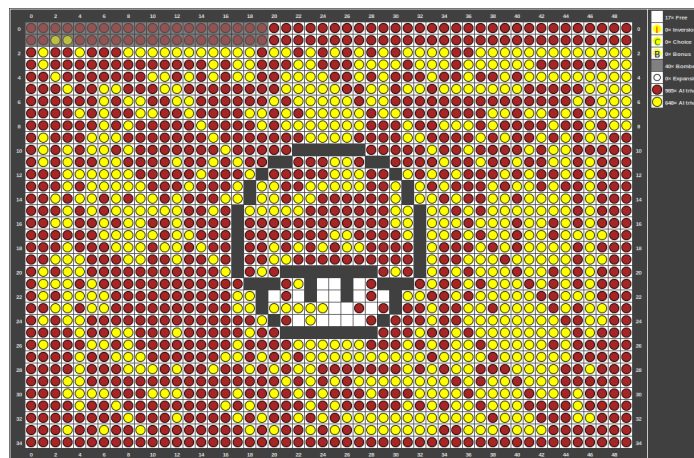


**Fakultät
Informatik und Mathematik**

Projektbericht

zum Wahlpflichtfach im SS 2021

Implementierung von Brettspielen am Beispiel ReversiXT



Gruppe: ???

Autoren: benedikt.halbritter@st.oth-regensburg.de
markus1.koch@st.oth-regensburg.de
iwan.eckert@st.oth-regensburg.de

Leiter: Prof. Dr. rer. nat. Carsten Kern

Abgabedatum: ??.??.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Allgemeine Informationen	2
2.1	Team und Kommunikation	2
2.2	Technische Daten	2
2.3	Datenstruktur	2
3	Spielfeldbewertung	3
3.1	Bestandteile und Implementierung	3
3.1.1	Variante 1: Gewichtung der einzelnen Felder	3
3.1.2	Variante 2: Aussage über die möglichen Spielzüge	4
4	Fazit	5
5	L^AT_EX-Elemente	6
5.1	L ^A T _E X-Distributionen nach Betriebssystemen	6
5.1.1	L ^A T _E X-Distributionen	6
5.1.2	L ^A T _E X-Editoren	6
5.2	Unterabschnitt	6
5.3	Tabellen	7
5.4	Auflistung	7
5.5	Listings	8
5.6	Listings	8
5.7	Selbstgestaltete Abbildungen	9
5.8	Tipps	9
6	Kapitel	10
6.1	Unterkapitel	10
6.2	Unterkapitel	10
	Anhang	I
A	GUI	I

1 Einleitung

Leiten Sie in diesem Abschnitt in das Wahlpflichtfach *ZOCK* und das in diesem Zusammenhang zu erstellende Projekt ein.

Beschreiben Sie dazu das Spiel ReversiXT in einigen Sätzen (wie funktioniert das Grundspiel und welche Besonderheiten gibt es gegenüber dem üblichen Reversi). Fügen Sie evtl. auch einen Screenshot einer Spielkarte ein (mit dem im April bereitgestellten Spielfeld-Editor), der interessante Eigenschaften des Spiels widerspiegelt. Denken Sie immer daran, eingefügte Bilder sowohl aus dem Text heraus zu referenzieren als auch diese Bilder mit eigenen Worten zu erklären. Erläutern Sie dann ebenfalls die Fragestellung, die in diesem Wahlpflichtfach gelöst werden soll.

Beschreiben Sie in diesem Kapitel zusätzlich in einigen Sätzen, was Sie sich von diesem Wahlpflichtfach versprechen, um zu einem späteren Zeitpunkt im Fazit zu klären, welche persönlichen Erwartungen sich erfüllt haben und welche vielleicht offen geblieben sind.

Der Umfang dieses Abschnitts sollte bei finaler Abgabe mindestens eine DIN-A4-Seite betragen.

