

Softwaregrundprojekt

Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen | WiSe 2018/19
Prof. Dr. Matthias Tichy, Dennis Jehle

Pflichtenheft

1 Einleitung

Der Zweck dieses Dokuments ist es, eine detaillierte Beschreibung der Anforderungen sowie der Benutzerschnittstelle für die Anwendung **Flappy Wizard** bereitzustellen. Es wird abgegrenzt, welche Anforderungen erfüllt werden müssen, damit die entwickelte Anwendung vom Kunden akzeptiert wird.

1.1 Anwendungsbereich

Das Spiel **Flappy Wizard** ist eine Java-Anwendung, die es dem Benutzer ermöglicht, ein 2D-Spiel zu spielen, in dem ein Zauberer auf einem Besen durch Hindernisse fliegen muss.

1.2 Definitionen und Abkürzungen

Diese Tabelle enthält Abkürzungen und domänenspezifische Begriffe, die im Dokument verwendet werden.

Begriff	Definition
Benutzer	Eine Person, die mit der Anwendung interagiert.
rendern	Etwas auf den Bildschirm zeichnen.
Sprite	Ein Sprite ist ein Grafikobjekt, welches auf den Bildschirm gerendert werden kann.
Spielfigur	Ein Sprite in Form eines Zauberers auf einem Besen.
Hindernis	Ein Objekt, welches bei Berührung die Spielfigur außer Gefecht setzt.
Side-Scroller	Eine spezielle Spielvariante bei der die Umgebung von rechts nach links an der Spielfigur vorbeigeführt wird.

1.3 Überblick

Der Rest dieses Dokuments enthält zwei Kapitel. Das zweite Kapitel gibt einen Überblick über die Systemfunktionalität und behandelt die Systemeinschränkungen und Annahmen über das Produkt. Das dritte Kapitel stellt die detaillierte Anforderungsspezifikation bereit.

2 Allgemeine Beschreibung

Bei **Flappy Wizard** steuert der Benutzer einen Zauberer, welcher auf einem Besen in einer zweidimensionalen Umgebung durch Hindernisse fliegen muss. Bei der Anwendung handelt es sich um einen Side-Scroller. Bei dieser Art

von Spielen ist die Spielfigur mittig auf dem Bildschirm (Position auf der x-Achse) verankert und das Spielfeld wird kontinuierlich von rechts nach links an der Spielfigur vorbei bewegt. Die Hindernisse haben eine rechteckige Form und werden sowohl vom oberen als auch vom unteren Bildschirmrand in die Szene eingesetzt.

Die Spielfigur kann durch Drücken einer Taste nach oben beschleunigt werden. Auf die Spielfigur wirkt dauerhaft eine nach unten beschleunigende Kraft.

Die Spielfigur muss durch die in der Szene befindlichen Hindernisse gelenkt werden, ohne diese zu berühren. Falls ein Hindernis berührt wird führt dies in der Regel zum Scheitern.

Es gibt keine Siegbedingung, ein Spiel ist erst dann zu Ende, wenn der Benutzer es nicht mehr schafft alle Hindernisse zu passieren. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Hindernisse sich auf die Spielfigur zu bewegen, wird kontinuierlich gesteigert um die Schwierigkeit solange zu erhöhen, bis der Benutzer nicht mehr in der Lage ist, diese zu durchfliegen.

Der Benutzer kann mit seiner Spielfigur zufällig auftauchende Items sammeln um Vorteile innerhalb des aktuellen Spiels zu bekommen. Es gibt allerdings auch Items, welche dem Benutzer einen potenziellen Nachteil geben können. Diese tragen zur Steigerung der Schwierigkeit bei und sollten möglichst vom Benutzer nicht gesammelt werden.

2.1 Items

Im Spiel gibt es verschiedene Items, welche der Benutzer mit der Spielfigur sammeln kann um den Spielverlauf zu beeinflussen.

