

Lastenheft

Schaltsysteme-Arbeitsblätter im Netz: SANE

Version 0.3

Autor des Dokuments	David Sukiennik	Erstellt am	03.04.2018
Dateiname	SANE_Lastenheft.docx		
Seitenanzahl	12		

Historie der Dokumentversionen

Version	Datum	Autor	Änderungsgrund / Bemerkungen
0.1	03.04.2018	David Sukiennik	Ersterstellung
0.2	04.04.2018	David Sukiennik René Hutschenreuter	1. Überarbeitung
0.3	12.04.2018	David Sukiennik René Hutschenreuter	2. Überarbeitung

Inhaltsverzeichnis

Historie der Dokumentversionen.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Einleitung	5
1.1 Allgemeines.....	5
1.1.1 Zweck und Ziel dieses Dokuments	5
2 Konzept und Rahmenbedingungen	6
2.1 Ziele des Anbieters	6
2.2 Benutzer / Zielgruppe	6
2.3 Übersicht der Meilensteine	6
3 Beschreibung der funktionalen Anforderungen	7
3.1 Anforderung 1: Erweiterung von und Einbettung in SANE.....	7
3.1.1 Beschreibung	7
3.2 Anforderung 2: Wertetabelle	7
3.2.1 Beschreibung	7
3.3 Anforderung 3: Karnaugh-Veitch-Diagramm	7
3.3.1 Beschreibung	7
3.4 Anforderung 4: Boolesches Mengendiagramm	7
3.4.1 Beschreibung	7
3.5 Anforderung 5: Boolesche Ausdrucksalgebra	7
3.5.1 Beschreibung	8
3.6 Anforderung 6: Funktionsindizes.....	8
3.6.1 Beschreibung	8
3.7 Anforderung 7: Quine-McCluskey.....	8
3.7.1 Beschreibung	8
3.8 Anforderung 8: Programmierbare Strukturen.....	8
3.8.1 Beschreibung	8
3.9 Anforderung 9: Funktions-Hasards.....	8
3.9.1 Beschreibung	8
3.10 Anforderung 10: Schaltungen im BEAST-Format	8
3.10.1 Beschreibung	8
3.11 Anforderung 11: Struktur-Hasards	9
3.11.1 Beschreibung	9
3.12 Anforderung 12: Separierung einer Event-Klasse	9
3.12.1 Beschreibung	9
3.13 Anforderung 13: Modul für boolesche Operationen	9
3.13.1 Beschreibung	9
3.14 Anforderung 14: Export und Import des Anwendungszustandes	9
3.14.1 Beschreibung	9
3.15 Anforderung 15: Dual-Pane-Modus	9
3.15.1 Beschreibung	9
3.16 Anforderung 16: Nutzung von importHelpers.....	10
3.16.1 Beschreibung	10
3.17 Anforderung 17: Modulare Integrierbarkeit in moodle	10
3.17.1 Beschreibung	10
3.18 Anforderung 18: Support von g-Parametern	10
3.18.1 Beschreibung	10
3.19 Anforderung 19: Progressive Web Applikation	10

3.19.1	Beschreibung	10
4	Beschreibung der nicht-funktionalen Anforderungen.....	11
4.1	Anforderung 1: Polymer	11
4.1.1	Beschreibung	11
4.2	Anforderung 2: Material Design	11
4.2.1	Beschreibung	11
4.3	Anforderung 3: Responsives Design	11
4.3.1	Beschreibung	11
4.4	Anforderung 4: Datenfluss	11
4.4.1	Beschreibung	11
4.5	Anforderung 5: TypeScript	11
4.5.1	Beschreibung	11
4.6	Anforderung 6: Moderne Plattformfunktionen	11
4.6.1	Beschreibung	12
4.7	Anforderung 7: Linting	12
4.7.1	Beschreibung	12
4.8	Anforderung 8: Performanz	12
4.8.1	Beschreibung	12
4.9	Anforderung 9: Aktualisieren der 3rd-party-libs und Portieren auf aktuelle Versionen?	12
4.9.1	Beschreibung	12

1 Einleitung

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über das Ziel des Projektes SANE: „Schaltsysteme-Arbeitsblätter im Netz“.

1.1 Allgemeines

Ziel ist es die Begleitung und Unterstützung des Lehrbetriebes in den Fächern Technische Informatik, Rechnerorganisation und Schaltsysteme durch interaktive Applets. Dazu sind wichtige Grundelemente zur Darstellung boolescher Funktionen, wie Wertetabellen, Mengendiagramme, boolesche Gleichungen, Funktionsindizes, KDNF, KKNF, Karnaugh-Veitch-Diagramm, Hasards, Quine-McCluskey, ROM, PLA, GAL und evtl. g-Parameter in einem Online-Tool zur Verfügung zu stellen.

