

## **StorTrends Whitepaper**

# **“Snapshot Assisted Replikation”**

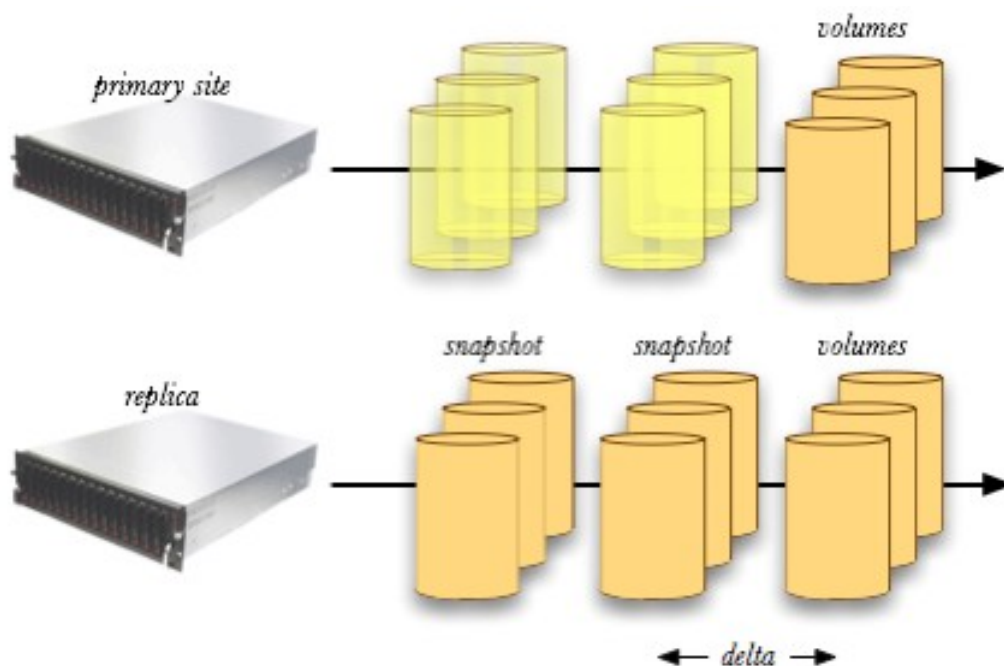
Ajit Narayanan, © American Megatrends Inc.  
Winfried Proehl, © American Megatrends International GmbH  
12.12.2007

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>KAPITEL 1: EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
<b>KAPITEL 2: REPLIKATION MIT DUAL DIALECT SERVERN</b>	<b>5</b>
<b>KAPITEL 3: SNAPSHOT ASSISTED REPLIKATION</b>	<b>6</b>
<b>KAPITEL 4:</b>	<b>10</b>
TRADEMARKS AND COPYRIGHT ACKNOWLEDGEMENTS	10
FOR ADDITIONAL INFORMATION	10
LIMITATIONS OF LIABILITY	10
LIMITED WARRANTY	10
REVISION HISTORY	10

