



Hochschule München
Fakultät für Mathematik und Informatik

Projektdokumentation Mobile Netze

GSM-Handover mit OpenBSC und OpenBTS

Autoren: Max Eschenbacher
Stefan Giggenbach
Thomas Waldecker

Abgabe: 11.03.2012

betreut von: Prof. Dr. Zugenmaier

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einleitung | 2 |
| 1.1 | GSM-Handover | 2 |
| 1.2 | Projektziel und -durchführung | 4 |
| 2 | Handover mit OpenBSC | 5 |
| 2.1 | Inbetriebnahme | 5 |
| 2.2 | Handover Modul | 6 |
| A | Anhang | 7 |
| A.1 | Literaturverzeichnis | 7 |

1 Einleitung

(Stefan Giggenbach)

Im Rahmen des Moduls Mobile Netze im Masterstudiengang Informatik wird mit der Durchführung einer Projektarbeit, dass in der Vorlesung vermittelte Wissen vertieft und um praktische Aspekte ergänzt. In der vorliegenden Projektarbeit wurde die Handover-Funktionalität in einem GSM-Netzwerk untersucht. In diesem Kapitel wird nach einer theoretischen Einführung in die GSM-Handover-Thematik das Projektziel und die entsprechende Vorgehensweise beschrieben.

1.1 GSM-Handover

Der Handover stellt in einem GSM-Netzwerk eine wichtige Aufgabe des Mobility Management dar. Ändert ein Teilnehmer bei aktiver Verbindung seinen Standort, ist es möglich dass er den von einer Funkzelle abgedeckten Bereich verlässt. In einem solchen Fall wird die Verbindung durch den Wechsel (Handover) zu einer angrenzenden Nachbarzelle aufrecht erhalten. Grundsätzlich unterscheidet man in einem GSM-Netzwerk folgende Handoverszenarien [1]:

- Intra BSC Handover
- Inter BSC Handover
- Inter MSC Handover
- Subsequent MSC Handover

Die Unterschiede in den Abläufen der einzelnen Szenarien werden in [1] ausführlich beschrieben. Aus Sicht der Mobile Station unterscheiden sich die genannten Handoverszenarien nicht. Im folgenden werden nur die Abläufe des Intra BSC Handover beschrieben, die für das Verständnis der Arbeit entscheidend sind.

Während einer aktiven Verbindung wird der BSC in regelmäßigen Zeitabständen über die Signalqualität im Up- bzw. Downstream informiert. Zu diesem Zweck sendet die Mobile Station über den SACCH sogenannte Measurement Reports, die anschließend im BSC zur Bestimmung der Downstream-Signalqualität ausgewertet werden. In den Measurement Reports sind neben Messergebnissen zur aktuell verwendeten BTS auch Messergebnisse zu benachbarten BTS, die auf Anweisung des BSC während den Sendepausen von der Mobile Station ermittelt werden. Die Signalqualität des Upstreams wird durch Messergebnisse aus der entsprechenden BTS ebenfalls im BSC berechnet. Der BSC kann aufgrund der eingehenden Measurement Reports zu dem Ergebnis kommen, dass ein Handover

zwischen zwei benachbarten BTS notwendig ist, um einen Abbruch der Verbindung zu verhindern.

