



Pflichtenheft Sudoku

1 Zielbestimmung

Ein Geschäftsbereich des HHBK Tendo Research Centers entwickelt und vertreibt Computerspiele für Thin Clients (Handys, Handhelds, etc.) unter dem Betriebssystem Linux. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung Spielstrategien. Um zu testen, werden kann, wird zunächst



linearer Algorithmen zur Unterstützung optimaler ob das Spiel „Sudoku“ erfolgreich am Markt platziert die Programmierung eines Prototypens in Auftrag

Spielbeschreibung: Sudoku ist ein Zahlenpuzzle. Das Puzzlefeld besteht aus einem Quadrat, das in 3×3 Unterquadrate bzw. Blöcke eingeteilt ist. Jedes Unterquadrat ist wieder in 3×3 Felder eingeteilt. Das Gesamtquadrat enthält also 81 Felder in 9 Reihen und 9 Spalten.

In einige dieser Felder sind schon zu Beginn Ziffern (1 bis 9) eingetragen. Typischerweise sind 22 bis 36 Felder von 81 möglichen vorgegeben. Das Puzzle muss nun so vervollständigt werden, dass

- in jeder Zeile,
- in jeder Spalte und
- in jedem der neun Blöcke jede Ziffer von 1 bis 9 genau einmal auftritt.

Das Puzzlefeld besteht aus einem Quadrat, das in 3×3 Unterquadrate bzw. Blöcke eingeteilt ist. Jedes Unterquadrat ist wieder in 3×3 Felder eingeteilt. Das Gesamtquadrat enthält also 81 Felder in 9 Reihen und 9 Spalten.

1.1 Musskriterien

- Der Prototyp soll als ANSI C Konsolenanwendung entwickelt werden.
- Es sollen mehrere Spielrunden möglich sein.
- Auswahl verschiedener Schwierigkeitsstufen.
- Führen einer Bestenliste in Abhängigkeit der Schwierigkeitsstufe.
- Anbieten einer Hilfefunktion.
- Anzeige der Spielregeln.
- Verwendung einer SQLite-Datenbank zur Verwaltung der Benutzerdaten und der Bestenliste.
- Dynamische Sudoku Generierung.
- Bestenliste-Report in Bezug auf die gespielte Zeit.
- Navigation über Pfeiltasten

1.2 Wunschkriterien

- Wurden in die Musskriterien aufgenommen

1.3 Abgrenzungskriterien

- Das Spiel wird von einem Spieler an **einem** PC gespielt. Netzwerkfähigkeit ist nicht gefordert!

2 Produkteinsatz

2.1 Anwendungsbereiche

- Freizeitbereich
- Der Prototype „Sudoku“ dient einerseits zum Testen der eigentlichen Spielstrategie, andererseits zum Ausloten der vom Kunden gewünschten Funktionalität.



2.2 Zielgruppen

Zielgruppe sind ausgewählte Testpersonen im Alter zwischen 12 und 99, die strategische Spiele bevorzugen.

3 Produktumgebung

3.1 Software

- Mindestens Windows 7

3.2 Hardware

- Standard Office-PC

3.3 Orgware

3.4 Produktschnittstellen

- SQLite

4 Produktfunktionen

4.1 Bestenliste

PF0100 Für jede Spielrunde wird die benötigte Zeit gemessen und am Ende einer Spielrunde angezeigt.

PF0200 In Abhängigkeit des Schwierigkeitsgrads soll eine Bestenliste geführt werden. Der Spieler kann sich auf Wunsch in die Bestenliste eintragen.

4.2 Kandidaten anzeigen (optional)

PF0200w Der Spieler kann sich für alle noch nicht belegten Felder mögliche Kandidaten anzeigen lassen. Natürlich kann er die Kandidaten auch wieder ausblenden lassen.