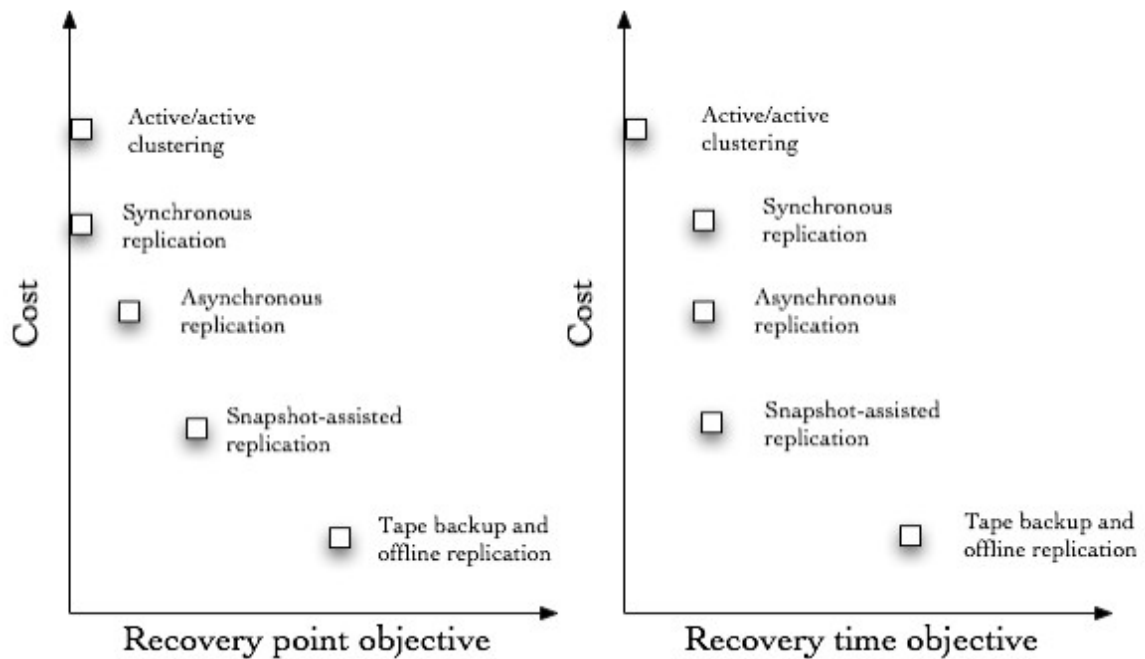
# 1. Einleitung

Einen Schritt unter der asynchronen Replikation gibt es die *Snapshot-Assisted Replication*. Anstelle die Daten zwischen zu speichern um die Datenübertragung effizienter zu machen, nimmt diese Bezug auf Snapshots, Momentaufnahmen eines Datenbestandes um die Veränderungen zwischen den Snapshots als Abbild des Datenbestandes vom Primary zum Secondary zu ermöglichen. Ein Snapshot repräsentiert die Summe aller Veränderungen zum vorhergegangenen Snapshot und eliminiert somit alle doppelten Schreibzugriffe während dieser Zeit. Da beide, der alte und der neue Datenbestand verfügbar sind, ist es möglich wesentlich effizienter die zu übertragenden Daten zu komprimieren. Der RPO (Recovery Point Objective) steigt jedoch bei dieser Methode in eine Größe von mehreren Minuten wenn nicht sogar Stunden. Daher wird sie auch besser Periodische Replikation genannt. Der RTO (Recovery Time Objective) jedoch mag häufig bemerkenswert geringer ausfallen als bei der Synchronen oder Asynchronen Replikation.



**Abbildung 1: Typischer Aufbau der Replikation**

Anwender, die nicht einmal in Snapshot-Assisted Replikation investieren, nehmen Zuflucht zu alternativen Möglichkeiten für den Schutz ihrer Daten, wie z.B. herkömmliches Sichern über Bandlaufwerke.



**Abbildung 2: RPO und RTO der wichtigen Replikationsverfahren**

## 2. Replikation mit Dual Dialect Servern

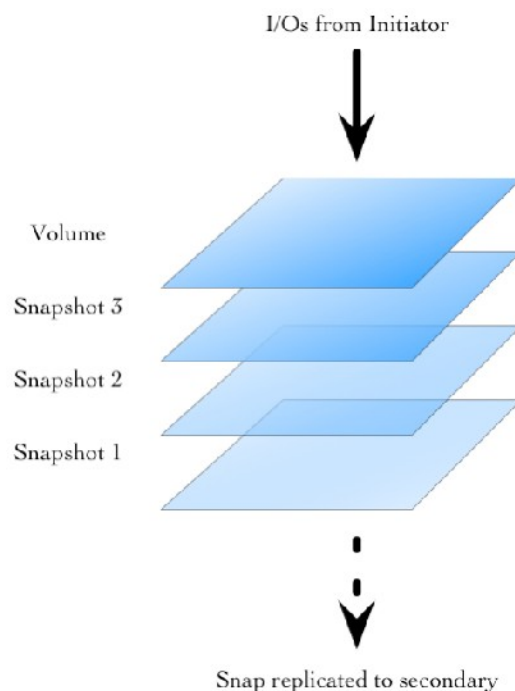
Dual Dialect Server sind Storage Server, die beides bieten, die Speicherung von Daten von File-basierten und Block-basierten Servern mit einer Verbindung sowohl als NAS wie auch als SAN. Die Replikation wird in beiden Modi unterstützt sowohl für die NAS wie auch SAN Daten. In beiden Fällen erfolgt die Replikation of Block-Level und nicht unbedingt notwendig über die Netzwerkschnittstellen.

