



Host-Konfiguration

Enterprise applications

NetApp

January 02, 2026

Inhalt

- Host-Konfiguration 1
 - Containerisierung 1
 - NFSv3-Steckplatztabellen 1
 - I/O-Planer 2
 - Dateideskriptoren 2

Host-Konfiguration

Containerisierung

Die Containerisierung von MySQL-Datenbanken nimmt immer mehr zu.

Das Low-Level-Container-Management wird fast immer über Docker durchgeführt. Container-Managementplattformen wie OpenShift und Kubernetes vereinfachen das Management großer Container-Umgebungen noch. Die Vorteile der Containerisierung sind niedrigere Kosten, da keine Hypervisor-Lizenz erforderlich ist. Darüber hinaus ermöglichen Container die Ausführung mehrerer Datenbanken isoliert voneinander, während gleichzeitig der gleiche zugrunde liegende Kernel und das gleiche Betriebssystem verwendet werden. Container können in Mikrosekunden bereitgestellt werden.

NetApp bietet mit Astra Trident erweiterte Management-Funktionen für Storage. Mit Astra Trident kann ein in Kubernetes erstellter Container automatisch seinen Storage auf der entsprechenden Tier bereitstellen, Richtlinien für den Export anwenden, Snapshot-Richtlinien festlegen und sogar einen Container auf einen anderen klonen. Weitere Informationen finden Sie im ["Astra Trident-Dokumentation"](#).

NFSv3-Steckplatztabellen

Die NFSv3-Leistung unter Linux hängt von einem Parameter namens ab `tcp_max_slot_table_entries`.

TCP-Slot-Tabellen sind das NFSv3 Äquivalent zur Warteschlangentiefe des Host Bus Adapters (HBA). Diese Tabellen steuern die Anzahl der NFS-Vorgänge, die zu einem beliebigen Zeitpunkt ausstehen können. Der Standardwert ist normalerweise 16, was für eine optimale Performance viel zu niedrig ist. Das entgegengesetzte Problem tritt auf neueren Linux-Kerneln auf, die automatisch die Begrenzung der TCP-Slot-Tabelle auf ein Niveau erhöhen können, das den NFS-Server mit Anforderungen sättigt.

Um eine optimale Performance zu erzielen und Performance-Probleme zu vermeiden, passen Sie die Kernel-Parameter an, die die TCP-Slot-Tabellen steuern.

Führen Sie die aus `sysctl -a | grep tcp.*.slot_table` Und beobachten Sie die folgenden Parameter:

```
# sysctl -a | grep tcp.*.slot_table
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128
sunrpc.tcp_slot_table_entries = 128
```

Alle Linux-Systeme sollten enthalten `sunrpc.tcp_slot_table_entries`, Aber nur einige enthalten `sunrpc.tcp_max_slot_table_entries`. Beide sollten auf 128 gesetzt werden.



Wenn diese Parameter nicht eingestellt werden, kann dies erhebliche Auswirkungen auf die Leistung haben. In einigen Fällen ist die Performance eingeschränkt, da das linux-Betriebssystem nicht genügend I/O ausgibt. In anderen Fällen erhöht sich die I/O-Latenz, wenn das linux Betriebssystem versucht, mehr I/O-Vorgänge auszustellen, als gewartet werden kann.

I/O-Planer

Der Linux-Kernel ermöglicht eine Steuerung auf niedriger Ebene über die Art und Weise, wie I/O-Vorgänge zum Blockieren von Geräten geplant werden.

Die Standardwerte auf verschiedenen Linux-Distributionen variieren erheblich. MySQL empfiehlt, dass Sie verwenden `NOOP` Oder `A deadline` I/O-Scheduler mit nativem asynchronem I/O (AIO) unter Linux. Im Allgemeinen zeigen NetApp Kunden und interne Tests mit NoOps bessere Ergebnisse.

Die InnoDB Storage Engine von MySQL verwendet das asynchrone I/O-Subsystem (native AIO) unter Linux, um Lese- und Schreibanforderungen für Datenseiten durchzuführen. Dieses Verhalten wird vom gesteuert `innodb_use_native_aio` Die standardmäßig aktivierte Konfigurationsoption. Bei nativem AIO hat der Typ des I/O-Planers einen größeren Einfluss auf die I/O-Performance. Durchführung von Benchmarks zur Bestimmung des I/O-Planers, der die besten Ergebnisse für Ihren Workload und Ihre Umgebung liefert

Anweisungen zur Konfiguration des I/O-Planers finden Sie in der entsprechenden Dokumentation zu Linux und MySQL.

Dateideskriptoren

Zum Ausführen benötigt der MySQL-Server Dateideskriptoren, und die Standardwerte reichen nicht aus.

Sie werden verwendet, um neue Verbindungen zu öffnen, Tabellen im Cache zu speichern, temporäre Tabellen zum Beheben komplizierter Abfragen zu erstellen und auf persistente zuzugreifen. Wenn `mysqld` nicht in der Lage ist, neue Dateien zu öffnen, wenn nötig, kann es nicht mehr richtig funktionieren. Ein häufiges Symptom dieses Problems ist Fehler 24, „zu viele geöffnete Dateien“. Die Anzahl der Dateideskriptoren, die `mysqld` gleichzeitig öffnen kann, wird durch das definiert `open_files_limit` In der Konfigurationsdatei festgelegte Option (`/etc/my.cnf`). Aber `open_files_limit` Hängt auch von den Grenzen des Betriebssystems ab. Diese Abhängigkeit macht die Einstellung der Variable komplizierter.

MySQL kann seine Einstellung nicht festlegen `open_files_limit` Option höher als unter angegeben `ulimit 'open files'`. Daher müssen Sie diese Grenzwerte explizit auf Betriebssystemebene festlegen, damit MySQL Dateien nach Bedarf öffnen kann. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Dateibegrenzung in Linux zu überprüfen:

- Der `ulimit` Befehl schnell gibt Ihnen eine detaillierte Beschreibung der Parameter, die erlaubt oder gesperrt werden. Die durch die Ausführung dieses Befehls vorgenommenen Änderungen sind nicht dauerhaft und werden nach einem Neustart des Systems gelöscht.
- Änderungen an `/etc/security/limit.conf` Die Datei ist dauerhaft und wird durch einen Systemneustart nicht beeinträchtigt.

Stellen Sie sicher, dass Sie sowohl die harten als auch die weichen Grenzwerte für Benutzer `mysql` ändern. Die folgenden Auszüge stammen aus der Konfiguration:

```
mysql hard nfile 65535
mysql soft nfile 65353
```

Aktualisieren Sie gleichzeitig dieselbe Konfiguration in `my.cnf` Um die offenen Dateigrenzen vollständig zu verwenden.

Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers 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.