MPD-Client

Teil der Software Engineering II Studienarbeit WS 2011/2012, Inf 3

Christopher Pahl,
Christoph Piechula,
Eduard Schneider,
und Marc Tigges

20. Dezember 2011

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **3**
- 1.1 Rahmenbedingungen . . . 3
- 1.2 Prozess-Anforderungen . . . 3
- 1.3 Mögliche Themen . . . 4

2 Wasserfallmodell mit Rücksprung **5**
- 2.1 Definition . . . 5
- 2.2 Warum dieses Modell? . . . 6

3 Richtlinien **7**
- 3.1 Programmierrichtlinien . . . 7
  - 3.1.1 Begründung . . . 7
- 3.2 Toolauswahl . . . 7
  - 3.2.1 Begründung . . . 7
- 3.3 Bibliotheken . . . 8
  - 3.3.1 Begründung . . . 8

4 Definition des Projekts **9**
- 4.1 Definition des MPD . . . 9
  - 4.1.1 Der MPD kann: . . . 10
  - 4.1.2 Der MPD kann nicht: . . . 10
- 4.2 Definiton des MPD-Client . . . 10
- 4.3 Grafische Übersicht . . . 11

5 Lastenheft **12**
- 5.1 Zielbestimmungen . . . 12
  - 5.1.1 Projektbeteiligte . . . 12
- 5.2 Produkteinsatz . . . 13
  - 5.2.1 Anwendungsbereiche . . . 13
  - 5.2.2 Zielgruppen . . . 13
  - 5.2.3 Betriebsbedingungen . . . 13
- 5.3 Produktumgebung . . . 13
  - 5.3.1 Software . . . 13
  - 5.3.2 Hardware . . . 14
  - 5.3.3 Orgware . . . 14
- 5.4 Produktfunktionen . . . 14
  - 5.4.1 Allgemein . . . 14
- 5.5 Produktdaten . . . 14
- 5.6 Qualitätsanforderungen . . . 15
- 5.7 Ergänzungen . . . 15
  - 5.7.1 Realisierung . . . 15

5.7.2 Die nächste Version 15

6 Pflichtenheft **16**

6.1 Zielbestimmungen 16
6.1.1 Projektbeteiligte 16
6.1.2 Muss-Kriterien 16
6.1.3 Wunsch-Kriterien 16
6.1.4 Abgrenzungskriterien 16
6.2 Produkteinsatz 17
6.2.1 Anwendungsbereiche 17
6.2.2 Zielgruppen 17
6.2.3 Betriebsbedingungen 17
6.3 Produktumgebung 17
6.3.1 Software 17
6.3.2 Hardware 18
6.3.3 Orgware 18
6.4 Produktfunktionen 18
6.4.1 Starten und Beenden 18
6.4.2 Abspielen von Musik (Buttons) 18
6.4.3 Abspielen von Musik (Short-Cuts) 19
6.4.4 Queue (Warteschlange) 19
6.4.5 Playlist 19
6.4.6 Dateibrowser 19
6.4.7 Statistik 20
6.4.8 Einstellungen 20
6.4.9 Lautstärke 20
6.4.10 Suchen 20
6.4.11 Sonstiges 21
6.4.12 Administrator-Funktionen 21
6.5 Produktdaten 21
6.5.1 Anzeige 21
6.5.2 Persönliches Profil 22
6.5.3 Persönliche Datenbank 22
6.5.4 Persönliche Einstellungen 22
6.6 Qualitätsanforderungen 22
6.6.1 Q_0001 Korrektheit 23
6.6.2 Q_0002 Wartbarkeit 23
6.6.3 Q_0003 Zuverlässigkeit 23
6.6.4 Q_0004 Effizienz 23
6.6.5 Q_0005 Benutzbarkeit 23
6.6.6 Q_0006 Design 23
6.7 Globale Testszenarien und Testfälle 23
6.7.1 Cxxtest 23
6.7.2 Testprotokoll 24
6.8 Entwicklungsumgebung 33
6.8.1 Software 33
6.8.2 Hardware 33
6.8.3 Orgware 33

6.9 Glossar 33

7 Design-Dokument **34**
7.1 Einleitung 34
7.2 Hauptproblem 35
7.3 Softwarearchitektur 37
7.3.1 Architekutrübersicht 37
7.3.2 Funktionen 38
7.3.3 Oberfläche 38
7.3.4 Short-Cuts 38
7.4 Use-Case-Fälle 38
7.4.1 Musik abspielen 38
7.4.2 Musik zufällig abspielen 38
7.4.3 Musik im Consume Mode abspielen 38
7.4.4 Playlist erstellen 38

1 Einleitung

Ziel dieser Studienarbeit ist die vollständige Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabenstellung nach einem selbst gewählten Vorgehensmodell. Die Aufgabenstellung schreibt vor, sich in einer Gruppe zusammen zu finden und gemeinsam ein Software-Projekt zu bearbeiten und dabei strukturiert und professionell vorzugehen.

1.1 Rahmenbedingungen

- Persistente Datenspeicherung
  - Datei oder Datenbank (wenn schon bekannt)
- Netzwerk-Programmierung
  - Eine verteilte Architektur (z.B.: Client/Server)
- GUI
  - Swing
  - Web-basiert

1.2 Prozess-Anforderungen

- Dokumentation aller Phasen(Analyse bis Testen)
- Auswahl eines konkreten Prozessmodells
  - Z.B. sd&m, M3, RUP, Agile Methoden ...
  - Begründung (warum dieser Prozess passt zu Ihrem System)
- Erstellung der Dokumente und UML-Diagramme
  - Visio
  - UML Werkzeuge (freie Wahl)
- Fertige Implementierung
  - Es kann mehr spezifiziert sein als implementiert
- Spezifikation von Testszenarien
  - und der Beleg der erfolgreichen Ausführung
- Lauffähiges System

1.3 Mögliche Themen

- CRM Systeme
  - Bibliothek
  - Musikshop
  - ...
- Kommunikationssysteme
- Chat-Variationen (Skype, etc.)
- File-Verwaltungs-Systeme (eigener Cloud-Dienst)
- ...

Portale

- Mitfahrgelegenheit
- Dating-Agentur ;)
- ...

[1]

Diese Arbeit ist wichtig, um den Studenten zu zeigen, wie man in einem Team zusammenarbeitet und nach Software-Engineering-Methoden qualitativ hochwertige Software erstellt. Es geht im Folgenden um einen Music-Player-Daemon-Client (Näheres bitte der Definition entnehmen). Dieses Thema wird behandelt, da es alle Rahmenbedingungen abdeckt und im Interesse der Autoren liegt. Die Besonderheit liegt darin, dass sich diese Software nach Fertigstellung auch wirklich anwenden lässt. Ziel ist die Erweiterung der Fähigkeitn im Bereich der Software Engineering sowie das Erlernen von Methoden für wissenschaftliches Arbeiten.

[1] Folie Anforderungen, Autor Prof. Dr. Philipp Schaible, WS 2011/2012, Inf 3

2 Wasserfallmodell mit Rücksprung

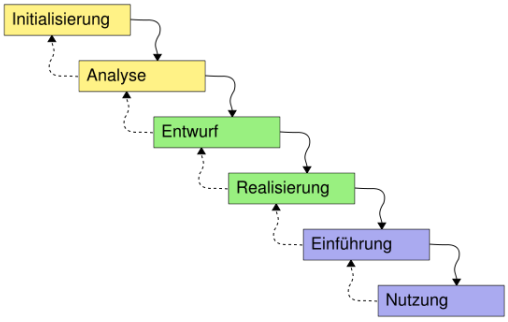
2.1 Definition

Das Wasserfallmodell ist ein lineares (nicht iteratives) vorgehensmodell in der Softwareentwicklung, bei dem der Sotwareentwicklungsprozess in Phasen organisiert wird. Dabei gehen die Phasenergebnisse wie bei einem Wasserfall immmer als bindende Vorgaben für die nächsttiefere Phase ein.

Im Wasserfallmodell hat jede Phase vordefinierte Start- und Endpunkte mit eindeutig definierten Ergebnissen. In Meilensteinsitzungen am jeweiligen Phasenende werden die Ergenisdokumente verabschiedet. Zu den wichtigsten Dokumenten zählen dabei das Lastenheft sowie das Pflichenheft. In der betrieblichen Praxis gibt es viele Varianten des reinen Modells. Es ist aber das traditionell am weitesten verbreitete Vorgehensmodell.

Der Name Ẅasserfall̈kommt von der häufig gewählten grafischen Darstellung der fünf bis sechs als Kaskade angeordneten Phasen. Ein erweitertes Wasserfallmodell mit Rücksprungmöglichkeiten (gestrichelt).

