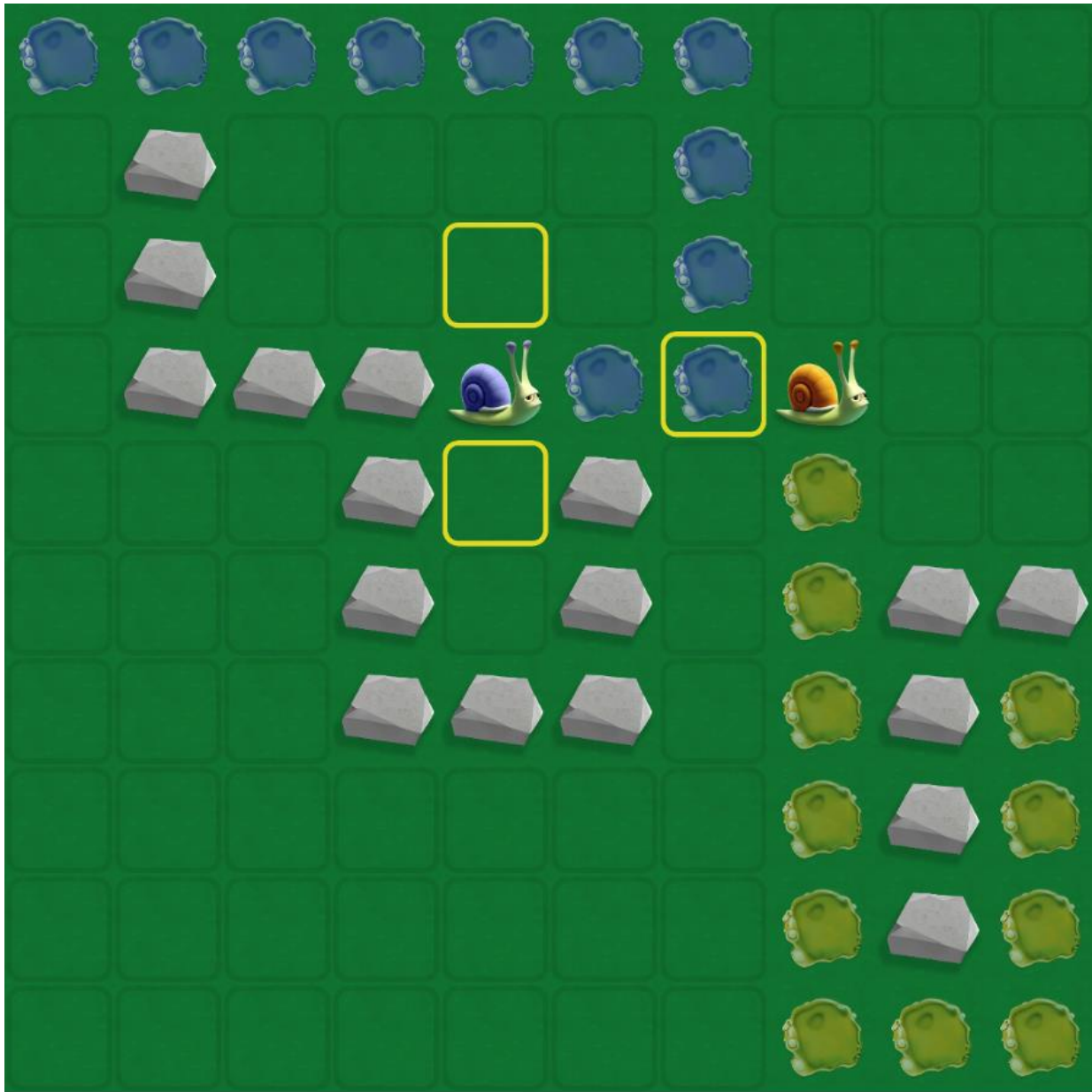


# Projektarbeit B-GD-ALL-GPG-23SS: Snails



## Technische Spezifikationen

- Unity-Version: 2021.3.22 (LTS)
- Empfohlenes Unity-Template: 2D

## Spielprinzip und Spielregeln

- In diesem rundenbasierten Zweispieler-Brettspiel bewegen sich die Spieler, zwei Schnecken, abwechselnd über ein Spielfeld aus quadratischen Kacheln, um diese durch Betreten mit ihrem Schleim in der Spielerfarbe zu markieren und einzunehmen
- Pro Zug führt ein Spieler eine der folgenden Aktionen aus:
  - Bewegung in Richtung eines der horizontal oder vertikal angrenzenden, begehbaren Felder
    - Die normale Schrittweite beträgt ein Feld
    - Betritt eine Schnecke ihre eigenen Schleimspur, so rutscht sie entlang der Bewegungsrichtung über angrenzende Felder hinweg bis zum Ende der Spur
  - Aussetzen (keine Bewegung)
  - Aufgeben, wobei unabhängig vom Punktestand der gegnerische Spieler gewinnt
- Ein Spieler erhält einen Punkt für jedes durch ihn eingenommene Feld
- Eingenommene Felder können nicht mehr vom Gegner betreten werden
- Nimmt ein Spieler kein neues Feld innerhalb der festgelegten Anzahl an aufeinanderfolgenden Zügen<sup>1</sup> ein, so muss er alle verbleibenden Züge aussetzen
- Das Spiel endet, sobald
  - alle leeren Felder eingenommen wurden
  - oder
  - beide Spieler für den Rest des Spiels aussetzen müssen
- Sofern kein Spieler vorzeitig aufgegeben hat, gewinnt der Spieler mit der höchsten Gesamtpunktzahl

