



Abschlussveranstaltung

Patrick Schäfer, Ulf Leser

patrick.schaefer@hu-berlin.de

Semesterprojekt: Implementierung eines Brettspiels, WS 18/19

Second Milestone Review

- Heute: Präsentation der KI-Idee am 11.2., **13:30 Uhr**:
 - Kurzpräsentation (5 Minuten) der KI-Idee pro Team
 - Bestimmung des Gewinners des zweiten Meilensteins
- Struktur der Präsentation (**Folien**):
 1. Welcher KI-Ansatz wurde gewählt
(Reinforcement Learning, Monte Carlo, Rule-Based, ...)
 2. Technische Umsetzung
(z.B. Besonderheiten, Features, Alleinstellungsmerkmale, Architektur, etc.)
- Folien sollen auf dem Projekttag durch ein Team-Mitglied erneut gezeigt werden:
 - Donnerstag, 11.4.2019, 14-17 Uhr, im Humboldt-Kabinett.

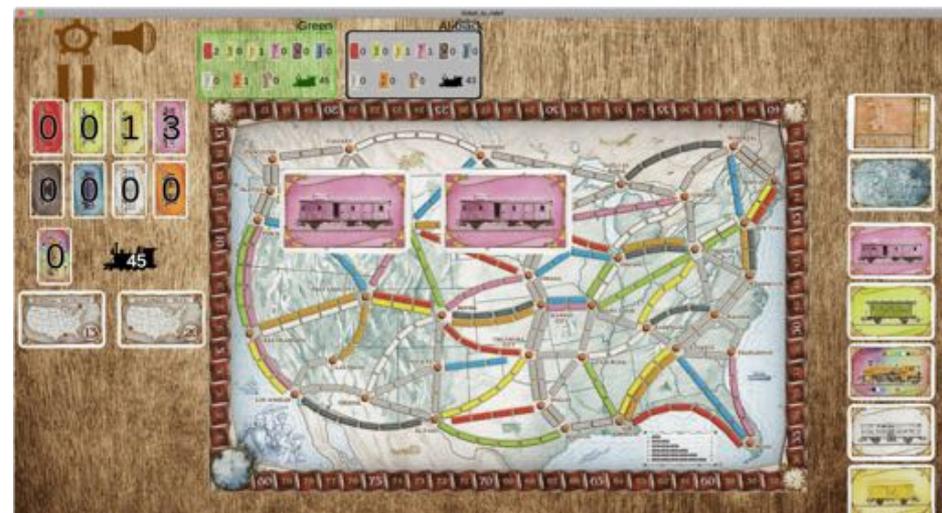
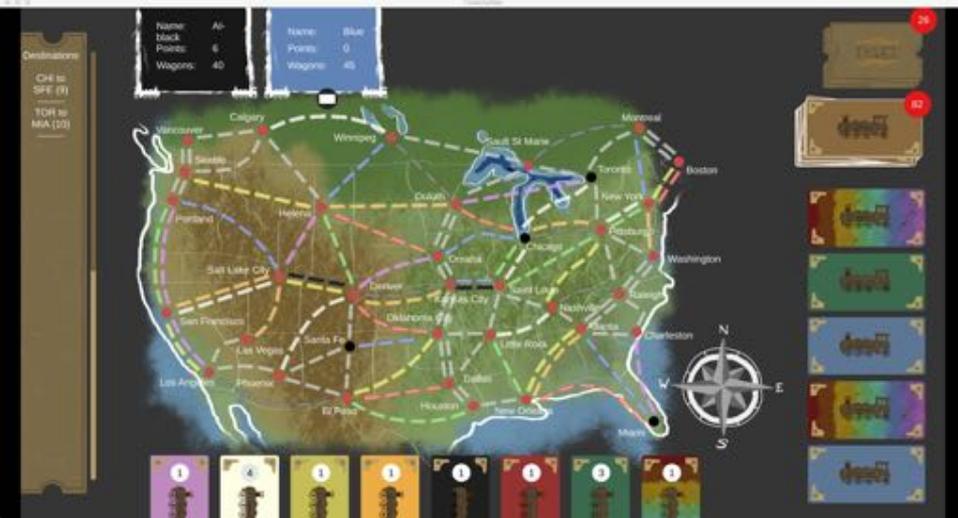
Zug um Zug

