



# Praktikumsbericht

Felix Bauer

Technische Universität Berlin  
Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft

Praktikumszeitraum: 17 Juni - 23 September (14 Wochen)

23.10.2013

Praktikumsbericht über meine Arbeit an dem Open Source Spiel "The Battle for Wesnoth" im Rahmen des Programmierstipendiums "Google Summer of Code 2013".

## 1 Google Summer of Code

Das Internetunternehmen Google vergibt jährlich Stipendien an Studierende, die bei ausgewählten Open Source Projekten mitprogrammieren. 2013 wählte Google 177 Organisationen aus, bei denen sich mit einem Projekt beworben werden konnte. Aus 5999 Bewerbungen von 4151 Studierenden wurden 1192 ausgewählt, von denen 88.6% das Projekt erfolgreich abschlossen und die Prämie in Höhe von 5000\$, ein Zertifikat und ein T-Shirt erhielten. <sup>1</sup>

Die Studierenden werden von Mentor\_innen der Open Source Organisationen betreut. Die Mentor\_innen entscheiden über die Bewerbungen und den Erfolg oder Misserfolg des vom Studierenden selbst definierten Projektziels. Die Kommunikation zwischen Mentor\_in und Mentee erfolgt online - meist über IRC.

## 2 The Battle for Wesnoth



”The Battle for Wesnoth” (kurz *Wesnoth*) ist ein rundenbasiertes Strategiespiel, das unter der GPL Lizenz veröffentlicht ist. Orks, Magier, Zwerge und andere Figuren aus der Fantasy-Welt müssen durch die Hexagon-förmigen Felder bewegt und gegnerische Teams bekämpft werden. Dabei spielen sowohl strategische Überlegungen, als auch Glück eine Rolle. Wahlweise kann lokal gegen Freunde, gegen Mitspieler\_innen aus dem Internet oder gegen einen Computer-Gegner gespielt werden.

Version 1.0 wurde im Oktober 2005 veröffentlicht. Das Spiel ist plattformunabhängig und läuft sowohl auf Linux als auch auf Windows und Mac. Es wird kontinuierlich von Menschen aus der ganzen Welt weiterentwickelt. Die Liste der Leute, die etwas zum Spiel beigetragen haben, umfasst mittlerweile über 550 Einträge. Die Benutzeroberfläche wurde in über 50 Sprachen übersetzt. Es gibt derzeit 470 Add-Ons für das Spiel.

Für die Programmierung wurde größtenteils C++ eingesetzt. Jedoch können Entwickler\_innen auch den Spielverlauf mit Skripten in der kompakteren Programmiersprache Lua steuern. Neue Kampagnen und Einheiten können mit der XML-ähnlichen ”Wesnoth Markup Language” (WML) konfiguriert werden.

---

<sup>1</sup><http://google-opensource.blogspot.de/2013/06/google-summer-of-code-2013-full-of.html> und <https://code.google.com/p/google-summer-of-code/wiki/ProgramStatistics>

Das Projekt wird seit Mai 2013 auf GitHub<sup>2</sup> gehostet (davor SourceForge). Die Kommunikation der Entwickler\_innen erfolgt über IRC.

### 3 Der Ablauf meines Projekts

Erfahren habe ich von *Summer of Code* durch einen Vortrag eines Google-Mitarbeiters an der Princess Sumaya University for Technology in Amman/Jordanien, wo ich zwei Auslandssemester verbrachte. Dieser erwähnte *Summer of Code* am Rande, und nach weiteren Online-Recherchen begeisterte ich mich schnell für das Programm und entschied, mich dafür zu bewerben. Obwohl man mehrere Bewerbungen für verschiedene Organisationen schreiben konnte, arbeitete ich an nur einer. Lieber eine gute Bewerbung als viele mittelmäßige empfiehlt Google. Ich entschied mich für *Wesnoth*, weil ich das Spiel selber gerne spiele und mir die Developer-Community sympathisch ist.

#### 3.1 Bewerbung

Bei *Wesnoth* gab es insgesamt 25 Bewerbungen, von denen am Ende 3 ausgewählt wurden. Dabei kam es nicht nur darauf an, eine gute Bewerbung zu schreiben. Chancen hatte man nur, wenn man während der Bewerbungsphase unter Beweis stellte, dass man mit dem Quellcode zurecht kommt und den einen oder anderen Bug behebt.