Item	Beschreibung
Unverwundbarkeit	Wenn der Benutzer unter dem Einfluss dieses Items steht, dann wird seine Spielfigur um den Faktor 1/2 kleiner und überlebt eine Berührung mit einem Hindernis. Wenn die Spielfigur während der Wirkdauer dieses Items ein Hindernis trifft, fliegt die Spielfigur durch das Hindernis hindurch. Nach der Berührung mit einem Hindernis ist die Wirkung des Items sofort vorbei und die Spielfigur wird wieder auf die ursprüngliche Größe skaliert.
Turbo Mode	Wenn der Benutzer unter dem Einfluss dieses Items steht, werden alle Hindernisse so auf dem Bildschirm platziert, dass die Spielfigur in einer geraden Linie durch diese hindurch fliegen kann. Während dieser Zeit wirkt keine Gravitation auf die Spielfigur und die Geschwindigkeit wird auf die fünffache Momentangeschwindigkeit erhöht um möglichst viele Punkte zu sammeln.
Doppelte Punkte	Bei diesem Item bekommt der Benutzer für die Wirkdauer dieses Items doppelte Punkte.
Troll	Wenn dieses Item eingesammelt wird, werden alle Hindernisse um einen gewissen Grad verengt. Dies kann dazu führen, dass einige Hindernisse nicht mehr passierbar sind und somit ein Spielende herbeigeführt wird.

2.1.1 Anmerkungen

Alle Items haben die gleiche Wirkdauer, außerdem kann nur ein Item zur selben Zeit aktiv sein, während der Wirkdauer eines Items werden alle anderen in der Welt platzierten Items deaktiviert und ausgeblendet.

2.2 Ansichten

Die Anwendung besteht aus mehreren Ansichten, sogenannten *Views*, über welche der Benutzer mit dem Programm interagieren kann.

View	Beschreibung
Hauptmenü	Nach dem Start der Anwendung befindet sich der Benutzer im Hauptmenü. Von hier aus kann der Benutzer auf verschiedene andere Ansichten navigieren.
Spielbildschirm	Auf dieser View wird das eigentliche Spiel gerendert. Neben der Spielfigur und der Hindernisse wird hier auch die aktuelle Punktezah und der Geschwindigkeitsmultiplikator angezeigt.
Hilfe	Auf dieser Ansicht werden dem Benutzer alle für die Interaktion mit der Anwendung benötigten Tasten(-kombinationen) angezeigt und erklärt.
Highscore	Die Highscore zeigt die maximal erreichte Punktezah zusammen mit den Namen der besten drei Spieler in absteigender Reihenfolge auf dem Bildschirm an. Die Daten für die Highscore sollen persistent auf der Festplatte gespeichert werden.
Game Over	Die Game Over Ansicht wird eingeblendet wenn die Spielfigur mit einem Hindernis kollidiert. Es wird die erreichte Punktezah angezeigt und die Möglichkeit gegeben, zum Hauptmenü zurückzukehren oder das Spiel neu zu starten. Falls die erreichte Punktezah ausreichend war, um sich in der Highscore zu platzieren, wird der Benutzer aufgefordert seinen Namen einzugeben.

2.3 Systemeinschränkungen und Abhängigkeiten

Die Anwendung wird durch die Prozessor- und/oder Grafikleistung des Systems begrenzt, auf dem es läuft. Um die Anwendung auszuführen, wird die **Java Runtime Environment (JRE)** benötigt.

3 Spezifische Anforderungen

Dieser Abschnitt enthält alle spezifischen Anforderungen des Systems. Er bietet eine detaillierte Beschreibung des Systems und seiner Funktionen.

3.1 Funktionale Anforderungen

Dieser Abschnitt enthält alle Anforderungen, die grundlegenden Aktionen des Softwaresystems spezifizieren.

ID	FA1
TITEL:	Hauptmenü
BESCHREIBUNG:	<p>Nach dem Anwendungsstart wird dem Benutzer das Hauptmenü angezeigt. Der Benutzer kann folgende Aktionen im Hauptmenü ausführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spiel starten • Hilfe anzeigen • Highscore anzeigen • Spiel beenden
BEGRÜNDUNG:	Damit der Benutzer alle Bestandteile der Anwendung über einen Dialog erreichen kann.
ABHÄNGIGKEITEN:	

