

Vortrag beim PC-Treff im Kreis Böblingen

Vortragender: Roland Egeler

NAS und RAID zu Hause

Begriffserklärungen:

- NAS
- RAID

NAS und RAID zu Hause

Begriffserklärungen:

NAS:

- Network Attached Storage
- Speicher, der über ein Netzwerk erreichbar ist.

NAS und RAID zu Hause

Begriffserklärungen:

RAID:

- Redundant Array of Independent Discs (früher auch „Inexpensive“)
- Mehrere unabhängige Speichermedien, die nach außen als eine Speichereinheit erscheinen.
- Die kleinste Platte bestimmt die Kapazität.

NAS und RAID zu Hause

Begriffserklärungen:

Zu Hause:

Ein vernetztes Heim.

- Dediziertes Kabelnetzwerk (Ethernet)
- Funknetzwerk (WLAN)
- Netzwerk über Stromleitungen (Powerline)
- Glas-/Kunststofffaser, Antennenleitungen...

NAS und RAID zu Hause

Funktionen von RAID:

- Zusammenfassung von mehreren Datenträgern zu einem größeren.
- Erreichung höherer Übertragungsgeschwindigkeit.
- Erhöhung der Ausfallsicherheit.

NAS und RAID zu Hause

Nicht-Funktionen von RAID:

- Ein RAID ersetzt kein Backup!
- Wenn eine Datei aus einem RAID gelöscht wird, ist sie weg.

Ein RAID kann als Ziel eines Backups dienen.

RAID-Level:

- Level 0: Striping
- Level 1: Mirroring
- Level 2, 3, 4 und JBOD: Nicht betrachtet.
- Level 5: Block-Level Striping mit Parität
- Level 6: Block-Level Striping mit doppelter P.
- Level 10: Mischung aus Level 0 und 1

NAS und RAID zu Hause

RAID-Level:

Level 0: Striping

- Mehrere Platten werden aneinander gehängt.
Platten werden in „Streifen“ (Blöcke) unterteilt.
- Beim Zugriff werden die Blöcke der beteiligten Platten nacheinander angesprochen.
- Erst wenn alle Blöcke eines Streifens angesprochen wurden, wird der nächste Streifen benutzt.

RAID-Level:

Level 0: Striping

Vorteile:

- Bei „n“ Platten bekommt man die „n“-fache Kapazität.
- Unter optimalen Bedingungen erhält man auch die „n“-fache Geschwindigkeit.

RAID-Level:

Level 0: Striping

Nachteile:

- Die Ausfallwahrscheinlichkeit steigt linear mit der Anzahl der Platten.
- Bei Ausfall einer Platte sind alle Daten verloren.

Durch die fehlende Redundanz ist RAID 0 strenggenommen kein RAID.

NAS und RAID zu Hause

RAID-Level:

Level 1: Mirroring

- Alle Daten werden auf allen Platten dupliziert (gespiegelt).
- Mindestens zwei Platten sind nötig.
- Bei Einsatz von mehr als zwei Platten auch als Backup verwendbar (nur Full Backup).

RAID-Level:

Level 1: Mirroring

Vorteile:

- Alle bis auf die letzte Platte können ohne Datenverlust ausfallen.
- Bei korrekter Implementierung ist beim Lesen „n“-fache Geschwindigkeit möglich.

RAID-Level:

Level 1: Mirroring

Nachteile:

- Die Kapazität beschränkt sich auf eine Platte.
- Keine Geschwindigkeitserhöhung beim Schreiben.
- Sicherheit durch hohen Ressourceneinsatz (Kosten durch Anschaffung und Betrieb der Platten).

RAID-Level:

Level 5: Block-Level Striping mit Parität

- Erweiterte Form des Striping.
- Es werden weitere Datenblöcke errechnet und gespeichert, mit denen bei Ausfall einer Platte die Daten der ausgefallenen Platte rekonstruiert werden können.
- Dazu werden sie mit den noch vorhandenen Datenblöcken kombiniert.

RAID-Level:

Level 5: Block-Level Striping mit Parität

Vorteile:

- Eine Platte kann ausfallen.
- Geschwindigkeitssteigerung beim Lesen.
- Beim Einsatz von „n“ Platten wird eine Speicherkapazität von „n-1“ Platten erreicht.