Erweiterungen des einfachen Modells (Wasserfallmodell mit Rücksprung) führen iterative Aspekte ein und erlauben ein schrittweises Äufwärtslaufen̈der Kaskade, sofern in der aktuellen Phase etwas schieflaufen sollte, um den Fehler auf der nächsthöheren Stufe beheben zu können. [1]



2

[1] Zitat aus: http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserfallmodell

[2] Wasserfallmodell mit Rücksprung, Bild-Quelle: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e5/Wasserfallmodell.
Wasserfallmodell.svg.png

2.2 Warum dieses Modell?

Wir haben uns für das Wasserfallmodell mit Rücksprung entschieden, weil dieses Modell alle Phasen der Entwicklung klar abgrenzt und sich optimal auf einen professionellen Softwareentwicklungsvorgang abbilden lässt. Dieses Modell ermöglicht eine klare Planung und Kontrolle unseres Softwareprojekts, da die Anforderungen stets die gleichen bleiben und der Umfang einigermaßen gut abschätzbar ist.

Für die erweiterte Version dieses Modells, nämlich mit Rücksprung, haben wir uns entschieden, um ein paar Nachteile dieses Modells auszuhebeln. Beispielsweise sind die klar voneinander abgegrenzten Phasen in der Realität oft nicht umsetzbar. Des weiteren sind wir somit flexibler gegenüber Änderungen.

3 Richtlinien

3.1 Programmierrichtlinien

- Allman-Stil.
- Tabstop = 4 Leerzeichen.
- Keine globalen Variablen.
- Sinnvolle Variablenbenennung, “lowercase“.
- Klassenmethoden nur in Ausnahmefällen bzw. nur mit guten Gründen.
- Valgrind darf keine Laufzeitfehler bringen.
- “camelcase“ bei Objektnamen, C-Style bei Funktionsnamen - Präzise Namen.
- Modulare Gestaltung.
- Code-Sauberkeit ist wichtiger als Code Performance.
- “make“ sollte keine Warnungen ausgeben, die man leicht umgehen könnte.
- “make test“ soll vollständig durchlaufen.

3.1.1 Begründung

Diese Programmierrichtlinen sorgen für ein einfaches, übersichtliches und einheitliches Arbeiten. Jeder kann sich ohne größere Umstände in den Code eines anderen einlesen. Dies gewährleistet eine hohe Wartbarkeit der Programm-Codes und beugt außerdem Fehlern vor. Das Programm ist leicht erweiterbar ohne große Anpassungen vornehmen zu müssen.

3.2 Toolauswahl

- Avahi-Daemon
- git
- Glade
- doxygen

3.2.1 Begründung

Avahi-Daemon ist ein Dienst, durch den man schnell und einfach MPD-Server im Netz finden und eine Verbindung zu den Servern aufbauen kann. Git dient zur Versionsverwaltung. Glade bietet eine perfekte Trennung von der grafischen Oberfläche zum Kontrollkern des Programms außerdem kann mit Glade sehr einfach eine grafische Oberfläche erstellt werden. Doxygen !!!!!!!Literate-Programming (KNUT)!!!!

3.3 Bibliotheken

- C++
- gtkmm3
- libmpd
- libxml2
- libnotify
- Avahi-glib

3.3.1 Begründung

C++ wurde gewählt um die Fähigkeiten der Authoren zu erweitern. Außerdem gibt es für Java nur wenige oder sehr schlechte Bibliotheken für dieses Projekt. Gtkmm3 bietet ein dynamisches Layout und ist leichtgewichtiger als qt. Swing ist unter C++ nicht nutzbar. Libmpd liefert libmpdclient mit. Libxml2 liefert eine standardisierte config nach Xml-Standards, ist sehr leichtgewichtig und überall installiert. Libnotify liefert Benachrichtigungen über interne Events und ist auf den meisten Linux Distributionen verbreitet. Avahi-glib dient als Server-Browser.

Als primäre Entwicklerpalttform wurde Linux gewählt.

4 Definition des Projekts

Der MPD ist eine Client/Server-Architektur, in der die Clients und Server (MPD ist der Server) über ein Netzwerk interagieren. MPD ist also nur die Hälfte der Gleichung. Zur Nutzung von MPD, muss ein MPD-Client (auch bekannt als MPD-Schnittstelle) installiert werden.

4.1 Definition des MPD

Der Music Player Daemon (kurz MPD) ist ein Unix-Systemdienst, der das Abspielen von Musik auf einem Computer ermöglicht. Er unterscheidet sich von gewöhnlichen Musik-Abspielprogrammen dadurch, dass eine strikte Trennung von Benutzeroberfläche und Programmkern vorliegt. Dadurch ist die grafische Benutzeroberfläche auswechselbar und auch eine Fernsteuerung des Programms über das Netzwerk möglich. Die Schnittstelle zwischen Client und Server ist dabei offen dokumentiert und der Music Player Daemon selbst freie und quelloffene Software.

Der MPD kann wegen seines geringen Ressourcenverbrauchs nicht nur auf Standartrechnern sondern auch auf einem abgespeckten Netzwerkgerät mit Audioausgang betrieben werden und von allen Computern oder auch Mobiltelefonen / PDAs im Netzwerk ferngesteuert werden.

Es ist auch möglich den Daemon und den Client zur Fernsteuerung lokal auf dem gleichen Rechner zu betreiben, er fungiert dann als normaler Medienspieler, der jedoch von einer Vielzahl unterschiedlicher Clients angesteuert werden kann, die sich in Oberflächengestaltung und Zusatzfunktionen unterscheiden. Mittlerweile existierten auch zahlreiche Clients, die eine Webschnittstelle bereitstellen.

Der MPD spielt die Audioformate Ogg Vorbis, FLAC, OggFLAC, MP2, MP3, MP4/AAC, MOD, Musepack und wave ab. Zudem können FLAC-, OggFLAC-, MP3- und OggVorbis-HTTP-Streams abgespielt werden. Die Schnittstelle kann auch ohne manuelle Konfigruation mit der Zeroconf-Technik angesteuert werden. Des Weiteren wird Replay Gain, Gapless Playback, Crossfading und das Einlesen von Metadaten aus ID3-Tags, Vorbis comments oder der MP4-Metadatenstruktur unterstützt. [1]

[1] Zitat aus: http://de.wikipedia.org/wiki/Music_Player_Daemon

4.1.1 Der MPD kann:

- Musik abspielen
- Musik kontrollieren und in Warteschlangen reihen (lokal oder über TCP)
- Musik Dateien dekodieren
- HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) streamen
  - Eine HTTP-URL kann zur Warteschlange hinzugefügt oder direkt abgespielt werden.

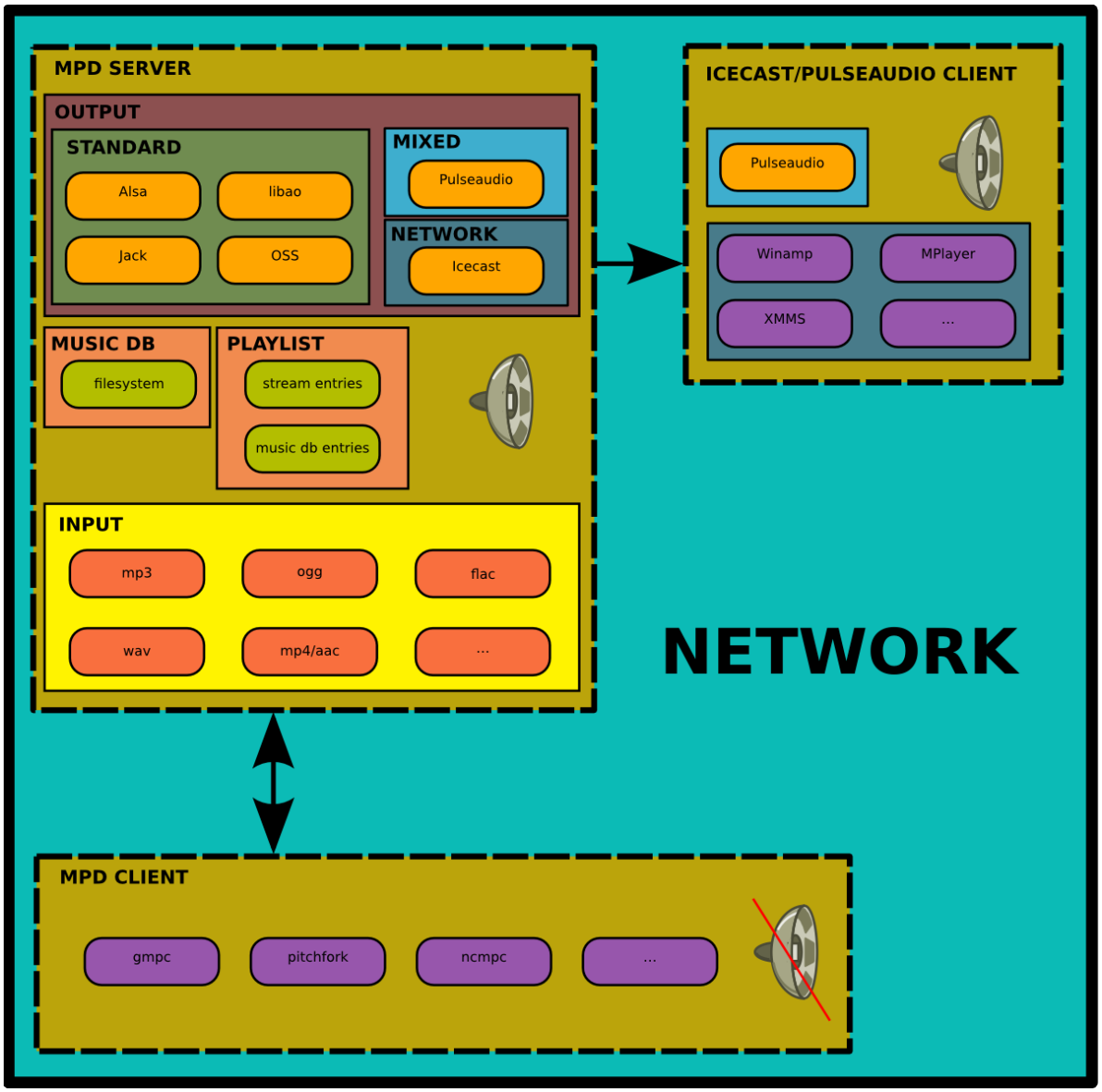
4.1.2 Der MPD kann nicht:

- Album-Cover speichern
- Funktionen eines Equalizers bereitstellen
- Musik Taggen (Informationen aus dem Web suchen)
- Text für Playlist-Dateien parsen
- Statistische Auswertungen machen
- Musik visualisieren
- Funktionen eines Remote-File-Servers bereitstellen
- Funktionen eines Video-Servers bereitstellen

4.2 Definiton des MPD-Client

Der Music Player Daemon Client ist nun die Schnittstelle zum MPD. Über diesen Client kann der MPD gesteuert werden. Es gibt viele verschiedene Clients mit unterschiedlichsten Funktionen, da der Client nicht auf den Funktionsumfang des MPD begrenzt ist. Das heißt im Klartext, dass der Client zwar nur die Funktionen über das Netzwerk steuern kann, die vom MPD implementiert sind aber nicht, dass er deshalb auch keine lokalen Dienste bzw. Funktionen anwenden kann. So kann ein Client beispielsweise alle Funktionen lokal implementieren, die unter dem Punkt 3̈.1.2 Der MPD kann nicht:ërwähnt wurden.

4.3 Grafische Übersicht



[2] Der MPD-Server bekommt als Input mp3, ogg, flac, wav, mp4/aac,... Musik-Dateien die entweder in einer Musik-Datenbank oder in Playlisten gespeichert sind. Der Standardoutput des MPD ist Alsa, libao, jack oder OSS, die Musik kann aber auch über einen Icecast oder Pulseaudio Clienten ausgegeben werden. Der MPD-Client steuert den MPD-Server und hat selbst keinen Audio-Output.

[2]Bild-Quelle: http://images.wikia.com/mpd/images/6/68/Mpd-overview.png

5 Lastenheft

5.1 Zielbestimmungen

Welche Ziele sollen durch den Einsatz der Software erreicht werden?

Dem einzelnen Benutzer soll das abspielen von Musik über eine Netzwerkverbindung ermöglicht werden, dabei soll die Steuerung von einem lokalen Client übernommen werden. Die Musik soll in eine rzentralen Datenbank angelegt und über die Soundkarte eines Servers abgespielt werden. Die Client-Rechner sollen die Ausgabe steuern und Abspiellisten auf dem Server verwalten können. Die Bedienung soll für alle Benutzer sehr einfach und komfortabel über einen lokalen Client realisiert werden. Bei jedem Start des Clients, soll die letzte Sitzung wiederhergestellt werden, falls keine Daten eine beendeten Sitzung gefunden werden, sollen Standarteinstellungen verwendet werden.

Standartmäßig sollen den Benutzern folgende Funktionen zuf Verfügung stehen:

- Abspielen von Musik
- Steuerung von Musik (Play, Stop, Skip, ...)
- Decodieren von Musik
- Input-Stream via HTTP

Weitere Funktionen müssen modular integrierbar sein, allerdings müssen sie noch nicht implementiert werden. Einige Beispiele für weitere Funktionen wären:

- Finden von Album-Informationen
- Profil-Steuerung
- Visualisierung

Die Systemsprache soll auf Englisch festgelegt werden.

5.1.1 Projektbeteiligte

Wer soll an dem Projekt teilnehmen?

- Christopher Pahl
- Christoph Piechula
- Eduard Schneider
- Marc Tigges

5.2 Produkteinsatz

Für welche Anwendungsbereiche und Zielgruppe ist die Software vorgesehen?

Der MPD-Client ist nicht auf bestimmte Gewerbe beschränkt, ein jeder soll diesen Client verwenden können. Grundlage für die Verwendung der Software ist die General Public License (GPL) Version 3 vom 29 Juni 2007.

Definition der GPL v3:

http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

5.2.1 Anwendungsbereiche

Einzelpersonen verwenden dieses System überall da, wo mit einem Unix-artigen Betriebssystem Musik abgespielt werden soll. Das wären z.B. Personal Computer, Musikanlagen, Laptops und evtl. sogar diverse Smartphones

5.2.2 Zielgruppen

Personengruppen die komfortabel von überall aus auf ihre Musik und Playlist zugreifen wollen ohne diese jedes mal aufwändig synchronisieren zu müssen (z.B. durch Abgleich von Datenträgern).

Es werden Basiskenntnisse zum Aufbau einer Netzwerkverbindung und zur Nutzung des Internets vorausgesetzt. Aufgrund der für das System vorgesehenen Betriebsumgebung sind ebenso Kenntnisse im Umgang mit Unix nötig.

Der Benutzer muss die Systemsprache Englisch beherrschen.

5.2.3 Betriebsbedingungen

Das System soll sich bezüglich der Betriebsbedingungen nicht sonderlich von vergleichbaren Systemen bzw. Anwendungen unterscheiden und dementsprechend folgend Punkte erfüllen:

- Betriebsdauer: Täglich, 24 Stunden
- Keinerlei Wartung soll nötig sein
- Sicherungen der Konfiguration müssen vom Benutzer vorgenommen werden

5.3 Produktumgebung

5.3.1 Software

Softwareabhängigkeiten sollen durch den Entwickler bestimmt werden. Dies gewährleistet, dass der Entwickler diesbezüglich nicht eingeschränkt wird und somit mehr Möglichkeiten hat.

5.3.2 Hardware

Das Produkt soll möglichst wenig Anforderungen and die Hardware stellen, da die Software eventuell auch auf sehr Hardwarearmen Geräten (wie z.B. Smartphones) verwendet werden soll.

5.3.3 Orgware

Es soll nach Möglichkeit keine Orgware von nöten sein. Der Nutzer der Software soll sich um möglichst wenig nebenläufiges zu kümmern haben.

5.4 Produktfunktionen

Welche sind die Hauptfunktionen aus Sicht des Auftraggebers?

5.4.1 Allgemein

Beim ersten Start des Systems soll eine Standard-Konfiguration geladen werden und die Verbindungseinstellungen zu einem MPD-Server müssen vorgenommen werden. Bei jedem weiteren Start soll die Konfiguration geladen werden, die vom Benutzer erstellt wurde, falls diese denn lokal gefunden werden kann. Der Benutzer soll sämtliche Einstellungen selbstverständlich zu jeder Zeit ändern können. Natürlich sollen alle üblichen Musik Abspielfunktionen vorhanden sein, dazu gehört Play, Stop, Previous und Next. Aber auch erweiterte Funktionen wie Repeat, Consume und Random sollen einstellbar sein. Der Benutzer soll über die Software direkten Zugriff auf sein Dateisystem haben, um nach Musik zu suchen und diese abspielen zu können. Aus dem Dateisystem heraus soll der Nutzer ebenfalls die Möglichkeit haben, Musik-Dateien direkt zu Playlisten und Warteschlangen hinzuzufügen. Verbindungseinstellungen müssen auf möglichst einfache Art und Weise vorgenommen werden können, wenn möglich sollte dem Nutzer eine Liste von verfügbaren Servern angezeigt werden. Dem Nutzer soll ermöglicht werden, dass er nach bestimmten Titeln, Alben oder Interpreten suchen kann, da es mit dieser Software möglich ist, auch sehr große Musik-Datenbanken zu steuern. Administratorfunktionen müssen nicht implementiert werden, das sie vom Unix-System übernommen werden.

