dem entsprechenden Speicher-zu-Vcore-Verhältnis auswählen. Dadurch ist auch die Auswahl eines Instanztyps mit der richtigen Netzwerkbandbreite möglich, um die Storage-Durchsatzbegrenzungen der VM zu überwinden.

VM-Redundanz

Um Redundanz und Hochverfügbarkeit zu erhöhen, sollten SQL Server VMs sich entweder in derselben befinden "[Verfügbarkeitsgruppe](#)" Oder anders "[Verfügbarkeitszonen](#)". Bei der Erstellung von Azure VMs müssen Sie zwischen der Konfiguration von Verfügbarkeitsgruppen und den Verfügbarkeitszonen wählen. Eine Azure VM kann nicht an beiden teilnehmen.

Hochverfügbarkeit

Für hohe Verfügbarkeit ist die Konfiguration von SQL Server AOAG oder Always On Failover Cluster Instance (FCI) die beste Option. Bei AOAG werden mehrere Instanzen von SQL Server auf Azure Virtual Machines in einem virtuellen Netzwerk durchgeführt. Wenn auf Datenbankebene eine hohe Verfügbarkeit erforderlich ist, sollten Sie die Konfiguration von SQL Server-Verfügbarkeitsgruppen in Betracht ziehen.

Storage-Konfiguration

Microsoft SQL Server kann mit SMB-Dateifreigaben als Storage-Option implementiert werden. Beginnend mit SQL Server 2012, Systemdatenbanken (Master, Model, msdb oder tempdb), Zudem können Benutzerdatenbanken mit dem Server Message Block (SMB)-Dateiserver als Storage-Option installiert werden. Dies gilt sowohl für Standalone-SQL Server als auch für SQL Server FCI.



File Share Storage für SQL Server-Datenbanken sollte kontinuierlich verfügbare Eigenschaft unterstützen. Dadurch ist unterbrechungsfreier Zugriff auf die Dateifreigabedaten möglich.

Azure NetApp Files bietet hochperformanten File-Storage für jeden anspruchsvollen Workload und reduziert

die TCO von SQL Server im Vergleich zu Block-Storage-Lösungen. Bei Block-Storage haben VMs Beschränkungen für I/O und Bandbreite für Festplattenoperationen festgelegt. Beschränkungen der Netzwerkbandbreite allein werden auf Azure NetApp Files angewendet. Das heißt, auf Azure NetApp Files werden keine I/O-Limits auf VM-Ebene angewendet. Ohne diese I/O-Limits kann SQL Server auf kleineren, mit Azure NetApp Files verbundenen VMs ihre Performance ebenso wie SQL Server auf wesentlich größeren VMs liefern. Azure NetApp Files senken die Implementierungskosten für SQL Server durch niedrigere Computing- und Softwarelizenzkosten. Detaillierte Kostenanalysen und Performance-Vorteile der Verwendung von Azure NetApp Files für SQL Server-Implementierungen finden Sie im ["Vorteile der Nutzung von Azure NetApp Files für die SQL Server-Implementierung"](#).

Vorteile

Die Verwendung von Azure NetApp Files für SQL Server bietet u. a. folgende Vorteile:

- Durch den Einsatz von Azure NetApp Files können kleinere Instanzen verwendet und somit die Computing-Kosten gesenkt werden.
- Azure NetApp Files reduziert auch die Kosten für Softwarelizenzen und dadurch die TCO insgesamt.
- Die Volume-Umgestaltung und die dynamische Service Level-Funktion optimieren die Kosten, indem sie für stabile Workloads angepasst werden und eine Überprovisionierung vermieden wird.

Hinweise:

- Um Redundanz und Hochverfügbarkeit zu erhöhen, sollten SQL Server VMs sich entweder in derselben befinden ["Verfügbarkeitsgruppe"](#) Oder in einem anderen ["Verfügbarkeitszonen"](#). Beachten Sie die Dateipfadanforderungen, wenn benutzerdefinierte Datendateien erforderlich sind; wählen Sie in diesem Fall SQL FCI über SQL AOAG aus.
- Der folgende UNC-Pfad wird unterstützt: `\\ANFSMB-b4ca.anf.Test\SQLDB` und `\\ANFSMB-b4ca.anf.Test\SQLDB\`.
- Der Loopback UNC-Pfad wird nicht unterstützt.
- Verwenden Sie für die Dimensionierung historische Daten aus Ihrer lokalen Umgebung. Bei OLTP-Workloads passen Sie die Ziel-IOPS den Performance-Anforderungen an, wobei Workloads mit durchschnittlichen und Spitzenzeiten sowie den Leistungszählern für Festplattenzugriffe/s und Festplattenschreibvorgänge/s verwendet werden. Bei Data Warehouse- und Reporting-Workloads wird der Zieldurchsatz anhand von Workloads mit durchschnittlichen und Spitzenzeiten sowie den Byte/s der Festplattenschreibdaten und den Byte/Sek. des Festplattenschreibvorgangs angepasst Die Durchschnittswerte können zusammen mit den Funktionen zur Volumenumformung verwendet werden.

Kontinuierlich verfügbare Shares erstellen

Kontinuierlich verfügbare Shares erstellen mit dem Azure Portal oder der Azure CLI Wählen Sie im Portal die Option Eigenschaft kontinuierliche Verfügbarkeit aktivieren aus. Geben Sie bei der Azure-CLI die Freigabe als kontinuierlich verfügbare Freigabe über das an `az netappfiles volume create with the smb-continuously-avl` Die Option ist auf eingestellt `$True`. Weitere Informationen zum Erstellen eines neuen, für kontinuierliche Verfügbarkeit bestimmten Volumes finden Sie unter ["Erstellen einer kontinuierlich verfügbaren Freigabe"](#).

Hinweise:

- Sorgen Sie für eine kontinuierliche Verfügbarkeit des SMB Volume, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.
- Wenn ein Domain-Konto ohne Administrator verwendet wird, stellen Sie sicher, dass dem Konto die erforderliche Sicherheitsberechtigung zugewiesen ist.