Anforderungskatalog

- 1. Meilenstein bis Dezember '18: grafische **Spieloberfläche** mit Spielbrett, Handkarten, aufgedeckten Karten, etc.
- 2. Meilenstein bis Semesterende WS 18/19:
 - KI-Wettbewerb; unterschiedlich agierende **KI-Spieler**
 - Begleitende Vorträge:
 - Einführung in Spiele-KI (Regelbasiert, Entscheidungsbäume, Minimax Tree Search, Alpha-Beta-Pruning, Monte-Carlo Tree Search)
 - Gastvortrag: Reinforcement Learning (Dennis Wagner)
 - Steiner Tree Approximationen



Ergebnis erster Meilenstein



Zweiter Meilenstein: Herausforderungen

- Erfülle alle Zieltickets mit der geringstmöglichen Anzahl Wagons (Steiner Tree) – Punktabzug für nicht erfüllte Tickets
- Bestimme (erreiche) längsten Pfad (10 Bonuspunkte)
- Ziehe effizient Wagenkarten nach
- Zuweisen von Wagenkartenfarben zu Strecken (Bipartite Matching)
- Kurze oder lange Strecken bauen



30 Zielkarten

Mögliche Strategien

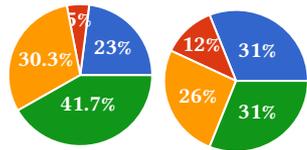
- Destination Hungry Agent (DHA)
 - Ziehe maximale Anzahl überlappender Zielkarten bis Anzahl Train-Tokens erreicht wurde
 - Berechne Steiner Tree
 - Baue Strecken

- Route Focused Agent (RFA)
 - Behalte alle 3 initialen Zielkarten
 - Erfülle alle Zielkarten
 - Baue anschließend lange Strecken

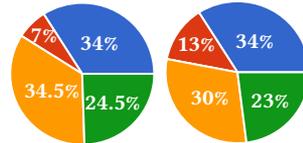
Mögliche Strategien

- One Step Agent (OSA)
 - Ziehe möglichst überlappende Zielkarten
 - Sobald Zielkarten erfüllt sind, ziehe neue Zielkarten
- Long Route Agent (LRA)
 - Behalte alle initialen Zielkarten
 - Aber: Baue nur Strecken der Länge ≥ 3
 - Sobald alle Zielkarten erfüllt wurden: baue nur noch lange Strecken

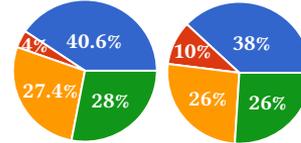
Analyse von Strategien



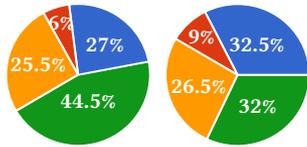
(a) USA



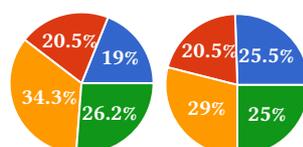
(b) USA 1910



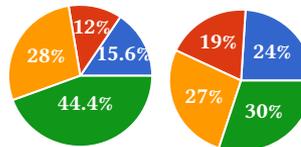
(c) USA Mega Game



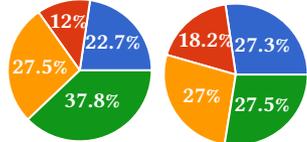
(d) USA Big Cities



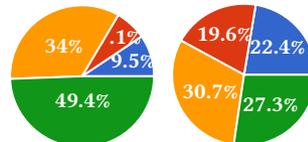
(e) Europe



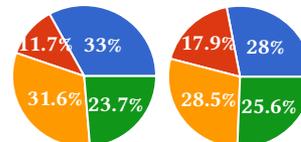
(f) Europe Big Cities



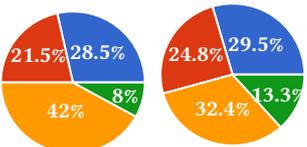
(g) Europe Extended



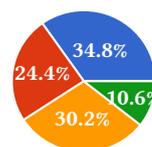
(h) India



(i) Netherlands



(j) Legendary Asia



(k) Nordic Countries



Destination Hungry Agent (DHA)
First keep drawing tickets,
then build Steiner Tree

Route Focused Agent (RFA)
Fulfill all initial tickets,
then build long routes

One Step Agent (OSA)
First fulfill held tickets,
then draw new tickets

Long Route Agent (LRA)
First fulfill held tickets,
but Focus on building long
(≥ 3) routes

<http://julian.togelius.com/Silva2017AI.pdf>

Competitors

Team Black :
AI-black

Team Red :
MaJa+ToMi

Team Blue :
Blue

Team Green :
Green

Alten Client
hochgeladen?