Ich hatte über einen Monat Zeit mich zu bewerben und beschäftigte mich täglich mit dem Quellcode. Die größte Herausforderung für mich bestand darin, dass das Spiel in C++ programmiert ist. Ich konnte kein C++ und habe mir vieles beigebracht, indem ich den bereits vorhandenen Code las. Auch musste ich mich in der Versionsverwaltungssoftware Git einarbeiten. Ich kannte bisher nur SVN, muss aber sagen, dass mir die Arbeit mit Git nun besser gefällt. In der Bewerbungsphase arbeitete ich insgesamt an einem Bug und 2 "Feature-Requests".

Google sieht vor, dass sich Studierende mit Projekten bewerben, Zeitpläne aufstellen und Projektziele definieren. Die Organisationen können dabei auch Projekte vorschlagen oder den Studierenden bei der Planung helfen. Von den *Wesnoth*-Entwickler\_innen wurden verschiedene Projekte vorgeschlagen. Nach Empfehlung meines späteren Mentors entschied ich mich schnell für das unten beschriebene Projekt.

Für die Bewerbung habe ich eine Wiki-Seite erstellt. Sie beinhaltet eine Beschreibung der Ziele, einige Implementierungs-Details, einen Zeitplan und ein Fragebogen. Die Bewerbung ist hier zu finden: <http://goo.gl/iOPPHu>

---

<sup>2</sup><https://github.com/wesnoth/wesnoth-old>

## 3.2 Das Projekt - "Refactor recruitment algorithm"

*An AI opponent has to decide in a separate phase which units to recruit. Right now the default recruitment algorithm is very simple and can be improved in many ways. I want to make the AI recruiting better, more fun to play against and more configurable by a scenario editor.*

Dies ist die Projekt-Kurzbeschreibung, mit der ich mich bei Google bewarb. Es gibt einen Algorithmus, der das komplette Verhalten eines Computer-Gegners ("AI" oder "KI") im Spiel steuert. Dieser Algorithmus ist – wie in vielen Computerspielen – in Phasen aufgeteilt. (Die klassischen Ansätze wie Minmax funktionieren bei komplexen Computerspielen nicht, da der Zustands-, und Entscheidungsraum zu groß ist.)

In *Wesnoth* müssen unter anderem neue Einheiten mit Gold gekauft (rekrutiert) werden. Mein Projekt bestand darin, diese Rekrutierungs-Phase neu zu programmieren.

Dabei ging es vor allem um drei Aspekte:

Erstens sollte der neue Computer-Gegner besser werden. Der Computer-Gegner sieht, gegen welche Einheiten er kämpfen muss. Durch einige Kampf-Simulationen und etwas Spieltheorie kann nun entschieden werden, welche Einheiten besonders effektiv sind. Diese werden dann rekrutiert.

Zweitens sollte es Spaß machen, gegen den Computer zu spielen. Spaß macht es, wenn der Computer-Gegner ein starker, aber nicht unbesiegbare Gegner ist. Auch war es wichtig, dass der Computer einen ausgeglichenen Mix an Einheiten rekrutiert. Ständig gegen den selben Einheiten-Typ zu kämpfen langweilt die Spielenden.

Drittens sollte die Rekrutierungs-Phase gut konfigurierbar sein. In *Wesnoth* gibt es sogenannte Szenarien. Das sind besondere Spiele, meist mit einer begleitenden Geschichte mit namentlichen Charakteren und klar definierten Aufgaben. Für solche Szenarien sollte es die Möglichkeit geben, den Computer-Gegner umfangreich zu konfigurieren.

Ein weiteres Ziel des Projektes war es, dass der Computer-Gegner auch mit mehreren Königen spielen kann. Könige sind Einheiten, die andere Einheiten rekrutieren können. Die Spielvariante, mit mehreren Königen zu spielen, ist erst seit kurzem für menschliche Spieler\_innen verfügbar und sollte nun auch für den Computer-Gegner möglich sein.

### 3.3 Arbeit am Projekt

Direkt nach der Annahme seitens Google bekam ich "Commit Access" zum Git-Repository von *Wesnoth*. Das bedeutet, dass ich seither in der Lage bin, direkt Änderungen am Quellcode vorzunehmen.

Am 17. Juni 2013 begann offiziell die Programmierarbeit. Ich begann, den vorher von mir festgelegten Zeitplan abzuarbeiten. Ich arbeitete vor allem am Anfang weit mehr als 40 Stunden die Woche. Dabei konnte ich mir jedoch die Arbeitszeit komplett frei einteilen und von jedem Ort aus programmieren.