- Legen Sie die entsprechenden Berechtigungen auf Share-Ebene und die entsprechenden Berechtigungen auf Dateiebene fest.
- Eine kontinuierlich verfügbare Eigenschaft kann auf vorhandenen SMB Volumes nicht aktiviert werden. Um ein vorhandenes Volume zu konvertieren, wird ein kontinuierlich verfügbarer Share verwendet. Nutzen Sie die NetApp Snapshot Technologie. Weitere Informationen finden Sie unter "[Vorhandene SMB Volumes werden konvertiert, um kontinuierliche Verfügbarkeit zu nutzen](#)".

Create a volume ...



Basics **Protocol** Tags Review + create

Configure access to your volume.

Access

Protocol type NFS SMB Dual-protocol (NFSv3 and SMB)

Configuration

Active Directory * ⓘ

Share name * ⓘ

Enable Continuous Availability ⓘ

[Review + create](#)

[< Previous](#)

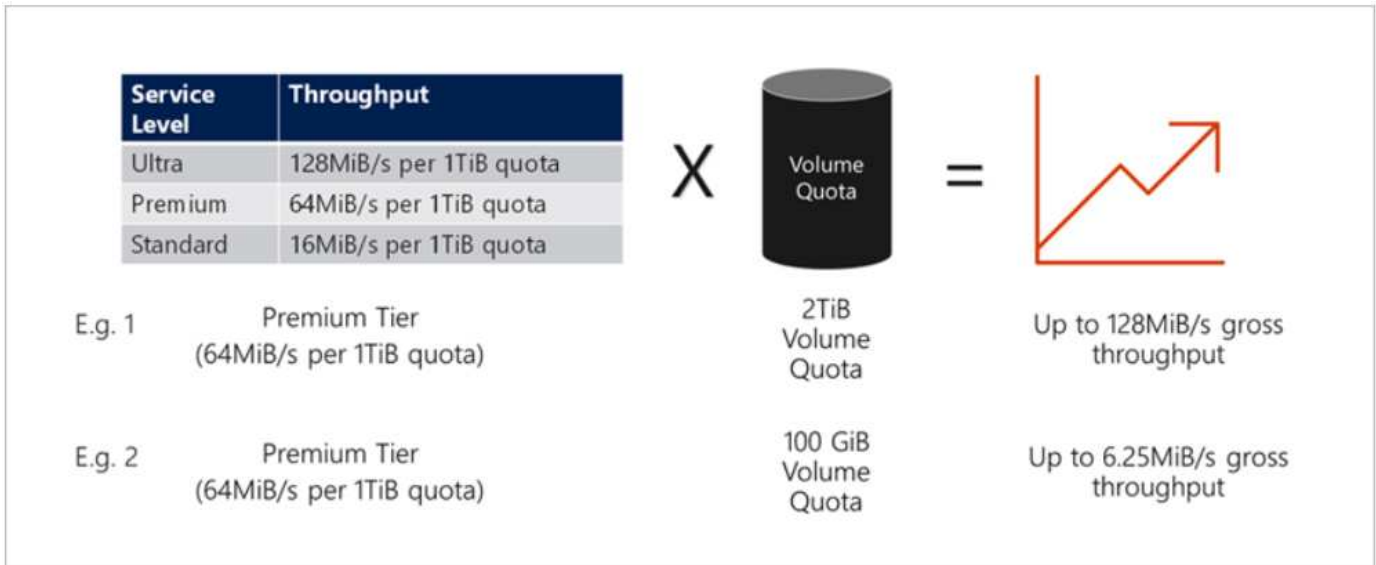
[Next : Tags >](#)

Leistung

Azure NetApp Files unterstützt drei Service-Level: Standard (16 Mbit/s pro Terabyte), Premium (64 Mbit/s pro Terabyte) und Ultra (128 Mbit/s pro Terabyte). Die Bereitstellung der passenden Volume-Größe ist für eine optimale Performance des Datenbank-Workloads wichtig. Bei Azure NetApp Files basieren die Volume-Performance und die Durchsatzbegrenzung auf einer Kombination der folgenden Faktoren:

- Der Service Level des Kapazitäts-Pools, zu dem das Volume gehört
- Der dem Volume zugewiesene Kontingent
- Die QoS-Art (Quality of Service) (automatisch oder manuell) des Kapazitäts-Pools

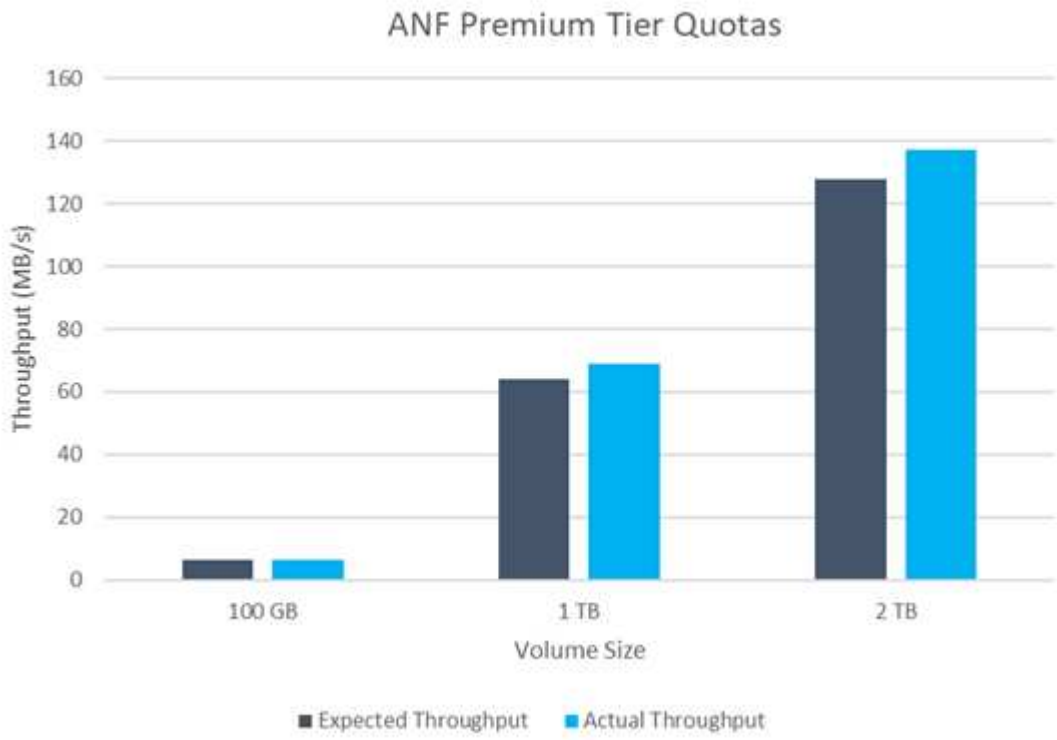
Weitere Informationen finden Sie unter "[Service-Level für Azure NetApp Files](#)".