1 2 4	5	8	1 2 3 6	7	1 2 3 6	9	1 2 3 1 3 4
3	1 2 9	1	1 2 3 8 9	4	1 2 3 8	1 2 8	7 6
1 2 4 7	1 2 6 3	1 4 5 7 6	1 2 3 8 9	3 6 9 8	1 2 3 6	5	1 2 3 1 3 4 8
6	4	1 3 7	1 2 3 5	3	9	1 3 8	1 3 1 5 7 8
1 2 7 5	1 2 3 9	1 3 7 9	1 2 3 4 5 6	8	1 2 3 4 5 6	1 3 4	1 3 1 5 4 7 9
1 5 8	1 3 8 9	1 3 8 9	7	5 3 1 5	1 3 4 8	6	2
1 4 8	1 3 8	5	4 3 8 9	3 6 9	4 3 7 8	1 2 3 6	1 3 8 9
9	7	1 3 6	4 3 8	2	4 3 8	1 3 8	5
8	3 6 8	2	3 6 8 9	1	3 6 8 9	7	4 3 8 9

	5	8		7		9		
3				4			7	6
						5		
6	4				9			
				8				
			7				6	2
		5						
9	7			2				5
		2		1		7	4	

4.3 Hilfe (optional)

PF0300w Der Spieler kann für ein Feld Hilfe anfordern. In diesem Fall wird die korrekte Ziffer für dieses Feld automatisch gesetzt.

PF0310w Die Anzahl der automatisch gesetzten Ziffern wird am Ende einer Spielrunde angezeigt.



4.4 Spielabbruch

- PF0400 Der Spieler kann sich die Gesamtlösung des Sudokus anzeigen lassen. Die Spielrunde ist damit automatisch beendet.
- PF0410 Eine Spielrunde ist auch beendet, wenn das Sudoku gelöst und alle Felder des Sudokus **richtig** belegt sind.
- PF0420 Der Spieler hat die Möglichkeit durch drücken der Taste „Esc“ ein Menü aufzurufen und das Spiel abubrechen.

4.5 Schwierigkeitsstufen

- PF0500 Zu Beginn einer Spielrunde kann der Spieler zwischen folgenden Schwierigkeitsstufen für das neue Sudoku wählen: **leicht**, **normal**, **schwierig**. Der Schwierigkeitsgrad wird durch die Anzahl der vorbelegten Felder bestimmt.
- Bei der Schwierigkeitsstufe **Leicht** werden **20** Felder angezeigt.
- Bei der Schwierigkeitsstufe **Normal** werden **15** Felder angezeigt.
- Bei der Schwierigkeitsstufe **Schwierig** werden **10** Felder angezeigt.

4.6 Bereitstellung von Sudokus

- PF0600 Dieser Punkt wird durch die dynamische Sudoku-Erstellung (PF0610) ersetzt.
- PF0610 Bereitstellung eines linearen Algorithmus zur dynamischen Generierung von Sudokus.

4.7 Bereitstellung der Spielregeln

- PF0700 Der Spieler kann jederzeit im Hauptmenü die Spielregeln einsehen.

4.8 Startbedingungen

- PF0800 Der Spieler muss sich nicht registrieren oder einloggen, um ein Spiel starten zu können.
- PF0810 Der Spieler muss eingeloggt sein, um sich in die Bestenliste eintragen zu können.

5 Produktdaten

5.1 Bestenliste

- PD0100 Speicherung der Bestenliste in einer SQLite-Datenbank Datei.

5.2 Dokumentationen

- PD0210 Anwenderdokumentation im pdf-Format.
Die Anwenderdokumentation enthält Hinweise zur Installation, die Spielregeln, Spiel Tipps und einige Spielbeispiele.
- PD0220 Feinkonzept im pdf-Format.
- PD0230 Das Projekt wird durch eine Projektpräsentation nach Vorgaben der IHK Düsseldorf abgeschlossen.
- PD0240 Prozessorientierte Projektdokumentation im pdf-Format nach Vorgaben der IHK Düsseldorf. (Erstellung erst nach der Projektwoche)



5.3 Quellcode

PD0300 Alle Quellcodedateien incl. Projektdateien.

5.4 Lauffähiges Programm

PD0400 Lauffähiger Sudoku-Prototyp als EXE-Datei.

6 Produktleistungen

6.1 Anforderungen an die Entwicklung des Prototyps

PL0110 Beim Design des Prototyps soll der Schwerpunkt auf wiederverwendbare Software gelegt werden. Aus diesem Grund wird eine modulare und funktionsorientierte Architektur mit sauber definierten Schnittstellen erwartet.

