

Software Engineering
Studiengang Angewandte Informatik - Technische Hochschule Deggendorf
Wintersemester 16/17

Dokumentation - Projekt Bordcomputer

Globosoft AG
Alexander Kainz, Florian Graßl, Matthias Baumgartner, Nicolas Tiefnig
27. Oktober 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Anforderungsanalyse	1
2.1	Lastenheft	1
2.2	Überarbeitung Lastenheft	3
2.3	Unterteilung des Systems in Funktionsgruppen	5
2.3.1	Bordcomputer	5
2.3.2	Simulator	7
2.3.3	Fahrtzyklen	8
2.3.4	Anzeige	8

1 Zusammenfassung

Bei dem Projekt Bordcomputer soll ein lauffähiges Programm entstehen, das als Bordcomputer im Automotive Bereich eingesetzt werden kann. Zusätzlich wird ein Simulator implementiert der ein Motorsteuergerät simulieren soll, das Werte an den Bordcomputer liefert und auch als Schnittstelle des Testers zu dem System dient. Insgesamt besteht die Software also aus dem Simulator und der eigentlichen Bordcomputer Software. Es wird zuerst eine Analyse der Requirements des Auftraggebers durchgeführt, um alle Anforderungen erfüllen zu können. Danach erfolgt Entwurf, Konzeption und Codierung mit einer abschließenden Testphase. Alle Arbeitsschritte werden in diesem Dokument zusammengefasst und detailliert erläutert.

2 Anforderungsanalyse

2.1 Lastenheft

Seitens des Auftraggebers liegen folgende Anforderungen an die Software in Form eines Lastenhefts vor (Original):

Lastenheft

Allgemeines: Der Bordcomputer soll dem Fahrer Informationen über den aktuellen Fahrzeugzustand mitteilen. Im Einzelnen sind dies folgende Daten:

- Aktuelle Geschwindigkeit

- Temperatur Motoröl
- Temperatur Kühlwasser
- Außentemperatur
- Kraftstoffverbrauch momentan
- Kraftstoffverbrauch seit Fahrtritt
- Seit Fahrtritt zurückgelegte Strecke in km
- Seit Fahrtritt vergangene Zeit
- Seit Fahrtritt erreichte Durchschnittsgeschwindigkeit
- Warnung bei Erreichen einer eingestellten Maximalgeschwindigkeit

Die Software soll in einer PC Umgebung entwickelt und simuliert werden.
Anforderungen im Detail:

- Der Bordcomputer ist im Fahrbetrieb immer aktiv
- Über einen Schalter im Blinkhebel kann zwischen den Daten hin und her gewechselt werden user input / entscheidet über angezeigte Daten
- Über einen zweiten Taster im Blinkhebel können die Daten, die seit Fahrtritt gesammelt wurden, zurückgesetzt werden.
- Mittels beider Taster soll eine Maximalgeschwindigkeit einstellbar sein, bei deren Erreichen eine Warnung ausgegeben wird. Die Warnung bleibt so lange erhalten, bis die eingestellte Maximalgeschwindigkeit wieder eingehalten wird.
- Die angezeigten Daten werden aus den vom Fahrzeug über einen Kommunikationsbus gelieferten Daten (aktuelle Geschwindigkeit, aktueller Verbrauch, Öl- und Wassertemperatur, Außentemperatur) berechnet.
- Die Anzeige des Bordcomputers darf grafisch oder alphanumerisch implementiert werden.
- Zum Test des Bordcomputers ist zusätzlich eine Simulationssoftware zu erstellen, die dem Bordcomputer die vom Fahrzeug gelieferten und benötigten Daten (aktueller Verbrauch, aktuelle Geschwindigkeit, Temperaturen von Motoröl und Kühlwasser, Zündung an/aus usw.) und die Tasterstellung permanent zur Verfügung stellt.

2.2 Überarbeitung Lastenheft

An dem Lastenheft werden seitens des Projektteams folgende Ergänzungen vorgenommen:

Lastenheft (von Projektteam überarbeitet)

