

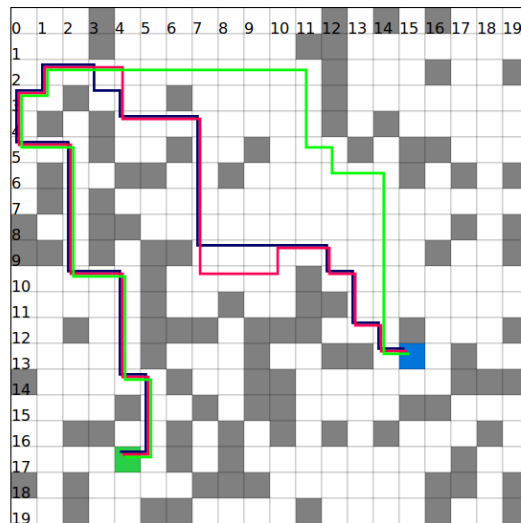


BERUFSMATURITÄTSSCHULE ZÜRICH

BERUFSMATURITÄTSARBEIT
TECHNIK, ARCHITEKTUR, LIFE SCIENCES

Pathfinding-Algorithmen: Einführung und Vergleich mittels einer Webapplikation

Oberthema: MOBILITÄT



Adrian Stoop

adrian-stoop@gmx.ch

EVT18a

Severin Fürbringer

severin@fsfe.org

EVT18a

Begleitungsperson

Dr. Jürg Pöttinger

1. Februar, 2018

Abstract

Pathfinding-Algorithmen sind Programmabläufe, welche in der Wirtschaft in vielen Anwendungen vorkommen, wie zum Beispiel Video Spielen, Simulationen oder der Automobilindustrie. Diese Berufsmaturitätsarbeit implementiert mehrere solcher Pathfinding-Algorithmen in einer interaktiven JavaScript-Webapplikation und vergleicht sie auf mehrere Eigenschaften miteinander. Der Vergleich ist visuell dargestellt und vom Nutzer durch Parameter in der Benutzeroberfläche anpassbar. Ausgewählt wurden dafür die drei Pathfinder: A*, BestFirstFinder und BreadthFirstFinder.

Die Webapplikation ist freie Software und unter <https://bma.fuerbringer.info> zugänglich.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Realisierung	3
2.1	Konzept	3
2.1.1	Pathfinding.js	3
2.1.2	Programmierung	3
2.1.3	Konzipierung der Benutzeroberfläche	4
3	Schluss	5

1. Einleitung

2. Realisierung

2.1 Konzept

Die Konzipierung dieser Webapplikation verlangte einige technische und gestalterische Entscheidungen. Einerseits musste die Programmiersprache und Struktur der Applikation geplant werden und andererseits auch das eigentliche Aussehen der Benutzeroberfläche der Webapplikation. Auf diese zwei wesentlichen Aspekte wird in diesem Abschnitt eingegangen.

2.1.1 Pathfinding.js

Eine korrekte Implementation der ausgewählten Pathfinder sind Voraussetzung für das Projekt. Daher wurde, um diese Voraussetzung zu erfüllen, eine frei verfügbare Implementation PathFinding.js [1] verschiedener Pathfinder ausgewählt.

2.1.2 Programmierung

Die vorhandenen Fachkenntnisse und Erfahrungen schlugen für die Implementierung entweder PHP oder JavaScript als mögliche Programmiersprachen vor. Zum Entscheid massgebend war, dass die Programmbibliothek PathFinding.js [1], welche in unserer Arbeit eine wichtige Rolle spielt, in JavaScript implementiert wurde. Durch den Einsatz von JavaScript im Front-End und im Back-End, wäre es möglich die Pathfinder Berechnungen beliebig auf dem Rechner des Nutzers und auch auf dem Rechner des Servers auszuführen. Folgend werden die wichtigsten Technologien unserer Webapplikation aufgelistet¹.

Programmiersprache JavaScript mit Einbindung von PathFinding.js [1]

Webserver-Software Express²

Webhosting Vultr³

¹Eine komplette Auflistung inklusive der abhängenden Programmbibliotheken macht wenig Sinn, vor allem da unser Quellcode frei ersichtlich ist.

²Express Webserver für Node Webapplikationen, <https://expressjs.com/>, Stand: 16. Januar 2019

³Vultr - The Infrastructure Cloud™, <https://vultr.com/>, Stand: 16. Januar 2019

BMA

Einführung

Visualisierung

Vergleicher

Vergleich der Pathfinder

Pathfinding-Algorithmen werden hier verglichen (Side-by-side).

In der Einführung haben wir bereits die drei ausgewählten Pathfinder (A*, BestFirst und BreadthFirst) genannt. Diese Pathfinder werden auf dieser Seite parallel und mehrmals hintereinander verglichen. Als Resultat ersichtlich sind dann folgende Eigenschaften:

- Anzahl Operationen
- Zurückgelegter Weg
- Rechenzeit

Visuell ersichtlich sind die Durchläufe. Die Wege der jeweiligen Pathfinder sind verschieden gefärbt. Vom Nutzer anpassbar sind als Parameter die Anzahl Durchläufe, Rasterart und Rastergröße.

Raster



Resultate der Messungen: ...

Resultate

Anzahl Operationen: ...

Zurückgelegter Weg: ...

Vergangene Rechenzeit: ...

Parameter

Anzahl Durchläufe

Rasterart

Rastergröße

[Vergleiche Ausführen](#)

Abbildung 2.1: Benutzeroberflächenkonzept. Quelle: Eigenleistung

Quellcode-Hosting GitHub⁴. Der Quellcode unserer Webapplikation ist frei unter <https://github.com/fuerbringer/bma> zugänglich.

2.1.3 Konzipierung der Benutzeroberfläche

⁴GitHub, <https://github.com/>, Stand: 16. Januar 2019

3. Schluss

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Literaturverzeichnis

- [1] Xueqiao Xu et al., *PathFinding.js*, <https://github.com/qiao/PathFinding.js>, Quellcode auf GitHub, Letzter Aufruf: 16. Januar 2019
- [2] Xiao Cui and Hao Shi, *A*-based Pathfinding in Modern Computer Games*, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.11 No.1, Januar 2011.

Abbildungsverzeichnis

2.1	Benutzeroberflächenkonzept des Pathfinder-Vergleichers.	4
-----	---	---