

Future – Mobile

- bessere Audioqualität und höhere Datenraten durch Signalverarbeitung und Codierung -

Vortrag an der Universität Ulm, 19.12.2007

Prof. Dr.-Ing. **Peter Vary**, Institut für Nachrichtengeräte & DV, RWTH Aachen University

An der RWTH Aachen wird zur Zeit das interdisziplinäre Forschungszentrum UMIC (Ultra High Speed Mobile Information and Communication) aufgebaut, das als Exzellenz-Cluster im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder finanziert wird. UMIC wird im Kern von 12 Lehrstühlen der Elektrotechnik/Informationstechnik und der Informatik getragen. Der interdisziplinäre Forschungsverbund umfasst sämtliche System-Ebenen vom Entwurf hochintegrierter mikroelektronischer Komponenten, über die Signalverarbeitung, die Protokolle und Netzarchitekturen bis zu Diensten und Anwendungen.

Vor diesem Hintergrund werden exemplarisch Arbeiten aus dem Institut für Nachrichtengeräte & DV vorgestellt. Im Fokus stehen Algorithmen der Signalverarbeitung und Codierung zur Verbesserung der Audioqualität und zur Erhöhung der Effizienz der Datenübertragung.

Bandbreiten-Erweiterung von Telefonsprache

Die Sprachtelefonie wird voraussichtlich eine dominierende Nutzungsform des Mobiltelefons bleiben. Hier existiert ein hohes Potential zur Qualitätsverbesserung, da die Audio-Frequenzbandbreite noch immer auf ca. 3.4 kHz begrenzt wird. Dadurch ist die Transparenz von „Telefonsprache“ unzureichend (z.B. Erkennung des Sprechers) und die Verständlichkeit ist teilweise eingeschränkt.

Auf längere Sicht wird sich eine breitbandige Sprachübertragung mit einer Audiobandbreite von 7 kHz durchsetzen. In einer langen Übergangsphase bis zur vollständigen Umstellung der festen und mobilen Telefonnetze werden Endgeräte mit unterschiedlichen Audiobandbreiten betrieben. Die Akzeptanz dieser neuen Endgeräte kann durch empfangsseitige künstliche Bandbreiten-Erweiterung erheblich gesteigert werden. Es wird ein statistisches Schätzverfahren vorgestellt, das nahezu die Qualität einer echten breitbandigen Übertragung erreicht. Der Nutzer eines derart aufgerüsteten Mobiltelefons profitiert von der höheren Audioqualität auch dann, wenn am anderen Ende der Verbindung noch ein herkömmliches Telefon verwendet wird.

Turbo-Decodulation

In der digitalen Kommunikationstechnik hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass Zuverlässigkeitsinformation im Sinne des Soft-In/Soft-Out-Prinzips nicht nur in der Kanaldecodierung, sondern in allen Stufen des Empfängers genutzt werden sollte [Hagenauer 1992]. Der für die Kanaldecodierung richtungsweisende Meilenstein war die Entwicklung des TURBO-Prinzips [Berrou, Glavieux 1993], das auf einer iterativen Decodierung zweier verketteter Komponentencodes beruht.

Ein aktuelles Forschungsthema ist die multiple TURBO-Verkettung von unterschiedlichen Empfängerkomponenten. Von besonderem Interesse ist die iterative Verknüpfung von Demodulation, Kanal- und Quellendecodierung. Die gemeinsame Ausführung dieser drei Teilfunktionen wird als „Decodulation“ bezeichnet.

Es wird gezeigt, dass bzw. wie mit diesem Ansatz die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung nahezu ausgeschöpft werden können.