- Aktuelle Geschwindigkeit
Annahme: *Aktuelle Geschwindigkeit wird jede Sekunde vom Simulator geliefert*
- **Temperatur** Motoröl
- **Temperatur** Kühlwasser
- **Außentemperatur**
Ergänzung: *Alle Temperaturen werden von Simulator vorgegeben*
- Kraftstoffverbrauch momentan
Annahme: *Kraftstoffverbrauch wird von Simulator vorgegeben (Drosselklappenstellung) und jede Sekunde vom Simulator geliefert*
- Kraftstoffverbrauch **Seit Fahrtantritt**
- **Seit Fahrtantritt** zurückgelegte Strecke in km
- **Seit Fahrtantritt** vergangene Zeit
- **Seit Fahrtantritt** erreichte Durchschnittsgeschwindigkeit
Ergänzung: *Anforderung: Zeit seit Fahrtantritt muss zuverlässig gezählt werden*
- **Warnung** bei Erreichen einer eingestellten Maximalgeschwindigkeit
Ergänzung: *Warnung definiert als Ausrufezeichen in der alphanumerischen Anzeige*
Die Software soll in einer PC Umgebung entwickelt und simuliert werden.
Ergänzung: *Gesamte Software soll auf einem Windows 7 (32/64-Bit) Betriebssystem lauffähig sein*
- Der Bordcomputer ist im Fahrbetrieb immer aktiv
Annahme: *Fahrbetrieb beginnt wenn Zündung erfolgt*
- Über einen *Schalter* im Blinkhebel kann zwischen den Daten hin und her gewechselt werden user input / entscheidet über angezeigte Daten
Anmerkung: *Hier wird von einem Schalter gesprochen, gemeint wird aber ein Taster*

- Über einen zweiten Taster im Blinkhebel können die Daten, die seit Fahrtantritt gesammelt wurden, zurückgesetzt werden.

Annahme: *Die beiden Taster und deren Stellung wird vom Simulator vorgegeben.*

Annahme: *Es werden alle Daten gemeint (Verbrauch, Strecke, Durchschnittsgeschwindigkeit usw.), ab dem Zeitpunkt des Reset erfolgt eine neue Messung der Daten.*

- Mittels beider Taster soll eine Maximalgeschwindigkeit einstellbar sein, bei deren Erreichen eine Warnung ausgegeben wird. Die Warnung bleibt so lange erhalten, bis die eingestellte Maximalgeschwindigkeit wieder eingehalten wird.

Anmerkung: *Maximalgeschwindigkeit wird vom Simulator als positive Ganzzahl vorgegeben*

- Die angezeigten Daten werden aus den vom Fahrzeug über einen Kommunikationsbus gelieferten Daten (aktuelle Geschwindigkeit, aktueller Verbrauch, Öl- und Wassertemperatur, Außentemperatur) berechnet.

Anmerkung: *Der Kommunikationsbus wird vom Simulator "ersetzt", Werte werden durch den Simulator eingestellt und an die Bordcomputer Software geschickt*

- Die Anzeige des Bordcomputers darf grafisch oder alphanumerisch implementiert werden.

Anmerkung: *Da sich die Anzeige eines Automobils nur schwer auf einem Computer nachbilden lässt (LCD-Display) wird auf ein GUI verzichtet*

- Zum Test des Bordcomputers ist zusätzlich eine Simulationssoftware zu erstellen, die dem Bordcomputer die vom Fahrzeug gelieferten und benötigten Daten (aktueller Verbrauch, aktuelle Geschwindigkeit, Temperaturen von Motoröl und Kühlwasser, Zündung an/aus usw.) und die Tasterstellung permanent zur Verfügung stellt.

Ergänzung: *Einheitenfestlegung:*

*Temperaturen Anzeige in Grad C°

*Kraftstoffverbrauch Anzeige in Liter/100Kilometer

*Geschwindigkeiten Anzeige in Kilometer/Stunde

Anmerkung: *Die Software besteht aus zwei Teilen. Zum einen aus der Bordcomputersoftware selbst und einem Simulator*

Um eine einfache, übersichtliche Darstellung des Lastenhefts zu erzielen, wird ein Diagramm angefertigt, das alle Anforderungen grafisch darstellt.

Nun liegen die Anforderungen an die Software detailliert und nachvollziehbar vor, das Diagramm dient als Rahmen für die nächsten Schritte der Entwicklung.

