

Datenübertragung

Vorlage für den Informatikunterricht

Mag. Otto Dolinsek



Klassisches Übertragungsprinzip

Beim klassischen Übertragungsprinzip im Fernsprechnetz werden Daten analog übertragen.

Die Frequenz der menschlichen Stimme wird mittels Mikrofon in elektrische Schwingungen umgesetzt und als genaues Abbild über Kupferleitungen gesendet.

Über den Lautsprecher werden diese elektrischen Schwingungen wieder in akustische Signale umgesetzt.

ISDN - Integrated Services Digital Network

Dienste integrierendes digitales Netz

- Das analoge Sprachsignal wird durch ein Mikrofon erzeugt.
- Das Sprachsignal wird auf 300-3400 Hz begrenzt.
- Abtastung: Hier wird ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit einer Abtastfrequenz von 8 kHz erzeugt und in 256 Quantisierungsstufen gespeichert.
- Kompression, Codierung, Aufbereitung des Signals (Verstärkung).
- Multiplexing: Digitale Kanäle von 64kBits/s - über bereits vorhandene Kupferleitungen.
- Modulationsfrequenzen bis 138kHz

Näheres zu ISDN

ISDN - Integrated Services Digital Network

Dienste integrierendes digitales Netz

- Das analoge Sprachsignal wird durch ein Mikrofon erzeugt.
- Das Sprachsignal wird auf **300-3400 Hz** begrenzt.
- Abtastung: Hier wird ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit einer Abtastfrequenz von **8 kHz** erzeugt und in **256** Quantisierungsstufen gespeichert.
- Kompression, Codierung, Aufbereitung des Signals (Verstärkung).
- Multiplexing: Digitale Kanäle von 64kBits/s - über bereits vorhandene Kupferleitungen.
- Modulationsfrequenzen bis 138kHz

Näheres zu ISDN

ISDN - Integrated Services Digital Network

Dienste integrierendes digitales Netz

- Das analoge Sprachsignal wird durch ein Mikrofon erzeugt.
- Das Sprachsignal wird auf **300-3400 Hz** begrenzt.
- Abtastung: Hier wird ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit einer Abtastfrequenz von **8 kHz** erzeugt und in **256** Quantisierungsstufen gespeichert.
- Kompression, Codierung, Aufbereitung des Signals (Verstärkung).
- Multiplexing: Digitale Kanäle von 64kBits/s - über bereits vorhandene Kupferleitungen.
- Modulationsfrequenzen bis 138kHz

Näheres zu ISDN

ISDN - Integrated Services Digital Network

Dienste integrierendes digitales Netz

- Das analoge Sprachsignal wird durch ein Mikrofon erzeugt.
- Das Sprachsignal wird auf **300-3400 Hz** begrenzt.
- Abtastung: Hier wird ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit einer Abtastfrequenz von **8 kHz** erzeugt und in **256** Quantisierungsstufen gespeichert.
- Kompression, Codierung, Aufbereitung des Signals (Verstärkung).
- Multiplexing: Digitale Kanäle von 64kBits/s - über bereits vorhandene Kupferleitungen.
- Modulationsfrequenzen bis 138kHz

Näheres zu ISDN

ISDN - Integrated Services Digital Network

Dienste integrierendes digitales Netz

- Das analoge Sprachsignal wird durch ein Mikrofon erzeugt.
- Das Sprachsignal wird auf **300-3400 Hz** begrenzt.
- Abtastung: Hier wird ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit einer Abtastfrequenz von **8 kHz** erzeugt und in **256** Quantisierungsstufen gespeichert.
- Kompression, Codierung, Aufbereitung des Signals (Verstärkung).
- Multiplexing: Digitale Kanäle von 64kBits/s - über bereits vorhandene Kupferleitungen.
- Modulationsfrequenzen bis 138kHz

Näheres zu ISDN

ISDN - Integrated Services Digital Network

Dienste integrierendes digitales Netz

- Das analoge Sprachsignal wird durch ein Mikrofon erzeugt.
- Das Sprachsignal wird auf **300-3400 Hz** begrenzt.
- Abtastung: Hier wird ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit einer Abtastfrequenz von **8 kHz** erzeugt und in **256** Quantisierungsstufen gespeichert.
- Kompression, Codierung, Aufbereitung des Signals (Verstärkung).
- Multiplexing: Digitale Kanäle von 64kBits/s - über bereits vorhandene Kupferleitungen.
- Modulationsfrequenzen bis 138kHz

Näheres zu ISDN

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

Funktionsprinzip: Mit einem Modem werden digitale Daten durch Modulation eine analogen Signals über analoge Kommunikationswege, Standleitungen und per Funk übertragen. Am anderen Ende werden die digitalen Daten aus dem analogen Signal zurückgewonnen (Demodulation).