ID	FA2
TITEL:	Hilfe
BESCHREIBUNG:	<p>Nachdem der Benutzer im Hauptmenü auf den Button „Hilfe anzeigen“ geklickt hat, soll ein Hilfemenü angezeigt werden. In dieser Ansicht werden dem Benutzer folgende Informationen zur Verfügung gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasten(-kombinationen) zur Steuerung des Spiels • Spielregeln • Punktesystem zur Berechnung der Highscore • Items <p>Die Informationen sollen leicht verständlich sein, damit der Benutzer nach wenigen Sekunden (30 Sekunden +/-) mit dem eigentlichen Spiel beginnen kann.</p>
BEGRÜNDUNG:	Um den Benutzer mit der Steuerung und den Spielregeln vertraut zu machen.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA1
ID	FA3
TITEL:	Highscore (Ansicht)
BESCHREIBUNG:	Nachdem der Benutzer im Hauptmenü auf „Highscore anzeigen“ geklickt hat, soll im der Highscore angezeigt werden. Auf dieser Ansicht werden die besten drei Spieler angezeigt mit folgender Struktur: Platzierung - Name des Spielers - erreichte Punktezahl.
BEGRÜNDUNG:	Für Ruhm und Ehre.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA1, FA4
ID	FA4
TITEL:	Highscore (Dateiformat)
BESCHREIBUNG:	Um den Highscore zu realisieren soll vom Programm eine Datei im Verzeichnis der Anwendung erstellt werden mit dem Dateinamen: „highscore.json“. Diese Datei soll die Informationen über: Platzierung, Name des Spielers und erreichte Punktezahl im JSON-Format enthalten.
BEGRÜNDUNG:	Um den Highscore persistent auf die Festplatte zu schreiben.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA3
ID	FA5
TITEL:	Highscore (lesen & schreiben)
BESCHREIBUNG:	<p>Um die Daten in der Datei „highscore.json“ (FA4) zu lesen und Änderungen an der Datei vorzunehmen soll „Gson“ verwendet werden. Bei „Gson“ handelt es sich um eine von Google entwickelte Java library, welche es dem Benutzer ermöglicht Java Objekte in das JSON-Format zu übersetzen und umgekehrt JSON-Strings in Java Objekte zu überführen.</p> <p>Für weitere Informationen zur library machen Sie sich mit dem GitHub Repository von Google vertraut: https://github.com/google/gson</p>
BEGRÜNDUNG:	Um lesend und schreibend auf die Daten der Highscore zuzugreifen ohne eine eigene Implementierung für das JSON-Format zu entwickeln.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA4

ID	FA6
TITEL:	Game Over (Ansicht)
BESCHREIBUNG:	Nachdem der Benutzer seine Spielfigur mit einem Hindernis kollidieren hat lassen, und dies zu einem Spielende geführt hat, wird dem Benutzer die „Game Over“ Ansicht angezeigt. Auf diesem Dialog wird der Benutzer über sein Versagen aufgeklärt und die von ihm erreichte Punktezah! angezeigt. Ist die vom Benutzer erreichte Punktezah! ausreichend hoch um sich in der Highscore zu platzieren wird zusätzlich eine Textbox zur Eingabe des Name des Benutzers und ein Speicher-Button eingeblendet. Falls der Benutzer sich dazu entscheidet seinen Namen und die von ihm erreichte Punktezah! in den Highscore aufzunehmen muss die in FA4 spezifizierte Datei „highscore.json“ verändert werden. Hierfür wird die in FA5 genannte library „Gson“ benötigt. Dem Benutzer werden außerdem zwei Buttons angezeigt. Mit dem Button „Neues Spiel“ wird ein neues Spiel gestartet. Durch einen Klick auf den Button „Hauptmenü“ kommt der Benutzer zurück in das Hauptmenü.
BEGRÜNDUNG:	Um das Spielende zu verwalten und dem Benutzer die Möglichkeit zu geben ein neues Spiel zu starten.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA4, FA5
ID	FA7
TITEL:	Spielfeld (Canvas)
BESCHREIBUNG:	<p>Das Spielfeld, genauer der Bereich der Anwendung auf welchem gezeichnet werden kann, hat ein Seitenverhältnis von 16:9 und soll in allen gängigen Displayauflösungen angezeigt werden können. Gängige Auflösungen in diesem Seitenverhältnis sind (alle Angaben in Pixel):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1280:720 (WXGA) • 1600:900 (HD+) • 1920:1080 (FHD) • 2560:1440 (QHD) • 3840:2160 (4K UHD) <p>Der Benutzer kann die von ihm gewünschte Größe der Anzeige über entsprechende Kommandozeilenparameter beim Anwendungsstart spezifizieren.</p>
BEGRÜNDUNG:	Um die Anwendung auf möglichst vielen Bildschirmen in einer ausreichenden Größe darstellen zu können.
ABHÄNGIGKEITEN:	
ID	FA8
TITEL:	Spielfeld - Metrik (physikalische Größen)
BESCHREIBUNG:	<p>Auf dem Spielfeld wird ein Ausschnitt des kompletten „Levels“ angezeigt. Dieser Ausschnitt ist 44 Meter breit und 25 Meter hoch, was (circa) einem Seitenverhältnis von 16:9 entspricht. Je nach gewählter Spielfeldgröße in Pixel ergibt sich daraus das Pixel-zu-Meter Verhältnis.</p> <p>Für physikalische Berechnungen benutzt die Anwendung intern Meter / Sekunde als Längeneinheit und rechnet diese zur Darstellung in Pixel / Einzelbilder (Frames) um.</p>
BEGRÜNDUNG:	Um unabhängig von der gewählten Spielfeldgröße (in Pixeln) eine einheitliche Darstellung der Umgebung zu gewährleisten.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA7

