



Netzwerktechnologien- Basistechnologien

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



Bluetooth Version 2.0

Ein Ausblick auf den zukünftigen Standard

Kirstin Peters
Anne Baumgraß
Gregor Höfert

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Gliederung

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



1. Kurzübersicht Bluetooth 1.1
 1. Merkmale
 2. Die 3 Bluetooth Funkklassen
2. Bluetooth 2.0
 1. geplante Leistungsmerkmale
 2. Realisierung
 3. entstehende Probleme
3. Probleme des Bluetooth 1.1 Standards
 1. Master / Slave Problem
 2. Profile Problem
4. Zukunftsprognosen
 1. Bluetooth - ein Massenmedium?
 2. Konkurrenz von Bluetooth
 3. Bluetooth – Wozu?

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Kurzüberblick Bluetooth 1.1

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



1.1 Merkmale

- Datenübertragungsgeschwindigkeit von 1 Mbit/s
- Frequenz-Hopping
- Reichweite von 10m
- Master/Slave – Problem
- Profile - Problem

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Kurzüberblick Bluetooth 1.1

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003

1.2 Die 3 Bluetooth-Funkklassen

1. Klasse 3 : (z.B. in Handys)
 - geringste Reichweite
 - funken mit bis zu 1 mW und überbrücken somit 10m
2. Klasse 2 : (z.B. in Notebooks)
 - Funken mit bis zu 2,5 mW und überbrücken etwa 50m
3. Klasse 1 :
 - Funken mit Maximalleistung von 100 mW und überbrücken bis zu 100m (unter freiem Himmel)



Bluetooth 2.0

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003

2.1 geplante Leistungsmerkmale:

- Bruttodatenraten von 4, 8 und 12 Mbit/s
- Feste (Non-hopping) schmallbandige Kanäle
- Distributed Media Access Control Protocol
- Schnellere Antwortzeiten
- Integrierter Quality of Service
- Broadcast/Multicast Support
- Beseitigung des Master/Slave - Problems



Bluetooth 2.0

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003

2.2 Realisierung

- Geschwindigkeit durch Phase Key Shifting
 - Multi-Level-Modulation, es wird nicht nur 1 Bit in einem Symbol, sondern phasenmoduliert bis zu 8 Bit übertragen
- kein Frequenz-Hopping
 - Geräte verständigen sich nach erstem Scan im ISM-Band auf einem schmallbandigen (4 MHz) Übertragungskanal, der nicht gewechselt wird



Bluetooth 2.0

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



2.3 entstehende Probleme:

- Viel höherer Stromverbrauch
- Ca. 20 % teurere Verbindungen
- Neue Spezifikation nicht vor 2004

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Probleme des Bluetooth 1.1 Standards

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



3.1 Master / Slave Problem:

Grundsätzliche Netzwerktopologien:

1) Piconetz:

- besteht aus 1 Master und bis zu 7 Slaves
- Master und Slave teilen sich einen Kanal
- Verbindungen sind Punkt-zu-Punkt (Master ↔ Slave) oder Master zu allen Slaves
- Kommunikation zwischen 2 Slaves geht nicht direkt, sondern nur zum Master
- Master reaktiviert die "ruhenden" Slaves zur Kommunikation

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Probleme des Bluetooth 1.1 Standards

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



3.1 Master / Slave Problem:

Grundsätzliche Netzwerktopologien:

1) Scatternetz:

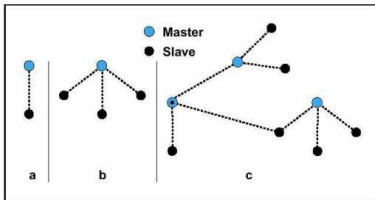
- wird gebildet durch mehrere Piconetze mit überlappenden Geräten, dem sog. Brückenknoten
- Brückenknoten verbinden jeweils 2 Piconetze
- Brückenknoten können Master- und Slave-Rollen in versch. Piconetzen annehmen; jedoch nur Master in einem Piconetz sein

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



3.1 Master / Slave Problem:



a) Punkt-zu-Punkt Verbindung b) Piconetz mit 3 Slaves
c) Scatternetz mit 3 Piconetzen



3.1 Master / Slave Problem:

- großes Problem: Ausfall des Masters im Piconetz
- das gesamte Piconetz bricht zusammen
- Piconetz muss von Grund auf neu initialisiert werden
- Nachteil:
 - Zeitaufwand
 - Brücke zum Scatternetz erstmal verloren

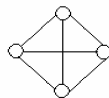


3.1 Master / Slave Problem:

Lösungsansatz Bluetooth 2.0:

- jeder Slave wird Supervisor und erhält die Möglichkeit, das Piconetz aufrecht zu erhalten
- durch gleichzeitige Broad- und Multicastfähigkeit ergibt sich zukünftig neuer Aufbau:

○ Supervisor

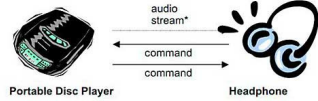


Probleme des Bluetooth 1.1 Standards



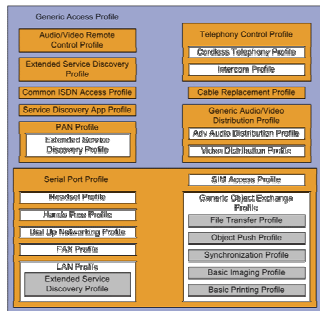
3.2 Profile-Problem:

- Geräte können sich nur verständigen, wenn sie das gleiche Profil unterstützen



- es gibt ca. 60 Profile (12/2002), anfangs 13
- wichtigste: GAP (Generic Access Profile)
- alle anderen sind aufgabenspezifisch

Probleme des Bluetooth 1.1 Standards



Übersicht der wichtigsten Profile

Probleme des Bluetooth 1.1 Standards



3.2 Profile-Problem:

- Warum unterstützt nicht jedes BT-Gerät alle Profile?
- Kostenproblem, Bluetooth soll / muss billig sein
- je weniger Schichten / Profile implementiert werden, desto billiger
- es entstehen Verbindungsprobleme, gerade, wenn neue Geräte mit neuen Profilen erscheinen



Probleme des Bluetooth 1.1 Standards

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



3.2 Profile-Problem:

Lösungsansatz Bluetooth 2.0:

- Einführung eines quasi Standards für Geräte + Profile
- Kennzeichnung der Profile, die durch das Gerät unterstützt werden, auf der Verpackung

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Zukunftsprognosen

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



4.1 Bluetooth - ein Massenmedium?

- es gibt bisher nur relativ wenige Geräte auf dem Markt, z.B.: Handys, Fernbedienungen
- nur relativ wenige Firmen produzieren Bluetooth-Geräte, z.B.: Ericsson, Philips
- alte Prognosen nicht erfüllt
- Mike McCamon (Geschäftsführer der SIG): „Wir haben die Sache sehr überheizt.“
- das Erreichen 1 Mrd. \$ Umsatzhürde, wird erst 2006 erwartet

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Zukunftsprognosen

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



4.1 Bluetooth - ein Massenmedium?

- „Es dauert üblicherweise etwa zehn Jahre vom ersten Produkt bis zum Masseneinsatz. Wir sind jetzt im zweiten Bluetooth-Jahr. Wir realisieren jetzt, dass unser Vorhaben um einiges schwieriger ist als wir ursprünglich dachten.“, Mike McCamon,
- Bluetooth ist der Breiten Masse kaum bekannt, es besteht noch kein umfassendes Vertrauen zu dieser Technik
- es gibt viele alternative Techniken, um schnurlose Verbindungen zu realisieren
- Bluetooth-Geräte sind noch immer zu teuer im Vergleich zu Geräten mit Kabel oder Infrarotgeräten

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Zukunftsprognosen

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



4.2 Konkurrenz von Bluetooth

WLAN:

- höhere Reichweiten und höherer Durchsatz
- deshalb soll Bluetooth WLAN nur unterstützen nicht ersetzen
- Nachteil:
 - Bluetooth und WLAN nutzen die selben Frequenzen
 - die Geschwindigkeit im WLAN sinkt um bis zu 30 %, wenn man gleichzeitig Bluetooth-Geräte betreibt
 - dieses Problem soll in einem der nächsten Standards behoben werden

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Zukunftsprognosen

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



4.2 Konkurrenz von Bluetooth

- Fernbedienungen arbeiten meist mit Infrarot, obwohl diese Technik eine Sichtverbindung erfordert
- Sony und Toshiba bieten bereits verschiedene Haushaltsgeräte mit Bluetooth an; z.B. Fernseher, Waschmaschinen
- andere kabellose Übertragungstechniken sind z.B. UWB (Ultra Wide Band), HyperLan, und HomeRF

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

Universität Potsdam – Sommersemester 2003



Zukunftsprognosen

Lehrstuhl für
Netzwerktechnologien
und multimediale
Teledienste



4.3 Bluetooth – Wozu?

- schnurlose Kommunikation statt Kabelsalat
- es besteht Einigkeit darüber, dass Kabel in Zukunft wohl verschwinden werden
- Verbindungen mit dem Internet werden wohl in Händen der WLAN-Technologie bleiben
- Bluetooth eignet sich aber für die Verbindung von verschiedenen Komponenten mit einem Rechner oder einem Notebook, z.B. Drucker, Maus, PDA

Universität
Potsdam
Institut für
Informatik

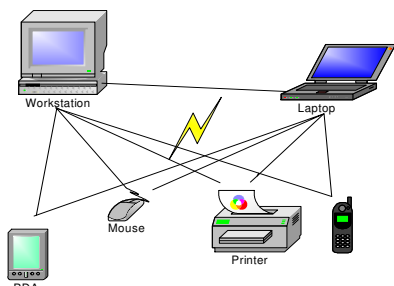
Universität Potsdam – Sommersemester 2003



4.3 Bluetooth – Wozu?

Anwendungsbeispiele:

- Internetverbindungen über Handy, z.B. zum Abrufen von emails, also nicht zum übertragen größerer Daten
 - Vorteil: Handys können überall ins Internet gehen, es werden also keine Access-Points benötigt
- Synchronisation verschiedener Geräte
 - Vorteil: Bluetooth-Geräte können sich automatisch erkennen und so „ad-hoc“ Daten übertragen; die Synchronisation muss nicht extra angestoßen werden
- Fernbedingungen
 - Vorteil: Bluetooth benötigt keine Sichtverbindung





offline Quellen:

- c't magazin für computer technik

online Zeitungsartikel:

- <http://www.tecchannel.de/news>
- <http://www.eetimes.com/story>
- <http://www.stuttgarter-zeitung.de>
- <http://www.heise.de/mobil/artikel/2003/02/08/bluetooth>
- <http://www.infoweek.ch/archive>

sonstige Internet-quellen:

- <http://www.chattermation.net/alpha/docs/bluetooth>
- <http://www.bluetalk.at>
- <http://www.bluetooth.com>
- <https://www.bluetooth.org>