PL0120 100%tige Einhaltung des HHBK Programmierstandards.

6.2 Anforderungen an die Anwenderdokumentation („Kundenhandbuch“)

PL0210 Ausführliche Erläuterungen der Spielregeln.

PL0220 Angabe der Zielgruppe mit Begründung der Zielgruppenauswahl.

PL0230 Installationshinweise

PL0240 Beschreibung des Spielverhaltens zur Laufzeit

PL0250 Beschreibung der Spieloptionen (z.B. Schwierigkeitsgrad)

PL0260 Erläuterungen denkbare Spielstrategien

PL0270 Bekannte Bugs

PL0280 FAQs

6.3 Anforderungen an das Feinkonzept („Technische Dokumentation“)

PL0310 Architektur des Quellcodes → Beschreibung der Modulstruktur (Quellcodedateien, Include-Dateien) und Aufteilung der Funktionen auf Module.

PL0320 main()-Funktion → Schnittstellenbeschreibung und Beschreibung des Algorithmus wahlweise als Struktogramm oder PAP.

PL0330 Für jede weitere Funktion → Schnittstellenbeschreibung und Beschreibung des Algorithmus. Für einige ausgesuchte Funktionen Darstellung als Struktogramm oder PAP (wahlweise).

PL0340 Beschreibung der verwendeten globalen Variablen.

PL0350 Beschreibung der geplanten Testszenarien.

6.4 Anforderungen an die Projektdokumentation („IHK-Dokumentation“)

(Diese Dokumentation wird nach der Projektwoche erstellt)

PL0410 Projektziel

PL0420 Projektumfeld (Entwicklungsumgebung, Zielumgebung)

PL0430 Phasenmodell → Formale und inhaltliche Beschreibung der einzelnen Projektphasen, incl. Abweichungen von der geplanten Vorgehensweise.

PL0440 Projektplan incl. Aufgabenverteilung / Verantwortlichkeiten.



- PL0450 Planung der Tests
- PL0460 Beschreibung der Projektdurchführung mit Begründungen der Vorgehensweisen, evtl. Erläuterung von möglichen Alternativen.
- PL0470 Durchgeführte Tests mit Ergebnissen
- PL0480 Zielerreichung → Vergleich des fertigen Produktes mit dem SOLL-Konzept.
- PL0490 Zeitlicher Soll-/Ist-Vergleich.
- PL0500 Fazit und persönliche Projektreflexion („lessons learned“).

7 Benutzeroberfläche

- PB0100 Startbildschirm



Direkt nach dem starten der Anwendung wird der Startbildschirm angezeigt. Es wird ein Menü dargestellt, welches dem Nutzer verschiedene Optionen rund um das Spiel Sodoku bietet. Die erste Option „Schnelles Spiel“ startet ein neues Sodoku ohne Wertung für die Bestenliste oder andere mit einem Login verbunden Abhängigkeiten. Wählt der Nutzer die Option „Login“, die zweite Option, wird eine neue Oberfläche angezeigt, welche einen Loginbildschirm darstellt und dem Nutzer die Möglichkeit bietet sich anzumelden. Der Loginbildschirm wird in PB0110 dargestellt. Die vorletzte Option „Registrieren“ führt zur Weiterleitung des Nutzers zu einer Oberfläche, welche dem Nutzer die Möglichkeit bietet sich zu Registrieren. Eine Registration ist für verschiedene Inhalte notwendig, wie z.B. die Bestenliste. Der Registrierungsbildschirm wird in PB0120 beschrieben. Die letzte Option in dem dargestellten Menü schließt die Anwendung.



PB0110 Loginbildschirm



Der Loginbildschirm bietet dem Nutzer die Möglichkeit sich anzumelden. Um sich anzumelden, muss der Nutzer zuvor einen Account erstellt haben. Der Loginbildschirm besteht aus zwei Nutzereingaben. Die erste ist der Benutzername und die zweite ist das Passwort zum zuvor eingegebenen Benutzernamen. Sind die beiden eingegebenen Informationen korrekt, wird der Nutzer zu einer neuen Oberfläche weitergeleitet, welche ihm einen erweiterten Umfang im Vergleich zum Startbildschirm bietet. Diese Oberfläche ist in PB0130 beschrieben.