Performance-Validierung

Wie bei jeder Implementierung sind auch VM- und Storage-Tests entscheidend. Für die Storage-Validierung Tools wie HammerDB, Apploader, die "SQL Server Storage Benchmark-Tool (SB)", Oder jedes benutzerdefinierte Skript oder FIO mit der entsprechenden Lese-Schreib-Mischung verwendet werden sollte. Man sollte jedoch daran denken, dass die meisten SQL Server Workloads, selbst überlastete OLTP-Workloads, näher bei 80–90 % Lese- und 10–20 % Schreibvorgängen liegen.

Um die Performance zu demonstrieren, wurde für ein Volume ein kurzer Test mithilfe von Premium-Service-Leveln durchgeführt. In diesem Test wurde die Volume-Größe spontan von 100 GB auf 2 TB erhöht, ohne dass der Applikationszugriff unterbrochen wird und keine Datenmigration erforderlich ist.



Hier sehen Sie ein weiteres Beispiel für Echtzeit-Performance-Tests mit HammerDB für die in diesem

Dokument behandelte Implementierung. Für diese Tests haben wir eine kleine Instanz mit acht vCPUs, einer 500 GB Premium SSD und einem 500 GB SMB Azure NetApp Files Volume verwendet. HammerDB wurde mit 80 Lagerhäusern und acht Anwendern konfiguriert.

Das folgende Diagramm zeigt, dass Azure NetApp Files bei einem Volume einer vergleichbaren Größe (500 GB) eine 2,6-mal so viele Transaktionen pro Minute liefern konnte.

Ein zusätzlicher Test wurde durchgeführt, indem die Größe auf eine größere Instanz mit 32x vCPUs und einem 16-TB-Azure NetApp Files Volume angepasst wurde. Die Anzahl der Transaktionen pro Minute wurde mit einer konsistenten Latenz von 1 ms deutlich erhöht. HammerDB wurde für diesen Test mit 80 Lagerhäusern und 64 Anwendern konfiguriert.



Kostenoptimierung

Azure NetApp Files ermöglicht eine unterbrechungsfreie, transparente Volume-Anpassung und das Ändern der Service Level ohne Ausfallzeiten und Beeinträchtigung von Applikationen. Dies ist eine einzigartige Funktion für ein dynamisches Kostenmanagement, das die Datenbankdimensionierung mit Metriken nicht mehr erfordert. Sie können stattdessen stabile Workloads verwenden, wodurch Vorlaufkosten vermieden werden. Durch die Volume-Umgestaltung und die dynamische Service Level-Änderung können Sie die Bandbreite und das Service Level von Azure NetApp Files Volumes nahezu sofort und ohne Unterbrechung des I/O-Zugriffs anpassen und den Datenzugriff erhalten.

Mit Azure PaaS-Angeboten wie LogicApp oder Funktionen kann die Volume-Größe anhand eines bestimmten Web-Hook- oder Alarm-Regelauslösens problemlos angepasst werden, um die Workload-Anforderungen zu erfüllen und gleichzeitig die Kosten dynamisch zu bewältigen.

Nehmen wir beispielsweise an, eine Datenbank, die 250 MB/s für den stabilen Betrieb benötigt, benötigt jedoch auch einen Spitzendurchsatz von 400 MB/s. In diesem Fall sollte die Implementierung mit einem 4-TB-Volume innerhalb des Premium Service-Levels durchgeführt werden, um die Performance-Anforderungen in stabilem Zustand zu erfüllen. Um Spitzenlasten zu kompensieren, erhöhen Sie die Volume-Größe mithilfe von Azure Funktionen für diesen speziellen Zeitraum auf 7 TB und verkleinern Sie das Volume, um die Bereitstellung kostengünstig zu gestalten. Bei dieser Konfiguration wird eine Überprovisionierung des Storage vermieden.