Keinen neuen
Client hochgeladen.

Wie wurden die KI-Spieler implementiert

Programmiersprache Ki-Idee

Team Green

C#

Regelbasiert:

Maximiere Punkte / Züge

Beste Zielkarten behalten, evtl nachziehen

Mehrere Approximative Steiner Trees parallel berechnen,

Longest Route mit DFS

Team Blue

C#

Regelbasiert: LongRouteAgent / IgnorantAgent

Spiel schnell beenden: lange (6er) Strecken bauen

Strecken mit minimalen Punkten behalten

Wagenkarten verdeckt ziehen

Team Red

C#

Regelbasiert: „OneStepAgent“

Günstigsten Zielkarten behalten (viele Punkte)

Wagenkarten ziehen passend zur Strecke

Floyd-Warshall, kürzeste Pfade, Strecken priorisieren (zB Vancouver)

Zielkarten nachziehen, alternative Strecken berechnen

Longest Route verlängern

Team Black

C#

Regelbasiert: OneStepAgent / LongestRouteAgent

2 von 3 Zielkarten behalten, sortiert nach Punkte / Länge

Erfüllen von Zielkarten, Kantenstates (available, claimed, owned

blocked, Jeweils Dijkstra für Zielkarten

Zielkarten nur nachziehen wenn mehr als 30 Wagons

Erweitere längste Strecke

KI-Challenge: Punktestand 4.11.

	Team Green	Team Blue	Team Red	Team Black
Turnier am 14.1. (1-1-2)	-	-	-	-
Turnier am 21.1. (1-2-3)	3	-	1	2
Turnier am 28.1. (2-3-5)	3	2	-	5
Turnier am 4.2. (3-5-8)	3	5	-	8
Turnier am 11.2. (5-8-13)				
Gesamt	9	7	1	15

