

Vekürzt die Systemintegration

Autor(en): **Joss, Marcel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **73 (1995)**

Heft 9

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875983>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

VERKÜRZT DIE SYSTEMINTEGRATION

Der Mobile Traffic Simulator (MTS) ist ein spezieller Verkehrssimulator für das Natel-D/GSM-Netz, welcher für die Funktionsprüfung von Netzelementen dient. Er wird am A_{bis}-Interface an den Base Station Controller (BSC) angeschlossen und simuliert ein Basisstationsnetz von vier Stationen und bis zu 100 mobilen Teilnehmern.

eingbracht, wenn sie störungsfrei funktioniert.

Eine solche Systemintegration umfasst Prüfungen, welche Informationen über das korrekte Funktionieren und die Stabilität der eingebrachten Software geben sollen. Akzeptanztests, wie man sie bei einer Systemintegration durchführt, sind in *Tabelle 1* aufgeführt. Die Art der Prüfun-

In einem modernen Mobilkommunikationsnetz, wie im Natel-D/GSM-Netz, sind die verwendeten rechnergesteuerten Vermittlungszentralen komplexe Realtime-Multitasking-Sy-

MARCEL JOSS, BERN

steme. Die meisten Funktionen einer solchen Zentrale sind als Software implementiert. Dies hat den Vorteil, dass für die Einführung neuer Telecomedienste und Netzfunktionen oft keine zusätzlichen Hardware-Ausrüstungen mehr erforderlich sind.

Wozu ein Verkehrssimulator?

Bedingt durch die schnelle Entwicklung neuer Dienste und durch notwendige Programmkorrekturen, werden im Schnitt halbjährlich grössere Software-Updates in den Vermittlungssystemen eingeführt. Die Zentralensoftware ist jedoch oftmals mit Fehlern behaftet, so dass die Risiken, ein Softwarepaket direkt im operativen Netz einzuführen, zu gross sind. Verfügbarkeit und Dienstqualität würden leiden. Deshalb wird neue Software in einem Versuchsnetz getestet und erst dann im operativen Netz

◆ Conformance Test

Ein Protokoll wird gemäss den Spezifikationen, zum Beispiel den GSM Recommendations, überprüft. Als Hilfsmittel werden Protokollanalyser, Conformance-Tester usw. verwendet.

◆ Interworking Test

Mit diesem Test wird die Zusammenarbeit zweier Netzelemente auf Protokollebene untersucht, oder ein Netzelement setzt einen Signalisierfluss von einem Protokolltyp in einen anderen um. Die Zusammenarbeit oder Umsetzung muss gemäss Spezifikationen erfolgen.

◆ Functional Test

Die Systemfunktionen und Dienste werden in einer «Black box»-Manner, meistens aus der Sicht der Benutzer, getestet. Die benötigten Testmittel sind normale Mobilgeräte, Testmobilgeräte und Simulatoren.

◆ Performance Test

Mit diesen Tests werden die «Quality-of-Service»-Parameter, wie z. B. Reaktionszeiten, überprüft. Als Prüfgeräte dienen Protokollanalyser und Verkehrssimulatoren.

◆ Stress and negative Testing

Es wird die Robustheit des Systems überprüft. Nach einem Systemrestart sollten z. B. die Funkzellen wieder betriebsbereit sein.

◆ Stability Test

Bei diesem Test versucht man den echten Betrieb zu simulieren, indem man mit Generatoren Verkehr erzeugt. Dabei wird das System möglichst umfangreich auf allfällige Unregelmässigkeiten überwacht. Diese Tests dauern mehrere Tage.

Tabelle 1. Prüfungen bei einer Systemintegration.

