



Autonomous Wildlife Monitoring

Design, implementation, and evaluation of a wireless solution for nightingale song recording

Frank Beier

19.10.2009

Motivation

- Forschungsgegenstand Gesang der Nachtigall in der Verhaltensbiologie
- herkömmliches Verfahren: manuelle Tonaufzeichnungen
- Kooperation mit der Arbeitsgruppe Verhaltensbiologie der Freien Universität Berlin
- Ziel: ein autonomes System zur Tonaufzeichnung

Anforderungen

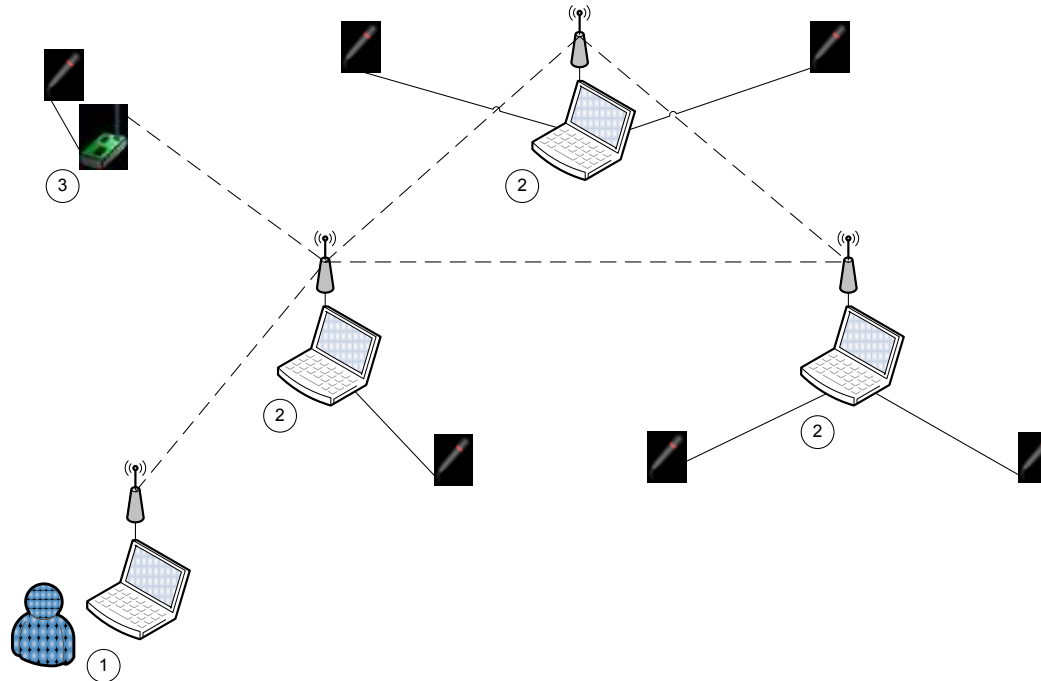
- Aufzeichnung des Gesangs mit hoher Qualität
 - mindestens 16bit / 44.100Hz
 - verlustfreies Audioformat
- einfache Bedienung
- drahtloser Zugang
- schnelle Übertragung der Aufnahmen
- hohe Zuverlässigkeit
- Robustheit
- Erweiterbarkeit
- geringer Preis
- lange Laufzeit

Asus Eee PC 701 4G

- Vorteile:
 - Standardhardware
 - geringer Preis
 - genügend Leistung für mehrere Aufnahmen gleichzeitig
 - WLAN integriert (IEEE 802.11b/g)
 - USB Schnittstellen für externe Erweiterungen (z.B. Soundkarten)
 - 4GB interner Speicher
 - integrierter Akku
 - sehr gute Treiberunterstützung für Windows XP
- Nachteile:
 - relativ hoher Stromverbrauch (um 13W)