Wichtige Hinweise zum gesamten Projektbericht:

- Achten Sie im ganzen Dokument auf korrekte Ausdrucksweise, Rechtschreibung, Zeichensetzung und Grammatik. Nutzen Sie für die Rechtschreibkorrektur einen Spellchecker (in Texmaker bereits integriert) und lassen Sie alle Abschnitte von allen Gruppenmitgliedern vor der Abgabe intensiv Korrektur lesen. Stellen Sie sich vor, dass das vorliegende Dokument für Sie eine Abschlussarbeit darstellt, die bei Abgabe eine sehr gute Form haben muss. Die Form der Arbeit und die Anzahl der darin enthaltenen Fehler wird - wie auch beim Praxisbericht im 5. Semester bzw. bei der Bachelorarbeit im 7. Semester - eine Auswirkung auf die Note des Projektberichts haben.
- Sobald Sie Bilder, Tabellen oder andere Arten von Abbildungen verwenden, so geben Sie ihnen eine Nummer samt Kurzbeschreibung und referenzieren Sie diese im Text. Ein Beispiel dafür finden Sie in Abschnitt 5.2 (damit die Referenz im PDF auch angezeigt wird, muss das Dokument u. U. zweimal kompiliert werden). Beschreiben Sie an der Stelle, an der die Abbildung referenziert wird auch immer deren Sinn/Inhalt/Bedeutung mit eigenen Worten. Eine Abbildung spricht niemals für sich selbst.

2 Allgemeine Informationen

Versuchen Sie eine *weiche* Überleitung in dieses Kapitel zu formulieren, indem Sie kurz beschreiben, was den Leser in diesem Kapitel erwartet und warum das interessant ist.

2.1 Team und Kommunikation

Beschreiben Sie in diesem Abschnitt ausführlich Ihr Team. Welche Personen aus welchen Studiengängen in welchem Semester bilden Ihr Team? Stellen Sie jeweils das vorhandene Vorwissen der Personen dar, das in dieser Veranstaltung für Sie von Nutzen sein könnte/ist/war, etc. Beschreiben Sie auch, wie/mit welchen Mitteln im Team regelmäßig kommuniziert wurde. Sollten Sie außerhalb der Vorlesungen und Übungen von ZOCK weitere regelmäßige Treffen vereinbart und abgehalten haben, so sollten Sie dies hier auch beschreiben.

Halten Sie außerdem in jeder Woche fest (z. B. in Form einer Tabelle), welche Person welche Aufgaben wahrgenommen hat, wie Aufgaben aufgeteilt wurden etc.

Der Umfang dieses Abschnitts sollte bei der ersten Deadline im April mindestens eine $\frac{1}{2}$ -Seite betragen und am Ende inkl. der zu erstellenden Tabelle deutlich länger sein.

2.2 Technische Daten

Beschreiben Sie u.a. in welcher Programmiersprache (inkl. Version) und unter welchem Betriebssystem(en) (inkl. Version(en)) Sie entwickeln, welche IDEs (inkl. Versionen) Sie nutzen, welche zusätzlichen Tools bei Ihrer Projektentwicklung Einsatz gefunden haben und auf welcher Hardware Sie entwickelt und getestet haben etc.

Beschreiben Sie auch, warum Sie sich für diese Sprachen/Tools etc. entschieden haben (z. B.: welche Vorteile erhoffen Sie sich dadurch).

Der Umfang dieses Abschnitts sollte mindestens eine $\frac{1}{2}$ -Seite betragen.

2.3 Datenstruktur

Beschreiben Sie detailliert die Datenstruktur, die Sie zur Speicherung des Spielfeldes in Ihrem Client nutzen. Gehen Sie auf Besonderheiten ein und erklären Sie, wie diese funktionieren und was Sie sich davon erhoffen. Gehen Sie auf die Vorteile (und evtl. Nachteile) ein, die Ihre Datenstruktur aus Ihrer Sicht hat. Geben Sie falls möglich auch eine schematische Darstellung/ein Bild der Datenstruktur an. Klären Sie insbesondere auch, wie Transitionen bei Ihnen repräsentiert werden. Auch hier könnte ein schematisches Bild beim Verständnis helfen.