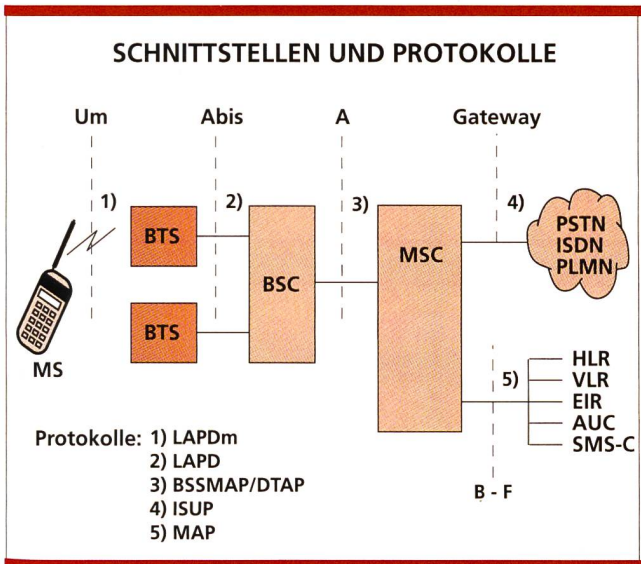


Bild 1. Schnittstellen und Protokolle im GSM-Netz. AUC: Authentication Centre; BSC: Base Station Controller; BTS: Base Transceiver Station; EIR: Equipment Identity Register; GSM: Global System for Mobile Communication; HLR: Home Location Register; ISDN: Integrated Services Digital Network; MS: Mobile Station; MSC: Mobile Switching Centre; PLMN: Public Land Mobile Network; PSTN: Public Switched Telephone Network; SMS-C: Short Message Service Centre; VLR: Visitor Location Register.

lich an jeder Schnittstelle in das Netz einfügen. Die Wahl der Schnittstelle richtet sich daher nach den Funktionen, die man testen will, und nach der Vollständigkeit der Informationen über das verwendete Protokoll. In Tabelle 2 sind die testbaren Funktionen für die Schnittstellen A, A_{bis} und U_m zusammengestellt. Für den MTS wurde das A_{bis}-Interface ausgewählt, weil hier alle relevanten GSM-Funktionen, alle Basisdienste wie auch alle Zusatzdienste, simuliert werden können. Ein Beispiel für einen Prüfaufbau während eines Stabilitätstests für eine neue Basisstations-Controller-Software ist in Bild 2 dargestellt.

Aufbau der Simulator-Software

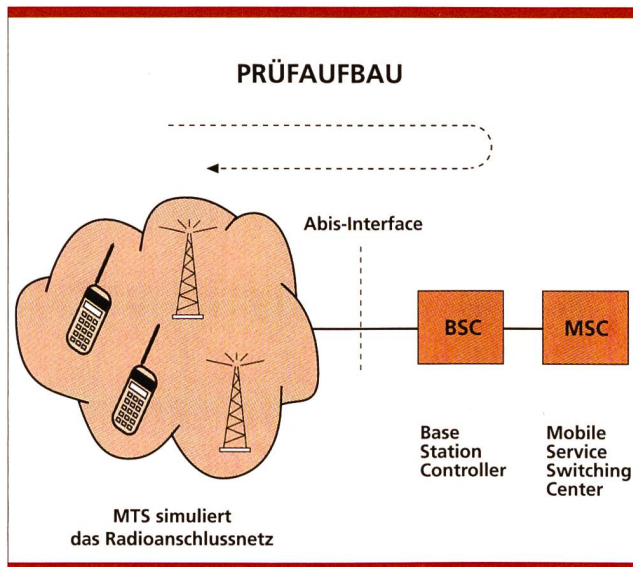


Bild 2. Prüfaufbau mit dem Mobile Traffic Simulator (MTS).

Der MTS am A_{bis}-Interface simuliert ein GSM-Mobilnetz mit Mobilstationen und den Basisstationen. Er wurde so ausgelegt, dass er die Teilnehmer und das Basisstationsnetz mit je einem unabhängigen Prozess nachbildet. Weitere Prozesse steuern die Simulation und die Benutzerschnittstelle. In Bild 3 ist ein vereinfachtes Prozessmodell des Verkehrssimulators dargestellt.