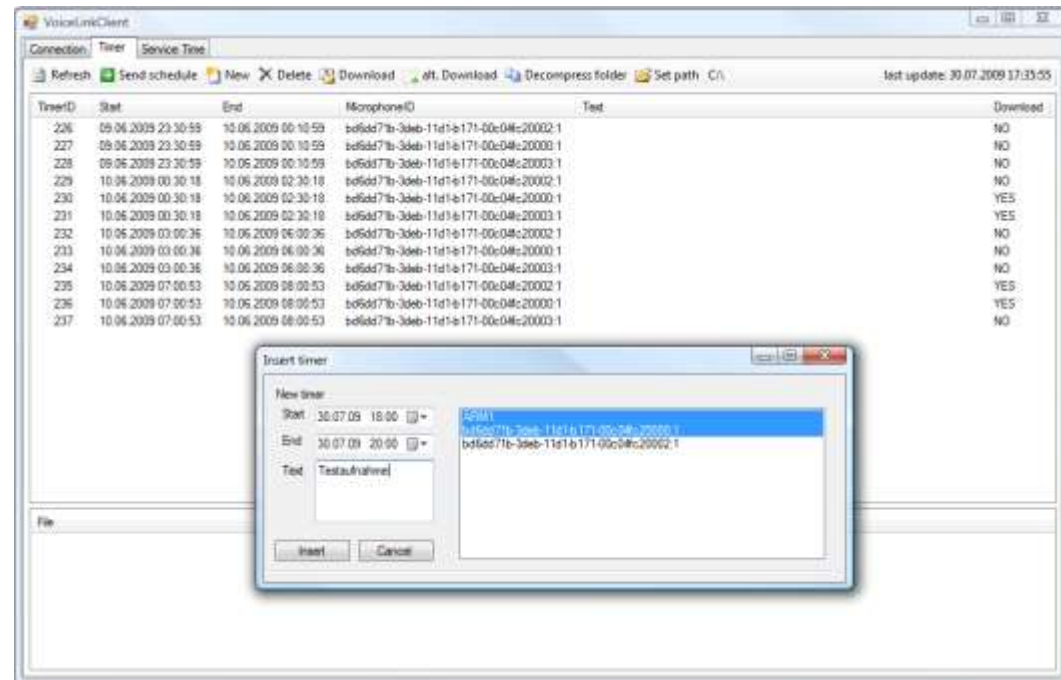
Systementwurf: Offene Plattform



1. Benutzer-Komponente
2. Netbook-Komponente
3. Erweiterungs-Komponente

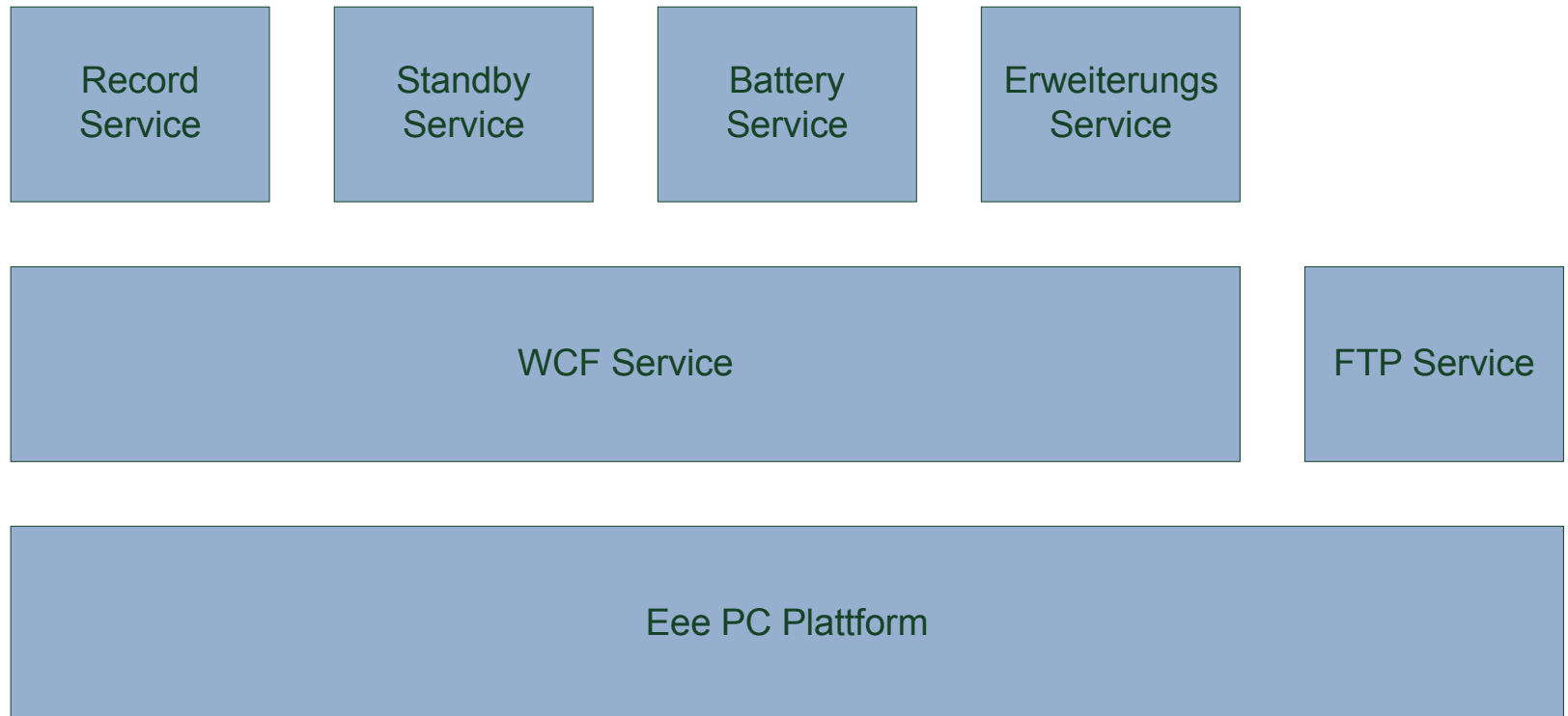
Benutzer-Komponente

- .NET Anwendung
- WCF Anbindung
- Suche nach Netbooks und Mikrofonen
- Verwaltung von Timern
- Service Time Verwaltung





Netbook-Komponente



Erweiterungs-Komponente

- Externe Aufnahmegeräte über Funk
- Videokamera
- Vogelerkennung mittels RFID
- Automatische Aufnahme bei Gesang
- ...





Deployment in Potsdam Golm (02.06.2009)



Evaluation: Kernsystem

- Leistungsaufnahme Netbook-Komponente
 - Betrieb: 12,0W – 13,8W
 - Standby: 2,9W
- Laufzeit
 - 24h Testzyklus: zwei 6h Aufnahmen, anschließend Download und Standby
 - Autobatterie (45Ah, 12V): 3 Zyklen
- Zuverlässigkeit
 - ~400 Aufnahmen
 - 100% korrekt
- Download Performance
 - Direktverbindung, hohe Signalstärke: 2000kB/s
 - Direktverbindung, geringe Signalstärke: 350kB/s
 - Indirekte Verbindung (1 Hop): 170kB/s

Weiterführende Arbeiten

- Erweiterungen
- Verbesserungen
 - Laufzeit
 - Multi-hop Geschwindigkeit
- Dauerbetrieb im Labor: August 2009 – März 2010
(Unterbrochen für Ausarbeitung 01.09.2009 – 01.11.2009)
- Deployment im April 2010



Autonomous Wildlife Monitoring

Design, implementation, and evaluation of a wireless solution for nightingale song recording

Frank Beier

19.10.2009