- Nützt freie Kapazitäten einer Zwei-Draht-Kupferleitung ($138\text{kHz} \leq f \leq 1,1\text{MHz}$) aus.
- „Asymmetric“ bedeutet: Downstream $\leq 8\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 768\text{Kbit/s}$

Näheres zu ADSL

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

Funktionsprinzip: Mit einem Modem werden digitale Daten durch Modulation eine analogen Signals über analoge Kommunikationswege, Standleitungen und per Funk übertragen. Am anderen Ende werden die digitalen Daten aus dem analogen Signal zurückgewonnen (Demodulation).

- Nützt freie Kapazitäten einer Zwei-Draht-Kupferleitung ($138\text{kHz} \leq f \leq 1,1\text{MHz}$) aus.
- „Asymmetric“ bedeutet: Downstream $\leq 8\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 768\text{Kbit/s}$

Näheres zu ADSL

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

Funktionsprinzip: Mit einem Modem werden digitale Daten durch Modulation eine analogen Signals über analoge Kommunikationswege, Standleitungen und per Funk übertragen. Am anderen Ende werden die digitalen Daten aus dem analogen Signal zurückgewonnen (Demodulation).

- Nützt freie Kapazitäten einer Zwei-Draht-Kupferleitung ($138\text{kHz} \leq f \leq 1,1\text{MHz}$) aus.
- „Asymmetric“ bedeutet: Downstream $\leq 8\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 768\text{Kbit/s}$

Näheres zu ADSL

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

- ADSL2, ADSL2+ sind abwärtskompatible Weiterentwicklungen
- Steigerung der Übertragungsrate, der Reichweite und der Reduzierung der gegenseitigen Störungen innerhalb des Leitungsnetzes
- ADSL2+: Downstream $\leq 25\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 3,5\text{Mbit/s}$
- Frequenzbereichserweiterung von 1,1 auf 2,2 MHz
- Ausblick: VDSL/VDSL2 - Download: 25Mbit/s, Upload: 3,5Mbit/s

Näheres zu ADSL2+

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

- ADSL2, ADSL2+ sind abwärtskompatible Weiterentwicklungen
- Steigerung der Übertragungsrate, der Reichweite und der Reduzierung der gegenseitigen Störungen innerhalb des Leitungsnetzes
- ADSL2+: Downstream $\leq 25\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 3,5\text{Mbit/s}$
- Frequenzbereichserweiterung von 1,1 auf 2,2 MHz
- Ausblick: VDSL/VDSL2 - Download: 25Mbit/s, Upload: 3,5Mbit/s

Näheres zu ADSL2+

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

- ADSL2, ADSL2+ sind abwärtskompatible Weiterentwicklungen
- Steigerung der Übertragungsrate, der Reichweite und der Reduzierung der gegenseitigen Störungen innerhalb des Leitungsnetzes
- ADSL2+: Downstream $\leq 25\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 3,5\text{Mbit/s}$
- Frequenzbereichserweiterung von 1,1 auf 2,2 MHz
- Ausblick: VDSL/VDSL2 - Download: 25Mbit/s, Upload: 3,5Mbit/s

Näheres zu ADSL2+

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

- ADSL2, ADSL2+ sind abwärtskompatible Weiterentwicklungen
- Steigerung der Übertragungsrate, der Reichweite und der Reduzierung der gegenseitigen Störungen innerhalb des Leitungsnetzes
- ADSL2+: Downstream $\leq 25\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 3,5\text{Mbit/s}$
- Frequenzbereichserweiterung von 1,1 auf 2,2 MHz
- Ausblick: VDSL/VDSL2 - Download: 25Mbit/s, Upload: 3,5Mbit/s

Näheres zu ADSL2+

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

- ADSL2, ADSL2+ sind abwärtskompatible Weiterentwicklungen
- Steigerung der Übertragungsrate, der Reichweite und der Reduzierung der gegenseitigen Störungen innerhalb des Leitungsnetzes
- ADSL2+: Downstream $\leq 25\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 3,5\text{Mbit/s}$
- Frequenzbereichserweiterung von 1,1 auf 2,2 MHz
- Ausblick: VDSL/VDSL2 - Download: 25Mbit/s, Upload: 3,5Mbit/s