5.5 Produktdaten

Welche Daten sollen persistent gespeichert werden?

Die vom Benutzer vorgenommenen Verbindungseinstellungen und Client spezifischen Einstellungen, sollen auf dem Rechner lokal und persistent gespeichert werden. Nur so kann ermöglicht werden, dass nach jedem Start des Systems diese Einstellungen geladen und übernommen werden können.
Außerdem soll eine Log-Datei auf den einzelnen Rechnern angelegt werden, die dieses System verwenden. In dieser Log-Datei werden Nachrichten des Systems gespeichert, um eventuelle Fehler leicht finden und beheben zu können. Es soll zusätzlich der Zustand des Systems abgespeichert werden, wenn das System beendet wird um das System beim nächsten Start in diesen Zustand versetzen zu können.
Dem Nutzer sollen viele verschiedene Informationen angezeigt werden, nicht nur Standardinformationen wie Titel, Album und Interpret, sondern auch Musik-Qualität, -Länge und Lautstärke.

Es soll außerdem eine primitive Statistik implementiert werden die anzeigt, wie viele Lieder, Alben und Interpreten in der Datenbank vorhanden sind, wie lange man schon mit dem Server verbunden ist und wie lange die gesamte Abspielzeit aller Lieder in der Datenbank dauert.
Eine Profilverwaltung muss nicht implementiert werden, dies soll über das Unix-System geregelt werden.
Eine lokale Datenbank muss ebenfalls nicht vorhanden sein, dies wird durch den MPD-Server ermöglicht.

5.6 Qualitätsanforderungen

Die Software soll natürlich von hoher Qualität sein. Hierfür sollen folgende Anforderungen erfüllt werden:

Die Software soll korrekt sein, d. h. keine Fehler enthalten. Sie soll aber auch, für den Fall das dennoch Fehler auftreten, robust und tollerant auf diese reagieren. Außerdem spielt die Wartbarkeit eine wichtige Rolle, falls sich die Softwareumgebung des MPD-Clients ändert, muss dieser leicht angepasst werden können. Der Client soll leicht und intuitiv bedienbar sein. Sollte es Funktionen geben, die nicht unter den Begriff SStandardffallen, sollte eine kanppe und präzise Beschreibung der Funktion vorhanden sein. Nach allem dem muss die Software tortzdem noch Effizient sein, geringe Wartezeiten, wenig Hardwareanforderungen, etc. Das Design der Software muss zwar ansprechend sein, ist im edeffekt allerdings zweitrangig.

5.7 Ergänzungen

5.7.1 Realisierung

Das System muss mit den Programmiersprachen C und/oder C++ realisiert werden. Dabei ist auf Objektorientierung zu achten, um Modularität und Wartbarkeit gewährleisten zu können. Es können beliebige Entwicklungsumgebungen verwendet werden. Um einfaches und sicheres arbeiten ermöglichen zu können, soll die Versionsverwaltungssoftware ̈gitbenutzt werden, um die Entwicklungsdateien zu speichern und zu bearbeiten. Zu dem Projekt soll eine ausführliche Dokumentation erstellt werden, um dauerhafte Wartbarkeit und Anpassung des MPD-Client gewährleisten zu können, dazu gehören auch entsprechende Software-Diagramme (wie z.B. UML).

5.7.2 Die nächste Version

Aufgrund des modularen Aufbaus kann das System beliebig oft und in verschiedene Richtungen weiterentwickelt werden.

6 Pflichtenheft

6.1 Zielbestimmungen

6.1.1 Projektbeteiligte

Wer soll an dem Projekt teilnehmen?

- Christopher Pahl
- Christoph Piechula
- Eduard Schneider
- Marc Tigges

6.1.2 Muss-Kriterien

- Server-Verbindung
- Client-Einstellungen
- Musik-Steuerung

6.1.3 Wunsch-Kriterien

- Liedinformationen taggen
- Musikstatistik
- Album Covers
- Liedsuche

6.1.4 Abgrenzungskriterien

- Musik-Visualisierung
- Chat
- Social-Network-Schnittstelle

6.2 Produkteinsatz

Welche Anwendungsbereiche (Zweck), Zielgruppen (Wer mit welchen Qualifikationen), Betriebsbedingungen (Betriebszeit, Aufsicht)?

Der MPD-Client ist nicht auf bestimmte Gewerbe beschränkt, ein jeder soll diesen Client verwenden können. Grundlage für die Verwendung der Software ist die General Public License (GPL) Version 3 vom 29 Juni 2007.

Definition der GPL:

http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

6.2.1 Anwendungsbereiche

Einzelpersonen verwenden dieses System überall da, wo mit einem Unix-artigen Betriebssystem Musik abgespielt werden soll. Das wären z.B. Personal Computer, Musikanlagen, Laptops und evtl. sogar diverse Smartphones

6.2.2 Zielgruppen

Personengruppen die komfortabel von überall aus auf ihre Musik und Playlist zugreifen wollen ohne diese jedes mal aufwändig synchronisieren zu müssen (z.B. durch Abgleich von Datenträgern).

Es werden Basiskenntnisse zum Aufbau einer Netzwerkverbindung und zur Nutzung des Internets vorausgesetzt. Aufgrund der für das System vorgesehenen Betriebsumgebung sind ebenso Kenntnisse im Umgang mit Unix nötig.

Der Benutzer muss die Systemsprache Englisch beherrschen.

6.2.3 Betriebsbedingungen

Das System soll sich bezüglich der Betriebsbedingungen nicht sonderlich von vergleichbaren Systemen bzw. Anwendungen unterscheiden und dementsprechend folgend Punkte erfüllen:

- Betriebsdauer: Täglich, 24 Stunden
- Keinerlei Wartung soll nötig sein
- Sicherungen der Konfiguration müssen vom Benutzer vorgenommen werden

6.3 Produktumgebung

6.3.1 Software

- Avahi Daemon
- MPD-Client

Ein MPD-Server ist nicht unbedingt von nöten.

6.3.2 Hardware

Minimale Hardwareanforderungen: 500 Mhz, 512MB Ram, Festplattenspeicher ¡ 1MB Empfohlene Hardwareanforderungen: 1 Ghz, 512MB Ram, Festplattenspeicher ¡ 1MB

6.3.3 Orgware

- git (Versionsverwaltungssoftware)
- cmake (Buildsystem)
- doxygen (Dokumentation)
- Editor nach Wahl
- Glade (GUI)

6.4 Produktfunktionen

Funktionen des MPD-Clients.

Beim ersten Start des Systems soll eine Standard-Konfiguration geladen werden und die Verbindungseinstellungen zu einem MPD-Server müssen vorgenommen werden. Bei jedem weiteren Start soll die Konfiguration geladen werden, die vom Benutzer erstellt wurde, falls diese denn lokal gefunden werden kann. Der Benutzer soll sämtliche Einstellungen selbstverständlich zu jeder Zeit ändern können.

6.4.1 Starten und Beenden

- F_0010 Der Benutzer kann das System zu jedem Zeitpunkt starten.
- F_0011 Der Benutzer kann das System zu jedem Zeitpunkt beenden.
- F_0012 Beim ersten Start wird ein Standart-System-Zustand geladen.
- F_0013 Beim Beenden wird der aktuelle System-Zustand gespeichert.
- F_0014 Bei jedem weiteren Start wird der letzte System-Zustand geladen.

6.4.2 Abspielen von Musik (Buttons)

- F_0020 Der Benutzer kann Musik abspielen (Play)
- F_0021 Der Benutzer kann Musik stoppen (Stop)
- F_0022 Der Benutzer kann Musik pausieren (Pause)
- F_0023 Der Benutzer kann Musik vor und zurück schalten (Skip)
- F_0024 Der Benutzer kann Musik vor und zurück spuhlen (Seek)
- F_0025 Der Benutzer kann Musik zufällig abspielen (random)
- F_0026 Der Benutzer kann Musik wiederholen (repeat)

- F_0027 Der Benutzer kann Musik im Consume-Mode abspielen
- F_0028 Der Benutzer kann Musik im Single-Mode abspielen

6.4.3 Abspielen von Musik (Short-Cuts)

- F_0030 Play (ctrl + G)
- F_0031 Stop (ctrl + S)
- F_0032 Previous (ctrl + P)
- F_0033 Next (ctrl + N)
- F_0034 Random (ctrl + Z)
- F_0035 Single (ctrl + Y)
- F_0036 Repeate (ctrl + R)
- F_0037 Consume (ctrl + T)

6.4.4 Queue (Warteschlange)

- F_0040 Der Benutzer kann einzelne Lieder aus der Queue entfernen
- F_0041 Der Benutzer kann alle Lieder aus der Queue entfernen
- F_0042 Der Benutzer kann kann die Queue als Playlist speichern
- F_0043 Der Benutzer kann Interpret, Album und Titel beliebig anordnen