Vorrunde



Team Black :
AI-black

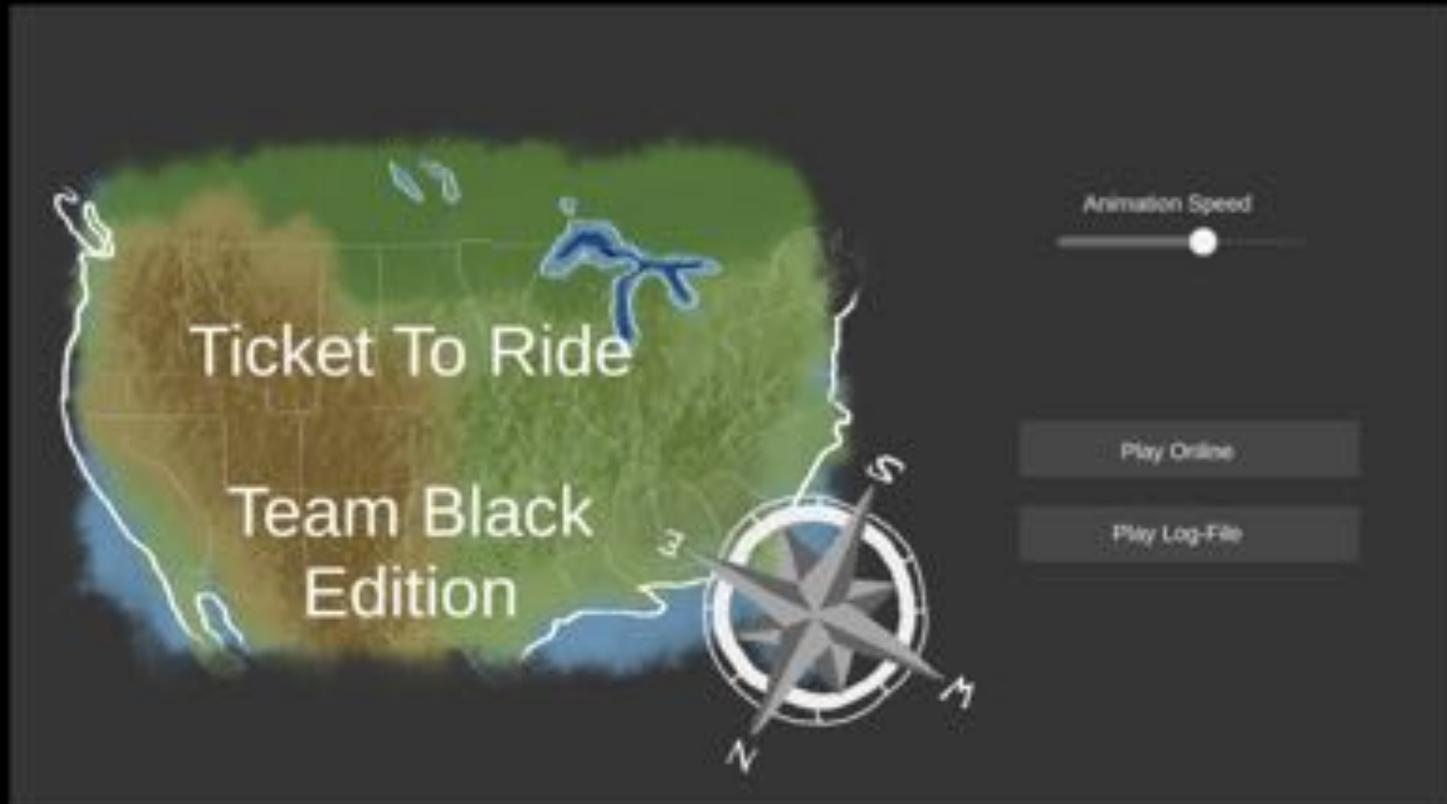
Team Blue :
Blue



Team Red :
MaJa+ToMi

Team Green :
Green

Vorrunde



Vorrunde



Team Black :
AI-black

Team Blue :
Blue

----- Black -----

AVG Longest Route: 20.65

AVG Score: 104.68

Winrate: 85%.

AVG Claimed Tickets: 2.01

AVG Not Claimed Tickets: 0.02

----- Blue -----

AVG Longest Route: 15.29

AVG Score: 89.14

Winrate: 15%.

AVG Claimed Tickets: 0.0

AVG Not Claimed Tickets: 2.0

Vorrunde



Team Green :
Green

Team Red :
MaJa+ToMi

----- Red -----

AVG Longest Route: 22.51

AVG Score: 80.94

Winrate: 4%.

AVG Claimed Tickets: 2.62

AVG Not Claimed Tickets: 0.4

----- Green -----

AVG Longest Route: 34.11

AVG Score: 123.36

Winrate: 96%.

AVG Claimed Tickets: 3.08

AVG Not Claimed Tickets: 0.0

Finale



Platz 3:

Team Blue :
Blue

Team Red :
MaJa+ToMi

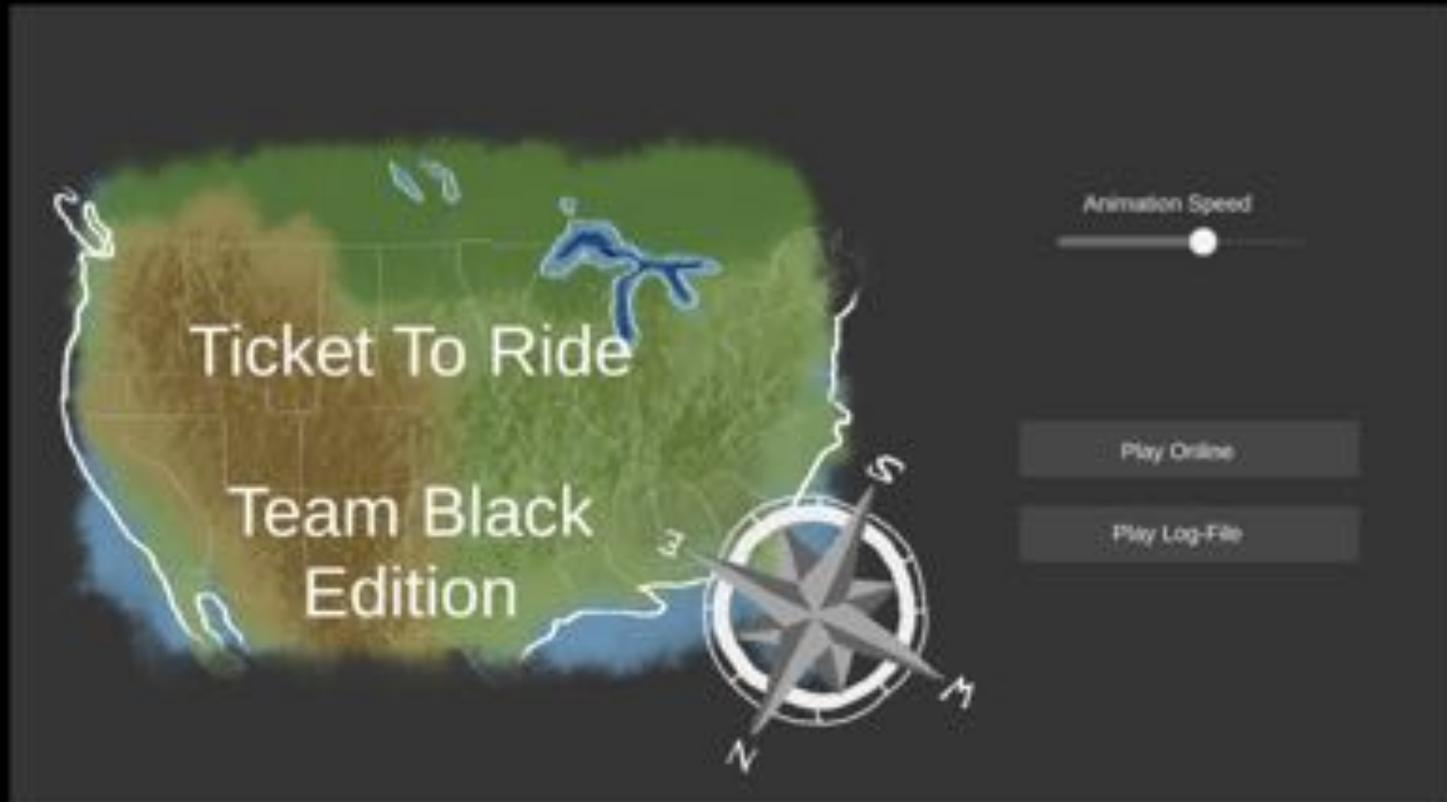


Finale:

Team Black :
AI-black

Team Green :
Green

Kleines Finale



Spiel um Platz 3



Team Red :
MaJa+ToMi

Team Blue :
Blue

----- Red -----

AVG Longest Route: 21.23

AVG Score: 67.53

Winrate: 28%.

AVG Claimed Tickets: 2.13

AVG Not Claimed Tickets: 0.66

----- Blue -----

AVG Longest Route: 16.53

AVG Score: 93.73

Winrate: 72.0%.

AVG Claimed Tickets: 0.0

AVG Not Claimed Tickets: 2.0

Finale



Team Black :
AI-black

Team Green :
Green

Black -----

AVG Longest Route: 22.51

AVG Score: 106.27

Winrate: 28%.

AVG Claimed Tickets: 1.98

AVG Not Claimed Tickets: 0.0

Green -----

AVG Longest Route: 31.06

AVG Score: 118.17

Winrate: 71%.

AVG Claimed Tickets: 3.21

AVG Not Claimed Tickets: 0.02

KI-Challenge: Punktestand 4.11.

	Team Green	Team Blue	Team Red	Team Black
Turnier am 14.1. (1-1-2)	-	-	-	-
Turnier am 21.1. (1-2-3)	3	-	1	2
Turnier am 28.1. (2-3-5)	3	2	-	5
Turnier am 4.2. (3-5-8)	3	5	-	8
Turnier am 11.2. (5-8-13)				
Gesamt	9	7	1	15

KI-Challenge: Punktestand 11.4.