Während die Replikation eines SAN-Volumens gänzlich ohne irgendeine Einbeziehung des Zwischenspeichers (Cache) der Server erfolgt, ist die Replikation der NAS Volumen nicht vollständig frei von Abhängigkeiten von zwischengespeicherten Daten. Dies beruht darauf, dass ein File System Cache häufig zwischen den Prozess des Schreibens vom Server auf das Storage System eingreift. Diese Eingriffe können verhindert werden indem der File-System Cache in einen Write-Through Modus konfiguriert wird. Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass Anwendungen, die auf einem File-System laufen, in der Regel gegen plötzlichen Stromausfall oder Crash durch einen Journaling Service geschützt sind. Die Gegenwart eines solchen Journaling Supports erlaubt eine synchrone Replikation unter üblichen Filesystemen wie XFS ohne eine Notwendigkeit eines erneuten Einrichtens des Filesystems.

### 3. Snapshot Assisted Replikation

Synchrone und asynchrone Replikation werden als "*Continuous Replication*" bezeichnet, da die Daten fortlaufend vom Primary zum Secondary repliziert werden. Darüber hinaus gibt es eine weitere Klasse der Replikation, die man als "*Periodic Replication*" bezeichnet; z.B. sind dies Offline Replikationen wie Tape-Backup. Die leistungsfähigste und dabei flexibelste Anwendung von „Periodic Replication“ ist jedoch die "*Snapshot-assisted Replication*".

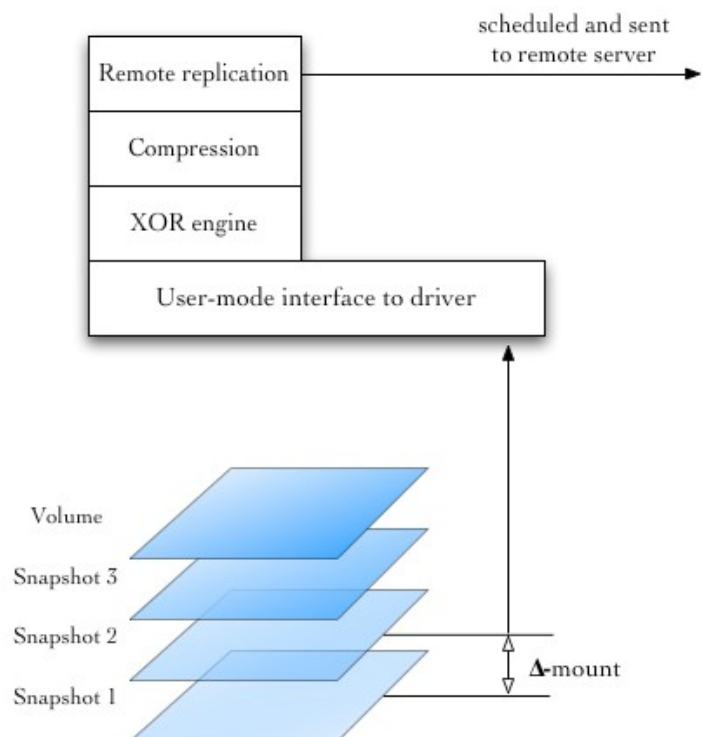
Snapshots sind Momentaufnahmen und Abwendungs-konsistente Abbildungen eines Volumens zu einem bestimmten Zeitpunkt. Sie können unabhängig vom Volumen jeweils separat gemountet werden und gewähren einen Zugriff auf die Daten zu dem Zeitpunkt der Erstellung des Snapshots. Der Vorteil für die Einbeziehung von Snapshots in die Replikation ist es mit einem fixierten Zustand zu arbeiten: wenn ein Snapshot erstellt wurde, dann existiert dieser unveränderlich. Daher kann dieser kopiert werden und auf einen Remote Server übertragen werden ohne Bedenken hinsichtlich der Konsistenz der Daten oder dem Anhalten von Applikationen.