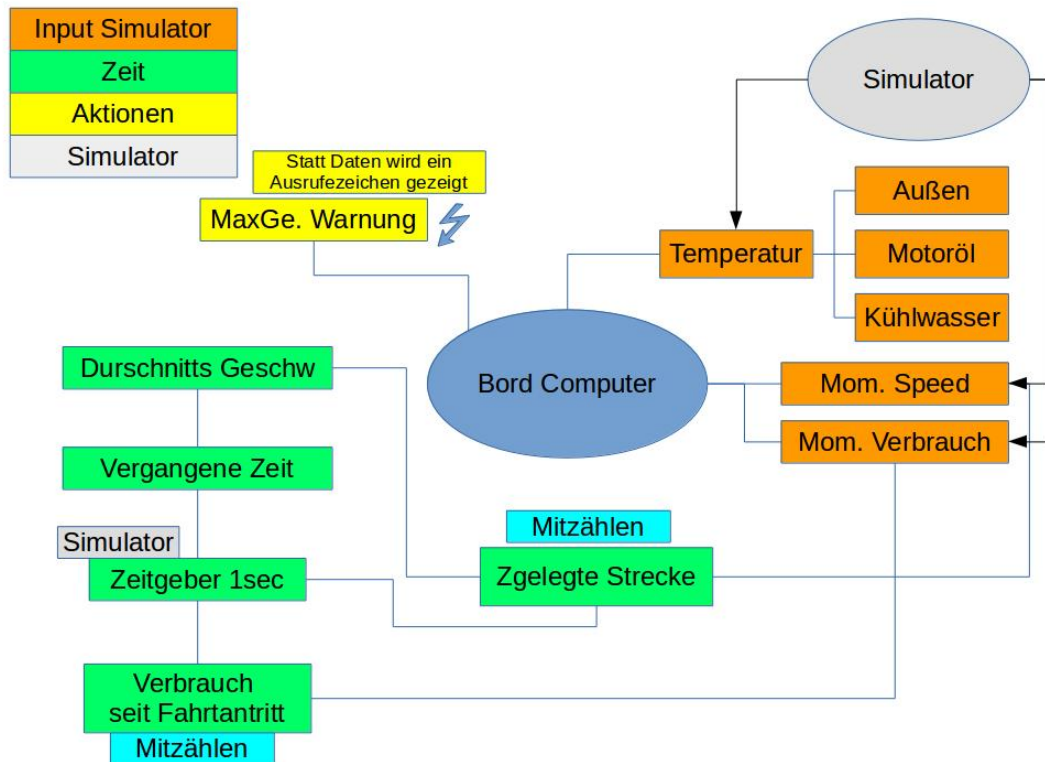


Abbildung 1: Grafische Darstellung der Anforderung

2.3 Unterteilung des Systems in Funktionsgruppen

Das Gesamtsystem wird der Übersicht halber in einzelne Funktionseinheiten unterteilt, die Unterteilung liegt ebenfalls in Form eines Diagramms vor (Abbildung 2, Seite 6).

2.3.1 Bordcomputer

Die Anzeigewerte des Bordcomputers werden in folgender Reihenfolge dargestellt:

1. Momentangeschwindigkeit
2. Durchschnittsgeschwindigkeit
3. Momentanverbrauch
4. Durchschnittsverbrauch
5. Gefahrene Strecke seit Fahrtantritt
6. Vergangene Zeit seit Fahrtantritt
7. Maximalgeschwindigkeit

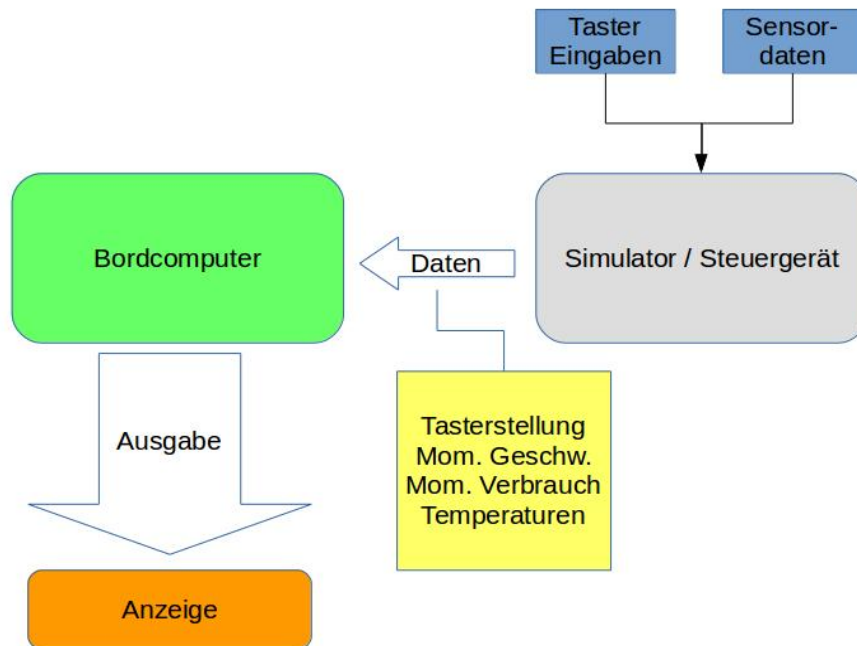


Abbildung 2: Einteilung in Funktionsgruppen

Nähere Definition der Anzeigewerte:

1. Momentangeschwindigkeit wird in km/h angezeigt
2. Durchschnittsgeschwindigkeit wird in km/h angezeigt
3. Momentanverbrauch wird in l/100km angezeigt wenn das Fahrzeug in Bewegung ist, Steht das Fahrzeug still wird ein Bindestrich angezeigt
4. Durchschnittsverbrauch wird in l/100km angezeigt
5. Gefahrene Strecke seit Fahrtantritt wird in km angezeigt
6. Vergangene Zeit seit Fahrtantritt wird in Stunden und Minuten angezeigt
7. Maximalgeschwindigkeit wird in km/h angezeigt

Allgemeine Festlegungen:

- alle Verbrauchswerte werden mit zwei Nachkommastellen angezeigt
- alle Geschwindigkeiten ohne Nachkommastellen
- alle Strecken mit einer Nachkommastelle

2.3.2 Simulator

Eigenschaften und Festlegungen der Tastereingaben:

Taster 1

- wechselt zwischen den Daten die von der Anzeige dargestellt werden
- Bei der Auswahl der Maximalgeschwindigkeit ist dieser Taster derjenige, der den einzustellenden Wert erhöht

Taster 2

- Rücksetzen aller Werte seit Fahrtantritt (Durchschnittsverbrauch, Durchschnittsgeschwindigkeit und Strecke) auf null
- Bei der Auswahl der Maximalgeschwindigkeit ist dieser Taster derjenige, der den einzustellenden Wert erniedrigt

Taster 1 und Taster 2 in Kombination

- Aufruf Menü zur Einstellung der Maximalgeschwindigkeit.
- Taster 1 Maximalgeschw. +10 km/h, Taster 2 Maximalgeschw. -10 km/h.
- Nochmaliges Drücken beider Taster speichert der Maximalgeschw. Rückkehr zum vorherigen Menüpunkt.
- negative Werte sind nicht einstellbar, eine Null wird als Bindestrich dargestellt und bedeutet dass keine Maximalgeschwindigkeit eingestellt ist
- Null ist der Ausgangswert nach Einschalten der Zündung
- Werden beide Taster erneut betätigt um das Menü zur Einstellung der Maximalgeschwindigkeit aufzurufen wird der zuletzt eingestellte Wert angezeigt

Die Werte der Taster werden intern als Wahrheitswerte dargestellt und übergeben (true/false).

Eigenschaften und Festlegungen der Temperaturen:

Annahme: Alle Werte liegen im Normbereich.

- Die Außentemperatur ist ein konstanter Wert
- Die Temperatur des Motoröls wird durch eine Funktion vorgegeben. Das heißt der Wert ändert sich zeitabhängig bis ein Endwert erreicht wird
- Die Temperatur des Kühlwassers wird durch eine Funktion vorgegeben. Das heißt der Wert ändert sich zeitabhängig bis ein Endwert erreicht wird

Eigenschaften und Festlegungen von Momentangeschwindigkeit:

- Die Momentangeschwindigkeit wird vom Simulator als positive Ganzzahl in Meter pro Sekunde übermittelt
- Bei einer Rückwärtsfahrt wird der Wert der Momentangeschwindigkeit trotzdem als positive Ganzzahl geliefert.

Eigenschaften und Festlegungen von Momentanverbrauch:

- Der Momentanverbrauch wird in Liter pro Sekunde geliefert.
- Der Momentanverbrauch richtet sich nach der Momentangeschwindigkeit über eine Funktion.

2.3.3 Fahrtzyklen

Definition Fahrtzyklen:

Simulierte Strecken die in Form von fest vorgegeben Werten im Simulator gespeichert/definiert sind. Dabei gibt sollen mehrere Zyklen zur Auswahl stehen.

2.3.4 Anzeige

Die Anzeige des Bordcomputers wird ohne grafische Oberfläche implementiert. Zur Darstellung aller Werte und Menüpunkte wird eine alphanumerische Anzeige verwendet. Die Anzeige ist wie folgt aufgebaut:

1. Zeile: Name der angezeigten Information
2. Zeile: Wert der angezeigten Information
3. Zeile: Einheit der angezeigten Information

3 Objektorientierte Analyse