Der Umfang dieses Abschnitts sollte mindestens eine $\frac{3}{4}$ -Seite betragen.

3 Spielfeldbewertung

Ein wesentlicher Aspekt der K.I. ist es die aktuelle Spielfeldsituation der unterschiedlichen Spieler zu bewerten. Dadurch ist es der K.I. möglich Spielzüge besser einzustufen und gegebenenfalls das Spiel mit Spezialsteinen zu beeinflussen. Ein naiver Ansatz wäre der Vergleich der aktuellen Spielsteine jeden Spielers. Dieses Vorgehen reicht jedoch nicht für eine adäquate Bewertung der Spielsituation. In Abbildung 1 würde die naive Vorgehensweise den roten Spieler besser einstufen, jedoch hat er hier keinerlei mögliche Spielzüge. Der rote Spieler kann trotz dieser Überlegenheit nicht mehr gewinnen, da der blaue Spieler im nächsten Spielzug über alle roten hinweg ziehen kann. Genau aus diesem Grund reicht eine naive Spielfeldbestimmung nicht für ein aussagekräftiges Resultat aus.

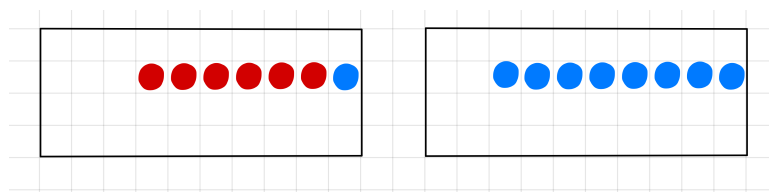


Abbildung 1: Problematik der naiven Bewertung

3.1 Bestandteile und Implementierung

3.1.1 Variante 1: Gewichtung der einzelnen Felder

Wie bereits in der Einleitung gezeigt ist das Abzählen der Spielsteine nicht ausreichend. Eine bessere Alternative ist es das Spielfeld an sich zu bewerten. Es gibt gewisse Positionen die für einen Spieler wertvoller sind als andere. Zu diesen Positionen zählen unter anderem Kanten und Ecken, da es wesentlich schwieriger, bis garnicht möglich ist, diese einzunehmen. Eine Ausnahme stellt hier das Einnehmen mithilfe von Überschreib-, bzw. Spezialsteine dar. Insbesondere sind Felder die zwei Felder oder mehr von einem Bonusfeld in direkter Richtung entfernt sind höher gewichtet, da sie die Möglichkeit geben einen solchen Bonusstein einzunehmen, falls ein Gegner auf ein direktes Nachbarfeld des Spezialfeldes zieht.

3	2	2	2	2	6	2	6	2	6	3
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	1	1	1	4	1	10	1	4	2
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3	2	2	2	2	6	2	6	2	6	3

Abbildung 2: Spielfeldpositionen mit Gewichtungen

Der Score eines Spielers setzt sich dann aus der Summe der belegten Felder mit der entsprechenden Gewichtung.

Dieses Bewertungsverfahren bietet Vor- und Nachteile. Positiv ist es, dass bei Beginn des Spieles jedem Feld eine Gewichtung zugeteilt wird und diese nur noch durch Erreichen von Spezialfeldern geringfügig geändert wird. Negativ ist jedoch, dass dieses Bewertungsverfahren besonders bei großen rechteckigen Spielfeldern mit wenig Spezialfeldern annähernd wie die naive Variante funktioniert.

3.1.2 Variante 2: Aussage über die möglichen Spielzüge

Eine andere Vorgehensweise ist es, Spielsituationen anhand der Beweglichkeit der Spieler einzustufen. Hierbei wird die Anzahl an Spielzügen eines jeden Spielers bestimmt und miteinander verglichen. Wie bereits in der Einleitung gezeigt kann ein Spieler seine positive Stellung nur halten, solange er weiterhin spielfähig bleibt. Aus diesem Grund wird in diesem Ansatz bestimmt, wie beweglich ein Spieler gegenüber den Anderen ist.

