

Pflichtenheft

Carduinodroid



**Alexander Rose, Christoph Braun
Jenja Dietrich, Marc Brunner
Michael Röding, Sven-Leonhard Weiler
Sven Köhler, Vincenz Vogel**

Pflichtenheft für die Erstellung einer Website zur Steuerung des Carduinodroid

Inhaltsverzeichnis

1 Zielbestimmungen	3
1.1 Musskriterien	3
1.2 Wunschkriterien	5
1.3 Abgrenzungskriterien	5
2 Produkteinsatz	6
2.1 Anwendungsbereiche	6
2.2 Zielgruppen	6
2.3 Betriebsbedingungen	6
3 Produktumgebung	7
3.1 Software	7
3.2 Hardware	7
4 Produktfunktionen	8
4.1 Server	8
4.2 App	8
4.3 Client	8
5 Produktdaten	9
6 Produktleistungen	10
7 Benutzeroberfläche	11
8 Qualitätszielbestimmungen	13
9 Globale Testszenarien und Testfälle	14
10 Risikoanalyse	15
11 Entwicklungsumgebung	16
11.1 Software	16
11.2 Hardware	16
11.3 Orgware	16
11.4 Spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung	16
12 Ergänzungen	17
12.1 Gliederung in Teilprodukte	17
13 Glossar	18

1 Zielbestimmungen

Das **CarDuinoDroid** ist ein ferngesteuertes Modellauto, welches mit Hilfe von einem Arduino-Board und einem Android-Smartphone von einem Computer gesteuert werden kann. Mit der Smartphone-Kamera entstehen Bilddateien, die auf dem Computer angezeigt werden. Weitere Funktionen sind über das Smartphone steuerbar, wie zum Beispiel der Signalton und das Licht.

1.1 Musskriterien

- Die Android-App
 - ◇ Das Protokoll, welches von der Android-App genutzt wird, soll abwärtskompatibel erweitert werden.
 - * Die Android-App spricht per Default nur das 'alte' Protokoll, so dass die PC-Version kompatibel bleibt.
 - * Neue / bessere Funktionen werden mit neuen Steuerbefehlen aktiviert.
 - ◇ Kamerabild kann gestreamt werden
 - * Einzelbildübertragung bleibt aufgrund von Kompatibilität vorhanden
- Der Server
 - ◇ Es soll auf bestehende Protokolle aufgebaut werden.
 - ◇ Warteschlange und ein Logging der Aktionen von registrierten Benutzern
 - * Benutzername
 - * Zeitpunkt und Dauer
 - * IP-Adresse
 - ◇ Die Steuerungszeit beträgt maximal 5 Minuten.
 - * Auch wenn die Warteschlange leer ist.
 - * Die Steuerungszeit kann vom Administrator angepasst werden.
 - * Eine Wiedereinreihung ist möglich.
 - ◇ Es existieren drei Accounttypen.
 - * Ein Administratorenaccount
 - * Mehrere registrierte User Accounts, die je nach Bedarf vom Administrator angelegt werden.
 - * Einen Gastaccount, der von mehreren genutzt werden kann, aber von dem aus keine Steuerung möglich ist.

- ◇ Adminbereich
 - * Fahrzeugsteuerungsparameter ändern
 - maximale Geschwindigkeit
 - Lenkwinkel
 - Fahrzeit
 - * Benutzerverwaltung
 - Benutzer anlegen
 - Benutzer löschen
- Der Client
 - ◇ Ein englischsprachiges Userinterface, mit der Möglichkeit die Sprache zu wechseln.
 - ◇ Eine stabile, fehlerfreie, schnelle Webseite.
 - ◇ Das Fahrzeug kann mit der Tastatur gesteuert werden.
 - ◇ Anzeige des Kamerabildes
 - ◇ Anzeige von Informationen
 - ◇ Es existieren zwei Maximalgeschwindigkeiten
 - * Normal
 - * Turbo
- weitere Punkte
 - ◇ Erweiterbarkeit
 - ◇ gut dokumentierter Quellcode

1.2 Wunschkriterien

- möglichst keine Verzögerung beim Streaming
- Webseite in HTML5 und W3C konform
- mobile Nutzung der Webseite
- Speicherung der Fahrtroute per GPS in einer Datenbank
- Deutschsprachiges Userinterface
- Implementierung einer benutzergesteuerten 'Gangschaltung', die das Fahren mit unterschiedlichen Maximalgeschwindigkeiten ermöglicht
- eine neue Sensor-Aktor-Interaktion
- Chatsystem für Zuschauer und Fahrer

1.3 Abgrenzungskriterien

- Keine Bilderkennung
- Kein automatisches Fahren

2 Produkteinsatz

2.1 Anwendungsbereiche

Eine Person kann das Carduinodroid von einem beliebigen Computer aus per Webbrowser fernsteuern, während andere Personen von ihrem Browser aus zusehen können.