	Team Green	Team Blue	Team Red	Team Black
Turnier am 14.1. (1-1-2)	-	-	-	-
Turnier am 21.1. (1-2-3)	3	-	1	2
Turnier am 28.1. (2-3-5)	3	2	-	5
Turnier am 4.2. (3-5-8)	3	5	-	8
Turnier am 11.2. (5-8-13)	13	5	-	8
Gesamt	22	12	1	23

2nd Milestone Goals

	Team Green	Team Blue	Team Red	Team Black
Erste lauffähige KI	21.1.	21.1.	21.1.	21.1.
60 Punkte im Schnitt	21.1.	28.1.	() 90.2 (2.2.)	21.1.
80 Punkte im Schnitt	21.1.	28.1.	() 90.2 (2.2.)	21.1.
100 Punkte im Schnitt	118.4, 88% (11.2.)	83% (4.2.)	() 103% (11.2.)	113.76, 76% (11.2.)
Kommentare	Alle Milestones erreicht	Alle Milestones erreicht	Hängt manchmal Fast immer zu spat abgegeben	Alle Milestones erreicht

Gegen HU-KI

2-3 besten Zielkarten behalten
Nie nachziehen
Sobald Zielkarten erfüllt, längste Strecke
passend zu Handkarten verlängern

Team HU

Team Black :
AI-black

AVG Longest Route: 21.52
AVG Score: 101.87
Winrate: 50.0%.
AVG Claimed Tickets: 2.05
AVG Not Claimed Tickets: 0.01

AVG Longest Route: 33.03
AVG Score: 103.06
Winrate: 50.0%.
AVG Claimed Tickets: 2.06
AVG Not Claimed Tickets: 0.03

Team Green :
GreenRFA

AVG Longest Route: 30.35
AVG Score: 98.86
Winrate: 53.5%.
AVG Claimed Tickets: 2.95
AVG Not Claimed Tickets: 0.12

AVG Longest Route: 31.93
AVG Score: 97.22
Winrate: 46.5%.
AVG Claimed Tickets: 1.96
AVG Not Claimed Tickets: 0.06

Team Blue :
Blue

AVG Longest Route: 15.68
AVG Score: 86.14
Winrate: 26.0%.
AVG Claimed Tickets: 0.0
AVG Not Claimed Tickets: 2.0

AVG Longest Route: 30.83
AVG Score: 95.35
Winrate: 74.0%.
AVG Claimed Tickets: 2.07
AVG Not Claimed Tickets: 0.04

Team Red :
MaJa+ToM

AVG Longest Route: 21.23
AVG Score: 77.04
Winrate: 20.0%.
AVG Claimed Tickets: 2.83
AVG Not Claimed Tickets: 0.54

AVG Longest Route: 31.36
AVG Score: 101.84
Winrate: 80.0%.
AVG Claimed Tickets: 2.08
AVG Not Claimed Tickets: 0.02

Free For All - Turnier

Feedback Evaluation

Positiv:

- ✓ Begleitende Vorlesungen
- ✓ Die Atmosphäre der Sitzungen war sehr freundlich und angenehm
- ✓ Das Thema des Projekts war super.
- ✓ Interessantes Thema
- ✓ Sehr interessantes Projekt mit sehr guter Betreuung.
- ✓ Schnelle Antworten bei Fragen. Durch die Aufteilung in zwei große Etappen (GUI und KI) wurde es sehr abwechslungsreich. Agile Softwareentwicklung.

Negativ:

- „Bei uns haben manche weniger als 100 Code-Zeilen während des ganzen Projekts geschrieben. Das Argument, dass man es selber lernen muss, wie es sich anfühlt, wenn das Team schlecht funktioniert, kann ich nachvollziehen. Jedoch scheint es mir nicht richtig zu sein, dass manche nur das lernen, dass man am besten nichts macht und abwartet und das sogar mit 12 LP belohnt wird.“

Projekttag

- Für den Projekttag haben wir jetzt als Termin festgelegt:
 - Donnerstag, 11.4.2019, 14-17 Uhr, im Humboldt-Kabinett.
- Pro Team ein Teammitglied, das die Milestones präsentiert:
 - Team Black: (Tom Breitkopf), Nicolai Schneider
 - Team Blue: Carl Röhr
 - Team Green: Tim Behnke
 - Team Red: Marion Lorenz
- Zuhörerkreis: einige Schulen (Grund- und Leistungskurse)