Näheres zu ADSL2+

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

Asymmetrischer, digitaler Teilnehmer-Anschluss

- ADSL2, ADSL2+ sind abwärtskompatible Weiterentwicklungen
- Steigerung der Übertragungsrate, der Reichweite und der Reduzierung der gegenseitigen Störungen innerhalb des Leitungsnetzes
- ADSL2+: Downstream $\leq 25\text{MBit/s}$, Upstream $\leq 3,5\text{Mbit/s}$
- Frequenzbereichserweiterung von 1,1 auf 2,2 MHz
- Ausblick: VDSL/VDSL2 - Download: 25Mbit/s, Upload: 3,5Mbit/s

Näheres zu ADSL2+

GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

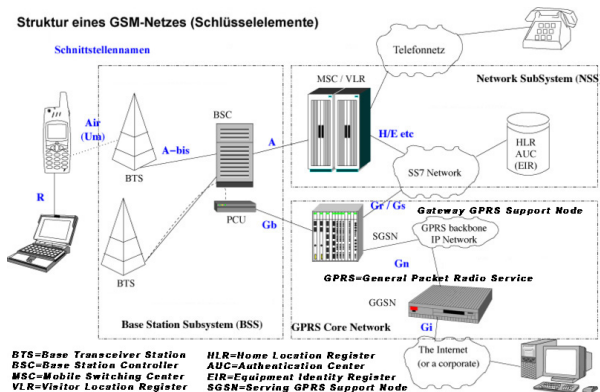
GSM - Global System for Mobile Communication

Geschichtlicher Rückblick

- B-Netz: 1974, max. Teilnehmerzahl: 2000, teuer
- C-Netz: 1984, Autotelefonnetz, teuer
- D-Netz: 1990, analoge Massenkommunikation, $f=900\text{MHz}$
- GSM: ab 1982 - digitaler, europäischer Mobilfunkstandard
- GSM: 1992, GSM 900-Betreiber beginnen mit Netzstart
- Heute steht ein globales GSM-Netz mit Roaming-Abkommen zur Verfügung
- UMTS (3. Generation) ab 2002, Multimedia Nutzung

GSM - Global System for Mobile Communication

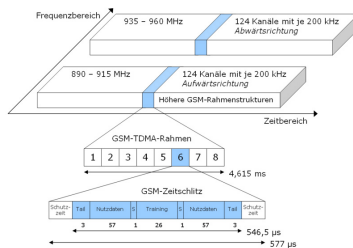
Struktur eines GSM-Netzes



GSM - Global System for Mobile Communication

Datenübertragung: Mischung aus Frequenz- und Zeitmultiplexing

- Gespräche, Daten werden nacheinander transportiert.
- Pro Sendekanal 8 Gespräche möglich.
- Frequenzen: 800MHz, 1800Mhz

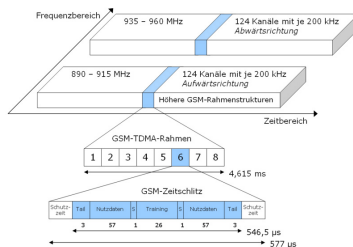


Näheres zu GSM

GSM - Global System for Mobile Communication

Datenübertragung: Mischung aus Frequenz- und Zeitmultiplexing

- Gespräche, Daten werden nacheinander transportiert.
- Pro Sendekanal 8 Gespräche möglich.
- Frequenzen: 800MHz, 1800Mhz

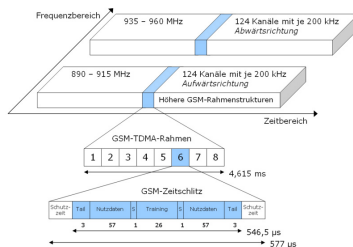


Näheres zu GSM

GSM - Global System for Mobile Communication

Datenübertragung: Mischung aus Frequenz- und Zeitmultiplexing

- Gespräche, Daten werden nacheinander transportiert.
- Pro Sendekanal 8 Gespräche möglich.
- Frequenzen: 800MHz, 1800MHz



Näheres zu GSM

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

- WCDMA = Wideband Code Division Multiple Access
- Codemultiplexverfahren - gleichzeitige Übertragung - $b=5\text{MHz}$.