6.4.5 Playlist

- F_0050 Der Benutzer kann eine neue Playliste erstellen
- F_0051 Der Benutzer kann eine vorhandene Playlist ersetzen
- F_0052 Der Benutzer kann eine Playlist löschen

6.4.6 Dateibrowser

- F_0060 Der Benutzer kann durch sein Dateisystem navigieren
- F_0061 Der Benutzer kann einzelne Dateien zur Queue hinzufügen
- F_0062 Der Benutzer kann mehrere Dateien zur Queue hinzufügen
- F_0063 Der Benutzer kann Dateien ersetzen
- F_0064 Der Benutzer kann Die Anzeige aktualisieren
- F_0065 Der Benutzer kann die Anzeige neu einlesen

6.4.7 Statistik

- F_0070 Der Benutzer kann eine gesamt Statistik einsehen
  - Anzahl der Interpreten
  - Anzahl der Alben
  - Anzahl der Lieder
  - Musiklänge der Datenbank
  - Abspielzeit
  - Zeit Online bzw. mit MPD verbunden
  - Letzter Datenbank-Update

6.4.8 Einstellungen

- F_0080 Der Benutzer kann Netzwerk-Einstellungen vornehmen
  - Server IP / Port
  - Reconnect Timout in Sekunden
  - Avahi-Browser (Serverauswahl)
  - Autoconnect
- F_0081 Der Benutzer kann Playback-Einstellungen vornehmen
  - Crossface in Sekunden
  - Musik beim verlassen stoppen
- F_0082 Der Benutzer kann Allgemein-Einstellungen vornehmen
  - Notifications(libnotify) nutzen
  - Tray-Icon anzeigen
- F_0083 Der Benutzer kann die Standarteinstellungen wiederherstellen

6.4.9 Lautstärke

- F_0090 Der Benutzer kann die Lautstärke regeln

6.4.10 Suchen

Eine einfache Textsuche zum finden von Titeln, Alben oder Interpreten innerhalb der Abspiellisten wurde implementiert. Dabei springt die Markierung des Textes beim eingeben von Zeichen in die Suche zu der ersten übereinstimmenden Stelle in der Plaxlist des Clients. Erst beim bestätigen der Eingabe im Suchfeld wird die Auswahl gefilter.

- F_0110 Der Benutzer kann seine Queue durchsuchen.
- F_0111 Der Benutzer kann sein Dateisystem durchsuchen.

6.4.11 Sonstiges

- F_0120 Verbinden (ctrl + C)
- F_0121 Trennen (ctrl + D)
- F_0122 Beenden (ctrl + Q)

6.4.12 Administrator-Funktionen

Durch das Unix-artige System wird der Administrator-Zugriff geregelt. Sobald sich der Benutzer im Unix System als Administrator befindet, kann er auch den MPD-Client administrieren. Ein zusätzlicher Administrator-Modus wurde also nicht implementiert.

6.5 Produktdaten

6.5.1 Anzeige

6.5.1.1 Titelleiste

- D_0010 Titel
- D_0011 Interpret
- D_0012 Album
- D_0013 Liedposition
- D_0014 Lautstärke

6.5.1.2 Queue

- D_0020 Titel
- D_0021 Interpret
- D_0022 Album

6.5.1.3 Playlist

- D_0030 Name der Playlist
- D_0031 Zuletzt geändert

6.5.1.4 Statistik

- D_0040 Anzahl der Interpreten
- D_0041 Anzahl der Alben
- D_0042 Anzahl der Lieder
- D_0043 Musiklänge der Datenbank
- D_0044 Abspielzeit

- D_0045 Zeit Online bzw. mit MPD verbunden
- D_0046 Letzter Datenbank-Update

6.5.1.5 Fußleiste

- D_0050 Qualität in Mhz
- D_0051 Qualität in bit
- D_0052 Qualität in kbit
- D_0053 Outputart (Stereo, Sourround,...)
- D_0054 Zeit aktuell von insgesamt
- D_0055 Anzahl an Liedern
- D_0056 Komplette Abspielzeit
- D_0057 Lautstärke

6.5.1.6 Sonstiges

- D_0060 Nächster Song (Seitenleiste)

6.5.2 Persönliches Profil

Da die Software auf Unix-artige Systeme beschränkt ist, wurde keine Profil-Verwaltung implementiert. Die verschiedenen Profile werden durch die verschiedenen Profile des gesamten Betriebssystems definiert und differenziert.

6.5.3 Persönliche Datenbank

Eine persönliche Datenbank ist lokal nicht vorhanden. Die Datenbank des Benutzers befindet sich auf dem MPD-Server. Einzig und alleine modulare Erweiterungen des MPD-Clients können lokale Datenbank-Implementierungen erfordern.

6.5.4 Persönliche Einstellungen

Client Einstellungen werden lokal gespeichert.

- config.xml
- ....

6.6 Qualitätsanforderungen

Die Software soll natürlich von hoher Qualität sein. Hierfür sollen folgende Anforderungen erfüllt werden:

6.6.1 Q_0001 Korrektheit

Die Software muss fehlerfrei und korrekt sein. Es wurden Testszenarien und Testfälle erstellt, um Fehler zu finden und auszubessern. Aber auch wenn nach Veröffentlichung der Software ein Fehler gefunden werden sollte, wird dieser sofort ausgebessert. Bei schwerwiegenden Fehlern werden die Nutzer direkt auf den Fehler aufmerksam gemacht.

6.6.2 Q_0002 Wartbarkeit

Der Wartungsaufwandt der Software ist gering bis garnicht vorhanden. Ändert sich die Umgebungssoftware (z.B. der MPD-Server) dann sind die Änderungen so geringfügig bzw. trivial, dass sie den MPD-Client nicht beeinflussen werden. Fehler der Software (sollten Fehler auftreten) wären leicht analysier- bzw. prüfbar und natürlich auch leicht zu beheben. Zur Warbarkeit gehört ebenso die Modularität, d. h. die Software ist technisch so realisiert, dass sie leicht erweitert werden kann, Stichwort Model View Controller (MVC). Kritische Stellen werden von Fehlerbehandlungroutinen abgearbeitet. Alle diese Routinen schreiben Meldungen in eine Log-Datei.

6.6.3 Q_0003 Zuverlässigkeit

Das System funktioniert und reagiert tollerant auf fehlerhafte Eingaben bzw. fehlerhafte Benutzung. Das Programm funktioniert sieben Tage die Woche und 24h am Tag und muss nicht abgeschaltet werden.

6.6.4 Q_0004 Effizienz

Der MPD-Client ist technisch effizient. Das Programm ist schnell geladen und Eingaben des Benutzers werden praktisch sofort ausgeführt. Es gibt so gut wie keine Wartezeiten, jedenfalls sind diese so genannten Reaktionszeiten für den Benutzer nicht merkbar. Selbst bei sehr großen Musik-Datenbanken und Playlists benötigt das Programm kaum Rechenzeit und sonstige Hardware-resourcen.

6.6.5 Q_0005 Benutzbarkeit

Die Software ist leicht verständlich und intuitiv bedienbar. Nötige Kenntnisse zur Nutzung des MPD-Clients sind leicht zu erlernen.

6.6.6 Q_0006 Design

Das Design soll ansprechend und modern sein, allerdings wenn es Konflikte zwischen technischer Umsetzung und Design oder Effizienz und Design geben sollte, ist stets im Interesse der technischen Umsetzung bzw. der Effizienz zu entscheiden.

6.7 Globale Testszenarien und Testfälle

6.7.1 Cxxtest

CxxTest ist mit JUnit, CPPUnit oder xUnit zu vergleichen und somit ein leichtgewichtiges Framework für C++. Der Vorteil gegenüber ähnlichen bzw. anderen Testmöglichkeiten sind die folgenden:

- Es wird kein RTTI benötigt (Run-Time Type Information)
- Benötigt keine Member Template Funktionen
- Benötigt keine Exception-Behandlung
- Benötigt keine externen Bibliotheken (Memory Managment, File/Console I/O, Grafische Bibliotheken)
- Wird allein durch Header-Dateien (und ein Python-Skript) realisiert.
- Benötigt keine manuelle Regestrierung von Tests und Test-Suits

All diese Punkte machen CxxTest extrem portabel und nutzbar. Der Aufwandt zur Erstellung von Tests wird minimiert.