Der Prozess für die BTS kommuniziert über 2-MBit/s-Verbindungen mit dem BSC. Er simuliert ein Netz mit bis zu vier unabhängigen BTS-Standorten. Der Zustand der simulierten Hardware wird der Simulationssteuerung mitgeteilt. Damit hat man zu jeder Zeit einen Überblick, welche Teile der Basisstationen vom BSC benutzt werden. Im weiteren verarbeitet der BTS-Simulator die Signalisiermeldungen, welche von den Mobilteilnehmern kommen. Diese Teilnehmer erzeugen einen Verkehr nach einem ausgewählten Verkehrsmodell. Es

gen ist bei jeder Systemintegration die gleiche. Bei der Sektion Mobile Kommunikation FE42 wurde daher für das Verifizieren der wichtigsten GSM-Netzfunktionen wie das Call Handling, das Mobility Management und das Handover ein *Mobile Traffic Simulator (MTS)* gebaut. Dies ist ein spezieller Verkehrssimulator, mit welchem sich die wichtigsten Netzfunktionen tausendfach über eine längere Zeit automatisch prüfen lassen.

Der Mobile Traffic Simulator (MTS)

Wahl der Schnittstelle

Bild 1 zeigt die physikalische Architektur eines GSM-Netzes. Zwischen den

einzelnen Netzelementen (BTS, BSC, MSC usw.) werden die Schnittstellen mit Buchstaben bezeichnet. Einen Netzsimulator kann man grundsätz-

Funktion	A	Interface A _{bis}	U _m
Radio Resource Management		●	●
Intra – BTS Handover		●	(●)
Intra – BSC Handover		●	
Inter – BSC Handover	●	●	
Inter – MSC Handover	●	●	
Mobility Management	●	●	
Call Handling	●	●	●
Service Management	●	●	●

Tabelle 2. Testbare Funktionen an den Schnittstellen des Radio-Anschlussnetzes.

des Simulators sehr wichtig. Es muss möglich sein, den Simulator auch nach längeren Unterbrüchen ohne lange Lernphase wieder zu benutzen. Dies wurde mit einer entsprechend gestalteten grafischen Oberfläche ermöglicht (Bild 5). Da man auf dem Zielrechner Windows unter DOS zur Verfügung hat, konnte man für die Entwicklung dieser Oberfläche bekannte Werkzeuge wie die Toolbox von Borland C++ benutzen.

MTS – ein zukunftsgerichtetes Konzept

Mit der ersten Phase des MTS wurde die Signalisierung für den Sprachdienst und Funktionen für die Authentifizierung und das Handover implementiert. Der Simulator wird mit seinen heutigen Funktionen vor allem bei Stabilitätstests für die Verkehrserzeugung eingesetzt. Das modulare Konzept des MTS ermöglicht jedoch die Entwicklung von weiteren Applikationen. So könnte eine weitere Anwendung für das Prüfen von GSM-Telediensten (Short Message Service, Supplementary Services usw.) während der «Functional Tests» die Funktionen des heutigen Simulators nutzen. Eine weitere Anwendung wäre das gezielte Simulieren von Hard-

Prozess	Leistungsmerkmale
Basisstation	<ul style="list-style-type: none"> ● Bis zu vier unabhängige BTS mit je bis zu 2 Transceiver werden über eine 2-Mbit/s-Leitung an das BSC angeschlossen. ● Simulierte Hardware entspricht der BTS RBS200 von Ericsson. ● Jede Hardware-Baugruppe wird mit einer eigenen State-Machine nachgebildet. ● Protokoll-Layer als unabhängige State-Machines implementiert.
Teilnehmer	<ul style="list-style-type: none"> ● Bis zu 100 Mobilteilnehmer werden simuliert. ● Teilnehmer können Anrufe erzeugen oder beantworten. ● Ein einfaches Handover-Szenario wird unterstützt. ● Location Updating, Authentifizierung und TMSI werden unterstützt. ● GSM-Protokoll-Layers RR, MM und CC sind als unabhängige State-Machines mit den entsprechenden GSM-Timern implementiert.
Simulations-Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> ● 6 verschiedene Verkehrsmodelle. ● Errorlog-File für fehlerhafte Verbindungen. ● Zähler für Verbindungsdaten.
Benutzer-Interface	<ul style="list-style-type: none"> ● Grafische Benutzeroberfläche unter Windows. ● Measurement-Report-Generator für die Modellierung einer Radioumgebung pro BTS für das Handover-Szenario.