**Abbildung 3:**  
**Snapshot-Assisted Replication**

Wenn ein Snapshot als ein Volumen auf den Secondary Server repliziert wurde, wird auf dem Secondary ein Snapshot genommen um den Punkt der Konsistenz einer Anwendung festzulegen. Der Primary Snapshot, von dem diese Replica angefertigt wurde, kann jetzt gelöscht werden. Wenn jetzt ein Failover notwendig wird und die Applikation vom Secondary Server neu gestartet wird, ist nur noch notwendig auf dem Secondary zum letzten Applikations-konsistenten Snapshot zurückzugehen und es ist gewährleistet, dass die Applikation weiterarbeitet.

StorTrends Snapshot-Assisted Replikation nutzt eine Technologie, die *Delta-Mounting Snapshots* genannt wird. Ein Snapshot kann als ein normales read-only Volumen gemountet und genutzt werden, jedoch gibt es noch einen Modus, der unterstützt wird. In diesem Modus wird ein Snapshot als ein sequentiell verfügbares Volumen gemountet, das nur die Veränderungen zwischen dem Snapshot und seinem Vorgänger beinhaltet. Somit sind die Daten, die über einen Delta Mount zugänglich sind, alle Daten die als Schreibzugriffe ab dem Zeitpunkt des letzten Snapshots angefallen sind. Es ist ausreichend für das Erzielen des nächsten Applikations-konsistenten Zustandes genau diese Daten auf den Secondary Server zu replizieren.



**Abbildung 4:**  
**User-Mode Erweiterungen**  
**zur Snapshot-Assisted**  
**Replication**

Delta-Mount Snapshots ermöglichen StorTrends den Datenpfad eines Volumens von der Snapshot Logik zu trennen. Deswegen ist der Snapshot Replikations Algorithmus eine benutzerbezogene Anwendung, *User-Mode Application*, und kommuniziert direkt mit dem Core Stack über standardisierte, veröffentlichte Schnittstellen.

Sobald die Replikation über ein erweiterbares benutzerbezogenes Framework erreichbar ist, kann auf einfache Weise eine Vielfalt weiterer Features eingebunden werden, z.B. auch die Einbindung von spezieller SW anderer Hersteller. Als Ergebnis ist es ebenfalls möglich die Snapshot Assisted Replication ohne Reboot des Systems zu installieren oder Updates durchzuführen.

Eine der möglichen Erweiterungen ist die Kompression von Daten. Da die Daten von einem Snapshot gelesen werden und auf den Secondary außerhalb des I/O Path geschrieben werden, können effiziente Kompressionsalgorithmen wesentlich dazu beitragen die genutzte Bandbreite zu verringern.

Zuzüglich zur Datenkompression können *differential data* komprimiert werden. Hierbei liest das Snapshot-Assisted Replication Modul nicht nur die neuen Daten sondern auch die "alten" Snapshot Daten und komprimiert nur die Differenz. Dies ermöglicht die Übertragung der Differenz zum Remote Server mit einer Auflösung auf Bytes und einer Kompression mit sehr effizienten Algorithmen. Es gibt kein besseres Verfahren als dieses um den Betrag der Daten für eine Transaktion zwischen dem Primary und dem Secondary zu minimieren.