1.1.1 Zweck und Ziel dieses Dokuments

Zweck dieses Dokumentes ist die Beschreibung der Anforderungen an das Softwareprojekt.

2 Konzept und Rahmenbedingungen

In diesem Kapitel werden die Rahmenbedingungen und terminlichen Pläne für das Softwareprojekt beschrieben.

2.1 Ziele des Anbieters

Ziel ist es zum Ende des Sommersemesters 2018 ein getestetes und einsatzbereites Tool zur Verfügung zu stellen.

2.2 Benutzer / Zielgruppe

Studenten der TU Ilmenau.

2.3 Übersicht der Meilensteine

Vorbereitungsphase	
Überprüfung Lastenheft	März 2018
Freigabe Lastenheft	April 2018
Grobentwurf	
Erstellung Pflichtenheft / Grobentwurf	April 2018
Präsentation Pflichtenheft	
Freigabe Pflichtenheft	
Feinentwurf	
Erstellung des Feinentwurfs	
Präsentation des Feinentwurfs	
Freigabe des Feinentwurfs	
Implementierung und Test	
Implementierung	
Test	
Abschlusspräsentation	Juli 2018
Freigabe und Bewertung	Juli 2018

3 Beschreibung der funktionalen Anforderungen

Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Anforderungen an das Projekt gestellt.

3.1 Anforderung 1: Erweiterung von und Einbettung in SANE

Nr. / ID	SANE_FA_01	Nichttechnischer Titel	Erweiterung von und Einbettung in SANE
----------	------------	------------------------	--

3.1.1 Beschreibung

Der bestehende Stand von SANE soll erweitert werden. Dazu werden verschiedene Darstellungen einer zentralen booleschen Funktion ermöglicht. Die Darstellung lässt sich über die Navigation auswählen. Hinzugefügte Darstellungen müssen auch in die Navigation eingebettet werden.

3.2 Anforderung 2: Wertetabelle

Nr. / ID	SANE_FA_02	Nichttechnischer Titel	Wertetabelle
----------	------------	------------------------	--------------

3.2.1 Beschreibung

Eine skalierbare Wertetabelle mit konfigurierbar vielen Eingangs- und Ausgangsvariablen sowie der Einbeziehung von H*-Ausdrücken und togglebaren Ausgängen soll entworfen werden. Die Zeilenindizes sollen auf der linken Seite der Wertetabelle angezeigt werden.

3.3 Anforderung 3: Karnaugh-Veitch-Diagramm

Nr. / ID	SANE_FA_03	Nichttechnischer Titel	Karnaugh-Veitch-Diagramm
----------	------------	------------------------	--------------------------

3.3.1 Beschreibung

Die zentrale boolesche Funktion soll in einem Karnaugh-Veitch-Diagramm (KV-Diagramm) dargestellt werden. Es sollen an dieser Stelle bis zu 6 Eingangsvariablen unterstützt werden. Ein Klick oder Tap auf ein Bit togglet dieses zwischen 1, 0 und *. Per Drag-and-drop, Shift-Klick und Long-Press Tap lassen sich Bits zur Vereinfachung des Ausdrucks gruppieren. Weiterhin soll eine automatische Bildung der maximalen Blöcke in allen Varianten zur Ermittlung **aller** Minimalterme möglich sein. Grundlage für diese Berechnung stellt die Verwendung von Quine-McCluskey dar.

3.4 Anforderung 4: Boolesches Mengendiagramm

Nr. / ID	SANE_FA_04	Nichttechnischer Titel	Boolesches Mengendiagramm
----------	------------	------------------------	---------------------------

3.4.1 Beschreibung

Per Drag-and-drop lassen sich Werte zwischen den vorhandenen Mengen verschieben. Bei mehr als drei verschiedenen Ausgangsvariablen wählt der Nutzer die drei anzuzeigenden aus. Die Anzahl der Elemente kann anhand der Anzahl der Eingangsvariablen bestimmt und verändert werden. Für die Übersichtlichkeit sollen maximal 4 Eingangsvariablen und 16 Elemente entsprechend der Belegung verwendet werden können.