ID	FA9
TITEL:	Spielfigur
BESCHREIBUNG:	Die Spielfigur hat (da sie auf einem Besen sitzt) folgende Abmessungen: 1,42 Meter hoch, 2 Meter breit. Die Spielfigur wiegt mit Besen 92 Kilogramm.
BEGRÜNDUNG:	Zur Berechnung der Fallbeschleunigung.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA8

ID	FA10
TITEL:	Hindernis (Turm)
BESCHREIBUNG:	Hindernisse die von unten in das Spielfeld eingeführt werden sind die aus den Filmen bekannten Türme welche das Spielfeld bei einem Quidditch-Turnier umgeben und den Zuschauern als Sitzplätze dienen. Ein Turm hat eine Breite von 5 Metern.
BEGRÜNDUNG:	Um ein Hindernis zu haben mit welchem der Spieler kollidieren kann.
ABHÄNGIGKEITEN:	

ID	FA11
TITEL:	Hindernis (Dementoren)
BESCHREIBUNG:	Um Hindernisse am oberen Bildschirmrand einzufügen werden Dementoren verwendet. Ein Dementor hat eine Breite von 1,5 Metern, ein Dementor umgibt ein Nebel welcher den Wirkungsbereich des Dementors auf 5 Meter vergrößert um die selbe Breite wie ein Turm zu haben.
BEGRÜNDUNG:	Um ein Hindernis zu haben mit welchem der Spieler kollidieren kann.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA10

ID	FA12
TITEL:	Beschleunigung der Spielfigur nach oben
BESCHREIBUNG:	Der Benutzer kann durch (mehrfaches) Drücken der Leertaste die Spielfigur nach oben (y-Achse) beschleunigen. Je ein Tastendruck gibt einen beschleunigenden Schub nach oben, durch halten der Leertaste wird maximal ein Schub ausgelöst. Dies bedeutet im Detail: Beim Key-Down-Event wirkt über einen Zeitraum „t“ eine Kraft „F“ auf die Spielfigur, die Zeit ist unabhängig davon wie lange die Taste gedrückt ist und wann das Key-Up-Event eintritt.
BEGRÜNDUNG:	Damit die Spielfigur nicht abstürzt, da dauerhaft eine nach unten beschleunigende Kraft auf diese wirkt.
ABHÄNGIGKEITEN:	

ID	FA13
TITEL:	Laden von Grafiken
BESCHREIBUNG:	Die Anwendung muss in der Lage sein Grafiken in gängigen Dateiformaten (JPEG, PNG, SVG) zu laden.
BEGRÜNDUNG:	Um Grafiken in das Spiel zu integrieren.
ABHÄNGIGKEITEN:	

ID	FA14
TITEL:	Hitboxen
BESCHREIBUNG:	Sowohl die Spielfigur als auch die Hindernisse werden von Hitboxen umgeben. Diese Hitboxen sind rechteckig und dienen zur Kollisionserkennung.
BEGRÜNDUNG:	Um zu erkennen ob eine Kollision der Spielfigur mit einem Hindernis vorliegt.
ABHÄNGIGKEITEN:	

