

Monitoring in DVB-Netzen

Überwachung von DVB-Netzen mit standardisierten Protokollen über das Internet

Die zunehmende Komplexität der Managementaufgaben in DVB-Netzen verlangt nach einer automatisierten Mess- und Überwachungstechnik, die zeitnah ein präzise Bild der Zustände im Netz liefert. Die Standardisierung der Protokolle für die Übertragung von Messwerten und Alarmen in der DVB-Messtechnik ermöglicht eine einheitliche Struktur für die Managementsysteme und erleichtert die Integration unterschiedlicher Testinstrumente. Dieser Ansatz wird im folgenden dargestellt, und an einem Beispiel werden die Vorteile einer solchen Lösung erläutert.

Die Betriebsüberwachung von digitalen TV-Netzen (DVB-Netzen) ist eine komplexe Aufgabe, deren Lösung die sinnvolle und effiziente Kombination von verschiedenen Testinstrumenten erfordert. Die Vielzahl der Programme innerhalb der MPEG2-Transport-Ströme auf mehreren Kanälen verlangt nach einer detaillierten Protokollanalyse, um die Zugänglichkeit der einzelnen Dienste über die entsprechenden Tabellen der Service Information (SI) zu gewährleisten.

Im Bereich der Modulationsparameter und der Übertragungsparameter lassen sich zusätzlich durch laufende Überwachung Trends frühzeitig erkennen, so dass Gegenmaßnahmen schon vor dem Ausfall eines Dienstes eingeleitet werden können.

Viele Netzbetreiber haben im Prinzip die Möglichkeit, proprietäre Lösungen für die Fernabfrage von Messinstrumenten, die zunächst für das analoge TV-Netz entwickelt und implementiert wurden, weiterentwickeln und auf die neuen digitalen Netze zu erwei-

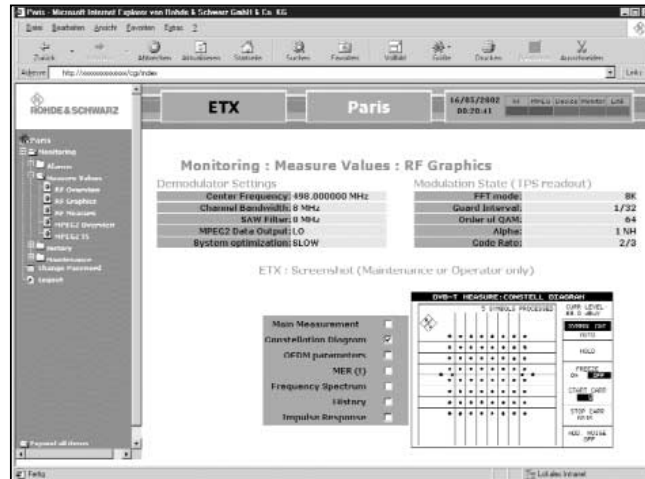


Abb. 1: Das laufend aktualisierte Konstellationsdiagramm erlaubt einen schnellen, visuellen Überblick über die eingestellten Parameter und die Qualität der Signale. Die Modulationsart (64QAM), die im DVB-T-Standard beschriebenen Pilot- und TPS-Träger sind deutlich zu erkennen

tern. Der sich daraus ergebende Aufwand für die Integration neuer Messinstrumente ist allerdings erheblich, in finanzieller und zeitlicher Hinsicht. Eine preiswertere, zukunftssträchtige Lösung ist jedoch schon auf den Weg gebracht.

Der Lösungsansatz

Für die Messung relevanter Parameter in DVB-Systemen gibt es seit 1997 eine Zusammenstellung, die sogenannten 'Measurement Guidelines'. Diese Richtlinien enthalten Definitionen für die Messung von Parametern auf der physikalischen Ebene für die verschiedenen Übertragungssysteme (Satellit, Kabel, terrestrische Übertragung), für die modulationsbezogenen Parameter (I/Q-Analyse) und für die Protokollanalyse auf der Ebene der MPEG2-Transport-Ströme. In die überarbeitete Version [1], die 2001 veröffentlicht wurde, sind weitere Parameter aufgenommen worden, die sich im Zuge der gewonnenen Erfahrungen als wichtig und hilfreich herausgestellt haben. Diese Erfahrungen sind zum einen das Ergebnis von Forschungsprojekten, in denen entsprechende Fragestellungen in der Zusammenarbeit von Programmanbietern, Netzbetreibern, Messtechnik-Ausrüstern und Forschungsinstituten gezielt untersucht wurden, zum anderen sind natürlich auch die Erfahrungen aus dem praktischen Betrieb von DVB-Netzen und DVB-Diensten eingeflossen.