PB0120 Registrierungsbildschirm

Registrierung

Benutzername:

Passwort:

Passwort wiederholen:

Der Registrierungsbildschirm bietet dem Nutzer die Möglichkeit sich zu registrieren. Um sich zu registrieren muss der Nutzer einen noch nicht benutzen Benutzernamen auswählen und dazu ein Passwort wählen. Die Felder „Passwort“ und „Passwort wiederholen“ müssen übereinstimmen. Sollten alle Felder korrekt ausgefüllt worden sein, wird der Account erstellt und der Nutzer wird zum Startbildschirm weitergeleitet.



PB0130 Startbildschirm mit angemeldetem Nutzer



Nachdem der Nutzer angemeldet ist, wird dieser Bildschirm angezeigt, er bietet erweiterte Möglichkeiten. Zum einen wird durch das Auswählen der ersten Option „Spielen“ nicht einfach ein Spiel ohne jegliche Abhängigkeiten gestartet sondern wird das Spiel für die Bestenliste gewertet. Das Auswählen der zweiten Option „Bestenliste“ bringt den Nutzer auf eine neue Oberfläche, welche die Bestenliste darstellt. Die Bestenliste ist in PB0140 beschrieben. Die dritte Option zeigt dem Nutzer die Regeln, die für das Spiel Sudoku gelten. „Logout“, die vierte Option, meldet den Benutzer ab und leitet ihn zur Startseite (PB0100) weiter. Die letzte Option „Beenden“ beendet die Anwendung.



PB0140 Bestenliste



Die Bestenliste, welche nur für angemeldete Nutzer sichtbar ist, bietet dem Nutzer einen Überblick über seine letzten Leistungen und kann diese mit anderen Spielern oder auch seinen letzten Ergebnissen vergleichen. In der Bestenliste werden die zehn besten Spiele angezeigt, sollte der aktuelle Nutzer nicht unter den besten zehn sein, wird sein Rang unter den besten zehn angezeigt.