3.5 Anforderung 5: Boolesche Ausdrucksalgebra

Nr. / ID	SANE_FA_05	Nichttechnischer Titel	Boolesche Ausdrucksalgebra
----------	------------	------------------------	----------------------------

3.5.1 Beschreibung

Die zentrale boolesche Funktion wird in KDNF und KKNF sowie minimalen KNF und DNF dargestellt. **Alle** minimalen Ausdrücke sollen ebenfalls durch QMC berechnet werden können. Eine Änderung des angezeigten Ausdrucks mit allen Symbolen incl. Äquivalenz, XOR und Implikation ändert auch den zentralen booleschen Funktionen. Die dazu verwendeten Zeichen für Konjunktion, Disjunktion, Negation, Äquivalenz, Antivalenz und Implikation sollen konfigurierbar sein.

3.6 Anforderung 6: Funktionsindizes

Nr. / ID	SANE_FA_06	Nichttechnischer Titel	Funktionsindizes
----------	------------	------------------------	------------------

3.6.1 Beschreibung

Die Darstellung und Eingabe als Funktionsindizes soll hinzugefügt werden. Die Ausdrücke werden dabei durch Hexadezimalzahlen bestimmt.

3.7 Anforderung 7: Quine-McCluskey

Nr. / ID	SANE_FA_07	Nichttechnischer Titel	Quine-McCluskey
----------	------------	------------------------	-----------------

3.7.1 Beschreibung

Für die spezielle Ansicht des QMC-Algorithmus sollen alle Implikanten und Kürzungstabellen einschließlich Markierungen während der Minimierung angezeigt werden, sowie die Liste der Primimplikanten und der ausgewählten Implikanten für die endgültigen minimierten Terme. Der QMC-Algorithmus soll in ein wiederverwendbares Modul ausgelagert werden.

3.8 Anforderung 8: Programmierbare Strukturen

Nr. / ID	SANE_FA_08	Nichttechnischer Titel	Programmierbare Strukturen
----------	------------	------------------------	----------------------------

3.8.1 Beschreibung

Es sollen für die Darstellung ROM, PLA und GAL jeweils programmierbare und editierbare Strukturen als Ansichten der dahinterliegenden booleschen Funktion entwickelt werden. Durch Klick auf die einzelnen programmierbaren Verbindungen werden diese getoggelt.

3.9 Anforderung 9: Funktions-Hasards

Nr. / ID	SANE_FA_09	Nichttechnischer Titel	Funktions-Hasards
----------	------------	------------------------	-------------------

3.9.1 Beschreibung

Funktions-Hasards sollen erkannt und im wiederverwendeten KV-Diagramm dargestellt werden.

3.10 Anforderung 10: Schaltungen im BEAST-Format

Nr. / ID	SANE_FA_10	Nichttechnischer Titel	Schaltungen im BEAST-Format
----------	------------	------------------------	-----------------------------

3.10.1 Beschreibung

Einbindung von Teilen des letzten Softwareprojektes BEAST **ODER** Export von Dateien im BEAST-Format und automatischer Import über den „Local Storage“ des Browsers zur Anzeige der generierten Schaltung aus den eingegebenen und berechneten booleschen Funktionen soll ermöglicht werden.

3.11 Anforderung 11: Struktur-Hasards

Nr. / ID	SANE_FA_11	Nichttechnischer Titel	Struktur-Hasards
----------	------------	------------------------	------------------

3.11.1 Beschreibung

Es sollen Struktur-Hasards innerhalb der gefundenen Blöcke im KV-Diagramm ermittelt werden, sowie deren Vermeidung. Für die Anzeige und Simulation der Schaltung aller Blöcke incl. der redundanten Blöcke soll die in Anforderung SANE_FA_10 implementierte Schnittstelle zum BEAST verwendet werden.

3.12 Anforderung 12: Separierung einer Event-Klasse

Nr. / ID	SANE_FA_12	Nichttechnischer Titel	Separierung einer Event-Klasse
----------	------------	------------------------	--------------------------------

3.12.1 Beschreibung

Zur Kommunikation von Änderungen des Anwendungszustandes (sog. Actions) senden Module Events, die an das oberste Modul übergeben werden, von dem sie verarbeitet werden. Bisher sind diese Actions statisch in die sie nutzenden Klassen verwoben. Sie sollen separiert werden, damit sie in neuen Klassen wiederverwendet werden können.

3.13 Anforderung 13: Modul für boolesche Operationen

Nr. / ID	SANE_FA_13	Nichttechnischer Titel	Modul für boolesche Operationen
----------	------------	------------------------	---------------------------------

3.13.1 Beschreibung

Sämtliche Funktionen, Methoden und Operationen, die allgemeingültig und mehrfach benötigt werden, besonders für boolesche Operationen, sind in mindestens ein ES6-Modul auszulagern.