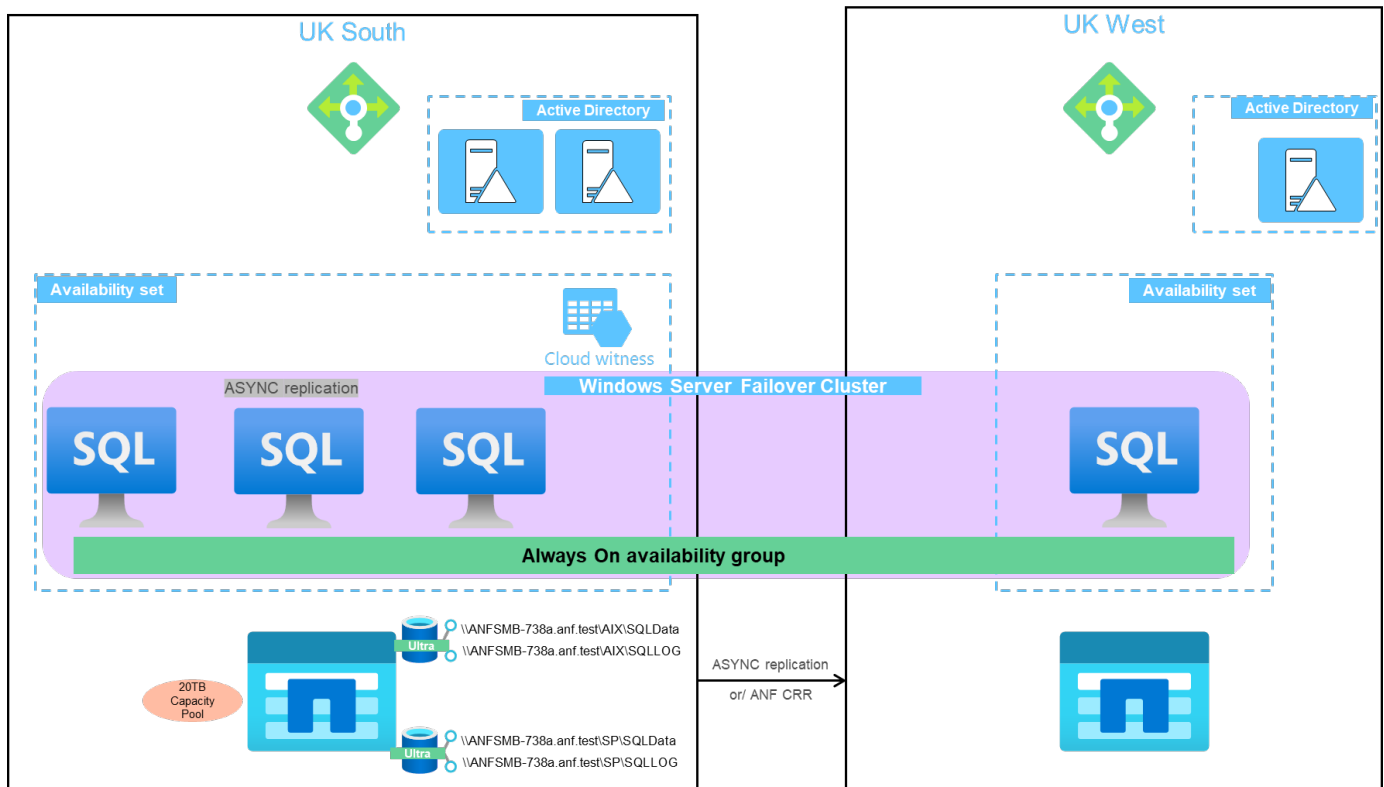
High-Level-Referenzdesign in Echtzeit

In diesem Abschnitt wird die Echtzeit-Implementierung einer SQL-Datenbank in einer AOAG-Konfiguration unter Verwendung eines Azure NetApp Files SMB Volume behandelt.

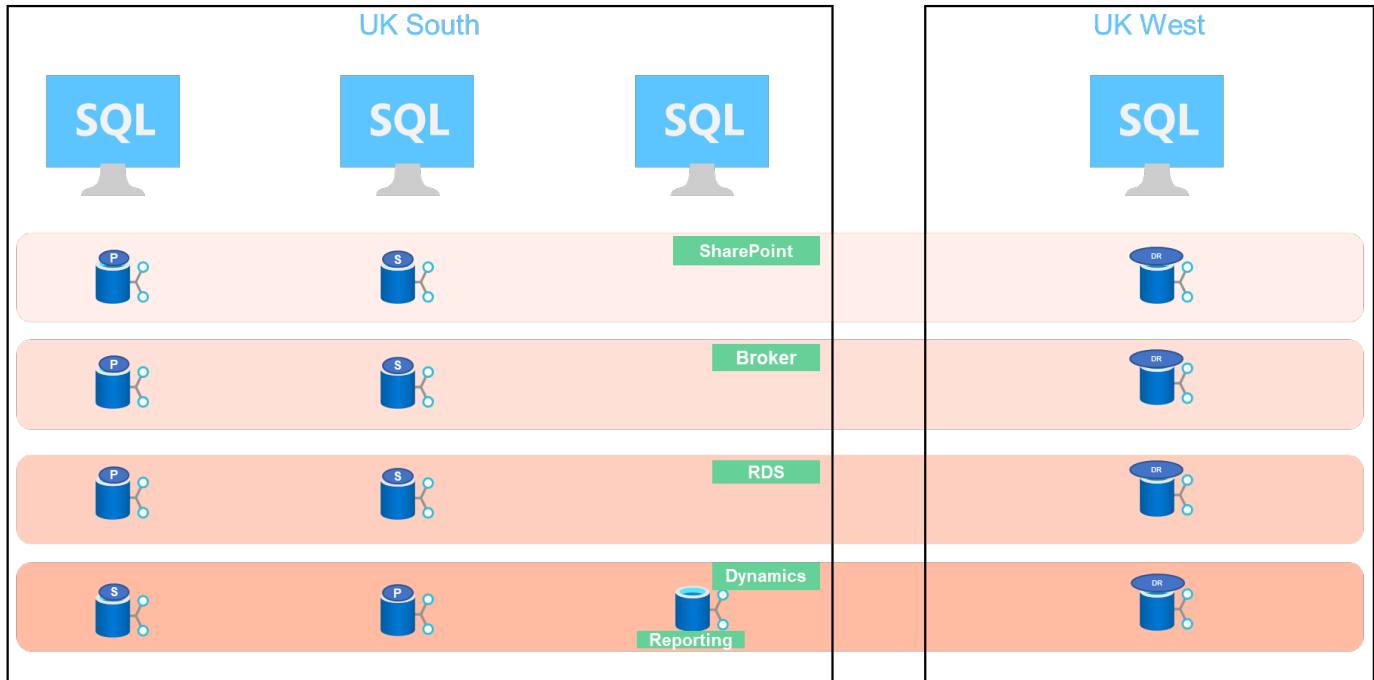
- Anzahl der Knoten: 4
- Anzahl der Datenbanken: 21
- Anzahl der Verfügbarkeitsgruppen: 4
- Backup-Aufbewahrung: 7 Tage
- Backup-Archiv: 365 Tage



Durch die Implementierung von FCI mit SQL Server auf Azure Virtual Machines mit einer Azure NetApp Files-Freigabe wird ein kostengünstiges Modell mit einer einzigen Kopie der Daten bereitgestellt. Mit dieser Lösung können Probleme beim Betrieb von Add-Dateien vermieden werden, wenn sich der Dateipfad vom sekundären Replikat unterscheidet.