RAID-Level:

Level 5: Block-Level Striping mit Parität

Nachteile:

- Das Schreiben wird langsamer, da die redundanten Informationen errechnet und geschrieben werden müssen.
- Die Ausfallwahrscheinlichkeit steigt linear mit der Anzahl der Platten.
- Bei Ausfall mehr als einer Platte: Datenverlust.

NAS und RAID zu Hause

RAID-Level:

Level 5 + „Hot Spare“:

- Erweiterte Sicherheit durch „Hot Spare“:
- Eine weitere Platte läuft ohne Zugriffe mit.

Vorteil:

- Bei Ausfall einer Platte kann diese sofort ohne Einbeziehung des Benutzers dazu benutzt werden, die Datenintegrität des RAID 5 wiederherzustellen.

RAID-Level:

Level 5 + „Hot Spare“:

Nachteile:

- Gesamtkapazität nur „n-2“.
- Höhere Kosten und Stromverbrauch.

RAID-Level:

Level 6: Block-Level Striping mit doppelter Parität

- Erweiterte Form des RAID 5.
- An die Datenblöcke werden Informationen gehängt, die bei Ausfall von **zwei** Platten die Rekonstruktion der Daten ermöglichen.

RAID-Level:

Level 6: Block-Level Striping mit doppelter Parität

Vorteile:

- Bei Ausfall einer Platte fällt das System auf RAID Level 5 zurück (Redundanz noch gegeben).
- Plattenersatz und Datenrekonstruktion können auf einen günstigen Zeitpunkt geplant werden.

RAID-Level:

Level 6: Block-Level Striping mit doppelter Parität

Nachteile (siehe RAID 5 + „Hot Spare“):

- Gesamtkapazität nur „n-2“.
- Höhere Kosten und Stromverbrauch.

RAID-Level:

Level 10: Mischung aus Level 0 und 1

- Es werden mehrere Stripesets (Level 0) gespiegelt (Level 1).
- Man spricht auch von RAID 0+1.

RAID-Level:

Level 10: Mischung aus Level 0 und 1

Vorteile:

- Höhere Geschwindigkeit ohne Prozessorbelastung durch Errechnung der redundanten Informationen zur Wiederherstellung nach Plattenausfall.
- Mindestens eine Platte kann ohne Datenverlust ausfallen.

RAID-Level:

Level 10: Mischung aus Level 0 und 1

Nachteile:

- Fallen aus einem Spiegel alle Platten aus, so sind alle Daten verloren.
- Mehrere Platten dürfen ohne Datenverlust nur ausfallen, wenn alle Spiegel noch eine intakte Platte besitzen.
- Hoher Ressourceneinsatz.

Realisierung von RAID:

- Software
- Hardware (Zusatzkarte)
- Server

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Software:

- Von einem Software-RAID spricht man, wenn die RAID-Funktionen alle vom Hauptprozessor des beteiligten Computers realisiert werden.
- Das Betriebssystem des Rechners muss diese Funktionen zur Verfügung stellen.

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Software:

Vorteile:

- Unabhängigkeit von Hardwaretreibern.
- Bei Hardwareausfall können Daten auf anderem Rechner wiederhergestellt werden.

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Software:

Nachteile:

- Prozessor muss Rechenleistung „opfern“, dadurch kann es zu Leistungsengpässen kommen.
- Manchmal nicht alle RAID-Level möglich (je nach Betriebssystem).

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Hardware (Zusatzkarte):

- Werden die RAID-Funktionen auf einen spezialisierten Prozessor auf einer Zusatzkarte ausgelagert, spricht man von Hardware-RAID.
- An diese Zusatzkarte werden alle im RAID beteiligten Platten angeschlossen.
- Die Zusatzkarte kann eigenen Speicher zum Puffern von Zugriffen besitzen.

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Hardware (Zusatzkarte):

Vorteile:

- Geschwindigkeit.
- Datensicherheit durch Möglichkeit der Batteriepufferung des Datenspeichers.

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Hardware (Zusatzkarte):

Nachteile:

- Kosten.
- Abhängigkeit vom Hersteller.

NAS und RAID zu Hause

Realisierung von RAID:

Server:

Wird ein dedizierter Server benutzt, der die RAID-Funktionen im Netzwerk bereitstellt, so kann man dies auch als NAS bezeichnen.