Die Überwachung der Qualität der zugeführten und ausgesendeten Signale an den

verschiedenen Schnittstellen der Übertragungskette ist eine wesentliche Voraussetzung zur Aufrechterhaltung einer gewissen 'Quality-of-Service' (QoS).

Dabei hat sich herausgestellt, dass manche Parameter eine größere Aussagekraft haben als andere, und damit in ihrer Wichtigkeit für eine QoS-Überwachung höher einzuschätzen sind. Umfangreiche Korrelationsanalysen haben zum Beispiel dazu geführt, dass für die Verfügbarkeit eines Services eine sinnvolle Kombination von wenigen (zwei bis vier) Parametern aus dem Bereich der Transport-Strom-Analyse herangezogen wird (siehe Abschnitt '5.5 Evaluation of service performance by combination of TS related parameters' in [1]).

Durch die präzise Definition von Messparametern ist zunächst sichergestellt, dass die Implementierungen von Messverfahren durch verschiedene Hersteller auf den gleichen Grundlagen aufbauen, und das heißt, dass die Messwerte, die von unterschiedlichen Messgeräten geliefert werden, direkt vergleichbar sind.

Beim Einsatz dieser Testinstrumente bestand aber weiterhin das Problem, dass verschiedene Hersteller verschiedene (proprietäre) Protokolle benutzten, um Daten aus dem Testinstrument an ein Managementsystem zu übertragen.

Durch die Standardisierung einer vollständigen SNMP MIB (Simple Network Management Protocol Management Information Base), die unabhängig von anderen Voraussetzungen in einem Messinstrument imple-

► Autor

Dr. JÜRGEN LAUTERJUNG ist zuständig für 'Neue Technologien, Strategische Kooperationen' im Geschäftsbereich Rundfunktechnik und Vorsitzender der DVB Measurement Group.
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG;
Postfach 80 14 69, D-81614 München
Fon: 089/4129-129-35, Fax: 089/4129-13634
e-Mail: juergen.lauterjung@rsd.rohde-schwarz.com

mentiert werden kann, und die alle für die laufende Überwachung geeigneten Parameter aus den DVB-Messrichtlinien (DVB Measurement Guidelines, ETSI TR101290) unterstützt, wird dieses Problem gelöst. Hierdurch kann der Aufwand zur Integration verschiedener Messinstrumente verschiedener Hersteller in ein Managementsystem drastisch reduziert werden.

In der neuen Spezifikation ‚SNMP MIB for test and measurement applications in DVB systems‘ [2], die im April 2002 veröffentlicht wurde, wird für alle Parameter, die sich für die laufende Überwachung eignen, eine bestimmte Syntax definiert. Diese Definition umfasst die Namen der Messparameter, deren ‚Object Identifier‘ (OID), die benutzten Einheiten für die Messwerte, die zur Überwachung genutzten Alarmschwellen, die Namen für die Alarmmeldungen, deren OID und ähnliches.

Jedes Testinstrument, das auf dieser Spezifikation aufbaut, liefert direkt vergleichbare Messwerte und Alarmmeldungen in exakt derselben Syntax.

Um ausgedehnte Netze effektiv managen zu können, muss die Information von den verschiedenen Testinstrumenten von einer zentralen Stelle aus zugänglich sein. Dazu werden die Messgeräte an ein gemeinsames Netz angeschlossen, das von dem zu überwachenden DVB-Netz völlig unabhängig sein sollte. Meist nutzt man Wide Area Networks (WAN), firmenspezifische Intra-Netze oder zunehmend das Internet. Als Transport-Layer für die SNMP-Protokoll Daten wird z. B. TCP/IP benutzt, und jedes Testinstrument ist über seine eindeutige IP-Adresse ansprechbar. Dabei sind natürlich Zugangsberechtigungen und Sicherheitsaspekte für die verschiedenen Ebenen sinnvoll einzurichten.