Das folgende Bild zeigt die Datenbanken in AOAG, die über die Knoten verteilt sind.



Datenlayout

Die Benutzerdatenbank-Dateien (.mdf) und Transaktions-Log-Dateien der Benutzerdatenbank (.ldf) zusammen mit tempdb werden auf demselben Volume gespeichert. Der Service-Level ist Ultra.

Die Konfiguration besteht aus vier Knoten und vier AGs. Alle 21 Datenbanken (Teil von Dynamic AX, SharePoint, RDS Connection Broker und Indizierungsdienste) werden auf den Azure NetApp Files Volumes gespeichert. Die Datenbanken sind zwischen den AOAG-Knoten ausgeglichen, um die Ressourcen auf den Knoten effektiv zu nutzen. Vier D32 v3-Instanzen werden im WSFC hinzugefügt, der an der AOAG-Konfiguration beteiligt ist. Diese vier Nodes werden im virtuellen Azure-Netzwerk bereitgestellt und nicht von On-Premises-Systemen migriert.

Hinweise:

- Wenn die Protokolle abhängig von der Art der Anwendung und den ausgeführten Abfragen mehr Performance und Durchsatz benötigen, können die Datenbankdateien auf dem Premium-Service-Level platziert werden und die Protokolle können auf dem Ultra-Service-Level gespeichert werden.
- Wenn die tempdb-Dateien auf Azure NetApp Files abgelegt wurden, sollte das Azure NetApp Files-Volume von den Benutzerdatenbankdateien getrennt werden. Hier ist eine Beispielverteilung der Datenbankdateien in AOAG.

Hinweise:

- Um die Vorteile der auf Snapshot Kopien basierenden Datensicherung weiterhin nutzen zu können, empfiehlt NetApp, Daten und Log-Daten nicht in ein einziges Volume zu kombinieren.
- Ein auf dem primären Replikat durchgeführter Add-File-Vorgang kann auf den sekundären Datenbanken fehlschlagen, wenn sich der Dateipfad einer sekundären Datenbank vom Pfad der entsprechenden primären Datenbank unterscheidet. Dies kann passieren, wenn der Freigabepfad auf primären und sekundären Knoten unterschiedlich ist (aufgrund verschiedener Computerkonten). Der Ausfall kann dazu führen, dass die sekundären Datenbanken ausgesetzt werden. Wenn das Wachstum oder das

Performance-Muster nicht vorhergesagt werden kann und der Plan darin besteht, später Dateien hinzuzufügen, ist ein SQL Server Failover-Cluster mit Azure NetApp Files eine akzeptable Lösung. Bei den meisten Implementierungen erfüllt Azure NetApp Files die Performance-Anforderungen.

Migration

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, eine lokale SQL Server Benutzerdatenbank zu SQL Server in einer Azure Virtual Machine zu migrieren. Die Migration kann online oder offline sein. Die ausgewählten Optionen hängen von der SQL Server-Version, den geschäftlichen Anforderungen und den im Unternehmen definierten SLAs ab. Um Ausfallzeiten während des Datenbankmigrationsprozesses zu minimieren, empfiehlt NetApp, entweder die AlwaysOn Option oder die Option zur transaktionsorientierten Replizierung zu verwenden. Wenn es nicht möglich ist, diese Methoden zu verwenden, können Sie die Datenbank manuell migrieren.

Der einfachste und am genauesten getestete Ansatz zum Verschieben von Datenbanken zwischen Maschinen ist Backup und Restore. In der Regel können Sie mit einem Datenbank-Backup und einer Kopie des Datenbank-Backups in Azure beginnen. Anschließend können Sie die Datenbank wiederherstellen. Um die optimale Datentransferleistung zu erzielen, migrieren Sie die Datenbankdateien mithilfe einer komprimierten Backup-Datei in die Azure VM. Das in diesem Dokument erwähnte High-Level-Design verwendet den Backup-Ansatz beim Azure-File-Storage mit Azure File Sync und stellt dann die Wiederherstellung auf Azure NetApp Files her.



Mit Azure Migrate können SQL Server-Workloads ermittelt, bewertet und migriert werden.

Führen Sie die folgenden grundlegenden Schritte aus, um eine Migration durchzuführen:

1. Richten Sie je nach Ihren Anforderungen Konnektivität ein.
2. Ein vollständiges Datenbank-Backup an einem lokalen File-Share-Speicherort
3. Backup-Dateien werden mit Azure-Dateisynchronisation in eine Azure-Dateifreigabe kopiert.
4. Stellen Sie die VM mit der gewünschten Version von SQL Server bereit.
5. Kopieren Sie die Backup-Dateien mit der in die VM `copy` Befehl an einer Eingabeaufforderung.
6. Stellen Sie die vollständigen Datenbanken auf SQL Server auf Azure Virtual Machines wieder her.



Zur Wiederherstellung von 21 Datenbanken dauerte der Einsatz ungefähr neun Stunden. Dieser Ansatz ist spezifisch für dieses Szenario. Die unten aufgeführten Migrationstechniken können jedoch basierend auf Ihrer Situation und Ihren Anforderungen verwendet werden.

