

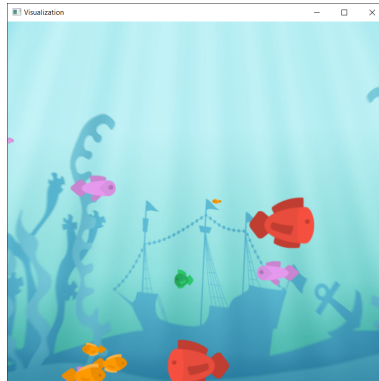
Erstellung von KI-Trainingsumgebungen auf Grundlage von OpenAI Procgen

Praktikum Ingenieursmäßige Software-Entwicklung

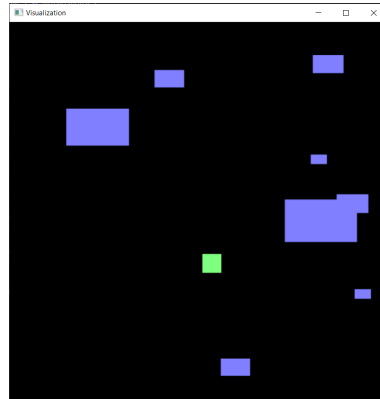
Tobias Telge | 10. März 2022



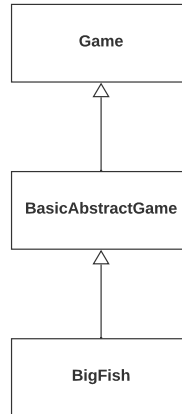
- Progen-Umgebungen: Videospiele von OpenAI für das Training von Künstlicher Intelligenz
- NaturalNets sind neuartige neuronale Netze
- Ziel: Implementierung von BigFish in Julia, so dass es auf der CPU gespielt werden kann
- In anschließenden Projekten Implementierung von BigFish in Julia auf der GPU
- Beschleunigung des Trainings von NaturalNets
- Testen von GPU-Variante gegen CPU-Variante



BigFish vereinfachte Darstellung



Klassen-Beziehungen



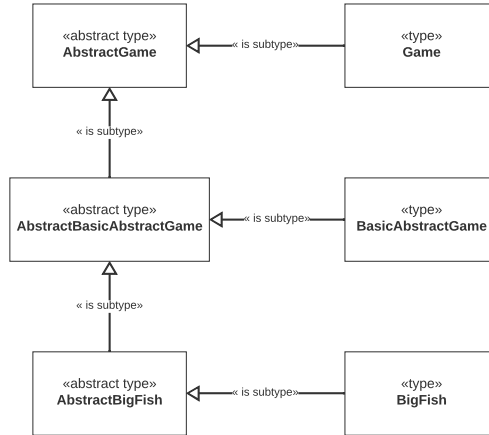
- step-, reset- und init-Methoden
- Große Teile dieser Methoden sind in den Oberklassen der konkreten Progen-Spiele implementiert
- Hilfsklassen, wie Entity für Fische
- Viel Logik aus den konkreten Spielen ausgelagert
- Neue Spiele benötigen wenig zusätzlichen Aufwand

- Aufbau orientiert sich am Aufbau des C++-Codes
- Julia-Bibliothek Luxor für die Visualisierung
- Logik für ein einzelnes Bild in image.jl
- show-Methode zeichnet Bild in übergebenem Rechteck
- Julia-Bibliothek MiniFB für Anzeige des Fensters und Verwaltung von Tastatureingaben in tools
- Spielstart und -ausführung in visualization.jl

- Für jede C++-Klasse ein Struct
- Methoden erhalten zusätzlich Struct als Eingabe
- Hat-Beziehung anstatt Vererbung
- Weitere Konzepte notwendig für das Überschreiben von Methoden

- Konkrete Typen sind final
- Abstrakte Typen können nicht instantiiert werden.
- Typ-Hierarchie beschreibt, wie konkrete Typen miteinander in Verbindung stehen

Typ-Hierarchie



Funktionen und Methoden

- Eine Methode definiert eine mögliche Verhaltensweise einer Funktion
- Bei mehreren möglichen Methoden wird die spezifischste ausgeführt
- Beispiel: `game_step`
 - Im C++-Code in `BigFish`, `BasicAbstractGame` und `Game` enthalten
 - Im Julia-Code gibt es für die Funktion `game_step` dementsprechend auch drei Methoden
 - Methoden haben abstrakten Typ als Parametertyp

get-Funktionen

- Problem: Methode mit abstraktem Typ als Parametertyp muss auf das konkrete Struct zugreifen können
- Lösung: get-Funktionen
- Verwendung der Konzepte der Typen und Funktionen

- Implementierung von BigFish in Julia auf der CPU
- Weitere Procgen-Spiele können ohne viel Aufwand implementiert werden
- In zukünftigen Projekten Implementierung von BigFish und weiteren Procgen-Spielen in Julia auf der GPU
- Dabei kann der in diesem Praktikum entstandene Code helfen