ID	FA15
TITEL:	Generierung von Hindernissen
BESCHREIBUNG:	Die Generierung der Hindernisse geschieht während des eigentlichen Spiels. Der Algorithmus muss dazu in der Lage sein, Hindernisse so zu platzieren, dass diese vom Benutzer jederzeit passierbar sind. Der Algorithmus soll nicht deterministisch sein um bei jedem Spiel ein neues Muster an zu passierenden Hindernissen zu generieren.
BEGRÜNDUNG:	Um das Spiel spielbar zu machen und abwechslungsreich zu gestalten.
ABHÄNGIGKEITEN:	
ID	FA16
TITEL:	Items (Allgemein)
BESCHREIBUNG:	Innerhalb des Spielfelds sollen in zufälligen Abständen Items platziert werden. Diese Items sollen eine rechteckige Form haben und über eine Hitbox verfügen. Wenn die Spielfigur mit einem Item kollidiert wird dieses Item (die Grafik) vom Bildschirm entfernt und die Wirkung des Items auf das Spiel angewendet. Sobald ein Item aktiviert ist, werden alle weiteren Items aus der Szene entfernt. Nach der Wirkdauer eines Items werden neue Items wieder zufällig in die Szene eingesetzt.
BEGRÜNDUNG:	Um das Spiel interessanter zu gestalten.
ABHÄNGIGKEITEN:	
ID	FA17
TITEL:	Item (Turbo Mode)
BESCHREIBUNG:	Nach der Aktivierung des Items „Turbo Mode“ werden alle Hindernisse soweit nach oben/unten verschoben, dass diese maximal noch zu 10% in die Szene hereinragen. Die Spielfigur wird mittig auf der Y-Achse platziert und die Geschwindigkeit der in die Szene einfahrenden Hindernisse um den Faktor 5 der momentanen Spielgeschwindigkeit erhöht. Nach der Wirkdauer dieses Items werden die Hindernisse welche sich „vor“ der Spielfigur und noch nicht in der Szene befinden wieder so platziert, dass der Benutzer diese passieren kann. Die Spielgeschwindigkeit wird auf den Wert vor der Beschleunigung zurückgesetzt.
BEGRÜNDUNG:	Um dem Spieler Bonuspunkte zu generieren.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA16
ID	FA18
TITEL:	Item (Unverwundbarkeit)
BESCHREIBUNG:	Um den Benutzer das Passieren der Hindernisse zu erleichtern wird die Spielfigur und die Hitbox welche die Spielfigur umgibt um den Faktor 1/2 verkleinert. Sollte der Benutzer die Spielfigur mit einem Hindernis kollidieren lassen so fliegt die Spielfigur durch das Hindernis hindurch. Nach einer Kollision wird die Spielfigur auf die ursprüngliche Größe zurück gesetzt und die Wirkung des Items ist vorbei. Nach der Wirkdauer des Items wird die Spielfigur ebenfalls auf ihre ursprüngliche Größe zurückgesetzt.
BEGRÜNDUNG:	Um dem Spieler die Möglichkeit zu geben leichter Hindernisse zu passieren und eine Kollision zu überleben.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA16
ID	FA19
TITEL:	Spielfigur (Fallbeschleunigung)
BESCHREIBUNG:	Auf die Spielfigur wirkt durchgehend eine nach unten beschleunigende Kraft: $F = -mg, g = 9,81 \frac{m}{s^2}$
BEGRÜNDUNG:	Um das Spiel spielbar zu machen.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA9

ID	FA20
TITEL:	Kollision mit Spielfeldrand (oben & unten)
BESCHREIBUNG:	Wenn die Spielfigur den oberen oder den unteren Spielfeldrand berührt wird dies wie eine Kollision mit einem Hindernis gewertet.
BEGRÜNDUNG:	Damit die Spielfigur nicht aus dem Sichtfeld fliegen kann.
ABHÄNGIGKEITEN:	FA9

3.2 Nichtfunktionale Anforderungen

Dieser Abschnitt spezifiziert die Qualitätsanforderungen (QA) an das Softwaresystem.

ID	QA1
TITEL:	Robustheit
BESCHREIBUNG:	Die Anwendung darf nicht abstürzen. Bei 100 Spielen darf maximal 1 Spiel aufgrund eines Fehlers abgebrochen werden müssen.

ID	QA2
TITEL:	Verfügbarkeit
BESCHREIBUNG:	Die Anwendung muss korrekt auf zulässige Benutzereingaben reagieren. Auf Benutzereingaben muss bei der nächsten Bildwiederholung reagiert werden.

ID	QA3
TITEL:	Testfähigkeit
BESCHREIBUNG:	Für die Anwendung muss eine Testumgebung existieren, die das einfache und reproduzierbare Testen der Funktionen erlaubt. Die Testfälle müssen eine line coverage von mindestens 80% erreichen

ID	QA4
TITEL:	Dokumentation
BESCHREIBUNG:	Mindestens 80% der implementierten Funktionen sollen mithilfe von JavaDoc dokumentiert werden.

ID	QA5
TITEL:	Bildfrequenz
BESCHREIBUNG:	Das Spiel soll mit einer durchschnittlichen Bildfrequenz von 60 Bildern pro Sekunde animiert werden.