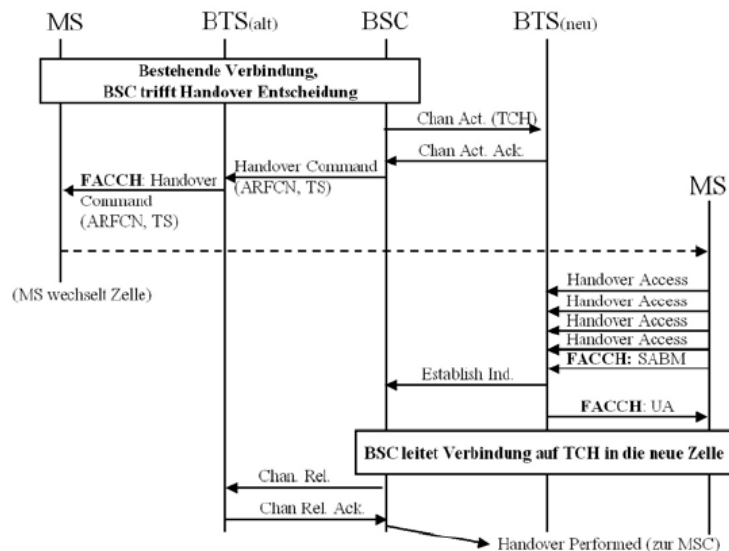


Abbildung 1: Ablaufdiagramm eines Handover [1]

Abbildung 1 zeigt den Ablauf eines Handover nach der Entscheidung eines BSC. Im ersten Schritt wird ein TCH in der neuen BTS aufgebaut. War dieser Vorgang erfolgreich, wird der Mobile Station über den FACCH der bestehenden Verbindung ein Handover Command übermittelt. Das Handover Command enthält als wichtige Parameter die Frequenz und den Timeslot des TCH der neuen BTS. Nach der Synchronisation der Mobile Station mit der neuen BTS, sendet es in vier aufeinanderfolgenden Bursts eine Handover Access Message und anschließend eine Set Asynchronous Balanced Mode Message. Die neue BTS quittiert den erfolgreichen Handover mit einem Established Indicator gegenüber dem BSC und einer UA Message gegenüber der Mobile Station. Nachdem der BSC die Verbindung auf den neuen TCH umschaltet, wird der TCH in der alten BTS abgebaut. Der Handover Vorgang ist damit abgeschlossen.

Die wichtigsten Punkte für die Analyse bzw. Implementierung einer Handover-Funktionalität sind damit:

- Erfassung und Auswertung der Measurement Reports
- Logik für die Entscheidungsfindung eines Handover
- Inter BTS Kommunikation zum Aufbau neuer TCH
- Erzeugen und Senden eines Handover Command

- Umschalten der bestehenden Verbindung und Abbau des alten TCH

1.2 Projektziel und -durchführung

Ziel der Projektarbeit ist die Integration der in Abschnitt 1.1 eingeführten Handover-Funktionalität in die Opensource Software OpenBTS. Das OpenBTS Projekt ermöglicht, zusammen mit einer entsprechenden Radio-Hardware und zusätzlichen Software-Komponenten (GNURadio und Asterisk), den Betrieb eines kompletten GSM-Netzwerks. Mit der kommerziell vertriebenen Version der Software ist bereits ein Handover zwischen zwei BTS möglich. Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Integration eines Handover-Moduls sind somit gegeben. Die Architektur und Inbetriebnahme des verwendeten OpenBTS-Systems werden in Kapitel ?? ausführlich behandelt.

Vor der Integrations- und Implementierungsphase wird der Ablauf eines Handover genauer analysiert. Zu diesem Zweck wird ein OpenBSC-System aufgesetzt, mit dem das in Abschnitt 1.1 beschriebene Handoverszenario reproduziert werden kann. Der Aufbau, die Inbetriebnahme und die Konfiguration des OpenBSC-Systems für die Durchführung eines Intra BSC Handover wird in Kapitel 2 behandelt. Die anschließende Analyse der durchgeführten Handover erfolgt mit Hilfe der auf der Um- und Abischnittstelle erstellen Wireshark Traces und ist in Abschnitt ?? beschrieben.

Der Architekturentwurf für die Integration und die teilweise durchgeführte Implementierung des Handover-Moduls werden in Kapitel 2.2 behandelt. Der erreichte Projektstand und geschaffene Ansatzpunkte für weitere Projektarbeiten an der Integration des Handover-Moduls schließen die Arbeit ab.

2 Handover mit OpenBSC

2.1 Inbetriebnahme

2.2 Handover Modul

A Anhang

A.1 Literaturverzeichnis

- [1] Martin Sauter: *Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme*, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2011