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Formen von NAS:

- Embedded (integriert)
- Dediziert
- Server

NAS und RAID zu Hause

Formen von NAS:

Embedded:

- Manche Internet-Router haben bereits eine eingebaute NAS-Funktion.
- Steckt man einen USB-Stick oder eine USB-Platte an den Router, so kann dieser die Daten im Netz bereitstellen.

NAS und RAID zu Hause

Formen von NAS:

Embedded:

Vorteile:

- Das NAS ist von allen Geräten erreichbar, die ins Internet können.
- Kein Kauf weiterer Hardware.
- Geringe Stromkosten.

NAS und RAID zu Hause

Formen von NAS:

Embedded:

Nachteile:

- Die Übertragungsgeschwindigkeit ist meist gering.
- Es werden meist nicht alle Funktionen eines dedizierten NAS angeboten.
- Keine Ausfallsicherheit.

Formen von NAS:

Dediziert:

- Minimalform: An ein Gerät kann USB-Speicher angeschlossen und im Netz bereitgestellt werden.
- Normalform: Ein Gerät enthält einen oder mehrere Steckplätze für Festplatten, deren Kapazität im Netz bereitgestellt wird.
- Ein NAS muss kein RAID bieten.

NAS und RAID zu Hause

Formen von NAS:

Dediziert:

Vorteile:

- Viele Funktionen sind integrierbar (Multimediaserver, automatisierter Download, Benutzerverwaltung, Zeitsteuerung...)
- RAID ist möglich

NAS und RAID zu Hause

Formen von NAS:

Dediziert:

Nachteile:

- Platzverbrauch
- Kosten für Gerät und Betrieb
- Geräusentwicklung

NAS und RAID zu Hause

Formen von NAS:

Server:

- Ein Rechner, der zusätzlich zu anderen Funktionen auch Plattenplatz im Netz bereitstellt.
- Kann auch ein Selbstbauprojekt sein.
- Die Grenzen sind fließend.

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Netzwerkprotokolle:

- CIFS (auch SMB; unter Windows üblich)
- NFS (unter UNIX-Derivaten gebräuchlich)
- AFP (für Apple-Systeme)
- (S)FTP (UNIX-Protokoll, auch extern möglich)
- iSCSI (Simulation von SCSI über Netzwerk)
- rsync (zum Abgleich von Daten)

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Rechenleistung:

- Früher wurden fast nur leistungsschwache Prozessoren mit Architekturen von ARM oder MIPS verbaut.
- Daher waren oft nur Datengeschwindigkeiten um 10 MBytes/s möglich.
- Heutzutage wird auch Intels „Atom“ verbaut.
- Dieser kann GBit-Ethernet voll auslasten.

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Betriebssysteme:

- Früher wurden oft proprietäre Embedded Betriebssysteme eingesetzt.
- Heute wird häufiger Linux eingesetzt.
- Eine weitere Möglichkeit ist FreeNAS, das auf FreeBSD basiert.
- Die meisten NAS werden über eine Weboberfläche administriert.

NAS und RAID zu Hause

NAS:

FreeNAS:

- FreeNAS basiert auf FreeBSD.
- Es läuft auch auf PC-Hardware.
- Es unterstützt das Dateisystem ZFS.
- Es kann von USB oder „Compact Flash“-Karten starten und die Platten als reine Datenplatten verwalten.
- Es kann Daten auch verschlüsseln.

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Bauformen:

- Ein NAS enthält üblicherweise eine bis acht Festplatten, auch Leergehäuse sind möglich.
- Platten können fest eingebaut sein. Bei mehreren Platten sind Wechselrahmen üblich.
- Bauformen reichen von Einplatinencomputern (Raspberry PI) über Festplattengehäusen zu kleinen bis größeren Boxen bis zu 19''-Gehäusen zum Einbau in Racks.

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Hersteller:

- Synology
- Qnap
- Buffalo
- Netgear
- Seagate
- ...

NAS und RAID zu Hause

NAS:

Zusatzfunktionen:

- Multimediaserver (DLNA, UpnP, ...)
- Downloaddienste (Bit torrent Client, ...)
- Benutzer-/Rechteverwaltung
- Webserver
- Own Cloud
- ...

NAS und RAID zu Hause