

Übersicht

Übertragungsverfahren

Frame-Relay ist ein Hochgeschwindigkeitsprotokoll für das WAN, das sich auf die physische Schicht und die Sicherungsschicht des OSI-Modells bezieht. Diese datenpaketorientierte Übertragungstechnik für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen wurde ursprünglich als Datenzubringerdienst für ISDN entwickelt. Frame-Relay multiplext wie X.25 die Übertragungsrahmen verschiedener Sende- beziehungsweise Empfangsstationen nach statistischen Gesichtspunkten über eine Leitung, und unterstützt dabei Übertragungsgeschwindigkeiten zwischen 56 kbit/s und 45 Mbit/s. Eine weitere Gemeinsamkeit mit X.25 ist, daß Frame-Relay ebenfalls einen verbindungsorientierten Übertragungsmechanismus besitzt. Der Verbindungsaufbau geschieht meist innerhalb des Benutzerkanals als Innenband-Signalisierung. Es ist jedoch auch eine Außenband-Signalisierung über dedizierte Signalisierungskanäle (beispielsweise der D-Kanal im ISDN) im Standard festgelegt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Frame-Relay und X.25 ist die Fehlerkorrektur: In Frame-Relay ist keine Möglichkeit vorgesehen, verlorene oder fehlerhaft übertragene Datenpakete zwischen den Netzknoten wiederholt zu übertragen. Die Korrektur von Übertragungsfehlern wird den Anwendungsprotokollen der höheren Schichten überlassen. Lediglich die Gültigkeit der Adressen sowie das Auftreten von Bitfehlern wird überprüft. Frame-Relay hat sich schnell als Übertragungstechnologie speziell für Inter-LAN-Verbindungen etabliert, weil es keine neue Kommunikationsinfrastruktur benötigt. Meist ist lediglich ein Softwareupgrade für bestehende Router notwendig beziehungsweise geringfügige Software- Hardwareupgrades für X.25-Paketvermittlungssysteme. Standardisiert wurde Frame-Relay von der ITU (International Telecommunication Union) in I.122, I.233 und I.370 sowie den O-Empfehlungen O.921, O.922 und O.933.

Übertragungsrahmen

Der Aufbau von Frame-Relay-Übertragungsrahmen ist sehr einfach: Zwischen dem Beginn- und Endeflag des Frame-Relay-Rahmens befinden sich außer den Benutzerdaten lediglich ein 2 bis 4 Byte langer Header mit dem DLCI-Feld (Data Link Connection Identifier) und am Ende ein Prüfsummenfeld (FCS-Feld, CRC 16), mit dem Bitfehler erkannt werden können. Die Auswertung des CRC (Cyclic Redundancy Checksum) erfolgt auf höheren Protokollschichten. Fehlerhafte Pakete, das heißt Pakete deren DLCI-Feld fehlerhaft übertragen wurden, werden über die komplette Ende-zu-Ende-Verbindung erneut angefordert. Das DLCI-Feld enthält die Steuerungsmechanismen für die Verbindung und Übertragung. Mit dem numerischen DLCI-Wert wird eine bestimmte virtuelle Verbindung identifiziert, über die das Frame-Relay-Netzwerk Sende- und Empfangsstation eindeutig identifizieren kann; innerhalb des variablen Informationsfeldes können Benutzerdaten zwischen 262 und bis zu 8,2 kbyte übertragen werden. Neben der Fehlerkontrolle hat Frame-Relay auch eine Überlastkontrolle

Sprache über Frame-Relay

Die Übertragung von Sprache oder anderen Echtzeit Anwendungen wie Video war bei Frame-Relay zunächst nicht vorgesehen denn die Datenpakete haben nennenswerte, nicht konstante Laufzeit. Hersteller bieten deshalb sogenannte FRADs (Frame Relay Access Devices) an, die Sprache über Frame-Relay-Netze übertragen können. Ein FRAD verpackt ein Sprachsignal in eine Folge von Frames und stellt beim Empfang dieser Pakete die Sprachinformation wieder her. Außerdem muß zunächst die Bandbreite eines Sprachsignals mittels eines Kompressionsalgorithmus reduziert werden. Weil die Datenpakete mit unterschiedli-

chen Laufzeiten unterwegs sein. können, verfügen FRADs über Zwischenspeicher, um diese Schwankungen auszugleichen

Netze

Bei den Frame-Relay-Netzen handelt es sich um vermaschte Netze, in denen die Pakete über sogenannte Frame Handler (FH) vermittelt werden, die vergleichbar sind mit den DCE (Distributed Computing Environment) in X.25-Netzen. Je nach Netzgröße sind diese teilvermascht oder hierarchisch aufgebaut mit Backbone- und Anschlußnetz. In den Backbone-Netzen erfolgt der Datenpakettransport über vermaschte FH-Knoten. Das Zugangsnetz ist linienförmig an das Backbone angeschlossen.

Diese Netze bilden den Zugang über die klassischen Fernmeldenetze zum Endteilnehmer und den Anschluß hin zu anderen Netzwerkarchitekturen. FRADs stellen den Anschluß zu Protokollen wie IPX, SNA, DECnet, IP oder UDP her, damit diese über eine Frame-Relay-Verbindung kommunizieren können.

Forum

Frame-Relay wird von einem Forum unterstützt, das 1991 gegründet wurde, um die Akzeptanz und die Interoperabilität von Frame-Relay mit nationalen und internationalen Standards voran zu bringen. Das Frame-Relay-Forum steht Service Providern, Händlern und Nutzern offen und hat weltweit über 300 Mitglieder.

(pril)