Zu den anderen Migrationsoptionen, die Daten von einem lokalen SQL Server auf Azure NetApp Files verschieben, zählen:

- Trennen Sie die Daten- und Protokolldateien, kopieren Sie sie in den Azure Blob Storage und verbinden Sie sie anschließend über die URL mit SQL Server in der Azure VM. Dabei wird eine ANF-Dateifreigabe angehängt.
- Wenn Sie eine lokale Implementierung von Always-On-Verfügbarkeitsgruppen verwenden, verwenden Sie das ["Assistent Zum Hinzufügen Von Azure Replikaten"](#) Um ein Replikat in Azure zu erstellen und dann Failover auszuführen.
- Verwenden Sie SQL Server ["Transaktionsorientierte Replizierung"](#) Um die Azure SQL Server-Instanz als Abonnement zu konfigurieren, deaktivieren Sie die Replikation und weisen Sie Benutzer auf die Azure-Datenbankinstanz zu.
- Senden Sie die Festplatte mithilfe des Windows Import/Export-Dienstes.

Backup und Recovery

Backup und Recovery sind ein wichtiger Aspekt jeder SQL Server-Implementierung. Es ist zwingend erforderlich, dass das entsprechende Sicherheitsnetz in Verbindung mit Hochverfügbarkeitslösungen wie AOAG schnell von verschiedenen Datenversagen- und -Verlustszenarien wiederhergestellt wird. Zum Ausführen eines applikationskonsistenten Backups der Datenbanken können SQL Server Database Quiesce Tool, Azure Backup (Streaming) oder ein Backup-Tool eines Drittanbieters wie beispielsweise CommVault verwendet werden.

Mit der Azure NetApp Files Snapshot Technologie können Sie ganz einfach eine zeitpunktgenaue Kopie der Benutzerdatenbanken erstellen, ohne die Performance oder Netzwerkauslastung zu beeinträchtigen. Mit dieser Technologie können Sie außerdem eine Snapshot Kopie auf einem neuen Volume wiederherstellen oder das betroffene Volume schnell auf den Zustand zurücksetzen, in dem es sich zum Zeitpunkt der Erstellung der Snapshot Kopie mithilfe der Funktion zum Zurücksetzen des Volumes befand. Der Azure NetApp Files-Snapshot-Prozess ist sehr schnell und effizient, wodurch mehrere tägliche Backups möglich sind, im Gegensatz zum Streaming Backup des Azure-Backup. Da mehrere Snapshot Kopien an einem bestimmten Tag möglich sind, lassen sich die RPO- und RTO-Zeiten erheblich reduzieren. Um die Applikationskonsistenz der intakten Daten und vor dem Erstellen der Snapshot-Kopie ordnungsgemäß auf der Festplatte zu speichern, nutzen Sie das Quiesce-Tool für die SQL Server-Datenbank ("[SCSQLAPI-Tool](#)"; Für den Zugriff auf diesen Link sind NetApp SSO Login-Anmeldedaten erforderlich). Dieses Tool kann in PowerShell ausgeführt werden, das die SQL Server Datenbank enthält und wiederum die applikationskonsistente Storage Snapshot Kopie für Backups erstellen kann.

*Hinweise: *

- Das SCSQLAPI-Tool unterstützt nur die SQL Server 2016- und 2017-Versionen.
- Das SCSQLAPI-Tool funktioniert jeweils nur mit einer Datenbank.
- Isolieren Sie die Dateien von der jeweiligen Datenbank, indem Sie sie auf einem separaten Azure NetApp Files Volume ablegen.

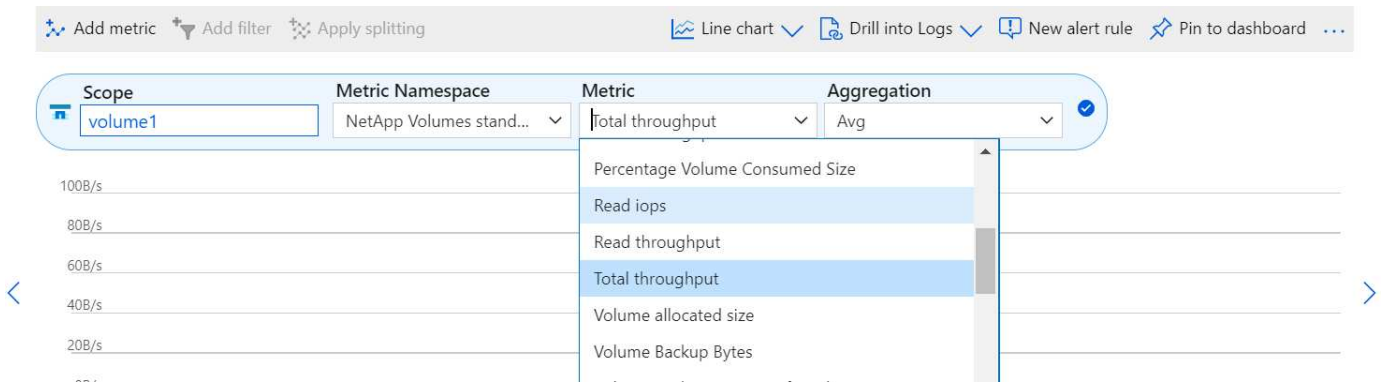
Wegen der großen Einschränkungen der SCSQL API, "[Azure Backup](#)" wurde für die Datensicherung zur Erfüllung der SLA-Anforderungen eingesetzt. Sie bietet ein Stream-basiertes Backup von SQL Server, das in Azure Virtual Machines und Azure NetApp Files ausgeführt wird. Azure Backup ermöglicht einen RPO von 15 Minuten mit häufigen Protokoll-Backups und zeitpunktgenauer Recovery von bis zu einer Sekunde.