6.7.1.1 Testfälle

6.7.2 Testprotokoll

Um Fehler aufzuspühren, die die grafische Oberfläche betreffen, wurde ein Testprotokoll erstellt in dem zunächst alle möglichen Funktionen der grafischen Oberfläche aufgelistet werden. Außerdem müssen diese Funktionen mit anderen Funktionen kombiniert und mehrfach ausgeführt werden. Zu jedem dieser Fälle ist ein zu erwartendes Ergebnis festzulegen und anschließend zu überprüfen ob das erwartete Ergebnis eingetroffen ist. Das eingetroffene Ergebnis ist ebenfalls zu protokollieren. Es wurden jeweils die Buttons, sowie die Shortcuts geprüft.

6.7.2.1 Abspielfunktionen

Einfache Ausführung:

Testfall	**Erwartetes Ergebnis**	**Ergebnis eingetroffen?**
Play	Musik spielt ab. Play wird zu Pause.	Ja
Pause	Musik pausiert. Pause wird zu Play.	Ja
Next	Nächstes Lied abspielen	Ja
Previous	Vorheriges Lied abspielen	Ja
Stop	Beende abspielen Pause wird zu Play.	Ja
Skipping	An Liedposition springen	Ja
Random	Musik der Queue zufällig abspielen	Ja
Repeat	Ein Lied wiederholen	Ja
Repeat all	Queue wiederholen	Ja
Consume Mode	Ein abgespieltes Lied entfernen	Ja
Single Mode	Ein Lied abspielen, dann Stoppen	Ja

Kombinierte Ausführung:

Testfall	**Erwartetes Ergebnis**	**Ergebnis eingetroffen?**
Play, Stop, Play(1)	Musik spielt ab. Musik stoppt. Musik spielt ab.	Ja
Play, Pause, Play(2)	Musik spiel ab. Musik pausiert. Musik spiel ab.	Ja
Next, Next(3)	Skip weiter. Skip weiter.	Ja
Previous, Previous(4)	Skip zurück. Skip zurück	Ja
Next, Previous(5)	Skip weiter. Skip zurück	Ja
Previous, Next(6)	Skip zurück. Skip weiter	Ja
Random, Repeat all	Musik der Queue zufällig abspielen Queue wiederholen	Ja
Random, Consume Mode	Musik der queue zufällig abspielen Ein abgespieltes Lied entfernen	Ja
Random, Single Mode	Musik der Queue zufällig abspielen Ein Lied abspielen, dann stoppen	Ja
Consume Mode, Single Mode	Ein abgespieltes Lied entfernen Ein Lied abspielen, dann Stoppen	Ja
Consume Mode, Repeat all	Kann nur einmal durchlaufen	Ja
Random, 1	Musik der Queue zufällig abspielen 1	Ja
Random, 2	Musik der Queue zufällig abspielen 2	Ja
Random, 3	Musik der Queue zufällig abspielen 3	Ja
Random, 4	Musik der Queue zufällig abspielen 4	Ja
Random, 5	Musik der Queue zufällig abspielen 5	Ja
Random, 6	Musik der Queue zufällig abspielen 6	Ja
Repeat all, 1	Queue wiederholen 1	Ja
Repeat all, 2	Queue wiederholen 2	Ja
Repeat all, 3	Queue wiederholen 3	Ja
Repeat all, 4	Queue wiederholen 4	Ja

Testfall	**Erwartetes Ergebnis**	**Ergebnis eingetroffen?**
Repeat all, 5	Queue wiederholen 5	Ja
Repeat all, 6	Queue wiederholen 6	Ja
Consume Mode, 1	Ein abgespieltes Lied entfernen 1	Ja
Consume Mode, 2	Ein abgespieltes Lied entfernen 2	Ja
Consume Mode, 3	Ein abgespieltes Lied entfernen 3	Ja
Consume Mode, 4	Ein abgespieltes Lied entfernen 4	Ja
Consume Mode, 5	Ein abgespieltes Lied entfernen 5	Ja
Consume Mode, 6	Ein abgespieltes Lied entfernen 6	Ja
Single Mode, 1	Ein Lied abspielen, dann Stoppen 1	Ja
Single Mode, 2	Ein Lied abspielen, dann Stoppen 2	Ja
Single Mode, 3	Ein Lied abspielen, dann Stoppen 3	Ja
Single Mode, 4	Ein Lied abspielen, dann Stoppen 4	Ja
Single Mode, 5	Ein Lied abspielen, dann Stoppen 5	Ja
Single Mode, 6	Ein Lied abspielen, dann Stoppen 6	Ja

Im folgenden wird auf das Protokoll der kombinierten Ausführung referenziert.

Mehrfache Ausführung:

Testfall	**Erwartetes Ergebnis**	**Ergebnis eingetroffen?**
Fall 1 x 10	Fall 1 x 10	Ja
Fall 2 x 10	Fall 2 x 10	Ja
Fall 3 x 10	Fall 3 x 10	Ja
Fall 4 x 10	Fall 4 x 10	Ja
Fall 5 x 10	Fall 5 x 10	Ja
Fall 6 x 10	Fall 6 x 10	Ja
Fall 12 x 10	Fall 12 x 10	Ja
Fall 13 x 10	Fall 13 x 10	Ja
Fall 14 x 10	Fall 14 x 10	Ja
Fall 15 x 10	Fall 15 x 10	Ja
Fall 16 x 10	Fall 16 x 10	Ja
Fall 17 x 10	Fall 17 x 10	Ja
Fall 18 x 10	Fall 18 x 10	Ja
Fall 19 x 10	Fall 19 x 10	Ja
Fall 20 x 10	Fall 20 x 10	Ja
Fall 21 x 10	Fall 21 x 10	Ja
Fall 22 x 10	Fall 22 x 10	Ja
Fall 23 x 10	Fall 23 x 10	Ja
Fall 24 x 10	Fall 24 x 10	Ja
Fall 25 x 10	Fall 25 x 10	Ja
Fall 26 x 10	Fall 26 x 10	Ja
Fall 27 x 10	Fall 27 x 10	Ja
Fall 28 x 10	Fall 28 x 10	Ja
Fall 29 x 10	Fall 29 x 10	Ja
Fall 30 x 10	Fall 30 x 10	Ja
Fall 31 x 10	Fall 31 x 10	Ja
Fall 32 x 10	Fall 32 x 10	Ja
Fall 33 x 10	Fall 33 x 10	Ja
Fall 34 x 10	Fall 34 x 10	Ja
Fall 35 x 10	Fall 35 x 10	Ja

6.7.2.2 Queue-Funktionen

Einfache Ausführung

Testfall	**Erwartetes Ergebnis**	**Ergebnis eingetroffen?**
Remove	Ein Lied aus Queue entfernen	Ja
Clear	Alle Lieder aus Queue entfernen	Ja
Save as Playlist	Queue als Playlist speichern	Ja
Suchen	Nach eingegebenem Wort suchen	Ja

Kombinierte Ausführung

Kombinierte Ausführung der Funktionen der Queue machen nicht wirklich viel Sinn da z.B. die Funktion Clear die Queue löscht. Auch Save as Playlist wird wohl kaum öfter als einmal pro Queue angewandt. Die einzige Kombination die Sinn macht getestet zu werden ist die folgende:

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Suchen, Remove	Nach eingegebenem Wort suchen Ein Lied aus der Queue entfernen	Ja

Mehrfache Ausführung

Die mehrfache Ausführung ist ähnlich unsinnig wie die der kombinierten Ausführung. Mehrmals hintereinander die Queue löschen ist nicht möglich, genauso wie man wohl kaum mehrmals die gleiche Playlist erstellt. So bleibt wieder nur ein Testfall zu prüfen:

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Suchen, Remove x 10	Nach eingegebenem Wort suchen Ein Lied aus der Queue entfernen x 10	Ja

6.7.2.3 Playlist-Funktionen

Einfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Hinzufügen	Playlist hinzufügen	Ja
Ersetzen	Playlist ersetzen	Ja
Playlist entfernen	Playlist löschen	Ja

Kombinierte Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Hinzufügen, Hinzufügen	Playlist hinzufügen Playlist hinzufügen	Ja
Ersetzen, Ersetzen	Playlist ersetzen Playlist ersetzen	Ja
Entfernen, Entfernen	Playlist entfernen Playlist entfernen	Ja
Hinzufügen, Entfernen	Playlist hinzufügen Playlist löschen	Ja
Ersetzen, Entfernen	Playlist ersetzen Playlist entfernen	Ja

Im folgenden wird auf das Protokoll der kombinierten Ausführung referenziert.