2.2 Zielgruppen

Da zum Fahren ein Benutzerzugang nötig ist, besteht die Zielgruppe vorrangig aus Studenten und Mitarbeitern der TU Ilmenau.

Es steht allen interessierten Internetnutzern frei per Gastzugang zu zusehen.

2.3 Betriebsbedingungen

Die Akkus des Carduinodroids und des Smartphones müssen mehr als 50% geladen sein.

Das Smartphone muss über Android 4.0 oder höher verfügen, per USB mit dem Carduinodroid verbunden sein und die Carduinodroid App ausführen.

Ein Server muss die Serversoftware ausführen und aus dem Internet erreichbar sein.

3 Produktumgebung

3.1 Software

Client: Webbrowser der neusten Generation

Server:

- MySQL
- Hibernate / JDBC
- Tomcat / Glassfish

3.2 Hardware

Server (*vom Internet erreichbar*)

Carduinodroid, bestehend aus:

- Fernsteuerbares Modellauto
- Arduino Platine
- Android Handy

4 Produktfunktionen

4.1 Server

- F01 Man kann die Bildübertragung mit einem Gastkonto ansehen.
- F02 Man kann sich vom Administrator einen registrierten User Account geben lassen.
- F03 Der Administrator kann Accounts wieder löschen.
- F04 Registrierte User Accounts können sich in die Steuerungswarteschlange eintragen.
- F05 Die maximale Fahrgeschwindigkeit kann festgelegt werden.
- F06 Wenn eine Verbindung zum Carduinodroid besteht, wird sie bis zum Abbruch der Verbindung aufrecht erhalten.
- F07 Die Steuerungszeit kann vom Administrator geändert werden.
- F08 Logging der Benutzeraktivitäten der registrierten User Accounts
 - ◇ Uhrzeit und Datum des letzten Log-ins und Log-outs:
 - ◇ IP-Adresse

4.2 App

- F09 Für das Streaming wird einer der folgenden Möglichkeiten verwendet:
 - ◇ ipcamera-for-android
 - ◇ libstreaming
 - ◇ stream-m
- F10 Das bestehende Protokoll zur Carduinodroid - PC-Client Kommunikation soll abwärtskompatibel sein.

4.3 Client

- F11 Der Carduinodroid kann mit den Pfeiltasten gesteuert werden.
- F12 Das Ändern der Sprache des Clients ist möglich.
- F13 Beschleunigen und bremsen
- F14 Lenken und Lenkwinkel einstellen
- F15 Licht an- und ausschalten
- F16 Hupen
- F17 Geschwindigkeit einstellen
- F18 Einstellung der Auflösung des Streams

5 Produktdaten

Jeder Punkt [Dxx] stellt im Prinzip einen Datensatz dar.

D01 *Benutzerdaten*: Alle Informationen zu einem Benutzer

- **Benutzer Identifikationsnummer** (*eindeutig*)
- Kennung
 - ◇ **Benutzername** (*eindeutig*)
 - ◇ **Passwort** (*verschlüsselt*)

D02 *Konfiguration*: Alle Einstellungen zum Fahrverhalten des Carduinodroids

- max. Geschwindigkeit
- Lenkwinkel
- Fahrzeit

D03 *Logging*: Speicherungen der Benutzerinteraktionen

- Log-in des registrierten Benutzers
- Log-out des registrierten Benutzers
- Benutzer übernimmt Steuerung
- Benutzer verliert Steuerung
- IP-Adresse der registrierten Benutzer

6 Produktleistungen

- L01** *Benutzerfreundliche Oberfläche:* Übersichtliche Darstellung der Bedienelemente, die eine intuitive Bedienung ermöglichen.
- L02** *Nutzerauthentifizierung:* Differenzierung zwischen den verschiedenen Accounttypen.
- L03** *Fehlertoleranz:* Bei einem Verbindungsabbruch muss das Fahrzeug angehalten werden und der Nutzer erhält eine Fehlermeldung.
- L04** *Verfügbarkeit:* Der Zugriff auf die Webseite und die Videoübertragung sollte stets gewährleistet sein.
- L05** *Sicherheit:* Passwörter werden verschlüsselt gespeichert.