Monitoring

Azure NetApp Files ist für die Zeitreihendaten in Azure Monitor integriert und bietet Metriken zu zugewiesenem Storage, tatsächlicher Storage-Auslastung, Volume-IOPS, Durchsatz, Lesebytes/s für Festplatten, Schreibbytes/s der Festplatte, Lesen/s der Festplatte und Schreiben/s der Festplatte sowie zugehörige Latenz. Diese Daten können zur Identifizierung von Engpässen mit Alarmfunktionen und zur Durchführung von Systemprüfungen eingesetzt werden, um zu überprüfen, ob Ihre SQL Server Implementierung in einer optimalen Konfiguration ausgeführt wird.

In dieser HLD wird ScienceLogic zur Überwachung von Azure NetApp Files verwendet, indem die Kennzahlen unter Verwendung des entsprechenden Service-Principal offengelegt werden. Das folgende Bild ist ein Beispiel für die Option Azure NetApp Files Metric.

Avg Total throughput for volume1 



DevTest mit Thick Clones

Mit Azure NetApp Files können Sie sofortige Kopien von Datenbanken erstellen, um die Funktionalität zu testen, die mithilfe der aktuellen Datenbankstruktur und des Inhalts während der Applikationsentwicklungszyklen implementiert werden sollte. So können Sie beim Befüllen von Data Warehouses die Tools zur Datenextraktion und -Bearbeitung verwenden. Oder sogar um Daten wiederherzustellen, die versehentlich gelöscht oder geändert wurden. Bei diesem Prozess müssen Daten nicht aus Azure Blob Containern kopiert werden, was sie sehr effizient macht. Nach der Wiederherstellung des Volumes können Lese-/Schreibvorgänge genutzt werden, was die Validierung und die Produkteinführungszeit erheblich verkürzt. Dies muss in Verbindung mit SCSQLAPI verwendet werden, um die Anwendungskonsistenz zu gewährleisten. Dieser Ansatz stellt zusammen mit Azure NetApp Files eine weitere kontinuierliche Kostenoptimierung dar, die die Option „auf neues Volume wiederherstellen“ nutzt.

Hinweise:

- Das mit der Option Neues Volume wiederherstellen erstellte Volume nutzt Kapazität aus dem Kapazitäts-Pool.
- Die geklonten Volumes können über DIE REST- oder Azure CLI gelöscht werden, um zusätzliche Kosten zu vermeiden (falls der Kapazitäts-Pool erhöht werden muss).

Hybrid Storage-Optionen

Obwohl NetApp empfiehlt, in SQL Server Verfügbarkeitsgruppen denselben Storage für alle Nodes zu verwenden, gibt es Szenarien, in denen mehrere Storage-Optionen verwendet werden können. Das Szenario ist für Azure NetApp Files möglich, bei dem ein Node in AOAG mit einer Azure NetApp Files SMB-Dateifreigabe verbunden ist und der zweite Node mit einer Azure Premium-Festplatte verbunden wird. Vergewissern Sie sich in diesen Fällen, dass die Azure NetApp Files SMB-Freigabe die primäre Kopie der Benutzerdatenbanken enthält und die Premium-Festplatte als sekundäre Kopie verwendet wird.

Hinweise:

- In diesen Implementierungen zur Vermeidung von Failover-Problemen muss sichergestellt werden, dass die kontinuierliche Verfügbarkeit auf dem SMB Volume aktiviert ist. Ohne kontinuierlich verfügbares Attribut kann die Datenbank ausfallen, wenn Hintergrundwartung auf der Speicherebene durchgeführt wird.
- Bewahren Sie die primäre Kopie der Datenbank auf der Azure NetApp Files SMB-Dateifreigabe auf.

Business Continuity Remote replizieren

Disaster Recovery ist bei jeder Implementierung im Allgemeinen ein Nebensache. Disaster Recovery muss jedoch während der ersten Design- und Implementierungsphase berücksichtigt werden, um Auswirkungen auf

Ihr Geschäft zu vermeiden. Mit Azure NetApp Files kann die CRR-Funktion (Cross-Region Replication) verwendet werden, um die Volume-Daten auf Blockebene in die gepaarte Region zu replizieren, um unerwartete regionale Ausfälle zu bewältigen. Das CRR-fähige Ziel-Volumen kann für Lesevorgänge verwendet werden, was es zu einem idealen Kandidaten für Disaster-Recovery-Simulationen macht. Darüber hinaus kann das CRR-Ziel mit dem niedrigsten Service-Level (z. B. Standard) zugewiesen werden, um die Gesamtbetriebskosten zu senken. Im Falle eines Failover kann die Replizierung beschädigt werden, sodass das entsprechende Volumen Lese-/Schreibzugriff möglich ist. Durch dynamische Service Level-Funktionalität kann darüber hinaus der Service-Level des Volumens angepasst werden, was die Disaster Recovery-Kosten erheblich senkt. Dies ist eine weitere einzigartige Funktion von Azure NetApp Files mit Blockreplizierung in Azure.

Langfristiges Archiv der Snapshot-Kopien

Viele Unternehmen müssen ihre Snapshot-Daten langfristig aus Datenbankdateien aufbewahren, um Compliance-Anforderungen zu erfüllen. Obwohl dieser Prozess in dieser HLD nicht verwendet wird, kann er einfach mit einem einfachen Batch-Skript durchgeführt werden **"AzCopy"** Um das Snapshot-Verzeichnis in den Azure Blob-Container zu kopieren. Das Batch-Skript kann unter Verwendung geplanter Aufgaben nach einem bestimmten Zeitplan ausgelöst werden. Der Prozess ist unkompliziert und beinhaltet folgende Schritte:

1. Laden Sie die ausführbare Datei AzCopy V10 herunter. Es gibt nichts zu installieren, weil es eine `exe`-Datei ist:
2. Autorisieren Sie AzCopy, indem Sie ein SAS-Token auf der Containerebene mit den entsprechenden Berechtigungen verwenden.
3. Nach der Autorisierung von AzCopy beginnt die Datenübertragung.