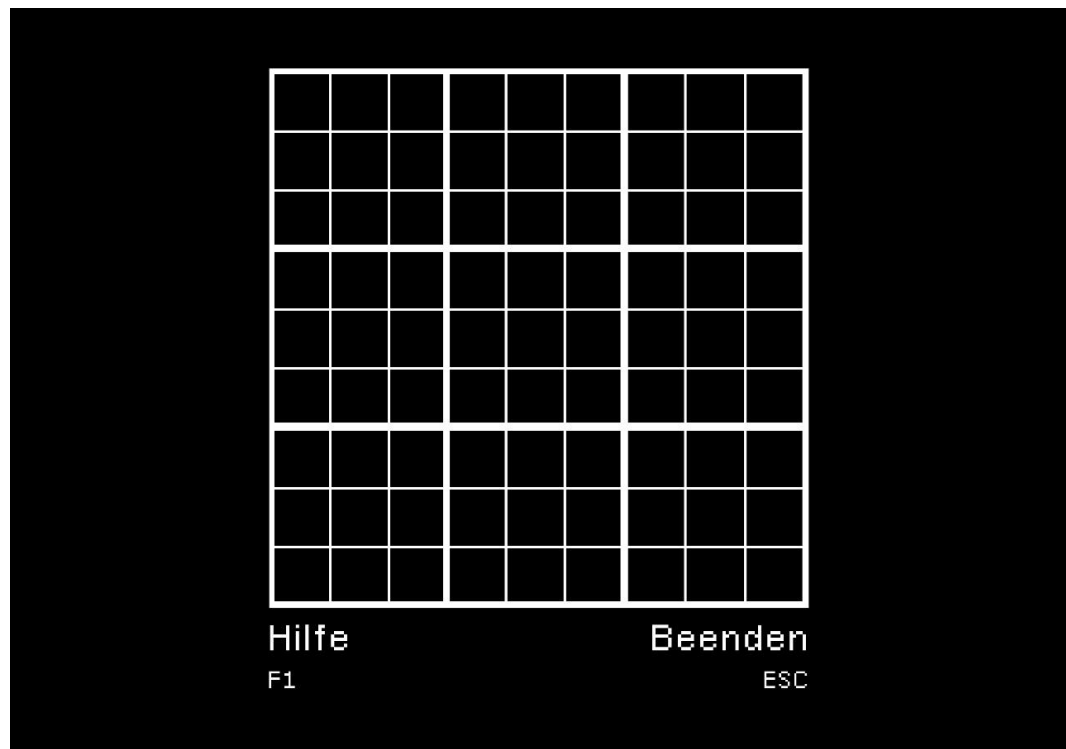
PB0150 Schwierigkeitsgrad auswählen



Dieser Bildschirm erscheint, sobald der Nutzer ein Spiel startet, dabei ist es egal, ob dieser angemeldet ist oder nicht. Es besteht die Auswahl zwischen den Schwierigkeitsstufen „Leicht“, „Mittel“ und „Schwer“. Nachdem ein Schwierigkeitsgrad ausgewählt wurde, startet das Spiel.



PB0160 Sudoku – Spielfeld



Dieser Bildschirm wird angezeigt, sobald der Nutzer einen Schwierigkeitsgrad ausgewählt hat. Es wird ein Spielfeld mit 9x9 Feldern angezeigt, welche nun vom Nutzer gefüllt werden müssen. Neben dem eigentlichen Spielfeld gibt es noch zwei weitere Funktionen, die erste ist die Hilfe, die über die Taste „F1“ aufgerufen werden kann, die zweite ist das Beenden, welches über die Taste „ESC“ aufgerufen werden kann und ein weiteres Menü öffnet, über welches die Regeln geöffnet oder das Spiel beendet werden kann.

PB0170 Steuerung und Tastaturbelegung

Die verschiedenen Menüs können über die Pfeiltasten gesteuert werden, ist ein Menüeintrag ausgewählt, kann dieser mit der Enter Taste ausgeführt werden. Im eigentlichen Sudoku stehen neben den Pfeiltasten zur Navigation über das Spielfeld noch die Tasten „F1“ und „ESC“ zur Verfügung, die Aktionen dieser beiden zusätzlichen Tasten sind in PB0160 beschrieben.

8 Qualitätszielbestimmung

Produktqualität	sehr gut	gut	normal	nicht relevant
Funktionalität		X		
Zuverlässigkeit	X			
Benutzbarkeit	X			
Effizienz		X		
Übertragbarkeit	X			



9 Globale Testfälle

1. Menüs

Die verschiedenen Menüs müssen auf Fehler und Funktion getestet werden. Auch das wechseln zwischen den Menüs ist ein Testkriterium.

2. Login/Logout

Login und Logout müssen getestet werden.

3. Registration

Die Registration und die Einträge in der Datenbank der Registration müssen getestet werden.

4. Sudoku

Das Spiel Sudoku und dessen Einträge in der Datenbank müssen überprüft werden. Es muss überprüft werden, ob die Regeln des Sudoku eingehalten werden.

10 Entwicklungs-Umgebung

10.1 Software

- Betriebssystem Windows 7 oder höher
- Visual Studio
- CLion
- GNU
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Git

10.2 Hardware

- Standard PC

10.3 Orgware

- GitHub

10.4 Produkt-Schnittstellen

- keine

11 Ergänzungen

- Wird der Prototyp als ANSI-C Konsolenanwendung entwickelt, müssen nicht ANSI-C kompatible Funktionen oder Anweisungen in eine eigene Quellcodedatei namens **system.c** ausgelagert!
- Die Portierung der nicht ANSI-C kompatiblen Funktionen auf Linux erfolgt erst nach erfolgreichem Test des Sudoku-Prototypens.
- Um den Projektfortschritt regelmäßigen Reviews unterziehen zu können, sollte die Planung und der Verlauf des Projektes in einem Projektplaner (z.B. MS-Project) erfasst sein.



- Der Projektauftrag wird an kleinere Teams mehrfach vergeben, um zwischen den besten Prototypen wählen zu können. Einem Projektteam sollten nicht mehr als **7 Mitglieder** angehören. Die einzelnen Teams sollten so weit möglich „**autark**“ arbeiten! Ein Austausch von Arbeitsergebnissen ist im Sinne der Konkurrenzsituation nicht erwünscht! Technische Ratschläge und Hilfestellungen unter Kollegen und Kolleginnen sollten allerdings selbstverständlich sein.