7 Benutzeroberfläche

Anmeldung

- Für Admin und für registrierte Benutzer
- Gast-Log-in

Bedienung des Carduinodroids / Hauptansicht

- Nur ein Fenster
- Video ist zentral platziert
- Info-Anzeige (ausklappbar)
 - ◇ Position (GPS)
 - ◇ Verbindung (WLAN / UMTS)
 - ◇ Maximale Geschwindigkeit
 - ◇ Lenkwinkel
 - ◇ Licht
 - ◇ Hupe
 - ◇ Auflösung des Streams
- Abgabe an nächsten Fahrer / ausloggen
- Vier Pfeiltasten (wie auf der Tastatur angeordnet) zur Steuerung per Maus
 - ◇ Anzeige der auf der Tastatur gedrückten Tasten

Carduinodroid

The login screen is divided into two main sections. The top section is titled "Login" and contains three input fields: "E-Mail:", "Passwort:", and a "Login" button. The bottom section contains a single button labeled "Schauen Sie einem Fahrer zu".

Herzlich willkommen bei Carduinodroid. Wenn Sie einem anderen Fahrer zuschauen möchten, klicken Sie bitte auf "Schauen sie einem Fahrer zu". Wir wünschen Ihnen viel Spaß auf unserer Seite.

Abbildung 1: Startseite mit Log-in Maske

The main screen is divided into several sections. On the left, there is a "User Name" label and a "Countdown" button. In the center, there is a yellow box labeled "GPS Position" and "Verbindungsart: WLAN/UMTS". Above this box is a button labeled "Zusätzliche Informationen". Below the yellow box is a large area labeled "Stream / Einzelbild". On the right side, there is a vertical stack of controls: a button "Wahl Einzelbild / Stream", a button "Auflösung des Bildes", a button "Geschwindigkeitsregler", and two buttons "Hupe" and "Licht". Below these buttons are four directional arrows (up, down, left, right). At the bottom right, there is a "Warteschlange" (queue) section listing "User 1", "User 2", "User 3", and "...". A button labeled "nächster Fahrer" (next driver) is located at the bottom right of the queue.

Abbildung 2: Hauptbildschirm der Benutzeroberfläche

8 Qualitätszielbestimmungen

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	unwichtig
<i>Robustheit</i>		X		
<i>Zuverlässigkeit</i>	X			
<i>Korrektheit</i>		X		
<i>Benutzungsfreundlichkeit</i>		X		
<i>Effizienz (Stream)</i>		X		
<i>Sicherheit</i>			X	
<i>Schönheit der GUIs</i>	X			

9 Globale Testszenarien und Testfälle

Jede Produktfunktion $[F_{xx}]$ wird anhand von konkreten Testfällen $[T_{xx.x}]$ getestet.

T01.0 Ansehen der Videoübertragung mit einem Gast-Account

T02.0 Administrator erstellt einen User-Account.

T03.0 Administrator löscht einen User-Account.

T04.0 Einreihen in die Steuerungswarteschlange mit einem User-Account

T05.0 Der Serveradministrator verändert die maximale Fahrgeschwindigkeit.

T06.0 Der Server baut die Verbindung zum Carduinodroid auf und hält die Verbindung bis zum Abbruch.

T07.0 Der Serveradministrator ändert die Steuerungszeit.

T08.0 Ein Benutzer meldet sich am Server an um geloggt zu werden.

T09.1 Darstellung des Videomaterials mithilfe der Streaming-Technik

T09.2 Darstellung des Videomaterials mithilfe der Einzelbild-Technik

T10.0 Steuerung des Fahrzeugs mithilfe des bestehenden Protokolls zur Carduinodroid - PC-Client-Kommunikation

T11.0 Steuerung des Fahrzeugs von dem Client aus mithilfe der Pfeiltasten

T12.0 Wechseln der Sprache des Clients

T13.0 Beschleunigen und Bremsen des Fahrzeugs aus dem Client

T14.0 Lenken des Fahrzeugs innerhalb des Client

T15.0 Veränderung des Lenkwinkels

T16.0 Betätigen der Hupe

T17.0 Ein- bzw. Ausschalten des Lichtes

T18.0 Verändern der Auflösung der Videoübertragung

10 Risikoanalyse

Der kritischste Teil am ganzen System ist die Übertragungsverzögerung. Beim Tastendruck des Nutzers wird der Befehl über den Server zum Carduinodroid weiter geleitet. Das Auto führt daraufhin den Befehl aus und schickt das neue Kamerabild zurück über den Server an den Client.