Neben der Kompression bietet die Snapshot-Assisted Replication die Fähigkeit des *Batch* - Verfahrens in der Replikation der Daten oder die die Übertragung der Datenpakete zu festgesetzten Zeiten mit vorbestimmten Intervallen einzurichten - z.B: spät nachts, während der Wochenenden oder einfach dann, wenn die Belastung des Netzes und der Server gering ist. Hierbei können wiederum die TCO - Total Cost of Ownership - weiter reduziert werden.

Vielerlei neue Konfigurationen werden durch die Snapshot-Assisted Replication denkbar. Beispielsweise können jetzt auch One-to-Many Replikationen durchgeführt werden. Das bedeutet, dass ein einzelnes Volumen für eine erweiterte Sicherheit und Verfügbarkeit der Daten, zu mehreren Replikanten abgebildet wird. Dabei ist es möglich die Replikate auf Speichersystemen abzubilden, die herstellerunabhängig sind, z. B. ein Tape Back Up Device oder ein herkömmliches JBOD. Diese Flexibilität hilft das bestgewünschte Backup Schema für eine Organisation zu bestimmen ohne sich auf einen herstellerspezifischen Replikationsmechanismus festzulegen.

Letztlich ist keine Betrachtung der Leistungsmerkmale von StorTrends vollständig ohne Einbeziehung der Mächtigkeit der Snapshot Architektur, die dem Ganzen zugrunde liegt. Die StorTrends Snapshot Architektur baut auf einer der besten und vielfältigsten Snapshot Engine in dieser Industrie auf und bietet eine Leistung für Anwender im Segment der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU/SMB), die als solches bisher nur eingeschränkt für Grossunternehmen gegeben war. Die zu erwartende Leistungsminderung beim Erstellen eines Snapshots von einem Volumen ist nahezu NULL bei Stortrends, gegenüber bestehenden Mechanismen, die üblicherweise eine Leistungseinschränkung um 80 – 90 % erfahren. Diese gleich bleibende Leistung mit den vorgenannten Vorteilen bringen Kontrolle, Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit, Flexibilität und Zufriedenheit bei der Anwendung der Snapshot-Assisted Replication (siehe hierzu auch das Whitepaper „Snapshot“).

© Copyright 1998-2007 American Megatrends, Inc.  
All rights reserved  
American Megatrends, Inc.  
6145-F Northbelt Parkway  
Norcross, GA 30071

© Copyright 1998-2007 American Megatrends International GmbH  
All rights reserved  
American Megatrends International GmbH  
D 81825 München , Wardeinstrasse 3 a

## **TRADEMARK AND COPYRIGHT ACKNOWLEDGMENTS**

This publication contains proprietary information that is protected by copyright. No part of this publication can be reproduced, transcribed, stored in a retrieval system, translated into any language or computer language, or transmitted in any form whatsoever without the prior written consent of the publisher, American Megatrends, Inc.

Trademarks and trade names may be used in this document to refer to either the entities claiming the marks and names or their products. American Megatrends, Inc. disclaims any proprietary interest in trademarks and trade names other than its own.

## **FOR ADDITIONAL INFORMATION**

Call American Megatrends at 1-800-246-8600 for additional information. You can also visit us online at [ami.com](http://ami.com).

## **LIMITATIONS OF LIABILITY**

In no event shall American Megatrends be held liable for any loss, expenses, or damages of any kind whatsoever, whether direct, indirect, incidental, or consequential, arising from the design or use of this product or the support materials provided with the product.

## **LIMITED WARRANTY**

No warranties are made, either express or implied, with regard to the contents of this work, its merchantability, or fitness for a particular use. American Megatrends assumes no responsibility for errors and omissions or for the uses made of the material contained herein or reader decisions based on such use.

## **REVISION HISTORY**

28.03.2007 Preliminary release  
12.12.2007 Revised version

Bitte nehmen Sie für weitere Informationen Kontakt auf mit:  
[europa@ami.com](mailto:europa@ami.com) - [www.ami.de](http://www.ami.de) - [www.ami.com](http://www.ami.com)