Mehrfache Ausführung:

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Fall 1 x 10	Fall 1 x 10	Ja
Fall 2 x 10	Fall 2 x 10	Ja
Fall 3 x 10	Fall 3 x 10	Ja
Fall 4 x 10	Fall 4 x 10	Ja
Fall 5 x 10	Fall 5 x 10	Ja

6.7.2.4 Dateibrowser-Funktionen

Einfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Hinzufügen	Zur Queue hinzufügen	Ja
Alle Hinzufügen	Alle zur Queue hinzufügen	Ja
Ersetzen	Queue durch Auswahl ersetzen	Ja
Aktualisieren	Dateibrowser aktualisieren	Ja
Neu einlesen	Dateibrowser neu einlesen	Ja
Suchen	Nach eingegebenem Wort suchen	Ja

Kombinierte Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Hinzufügen Hinzufügen	Zur Queue hinzufügen Zur Queue hinzufügen	Ja
Alle Hinzufügen Alle hinzufügen	Alle zur Queue hinzufügen Alle zur Queue hinzufügen	Ja
Ersetzen Ersetzen	Queue durch Auswahl ersetzen Queue durch Auswahl ersetzen	Ja
Aktualisieren Aktualisieren	Dateibrowser aktualisieren Dateibrowser aktualisieren	Ja
Neu einlesen Neu einlesen	Dateibrowser neu einlesen Dateibrowser neu einlesen	Ja
Suchen Suchen	Nach eingegebenem Wort suchen Nach eingegebenem Wort suchen	Ja
Hinzufügen Alle Hinzufügen	Zur Queue hinzufügen Alle zur Queue hinzufügen	Ja
Hinzufügen Ersetzen	Zur Queue hinzufügen Queue durch Auswahl ersetzen	Ja
Hinzufügen Aktualisieren	Zur Queue hinzufügen Dateibrowser aktualisieren	Ja
Hinzufügen Neu einlesen	Zur Queue hinzufügen Dateibrowser neu einlesen	Ja

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Hinzufügen Suchen	Zur Queue hinzufügen Nach eingegebenem Wort suchen	Ja
Alle Hinzufügen Ersetzen	Alle zur Queue hinzufügen Queue durch Auswahl ersetzen	Ja
Alle Hinzufügen Aktualisieren	Alle zur Queue hinzufügen Dateibrowser aktualisieren	Ja
Alle Hinzufügen Neu einlesen	Alle zur Queue hinzufügen Dateibrowser neu einlesen	Ja
Alle Hinzufügen Suchen	Alle zur Queue hinzufügen Nach eingegebenem Wort suchen	Ja
Ersetzen Aktualisieren	Queue durch Auswahl ersetzen Dateibrowser aktualisieren	Ja
Ersetzen Neu einlesen	Queue durach Auswahl ersetzen Dateibrowser neu einlesen	Ja
Ersetzen Suchen	Queue durch Auswahl ersetzen Nach eingegebenem Wort suchen	Ja
Aktualisieren Neu einlesen	Dateibrowser aktualisieren Dateibrowser neu einlesen	Ja
Aktualisieren Suchen	Dateibrowser aktualisieren Nach eingegebenem Wort suchen	Ja
Neu einlesen Suchen	Dateibrowser neu einlesen Nach eingegebenem Wort suchen	Ja

Im folgenden wird auf das Protokoll der kombinierten Ausführung referenziert.

Mehrfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Fall 1 x 10	Fall 1 x 10	Ja
Fall 2 x 10	Fall 2 x 10	Ja
Fall 3 x 10	Fall 3 x 10	Ja
Fall 4 x 10	Fall 4 x 10	Ja
Fall 5 x 10	Fall 5 x 10	Ja
Fall 6 x 10	Fall 6 x 10	Ja
Fall 7 x 10	Fall 7 x 10	Ja
Fall 8 x 10	Fall 8 x 10	Ja
Fall 9 x 10	Fall 9 x 10	Ja
Fall 10 x 10	Fall 10 x 10	Ja

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Fall 11 x 10	Fall 11 x 10	Ja
Fall 12 x 10	Fall 12 x 10	Ja
Fall 13 x 10	Fall 13 x 10	Ja
Fall 14 x 10	Fall 14 x 10	Ja
Fall 15 x 10	Fall 15 x 10	Ja
Fall 16 x 10	Fall 16 x 10	Ja
Fall 17 x 10	Fall 17 x 10	Ja
Fall 18 x 10	Fall 18 x 10	Ja
Fall 19 x 10	Fall 19 x 10	Ja
Fall 20 x 10	Fall 20 x 10	Ja
Fall 21 x 10	Fall 21 x 10	Ja

6.7.2.5 Statistik

Für die Statistik kann kein Testprotokoll angewandt werden.

6.7.2.6 Einstellungen

Einfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Zeige Liste	Zeige Avahi Liste	Ja

Kombinierte Ausführung

Es existieren keine Buttons oder Shortcuts die kombiniert werden könnten.

Mehrfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Fall 1 x 10	Fall 1 x 10	Ja

6.7.2.7 Lautstärke

Einfache Ausführung

Lautstärke erhöhen	Lautstärke erhöhen	Ja
Lautstärke verringern	Lautstärke verringern	Ja
Testfall	**Erwartetes Ergebnis**	**Ergebnis eingetroffen?**

Kombinierte Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Lautstärke erhöhen Lautstärke verringern	Lautstärke erhöhen Lautstärke verringern	Ja

Im folgenden wird auf das Protokoll der kombinierten Ausführung referenziert.

Mehrfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Fall 1 x 10	Fall 1 x 10	Ja

6.7.2.8 Sonstiges

Einfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Verbinden	Verbindung zum MPD-Server	Ja
Trennen	Verbindung zum Server trennen	Ja
Beenden	MPD-Client beenden	Ja

Kombinierte Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Verbinden Verbinden	Verbindung zum MPD-Server Verbindung zum MPD-Server	Ja
Verbinden Trennen	Verbindung zum MPD-Server Verbindzung zum Server trennen	Ja
Verbinden Beenden	Verbindung zum MPD-Server MPD-Client beenden	Ja
Trennen Beenden	Verbindung zum Server trennen MPD-Client beenden	Ja

Im folgenden wird auf das Protokoll der kombinierten Ausführung referenziert.

Mehrfache Ausführung

Testfall	Erwartetes Ergebnis	Ergebnis eingetroffen?
Fall 1 x 10	Fall 1 x 10	Ja
Fall 2 x 10	Fall 2 x 10	Ja
Fall 3 x 10	Nur 1 x ausführbar	Ja
Fall 4 x 10	Nur 1 x ausführbar	Ja

6.8 Entwicklungsumgebung

6.8.1 Software

- unix System
- MPD-Server
- Avahi-Browser

6.8.2 Hardware

Keine Anforderungen spezifiziert

6.8.3 Orgware

- git (Versionsverwaltungssoftware)
- cmake (Compiler)
- doxygen (Dokumentation)
- Editor nach Wahl
- Glade

6.9 Glossar

7 Design-Dokument

7.1 Einleitung

Dieses Dokument dient der Darstellung der Gesamt-Architektur des Software-Projekts FFreya-MPD-ClientSZuerst wird das grundsätzliche Problem beschrieben und anschließend mit entsprechenden Beispielen und UML-Diagrammen erläutert.
Im Anschluss daran wird die Benutzeroberfläche präsentiert und in Bereiche aufgeteilt genauer dargestellt. Dabei werden alle Schaltflächen und Info-Panel genau erläutert. Anschließend folgt eine Übersicht zu allen Short-Cuts die genutzt werden können. Danach werden einige Use-Case-Fälle angeschaut, um genau zu verstehen, wie die Software mit dem Nutzer interagiert und auf Befehle reagiert.

7.2 Hauptproblem

Der Freya-MPD-Client muss Kommandos an den MPD-Server senden (z.B. Play, Stop, etc.) und gleichzeitig auf Änderungen reagieren können (z.B. Änderung der Lautstärke), da auch andere MPD-Clients sowie der Server selbst unabhängig Änderungen vorhnehmen können. Diese Änderungen muss der MPD-Client an andere Programmteile weiterleiten können (Observer Pattern).
Solange der Server nicht aktiv ist, sollte er keinerlei Hardwareressourcen verbrauchen. Der MPD-Client sollte nach Möglichkeit Verbindung zu einem Server aufbauen und auch wieder trennen können, diese Änderungen müssen natürlich wieder an andere Programmteile weitergeleitet werden (Observer Pattern).
Das MPD-Protokoll [1] bietet zwei Möglichkeiten, dies zu realisieren.

Möglichkeit 1:

Periodisch (z.B. alle 500ms) das Kommando 'status', und nach Bedarf Kommandos wie z.B. 'currentsong' absetzen. Das Problem dabei ist allerdings, dass es unnötig viel Netzwerk-Traffic erzeugt und für langsame Internetanbindungen somit zur Belastung wird. Dies ist allerdings eine gängige Methode, wenn es z.B. darum geht sekündlich die Netzwerkübertragungsrate anzuzeigen.