Falls die Zeitdifferenz zwischen dem Tastendruck am PC und dem neuen Kamerabild jedoch zu groß wird, kann man das Carduinodroid nicht mehr vernünftig steuern. Um diesem Problem möglichst präventiv zu begegnen, wird unter anderem eine einwandfreie Übertragung angestrebt.

11 Entwicklungsumgebung

11.1 Software

- Java
- Google Web Toolkit
- GitHub
- integrierte Entwicklungsumgebung (z.B. Eclipse)
- L^AT_EX

11.2 Hardware

- Android Smartphone (Samsung Galaxy S2)
- Arduino
- Fernsteuerbares Modellauto

11.3 Orgware

- Pflichtenheft
- Bereitstellen des Fahrzeugs und Android Handys mit geladenem Akku
- Das Fahrzeug muss in fahrtauglicher Umgebung positioniert sein.

11.4 Spezielle Anforderungen an die Entwicklungsumgebung

Es sind (momentan) keine speziellen Anforderungen vorgesehen.

12 Ergänzungen

12.1 Gliederung in Teilprodukte

- Überarbeitung der bestehenden Android-App
- Server-Backend
- Client-GUI

13 Glossar

Smartphone Smartphone Ein mobiles Kommunikationsgerät, das neben der Telefon-Funktion noch über weitere Funktionen wie Internet, GPS und vielfältige Oze-Anwendungen verfügt. Das Smartphone verfügt, ähnlich wie der PC, über ein Betriebssystem, auf dem unter anderem selbst geschriebene Programme ausgeführt werden können. Die Bedienung erfolgt meist direkt über den berührungsempndlichen Bildschirm.

Android Smartphone Android Smartphone ist ein Smartphone, auf dem das Android Betriebssystem installiert ist.

Nutzer Personen, die dieses Produkt verwenden.

GPS (Global Positioning System) ist ein globales Navigationssatellitensystem zur Positionsbestimmung und Zeitmessung.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) Ein Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G), mit dem deutlich höhere Datenübertragungsraten erreicht werden können.

WLAN (Wireless Local Area Network) Ein lokales Funknetz zur Vernetzung von IT-Systemen

UI (User Interface)/GUI (Graphical User Interface) Die Benutzeroberfläche, über die der Nutzer interagiert.

Server Ein Programm, das mit einem anderen Programm, dem Client (englisch für Kunde), kommuniziert, um ihm Zugang zu speziellen Dienstleistungen (genannt Dienste) zu verschaffen.

Client Läuft nicht auf einem Server, sondern auf dem Rechner des Nutzers ab. Allerdings sind diese Clientanwendungen in aller Regel in eine Client-/Serverkommunikation eingebunden.

Backend Das Back-End ist im Gegensatz zum Front-End der Teil einer Client-Server-Architektur oder eines Computersystems, der teilnehmerfern liegt. Betrachtungsmäßig liegt er näher am System, wohingegen das Front-End näher am Benutzer liegt. In einer Client-Server-Architektur bildet das Back-End den Server, der die Clients versorgt. Back-Ends können Mainframes oder Workstations sein, an die die Peripheriegeräte angeschlossen sind. Ein Back-End-Netzwerk verbindet die Rechner untereinander. Es benötigt typischerweise eine hohe Bandbreite und wird in der Regel mit optischen Übertragungsmedien realisiert.

Stream Mit Datenströmen (englisch: data streams) bezeichnet man in der Informatik kontinuierliche Abfolgen von Datensätzen, deren Ende nicht im Voraus abzusehen ist. Die einzelnen Datensätze sind dabei von beliebigem, aber festem Typ. Die Menge der Datensätze pro Zeiteinheit (Datenrate) kann variieren und so groß sein, dass nur begrenzte Ressourcen zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen. Im Gegensatz zu anderen Datenquellen können Datenströme daher nicht als ganzes, sondern nur fortlaufend verarbeitet werden. Insbesondere ist im Gegensatz zu Datenstrukturen mit wahlfreiem Zugriff (wie z. B. Arrays) nur ein sequentieller Zugriff auf die einzelnen Datensätze möglich.

IP-Adresse Eine IP-Adresse ist eine Adresse in Computernetzen, die - wie das Internet - auf dem Internetprotokoll (IP) basiert. Sie wird Geräten zugewiesen, die an das Netz angebunden sind, und macht die Geräte so adressierbar und damit erreichbar. Die IP-Adresse kann einen einzelnen Empfänger oder eine Gruppe von Empfängern bezeichnen (Multicast, Broadcast). Umgekehrt können einem Computer mehrere IP-Adressen zugeordnet sein.