Für Maintenance-Zwecke reicht es normalerweise aus, das Lesen bestimmter Daten zu erlauben. Für Service-Zwecke ist es dagegen notwendig, auch alle internen Parameter des Instruments abrufen zu können. Das Konfigurations-Management verlangt zudem die Berechtigung zum Setzen bestimmter Werte, z. B. der Schwellenwerte für Alarme.

Beispiel

In dem folgenden Beispiel ist der Einsatz eines DVB-T-Messempfängers dargestellt. Das Gerät steht in Paris und ist über das firmeneigene Intranet von jedem PC innerhalb des Rohde&Schwarz-Firmennetzes über einen Standard-Webbrowser erreichbar. Die folgenden Bildschirmdarstellungen wurden an einem normalen Büroarbeitsplatz in München erstellt.

Das Konstellationsdiagramm in Abbildung 1, das regelmäßig neu geschrieben wird, erlaubt einen schnellen, visuellen Überblick über die eingestellten Parameter und die Qualität der Signale. Hier sind die Modulationsart (64QAM), die im DVB-T-Standard [3] beschrieben Pilotträger und die TPS-Träger (TPS: Transport Parameter Signalling) deutlich zu erkennen.

Alle Messungen, die an einem entsprechenden Instrument normalerweise über die Frontplatte und das Display zugänglich sind, werden hier ebenfalls zur Verfügung gestellt. Als Option enthält der Messempfänger auch einen MPEG2-Transportstrom-Analysator. Die entsprechende Abfrage liefert einen Überblick über den aktuellen Stand der Protokollanalyse (Abb.2).

Die im Gerät gespeicherten Daten früherer Messungen können für die Rückverfolgung von Ereignissen genutzt werden. Daneben besteht natürlich die Möglichkeit, Daten vom Testinstrument regelmäßig abzufragen (Polling), in einer Datenbank zu speichern und für eine Off-Line-Analyse statistisch auszuwerten. Trendanalysen, die z. B. eine langsame Veränderung bestimmter Parameter in Richtung auf eine Alarmschwelle aufzeigen, sind ein

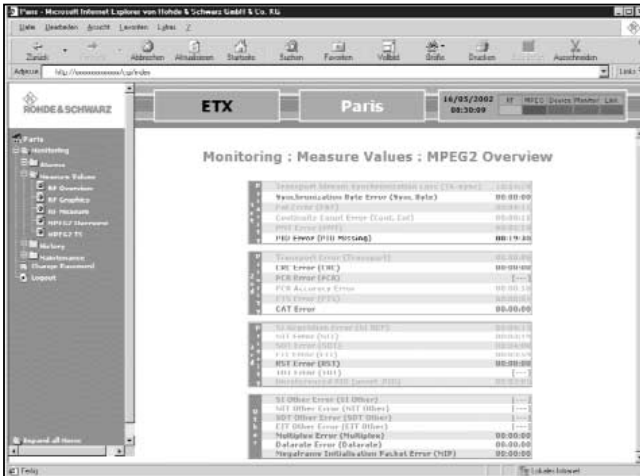


Abb. 2:
Als Option enthält der Messempfänger einen MPEG2-Transportstrom-Analysator. Die entsprechende Abfrage liefert einen Überblick über den aktuellen Stand der Protokollanalyse

wertvolles Werkzeug zur Vermeidung von Systemausfällen. Wenn solche Entwicklungen rechtzeitig erkannt werden und Gegenmaßnahmen ergriffen werden, kann eine sonst unausweichliche Verringerung der Verfügbarkeit oft vermieden werden.

Die Länge eines Messzyklus kann dabei über den PC des Managementsystems eingestellt werden und gegebenenfalls den veränderten Bedingungen angepasst werden.

