Steve Wolter

SCTP und DCCP

Neue Transportprotokolle

Überblick

- SCTP und DCCP sind neue Protokolle auf Transport-Layer-Ebene
- Aktueller Stand: Hauptsächlich TCP und UDP
- aber: Sowohl TCP als auch UDP sind schon recht betagt und bieten wenig Variationsmöglichkeiten
- SCTP erweitert (und ersetzt potentiell) TCP als Protokoll für zuverlässige Datenströme
- DCCP erweitert UDP um einige TCP-Features

Motivation

Kritische Betrachtung der Situation

- TCP bietet verlustfreie und reihenfolgeeinhaltende Übertragung eines einzelnen Datenstroms und auch congestion control
- Der Datenstrom muss oft auf das erste Bit warten
- TCP ist anfällig für SYN-Flooding
- Ein Datenstrom besteht aus einzelnen Bits, nicht ganzen Paketen, dadurch implementieren viele Anwendungen einzeln Paketeinteilungen
- UDP bietet zwar paketbasierten Transfer und blockiert nicht, wenn einzelne Pakete verloren gehen, unterstützt aber weder zuverlässigen Transfer noch congestion control

SCTP

Erste Lösung

- SCTP ist das Stream Transmission Control Protocol, 2000 im RFC 2960 definiert
- Kommt aus dem SS7 des amerikanischen Telefonnetzes
- Protokoll zur paketbasierten Übertragung mehrerer Datenströme, mit oder ohne garantierter Reihenfolge der Pakete, über IP-Netze
- Kann außerdem congestion control, ist nicht durch SYN-Flooding angreifbar und unterstützt multi-homing (mehrere Adressen des Link Layers können auf dem Transport Layer als eine Einheit behandelt werden)

SCTP-Ströme

- Eine SCTP-Verbindung besteht aus mehreren unabhängigen Datenströmen
- Einzelne Datenpakete können auch außerhalb der Datenströme versandt werden
- Mehrere Pakete des Application Layers, auch aus unterschiedlichen Datenströmen, können von der SCTP-Implementation zu Link Layer-Paketen gebündelt werden

SCTP-Pakete

- Ein SCTP-Paket besteht aus einem Header und mehreren Chunks
- Im Header stehen je 16 Bit für Quell- und Zielport, 32 Bit für eine Absenderverifikation, 32 Bit für eine Prüfsumme
- Danach folgen n Chunks mit Daten oder Steuerbefehlen
- Jeder Chunk besteht wiederum aus einem 8-Bit-Typfeld, 8 Bit für Flags, 16 Bit für die Länge eines Chunks und der Nutzlast selbst

SCTP-Verbindungsaufbau

- Client sendet ein INIT-Packet mit seinen IP- und DNS-Adressen, seinen Verifikationsdaten und der Anzahl der Datenströme, die unterstützt werden sollen
- Server schickt ein ÏNIT ACKPaket an die Quelladresse des IP-Paketes und alle weiteren angegebenen Adressen, das all diese Daten als Nutzlast eines STATE-COOKIE-chunks enthält. Server speichert keinerlei Information über die Verbindung
- Client schickt das Cookie mit einem COOKIE-ECHO zurück, eventuell schon mit im Bündel mit Nutzlast
- Der Server speichert die Daten des Cookies und antwortet mit COOKIE-ACK, woraufhin die Verbindung als aufgebaut gilt

Congestion control

- Für TCP ist vor allem das „sliding window“ relevant, das die maximale Anzahl ausstehender Daten beschreibt
- STCP teilt das „sliding window“ auf:
- Das „receiver window“ gilt für die Empfängerseite der Kommunikation und dimensioniert den dort bereitstehenden Puffer
- Das „congestion window“ beschreibt dagegen, wie viele Daten auf einer einzelnen Verbindung auf der Link-Layer-Ebene gesendet werden können, bevor die Gegenseite bestätigen muss

Multi-homing

- Eine SCTP-Verbindung besteht aus beliebig vielen Link-Layer-Adressen auf beiden Seiten
- Jeder Verbindungspartner gibt bei der Initialisierung an, auf welchen Adressen er dabei erreichbar ist
- Im Normalfall wird die primäre Adresse verwendet
- Bei Verstopfung oder Paketverlust werden Empfängeradressen gewechselt und bei Übertragungserfolg dann beibehalten
- Wichtige Anwendung: Backup für Netzwerkdienste kann auf Transport-Layer-Ebene realisiert werden

DCCP

- DCCP ist das Datagram Congestion Control Protocol, im RFC 4340 im Jahre 2006 definiert
- Verbindungsaufbau und -ende sind zu TCP fast identisch
- Aber: DCCP stellt keine zuverlässige Datenübertragung bereit, sondern wie UDP Datagramme

Congestion control in DCCP

- Zwei Methoden sind im RFC definiert
- CCID 2: Congestion window wie in TCP
- CCID 3: TCP-friendlyrate control: Sender erhält Rückmeldung vom Empfänger über die Paketverlustrate und passt dann seine Senderate an

Weitere Informationen

- Implementationsstand: SCTP wird von weitgehend, DCCP von Linux seit 2.6.14 unterstützt
- SCTP: RFC 2960 und viele weitere
- DCCP: RFC 4340, -41, -42