Merkmale	GSM	UMTS
max. Sendeleistung	2W	0,125-0,25W
Sendeleistung pro Kanal	10W	1-10W
Übertragungsraten	9600Bit/s	384kBit/s
Frequenzen	9000/1800MHz	2000MHz
Leistungsregelung	alle 0.5s	alle 0.000667s

- 2008: High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)
7,2MBit/s, maximal: 14,6MBit/s
High Speed Uplink Packet Access (HSUPA): -3,6MBit/s
- 2010 (4G): Bandbreite $b=20\text{MHz}$, Download: 100 - 300MBit/s
Upload: - 75MBit/s

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

- WCDMA = Wideband Code Division Multiple Access
- Codemultiplexverfahren - gleichzeitige Übertragung - $b=5\text{MHz}$.

Merkmale	GSM	UMTS
max. Sendeleistung	2W	0,125-0,25W
Sendeleistung pro Kanal	10W	1-10W
Übertragungsraten	9600Bit/s	384kBit/s
Frequenzen	9000/1800MHz	2000MHz
Leistungsregelung	alle 0.5s	alle 0.000667s

- 2008: High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)
7,2MBit/s, maximal: 14,6MBit/s
High Speed Uplink Packet Access (HSUPA): -3,6MBit/s
- 2010 (4G): Bandbreite $b=20\text{MHz}$, Download: 100 - 300MBit/s
Upload: - 75MBit/s

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

- WCDMA = Wideband Code Division Multiple Access
- Codemultiplexverfahren - gleichzeitige Übertragung - $b=5\text{MHz}$.

Merkmale	GSM	UMTS
max. Sendeleistung	2W	0,125-0,25W
Sendeleistung pro Kanal	10W	1-10W
Übertragungsraten	9600Bit/s	384kBit/s
Frequenzen	9000/1800MHz	2000MHz
Leistungsregelung	alle 0.5s	alle 0.000667s

- 2008: High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)
7,2MBit/s, maximal: 14,6MBit/s
High Speed Uplink Packet Access (HSUPA): -3,6MBit/s
- 2010 (4G): Bandbreite $b=20\text{MHz}$, Download: 100 - 300MBit/s
Upload: - 75MBit/s

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

- WCDMA = Wideband Code Division Multiple Access
- Codemultiplexverfahren - gleichzeitige Übertragung - $b=5\text{MHz}$.

Merkmale	GSM	UMTS
max. Sendeleistung	2W	0,125-0,25W
Sendeleistung pro Kanal	10W	1-10W
Übertragungsraten	9600Bit/s	384kBit/s
Frequenzen	9000/1800MHz	2000MHz
Leistungsregelung	alle 0.5s	alle 0.000667s

- 2008: High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)
7,2MBit/s, maximal: 14,6MBit/s
High Speed Uplink Packet Access (HSUPA): -3,6MBit/s
- 2010 (4G): Bandbreite $b=20\text{MHz}$, Download: 100 - 300MBit/s
Upload: - 75MBit/s

UMTS - Universal Mobile Telecommunications System

- WCDMA = Wideband Code Division Multiple Access
- Codemultiplexverfahren - gleichzeitige Übertragung - $b=5\text{MHz}$.

Merkmale	GSM	UMTS
max. Sendeleistung	2W	0,125-0,25W
Sendeleistung pro Kanal	10W	1-10W
Übertragungsraten	9600Bit/s	384kBit/s
Frequenzen	9000/1800MHz	2000MHz
Leistungsregelung	alle 0.5s	alle 0.000667s

- 2008: High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)
7,2MBit/s, maximal: 14,6MBit/s
High Speed Uplink Packet Access (HSUPA): -3,6MBit/s
- 2010 (4G): Bandbreite $b=20\text{MHz}$, Download: 100 - 300MBit/s
Upload: - 75MBit/s

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.

VoIP- Voice over Internet Protokoll

Funktionsprinzip

- Sprache - Mikrofon - analoges Signal
- Analog/Digitalwandler (A/D) -
Reduktion der Datenmenge durch Komprimierung (CODEC)
Verringerung der zur Übertragung benötigten Bandbreite.
- Der CODEC-Datenstrom wird in IP-Pakete aufgeteilt.
IP-Pakete laufen im Netz über verschiedene Wege zum Ziel.
- Ziel benötigt eindeutige IP-Adresse + Portnummer.
- IP-Pakete werden am Ziel wieder digitalisiert.
- CODEC u. D/A-Wandler erzeugen analogen Datenstrom.
- Lautsprecher gibt das analoge Signal wieder.