3.14 Anforderung 14: Export und Import des Anwendungszustandes

Nr. / ID	SANE_FA_14	Nichttechnischer Titel	Export und Import des Anwendungszustandes
----------	------------	------------------------	---

3.14.1 Beschreibung

Die zentrale boolesche Funktion soll exportiert und importiert werden können.

3.15 Anforderung 15: Dual-Pane-Modus

Nr. / ID	SANE_FA_15	Nichttechnischer Titel	Dual-Pane-Modus
----------	------------	------------------------	-----------------

3.15.1 Beschreibung

Falls das Browser-Fenster groß genug ist, soll ein Dual-Pane-Modus aktiviert werden. Dabei werden links und rechts in je eigenen Teilen der Anwendungsoberfläche (»Pane«) zwei verschiedene Darstellungen derselben zentralen booleschen Funktion gezeigt. Die Änderung in einem Pane werden sofort auch in der entsprechenden Darstellung im anderen Pane umgesetzt. Mittig zwischen den Panes ist die Navigation dargestellt, die die Auswahl der Darstellung für die beide Panes ermöglicht.

3.16 Anforderung 16: Nutzung von importHelpers

Nr. / ID	SANE_FA_16	Nichttechnischer Titel	Nutzung von importHelpers
----------	------------	------------------------	---------------------------

3.16.1 Beschreibung

Um duplizierten Code der von TypeScript benötigten Funktionen zu vermeiden, soll TypeScript mit der Compiler-Option importHelpers ausgeführt und die Laufzeitbibliothek tslib einmalig geladen werden.

3.17 Anforderung 17: Modulare Integrierbarkeit in moodle

Nr. / ID	SANE_FA_17	Nichttechnischer Titel	Modulare Integrierbarkeit in moodle
----------	------------	------------------------	-------------------------------------

3.17.1 Beschreibung

Die SANE-Umgebung stellt ein großes Spektrum an verschiedenen Darstellungsformen der gleichen kombinatorischen booleschen Logik dar, die jeweils in Bezug auf eine oder mehrere Ausgangsgleichungen (y_0, \dots, y_n) ineinander überführt werden können. Perspektivisch gesehen soll die SANE-Umgebung als eigenständiges „kleines“ Applet in moodle in einen I-Frame innerhalb des TI/RO-Kurses an verschiedenen Stellen in verschiedener Konfiguration zusammen mit speziell dafür konzipierten Aufgaben integriert werden.

Studenten bekommen in einer View das Problem mitgeteilt und müssen es dann in die andere Darstellungsform überführen und manuell die Ergebnisse dort eintragen. D.h. für möglichst alle Views soll ein automatisches und ein manuelles Eintragen mit automatischer Überprüfung der Eingabe möglich sein. Somit soll man SANE über entsprechende Initialisierungsparameter leicht konfigurierbar für ganz spezielle Aufgabenstellungen nutzen können. Nach Lösung der Aufgaben durch die Studierenden soll eine Rückmeldung sowohl als Popup-Nachricht mit Korrekturen als auch in Form von Logs für andere Systeme generiert werden.

3.18 Anforderung 18: Support von g-Parametern

Nr. / ID	SANE_FA_18	Nichttechnischer Titel	Support von g-Parametern
----------	------------	------------------------	--------------------------

3.18.1 Beschreibung

G-Parameter an sich nehmen sehr starken Einfluss auf alle Views, die zugrundeliegende globale Datenstruktur und die allgemeine Funktion des SANE-Projektes. Als Ausblick soll in der aktuellen Implementierung eine spätere Erweiterung um g-Parameter als umschaltbare Option berücksichtigt werden. Tabellen sollen eine Eingabe von mehreren möglichen Ausgängen und deren direkte Auswahl als aktiver Ausgang, sowie Karnaugh-Veitch-Diagramme die Eingabe eines logische g-Ausdruckes in eines der Felder etc. ermöglichen. Dieses Feature soll in diesem Softwareprojekt an sich noch nicht umgesetzt aber vorbereitet und bedacht werden.

3.19 Anforderung 19: Progressive Web Applikation

Nr. / ID	SANE_FA_16	Nichttechnischer Titel	Nutzung von importHelpers
----------	------------	------------------------	---------------------------

3.19.1 Beschreibung

Die Seite soll sich auf Smartphones und Tablet als offline-verwendbare Single-Site Applikation installieren lassen (Beispiel: <https://www.pokedex.org/>)

4 Beschreibung der nicht-funktionalen Anforderungen

4.1 Anforderung 1: Polymer

Nr. / ID	SANE_NFA_01	Nichttechnischer Titel	Polymer
----------	-------------	------------------------	---------

4.1.1 Beschreibung

Die zu entwickelnden Elemente werden mit Hilfe der JavaScript-Bibliothek Polymer implementiert. Die zu entwickelnden Komponenten werden als Web Components modularisiert und die endgültige Funktion über die Komposition bestehender und neu entwickelter Web Components erfüllt.