Möglichkeit 2:

Die zweite Möglichkeit ist die Nutzung der 'idle' und 'noidle' Kommandos. 'idle' verstzt die die Verbindung zum Server in einen Schlafzustand, sobald nun Ereignisse wie z.B. 'player' (Play, Pause, etc.) eintreten, wacht diese Verbindung aus dem Schlafzustand auf und sendet an den Client eine Liste der Ereignisse die eingetroffen sind. Es gibt allerdings eine Einschränkung:
Während die Verbindung im 'idle' Modus ist, kann kein reguläres Kommando wie z.B. 'play' gesendet werden, da der Server ansonsten die Verbindung zum Client trennt. Die einzige Möglichkeit aus dem 'idle' Modus zu wechseln, ist das 'noidle' Kommando abzusetzen, während die Verbindung schläft. Jedoch gibt es auch hier ein Problem, denn das 'idle' Kommando blockiert, wir wollen allerdings in der Wartezeit dennoch eine bedienbare grafische Oberfläche.
Prinzipiell gibt es drei Möglichkeiten dieses Problem zu lösen:

Möglichkeit 1:

Man hält zwei Verbindungen zum Server, eine die Kommandos sendet und eine die sich stets im 'idle' Modus befindet. Für die Realisierung müssten Threads herangezogen werden. Ein Thread, würde im Hintergrund nach Ereignissen lauschen. Problem: Es müssten zwei Verbindungen abgehandelt werden, was wiederum ein Mehraufwandt an Code bedeutet. Des weiteren werden Threads benötigt, die wiederum in anderen Bereichen des Programms Lockingmechanismen hervorufen würden.

Möglichkeit 2:

Man hält eine asynchrone Verbindung zum Server. Diese kann das 'idle' Kommando zum Server schicken, returned aber sofort. Um nun eine Liste der Ereignisse zu bekommen, setzt man

[1] http://www.musicpd.org/doc/protocol/index.html

einen Ẅatchdogäuf die asynchrone Verbindung an. Hierfür wird Glib::signal_io() benutzt, dass sich in den laufenden MainLoop [2] einhängt und eine Callbackfunktion aufruft sobald auf der Verbindung etwas interessantes passiert.

Praktische Darstellung:

Zum parktischen Verständnis kann man eine Telnet-Session zum Server aufbauen:

- Trying ::1...
- Connected to localhost.
- OK MPD 0.16.0 (Der Server antwortet bei Verbindungsaufbau stets mit einem OK und der Versionsnummer)
- pause (Wir senden das 'pause' Kommando zum pausieren des aktuellen Liedes)
- OK (Der Server führt es aus und antwortet mit einem OK)
- play (Wir senden das 'play' Kommando zum abspielen des aktuellen Liedes)
- OK (Der Server führt es aus und antwortet mit einem OK)
- idle (Wir sagen dem Server, dass wir die Verbindung schlafen legen wollen)
- changed:player (Der Server returned allerdings sofort, da seit dem Verbindungsaufbau etwas geschehen ist)
- changed:mixer (Und zwar wurde der Player pausiert, und die Lautstärke geändert)
- OK (Das Ende des idlemodes wird wieder mit OK angezeigt)
- idle (Wir sagen dem Server, dass wir die Verbindung schlafen legen wollen, er antwortet nicht mit OK sondern schläft jetzt. Würden wir in einem anderen Client pausieren, so würde er hier aufwachen)
- noidle (Um aus dem 'idle' Modus vorher aufzuwachen, senden wir das 'noidle' Kommando)
- OK (Ok sagt uns, dass alles gut gelaufen ist)
- idle (Probieren wir einmal ein Kommando zu senden während die Verbindung schläft)
- play (zum Beispiel das 'play' Kommando, als antwort wird die Verbindung getrennt)
- Connection closed by foreign host.

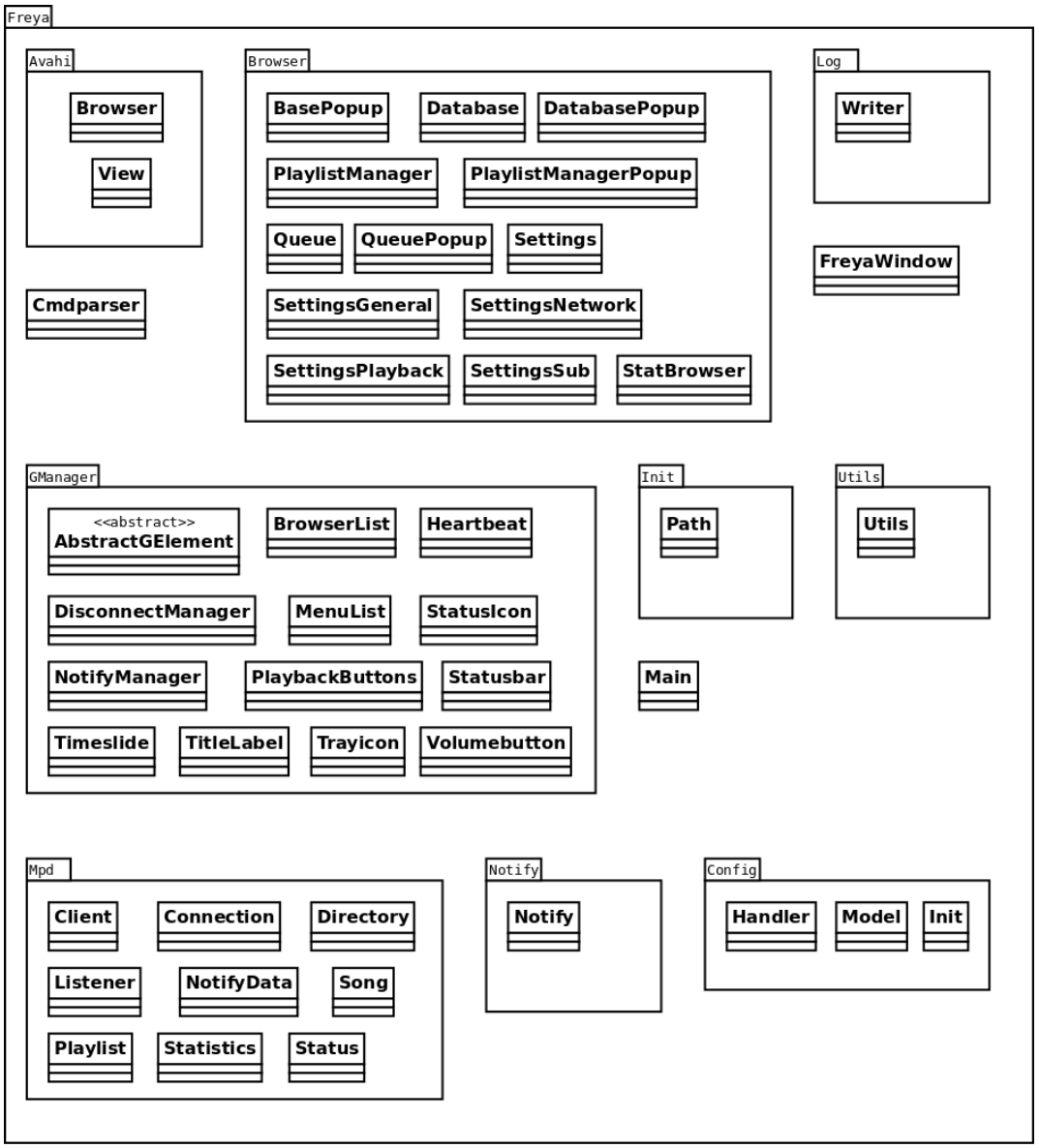
Die Idee zu dieser Implementierung (speziell das Benutzen einer asynchronen Verbindung), kommt von 'ncmpc' [3], der inoffiziellen offiziellen Referenzimplementierung des MPD, Author Max Kellermann.

[2] Gtk+ benutzt intern einen MainLoop um auf die Benutzer-Eingaben reagieren zu können. Desweiteren kann man eigene Events in den Loop einhängen, wie z.B. ein Timeoutereigniss, das alle 500ms ausgeführt wird.
[3] http://mpd.wikia.com/wiki/Client:Ncmpc

7.3 Softwarearchitektur

7.3.1 Architekutrübersicht

7.3.1.1 Namespace-Übersicht



7.3.1.2 Beschreibung

7.3.2 Funktionen

7.3.2.1 Beispiel-Abspielfunktionen

7.3.2.2 Beispiel-Playlist erstellen

7.3.2.3 Beispiel-Dateibrowser

7.3.3 Oberfläche

7.3.3.1 Titelleiste

7.3.3.2 Seitenmenü

7.3.3.3 Fußleiste

7.3.3.4 Anzeige

7.3.4 Short-Cuts

7.4 Use-Case-Fälle

7.4.1 Musik abspielen

7.4.2 Musik zufällig abspielen

7.4.3 Musik im Consume Mode abspielen

7.4.4 Playlist erstellen