Ich schrieb Algorithmen, um die Spiel-Karten zu analysieren und Kämpfe zwischen Einheiten zu simulieren. Außerdem gibt es bei den Einheiten von *Wesnoth* viele kleine Besonderheiten, die ich alle berücksichtigen musste. Ich spezifizierte neue Parameter für die "Wesnoth Markup Language" und implementierte die Funktionalitäten. Es ist jetzt beispielsweise möglich, die Einheitenrekrutierung komplett mit der XML-ähnlichen Sprache zu steuern. Einen Auszug einer solchen Konfigurationsdatei möchte ich hier beispielhaft vorstellen. Das Folgende sorgt dafür, dass in Runde 1 bis 3 insgesamt 6 Einheiten des Types "Orcish Grunt" oder Level 2 Einheiten rekrutiert werden.

```
[ ai ]
  [ aspect ]
    id=recruitment_instructions
    turns=1-3
    [ facet ]
      [ value ]
        [ recruit ]
          type=Orcish Grunt, 2
          number=6
        [/ recruit ]
      [/ value ]
    [/ facet ]
  [/ aspect ]
[/ ai ]
```

Ich habe Programmbausteine ab und zu in mein Repository auf GitHub übertragen. Mein Mentor hat sich meine Arbeit dann innerhalb weniger Stunden angeschaut und mir einige Kommentare direkt im Code hinterlassen. So lernte ich noch mehr C++ und war außerdem gezwungen, mich an strikte Style-Vorgaben zu halten (z.B. nach einem "if" und vor einer "{" ein Leerzeichen zu setzen).

Während des gesamten Projekts habe ich automatisiert meine neue KI gegen die alte KI spielen lassen. Ich habe dafür ein Python-Skript geschrieben, welches das Spiel wiederholt in der Linux Konsole startet und das Spielergebnis in eine SQLite Datenbank schreibt. Die Tests waren wichtig damit ich den Einfluss kleiner Änderungen auf die Stärke der KI beobachten konnte. Weil Zufall im Spielverlauf eine große Rolle spielt,

habe ich pro Änderung 2160 automatisierte Testspiele spielen lassen. Für ein Spiel brauchte mein Dual-Core Notebook etwa 8 Sekunden, weshalb ich die Tests meist über Nacht laufen ließ. Insgesamt habe ich so 110.571 automatisierte Spiele durchrechnen lassen.

Am 23. September 2013 war der von Google festgelegte "Pencils-Down" Tag. Ich hatte meinen Zeitplan gut eingehalten und hatte dann auch eine gut funktionierende Version der neuen KI fertig. An diesem Tag übertrug ich dann auch meinen Quellcode in das Haupt-Repository von *Wesnoth*. Seitdem ist meine KI auch – zumindest in der Developer Version – im Einsatz und darf sich ab dem nächsten Release gegen Spieler\_innen der ganzen Welt behaupten.

In der Letzten Woche dokumentierte ich meine Änderungen und die neuen Konfigurationen im *Wesnoth* Wiki.

Ab und zu schaue ich jetzt noch in den IRC Kanal und in Foren, ob ich noch Fehler beheben muss.

Der Teil des Quelltextes, den ich geschrieben habe, ist hier zu finden: <http://goo.gl/q1g33V>

## 4 Fazit

Auch wenn dies kein Praktikum im eigentlichen Sinne war, habe ich einen sehr guten Einblick in die Arbeitsweisen von Informatiker\_innen bekommen. Auch bei großen Internetunternehmen wie Google gibt es kaum noch feste Arbeitszeiten. Am Ende zählt nur, ob das Projektziel erreicht wurde. Diese Art zu arbeiten gefiel mir sehr.

Auch haben mich die Mentalität und die Tools der Open Source Community sehr beeindruckt. Es ist erstaunlich mitzuerleben, wie hunderte Entwickler\_innen weltweit dezentral an einem Projekt arbeiten. Beim gesamten Entwicklungsprozess spielen Git und die Kommunikation über IRC eine tragende Rolle.

Mein Ziel, mir während des Sommers C++ beizubringen, habe ich ganz nebenbei erfüllt – und das ohne ein Buch zu lesen oder einen Kurs zu besuchen. (Ein großer Dank an <http://stackoverflow.com/>). Weiterhin bin ich jetzt mit Git und GitHub vertraut. Auch viele Unternehmen setzen dieses Tools ein.

Ich habe mir vorgenommen, mich auch nächsten Sommer für *Google Summer of Code* zu bewerben, und würde es auch jedem anderen Informatik-versierten Studierenden empfehlen.