Tabelle 3. Leistungsmerkmale des MTS.

wareausfällen im Basisstationsnetz oder das Verletzen von Protokollabläufen, um so das *Fault Handling*

in den Netzelementen BSC, MSC und OMC während der «Stress-Tests» zu überprüfen.

Da die zu überprüfenden Funktionen in den heutigen Kommunikationsnetzen dauernd umfangreicher werden, sind Hilfsmittel wie Simulatoren immer wichtiger. Sie erledigen die Prüfaufgaben selbständig und helfen so, die Zeit für die Systemintegration zu verkürzen.

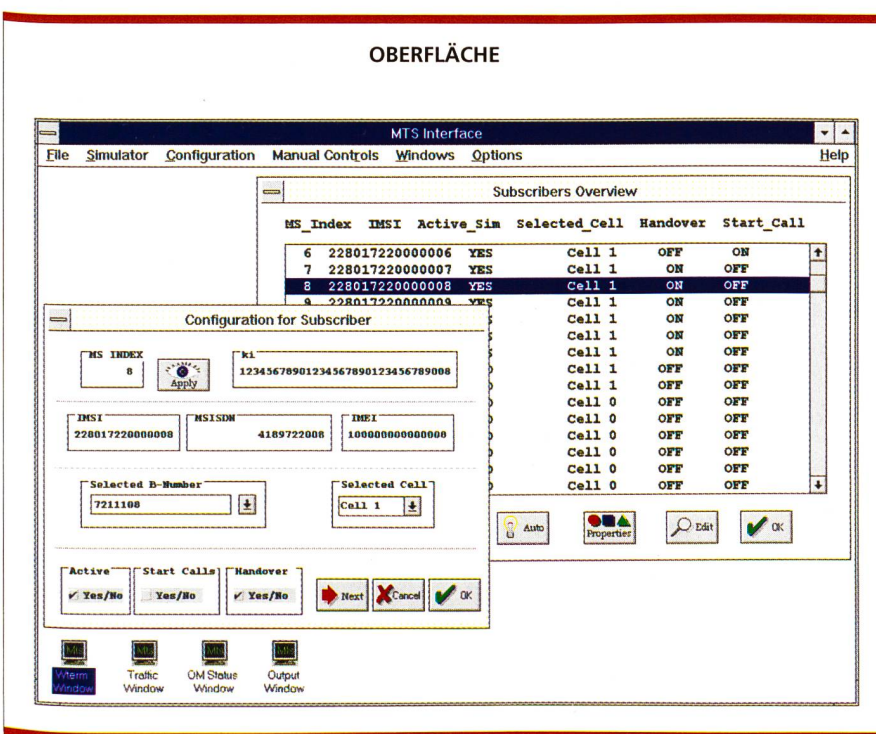
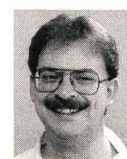


Bild 5. Benutzeroberfläche des Simulators.



Marcel Joss schloss das Studium als El.-Ing. HTL im Jahre 1986 ab. Anschliessend arbeitete er als Entwickler auf dem Gebiet der PCM-Audiotechnik bei der Firma Studer Revox AG. Nach Abschluss des Nachdiplomstudiums in Systemtechnik kam er 1990 zur TD Thun, wo er als Sektorleiter im Vermittlungsdienst arbeitete. Seit 1993 ist er als Systemingenieur bei der Telecom PTT Direktion Forschung und Entwicklung, Sektion Mobile Kommunikation, hauptsächlich im Bereich der GSM-Systemintegration tätig.