Ein Vorteil dieses Verfahrens im Gegensatz zur ersten Variante ist es, dass die Form und Größe des Spielfeldes keine negativen Einflüsse auf diesen Algorithmus hat. Ein Problem daran ist jedoch, dass diese Verfahren bei großen Maps und bei Fortschreiten des Spieles extrem rechenlastig und zeitintensiv wird, da es immer mehr Züge vorrausberechnen muss.

4 Fazit

Beschreiben Sie in diesem Abschnitt u.a. was Ihnen an diesem Fach gefallen hat und welche Verbesserungsvorschläge Sie für künftige Veranstaltungen haben. Was konnten Sie dazulernen, in welchen Bereichen haben Sie sich verbessert. Welche Problemsituationen gab es während der Projekterstellung, wie sind Sie diese angegangen und wie haben Sie diese gelöst. Was haben Sie evtl. vermisst.

5 L^AT_EX-Elemente

Dieser Abschnitt soll nicht Bestandteil des Projektberichtes sein, sondern beinhaltet lediglich einige Informationen über L^AT_EX-Distributionen, Editoren und L^AT_EX-Elemente, die Ihnen beim Einstieg in das L^AT_EX-Textsatzsystem helfen sollen.

5.1 L^AT_EX-Distributionen nach Betriebssystemen

5.1.1 L^AT_EX-Distributionen

Folgende Haupt-L^AT_EX-Distributionen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Windows: MiKTeX Webseite: <http://www.miktex.org>
- Linux/Unix: TeX Live Webseite: <http://tug.org/texlive/>
- Mac OS: MacTeX Webseite: <http://www.tug.org/mactex/>

5.1.2 L^AT_EX-Editoren

Auf folgenden Webseiten können Sie einige hilfreiche L^AT_EX-Editoren finden:

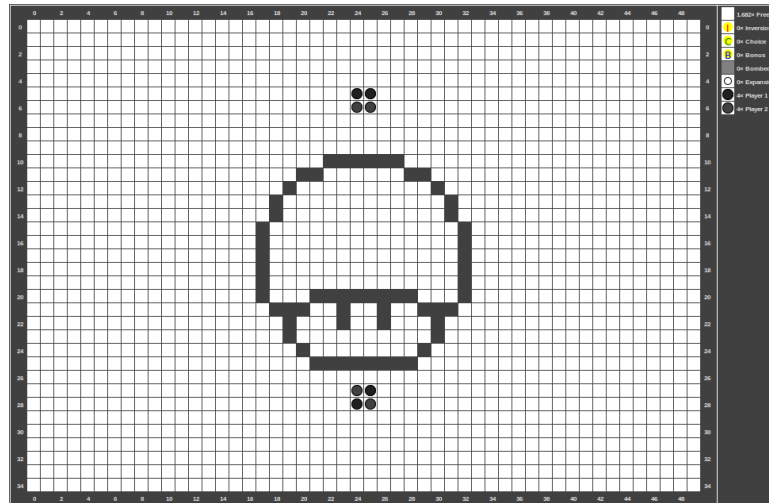
- Windows/Linux/Mac OS: <http://www.xmlmath.net/texmaker/>
- Windiws: <http://www.texniccenter.org/>
- Mac OS: <http://pages.uoregon.edu/koch/texshop/>

Falls bei den oben genannten Editoren kein passender vorhanden war, findet sich auf Wikipedia eine Zusammenstellung vieler weiterer L^AT_EX-Editoren:

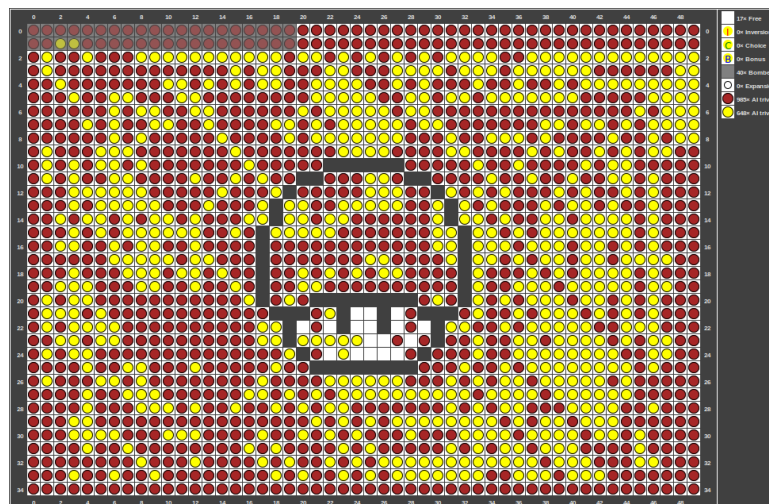
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_TeX_editors

5.2 Unterabschnitt

Zum Einfügen eines Bildes, siehe Abbildung 3, wird die *minipage*-Umgebung genutzt, da die Bilder so gut positioniert werden können.

Abbildung 3: Unbespieltes Spielfeld¹

Nachdem das Spiel gestartet wurde und beide Spielphasen durchlaufen wurden, siegt schließlich der Spieler mit der Farbe rot.

Abbildung 4: Finales Spielfeld²

5.3 Tabellen

In diesem Abschnitt wird eine Tabelle (siehe Tabelle 1) dargestellt.

5.4 Auflistung

Für Auflistungen wird die `enumerate-` oder `itemize-`Umgebung genutzt.

¹Diesem Spielfeld wurden noch keine Spieler zugewiesen (daher die dunklen Spielsteine)

²Das Spielfeld nach der Zug- und Bombenphase. Spieler rot gewinnt eindeutig.

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

Tabelle 1: Beispieltabelle

- Nur
- ein
- Beispiel.

5.5 Listings

5.6 Listings

Zuletzt sehen Sie in Listing 1 ein Beispiel für das Einbinden von Quellcode mit Syntax-Highlighting.

```
1 private static int calcSum(int[][] feld, int x, int y, int xOffset, int yOffset){
2     int sum = 0;
3     for (int i=x; i<x+xOffset; i++) {
4         for (int j=y; j<y+yOffset; j++) {
5             sum += feld[i][j];
6         }
7     }
8     return sum;
9 }
10
11 public static int maxTeilSum2DBruteForce(int[][] feld) {
12     int maxSum = Integer.MIN_VALUE;
13     for (int i=0; i<feld.length; i++) { // x-start
14         for (int j=0; j<feld[0].length; j++) { // y-start
15             for (int xSize=1; xSize<=feld.length-i; xSize++) {
16                 for (int ySize=1; ySize<=feld[0].length-j; ySize++) {
17                     // Aufaddieren
18                     int tmpSum = calcSum(feld, i,j,xSize, ySize);
19                     if (tmpSum > maxSum)
20                         maxSum = tmpSum;
21                 }
22             }
23         }
24     }
25     return maxSum;
26 }
```

Listing 1: Brute Force-Ansatz für das MaxTeilsum2D-Problem

5.7 Selbstgestaltete Abbildungen

Mithilfe des Paketes `tikz` können sehr schöne Abbildungen (z. B. Automaten, Graphen etc.) direkt in L^AT_EX generiert werden. Viele Beispiele dazu finden Sie auf folgender Webseite:

`http://www.texample.net/tikz/`.

5.8 Tipps

Die Quellen befinden sich in der Datei *quellen.bib*. Eine Buch- und eine Online-Quelle sind beispielhaft eingefügt. [Vgl. [Mus13], [Ker]]

6 Kapitel

Lorem ipsum dolor sit amet.

6.1 Unterkapitel

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

6.2 Unterkapitel

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Quellenverzeichnis

[Ker] Carsten Kern. <http://www.MathComm.net>. Unterstützung von Studierenden in Mathematik.

[Mus13] Max Mustermann. *Ich bin ein Buch*. Verlag, 2013.

Anhang

A GUI

Ein toller Anhang.

Screenshot

Unterkategorie, die nicht im Inhaltsverzeichnis auftaucht.