Das Polling wird im Bedarfsfall durch Alarmmeldungen (sogenannte Traps) verzögert oder unterbrochen. Diese Alarme werden vom Testinstrument selbständig bei Über- oder Unterschreiten bestimmter Schwellwerte erzeugt und verschickt. Die Alarmschwellen

LESERTIPP

B.05

? Sie möchten sich über verschiedene Hersteller im Internet informieren, deren Produktangebote vergleichen sowie schnell und einfach Kontakt aufnehmen?

KOMPENDIUM

Auf www.publish-industry.net/ELEKTRONIK finden Sie die wichtigsten Anbieter der Elektro- und Elektronikindustrie unter einer Internetadresse.

Vergleichen Sie Hersteller-übergreifend Produkt- und Leistungsangebote, recherchieren Sie themenspezifisch und starten Sie gezielte E-Mail-Anfragen.

**www.publish-industry.net/ELEKTRONIK
Die Knowledge-Plattform der DESIGN & VERIFICATION Fachmedien**

Messen • Prüfen • Verifizieren



sind in [2] so definiert, dass sie editierbar sind.

Die IP-Adresse, an die der Versand der Traps erfolgt, kann frei gewählt werden und wird üblicherweise im Rahmen der Systemkonfiguration festgelegt. Auch das Format, in dem die Alarmmeldungen versandt werden, ist im Prinzip frei wählbar. So ist z. B. auch ein Versand als E-Mail unter Umständen sinnvoll.

Um eine Überflutung des Management-Netzwerks mit Alarmmeldungen, die als Folgefehler eines ersten, auslösenden Fehlers generiert werden, zu vermeiden, ist in der SNMP-MIB-Spezifikation ein einfacher Mechanismus vorgesehen: nach jeder Alarmmeldung werden für einen wählbaren Zeitraum alle weiteren Alarme unterdrückt. In vielen Fällen reicht eine Sekunde hier aus, um unerwünschte Alarme auszuschließen. Diese Periode ist andererseits so kurz, dass der Überblick über den Zustand des Netzes nicht verloren geht und neu zusammengestellt werden muss.

Abschließend soll noch darauf hingewiesen werden, dass die Vernetzung von Messinstrumenten in einem geografisch ausgedehnten Gebiet naturgemäß in erster Linie ein Problem der Betreiber digitaler TV-Netze ist.

Hier werden derartige Strategien wohl auch als erstes in die Praxis umgesetzt.

Die Vorteile einer Standardlösung für die Steuerung und Kontrolle von Testinstrumenten werden aber auch beim Einsatz in automatischen Messplätzen deutlich. Messplätze sind typischerweise im selben Raum oder auch in einem Gestell aufgebaut. Als Einsatzbereich kommen hier das Entwicklungslabor genauso wie die Fertigung von Baugruppen oder Geräten in Frage. Auch bei diesen Anwendungen ist eine laufende, regelmäßige Abfrage von Messwerten Bestandteil der Aufgabe, auch hier ist die Archivierung von großen Datenmengen und eventuell die Trendanalyse ein wichtiges Werkzeug zur Aufrechterhaltung der Qualität.

Ausblick

Es ist damit zu rechnen, dass in Zukunft mehr und mehr Messgeräte mit der in [2] spezifizierten SNMP-MIB angeboten werden. Die Integration dieser Messgeräte in offene Netzwerkmanagementsysteme wird wahrscheinlich in einigen Jahren gängige Praxis sein. Zwar gibt es skeptische Stimmen, die die Nut-

zung des Internets für Netzwerkmanagementaufgaben als Sicherheitsproblem einstufen, aber auch auf diesem Gebiet werden laufend weitere Fortschritte erzielt. **TEST**

Literatur

- [1] ETSI TR101290 V1.2.1 (2001-05), Technical Report: Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems.
- [2] ETSI TS102032 V1.1.1 (2002-04), Technical Specification: Digital Video Broadcasting (DVB); SNMP MIB for test and measurement applications in DVB systems.
- [3] ETSI EN300744 V1.4.1 (2001-01), European Standard (Telecommunications series); Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television.