Hinweise:

- Stellen Sie in Batch-Dateien sicher, dass die in SAS-Token angezeigten %-Zeichen nicht mehr verwendet werden. Dies kann durch Hinzufügen eines zusätzlichen %-Zeichens neben vorhandenen %-Zeichen in der SAS-Token-Zeichenfolge erreicht werden.
- Der **"Sichere Übertragung Erforderlich"** Die Einrichtung eines Speicherkontos bestimmt, ob die Verbindung zu einem Speicherkonto mit Transport Layer Security (TLS) gesichert ist. Diese Einstellung ist standardmäßig aktiviert. Das folgende Batch-Skript-Beispiel kopiert rekursiv Daten aus dem Verzeichnis der Snapshot-Kopie in einen festgelegten Blob-Container:

```
SET source="Z:\~snapshot"
echo %source%
SET
dest="https://testanfacct.blob.core.windows.net/azcoptst?sp=racwdl&st=2020-10-21T18:41:35Z&se=2021-10-22T18:41:00Z&sv=2019-12-12&sr=c&sig=ZxRUJwFlLXgHS8As7HzXJOaDXXVJ7PxxIX3ACpx56XY%3D"
echo %dest%
```

Das folgende Beispiel cmd wird in PowerShell ausgeführt:

```
-recursive
```

```
INFO: Scanning...
INFO: Any empty folders will not be processed, because source and/or
destination doesn't have full folder support
Job b3731dd8-da61-9441-7281-17a4db09ce30 has started
Log file is located at: C:\Users\niyaz\.azcopy\b3731dd8-da61-9441-7281-
17a4db09ce30.log
0.0 %, 0 Done, 0 Failed, 2 Pending, 0 Skipped, 2 Total,
INFO: azcopy.exe: A newer version 10.10.0 is available to download
0.0 %, 0 Done, 0 Failed, 2 Pending, 0 Skipped, 2 Total,
Job b3731dd8-da61-9441-7281-17a4db09ce30 summary
Elapsed Time (Minutes): 0.0333
Number of File Transfers: 2
Number of Folder Property Transfers: 0
Total Number of Transfers: 2
Number of Transfers Completed: 2
Number of Transfers Failed: 0
Number of Transfers Skipped: 0
TotalBytesTransferred: 5
Final Job Status: Completed
```

Hinweise:

- Eine ähnliche Backup-Funktion zur langfristigen Aufbewahrung wird in Kürze in Azure NetApp Files verfügbar sein.
- Das Batch-Skript kann in jedem Szenario verwendet werden, in dem Daten in den Blob-Container einer beliebigen Region kopiert werden müssen.

Kostenoptimierung

Mit Volume-Umgestaltung und der dynamischen Service Level-Änderung, die für die Datenbank vollständig transparent ist, ermöglicht Azure NetApp Files eine kontinuierliche Kostenoptimierung in Azure. Diese Funktion wird in dieser HLD umfassend eingesetzt, um eine Überprovisionierung von zusätzlichem Storage zu vermeiden, um Workload-Spitzen auszugleichen.

Die Größe des Volumes kann einfach angepasst werden, indem eine Azure Funktion in Verbindung mit den Azure Alarmprotokollen erstellt wird.

Schlussfolgerung

Ganz gleich, ob Sie mit Stretch-Datenbanken auf eine All-Cloud oder Hybrid Cloud setzen – Azure NetApp Files bietet Ihnen hervorragende Optionen für die Implementierung und das Management von Datenbank-Workloads und reduziert gleichzeitig die TCO, da die Datenanforderungen nahtlos auf die Applikationsebene reduziert werden.

Dieses Dokument behandelt Empfehlungen für die Planung, Entwicklung, Optimierung und Skalierung von Microsoft SQL Server Implementierungen mit Azure NetApp Files, die zwischen Implementierungen stark

variieren können. Die richtige Lösung hängt sowohl von den technischen Details der Implementierung als auch von den geschäftlichen Anforderungen ab, die für das Projekt ausschlaggebend sind.

Erkenntnisse Aus

Zu den wichtigsten Punkten dieses Dokuments gehören:

- Sie können nun Azure NetApp Files verwenden, um die Datenbank und den Dateifreigabezeuge für das SQL Server Cluster zu hosten.
- Sie können die Reaktionszeiten von Applikationen verkürzen und eine Verfügbarkeit von 99.9999 % erzielen, um Zugriff auf SQL Server-Daten zu jeder Zeit und an jedem Ort zu ermöglichen.
- Sie können die Gesamtkomplexität der SQL Server-Bereitstellung und des fortlaufenden Managements, wie RAID-Striping, durch einfache und sofortige Anpassung vereinfachen.
- Mit intelligenten Funktionen lassen sich SQL Server Datenbanken in Minutenschnelle implementieren und Entwicklungszyklen verkürzen.
- Wenn Azure Cloud Ziel ist, ist Azure NetApp Files die richtige Storage-Lösung für eine optimierte Implementierung.

Wo Sie weitere Informationen finden

Weitere Informationen zu den in diesem Dokument beschriebenen Daten finden Sie unter den folgenden Links:

- Lösungsarchitekturen mit Azure NetApp Files nutzen

["https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/azure-netapp-files-solution-architectures"](https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/azure-netapp-files-solution-architectures)

- Vorteile der Nutzung von Azure NetApp Files für die SQL Server-Implementierung

["https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/solutions-benefits-azure-netapp-files-sql-server"](https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-netapp-files/solutions-benefits-azure-netapp-files-sql-server)

- Fehlertoleranz, Hochverfügbarkeit und Ausfallsicherheit mit Azure NetApp Files

["https://cloud.netapp.com/blog/azure-anf-blg-fault-tolerance-high-availability-and-resilience-with-azure-netapp-files"](https://cloud.netapp.com/blog/azure-anf-blg-fault-tolerance-high-availability-and-resilience-with-azure-netapp-files)

Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.