4.2 Anforderung 2: Material Design

Nr. / ID	SANE_NFA_02	Nichttechnischer Titel	Material Design
----------	-------------	------------------------	-----------------

4.2.1 Beschreibung

Angelehnt an die wiederverwendeten Elemente aus der Polymer-Bibliothek rezipieren die neu entworfenen Elemente das Material Design.

4.3 Anforderung 3: Responsives Design

Nr. / ID	SANE_NFA_03	Nichttechnischer Titel	Responsives Design
----------	-------------	------------------------	--------------------

4.3.1 Beschreibung

Alle Erweiterungen sollen ein responsives Design umsetzen. Das bedeutet, dass sie sich ebenso gut auf einem Desktop-Rechner wie auf einem Tablet oder Smartphone benutzen lassen. Das beinhaltet das Design ebenso wie die Reaktion auf Maus/Tastatur und Touchscreens.

4.4 Anforderung 4: Datenfluss

Nr. / ID	SANE_NFA_04	Nichttechnischer Titel	Datenfluss
----------	-------------	------------------------	------------

4.4.1 Beschreibung

Der Datenfluss ist strikt unidirektional. Das bestehende Datenmodell wird genutzt und ggf. erweitert. Sämtliche Kommunikation findet von den Submodulen mittels Events statt. Änderungen des Anwendungszustandes werden mittels das Data-Bindings aus Polymer an die Submodule übergeben.

4.5 Anforderung 5: TypeScript

Nr. / ID	SANE_NFA_05	Nichttechnischer Titel	TypeScript
----------	-------------	------------------------	------------

4.5.1 Beschreibung

Sämtlicher JavaScript-Code ist in TypeScript zu entwickeln, damit Erweiterungen und Refactoring erleichtert werden. TypeScript bildet vor allem eine typisierte Obermenge von JavaScript. Alle Klassen, Methoden, Attribute und sonstige Variablen sollen typisiert sein.

4.6 Anforderung 6: Moderne Plattformfunktionen

Nr. / ID	SANE_NFA_06	Nichttechnischer Titel	Moderne Plattformfunktionen
----------	-------------	------------------------	-----------------------------

4.6.1 Beschreibung

Der Quelltext soll in modernem JavaScript und mit aktuellem CSS entwickelt werden. Das entspricht ECMAScript 6 (auch ECMAScript 2015 oder ES6 genannt) und CSS 3. Mittels TypeScript können und sollen auch neuere JavaScript-Funktionen genutzt werden, da sie browser-kompatibel compiliert werden. Als Referenzplattform fungiert die aktuelle Version des Browsers Chrome. Bei der Entwicklung soll die Verwendung von JQuery explizit vermieden werden.

4.7 Anforderung 7: Linting

Nr. / ID	SANE_NFA_07	Nichttechnischer Titel	Linting
----------	-------------	------------------------	---------

4.7.1 Beschreibung

Das in der Anwendung bestehende Linting soll genutzt werden und alle Regeln sollen erfüllt werden. Damit werden einerseits ein einheitlicher Stil und andererseits ein qualitativer Standard gewährleistet.

4.8 Anforderung 8: Performanz

Nr. / ID	SANE_NFA_08	Nichttechnischer Titel	Performanz
----------	-------------	------------------------	------------

4.8.1 Beschreibung

Die Anwendung muss performant sein, um auch auf verbreiteten Smartphones schnell ausgeführt zu werden. Ergebnisse von aufwendigen Berechnungen sollen hierbei zwischengespeichert werden, um unnötige Rechenoperationen zu vermeiden.

4.9 Anforderung 9: Aktualisieren der 3rd-party-libs und Portieren auf aktuelle Versionen?

Nr. / ID	SANE_NFA_09	Nichttechnischer Titel	Aktualisieren der 3rd-party-libs und Portieren auf aktuelle Versionen?
----------	-------------	------------------------	--

4.9.1 Beschreibung

Polymer 2.6 wurde am 22. März publiziert. Polymer 3 wird in den kommenden Wochen publiziert. Der bisherige Stand muss auf den aktuellen Stand aller 3rd-party-libraries gebracht werden und ggf. auf neue APIs portiert werden.