## Spielobjekte

	Begehrbar durch Spieler	Begehrbar durch Gegner
Leeres Feld <sup>2</sup>	Ja	Ja
Eigene Schnecke <sup>3</sup>	Ja	Nein
Gegnerische Schnecke <sup>4</sup>	Nein	Ja
Eigene Schleimspur <sup>5</sup>	Ja	Nein
Gegnerische Schleimspur <sup>6</sup>	Nein	Ja
Steinblock <sup>7</sup>	Nein	Nein

## Player-Agents

- Jede Spielfigur wird von einem der folgenden Player-Agents gesteuert:
  - Benutzergesteuerter Player-Agent
    - Klick mit primärer Maustaste auf eines der möglichen Zielfelder zum Ausführen der Aktion (Bewegen)
    - Klick mit primärer Maustaste auf den Spieler oder Klick mit sekundärer Maustaste auf beliebige Position zum Aussetzen

<sup>1</sup> Die maximale erlaubte Anzahl aufeinanderfolgender Züge ohne Einnahme eines neuen Felds ist in den Spieleinstellungen definiert

<sup>2</sup> Sprite „empty\_256x256.png“ im Asset-Pack enthalten

<sup>3</sup> Sprite „snail\_blue\_256x256.png“ im Asset-Pack enthalten

<sup>4</sup> Sprite „snail\_orange\_256x256.png“ im Asset-Pack enthalten

<sup>5</sup> Sprite „trail\_blue\_256x256.png“ im Asset-Pack enthalten

<sup>6</sup> Sprite „trail\_orange\_256x256.png“ im Asset-Pack enthalten

<sup>7</sup> Sprite „impassable\_256x256.png“ im Asset-Pack enthalten

- **ESC-Taste zum Aufgeben**
- Computergesteuerter Player-Agent
  - Die Aktionen dieses Spielers werden unter Verwendung der bereitgestellten Bibliothek<sup>8</sup> berechnet

## Spielvorbereitung

- **Der Benutzer wählt für beide Spieler die Art des Player-Agents (Dropdown)**
  - Beliebige Kombinationen sind möglich, auch Computer vs. Computer
- **Der Benutzer kann optional pro Spieler einen Spielernamen eingeben**
  - Wird kein Spielername vergeben, heißt der Spieler Player 1 bzw. Player 2
- **Der Benutzer wählt eine der verfügbaren Maps aus (Dropdown)**
  - **Das Spiel sollte alle Maps, die sich im Map-Verzeichnis befinden, erkennen und die Dateinamen ohne Endung alphabetisch absteigend sortiert anzeigen**
  - Sollte eine Map nicht geladen werden können, sollte dies durch eine Fehlermeldung im GUI angezeigt werden
- **Das Spiel wird bei Betätigung des Play-Buttons gestartet**
- **Ein zufällig ausgewählter Spieler beginnt**

## Spielablauf

- Spieler und der Spielzug werden durch eine Texteinblendung im Format „Round {turnNumber} - {playerName}“ und einem Sound<sup>9</sup> angekündigt
- **Alle möglichen nächsten Zielpositionen werden grafisch<sup>10</sup> hervorgehoben**
  - Bei benutzergesteuerten Player-Agents wird auf die Eingabe gewartet, bei Computergegnern werden die Zielfelder mindestens für die in den Spieleinstellungen definierte Dauer angezeigt
  - **Befindet sich der Mauszeiger über einem hervorgehobenen Feld, so sollte die Hervorhebung leicht größer werden** und ein Klick-Sound<sup>11</sup> abgespielt werden
- Der Spieler führt eine Aktion aus
  - **Bei Überschreiten des Zeitlimits<sup>12</sup> endet der Zug mit der Aktion „Aussetzen“**
- **Die ausgeführte Aktion wird durch eine entsprechende Texteinblendung mit Sound angekündigt:**
  - **Slide-Aktion<sup>13</sup>: „{playerName}: Slide to ({x}, {y})“**
  - **Einnehmen eines neuen Feldes<sup>14</sup>: „{playerName}: Capture ({x}, {y})“**
  - **Aussetzen<sup>15</sup>: „{playerName}: Miss“**
- **Gleichzeitig wird die Spielfigur von ihrer derzeitigen Position mit animiertem Übergang zum Zielfeld bewegt**

<sup>8</sup> Die Bibliothek enthält hierzu die Klasse `Snails.Agent.NegamaxAgent`; Dieser Player-Agent berechnet die nächste Aktion basierend auf dem aktuellen Spielzustand (`Snails.IWorldState`). Die Bibliothek stellt hier zusätzlich die Klasse `Snails.WorldState` bereit, welche die Schnittstelle `Snails.IWorldState` implementiert. Diese kann optional verwendet werden.

<sup>9</sup> Sound „user-interface-menu-select-click-01“ von [weloveindies.com](https://www.weloveindies.com)

<sup>10</sup> Sprite „empty\_256x256.png“ und pulsierender Sprite-Shader im Asset-Pack enthalten

<sup>11</sup> Sound „ui-click-high-modern-click-06“ von [weloveindies.com](https://www.weloveindies.com)

<sup>12</sup> Die Maximaldauer eines Zuges ist in den Spieleinstellungen definiert

<sup>13</sup> Sound „ui-modern-confirmation-ascending-03“ von [weloveindies.com](https://www.weloveindies.com)

<sup>14</sup> Sound „ui-modern-confirmation-ascending-03“ von [weloveindies.com](https://www.weloveindies.com)

<sup>15</sup> Sound „ui-modern-confirmation-descending-01“ von [weloveindies.com](https://www.weloveindies.com)

## Spielende

- Der Results-Screen wird angezeigt

## Maps

- Mapdaten werden in einer Textdatei im JSON-Format definiert
  - Größe des Spielfeldes<sup>16</sup> als „size“ mit zwei Eigenschaften „x“ und „y“
  - Position und Art der Spieleobjekte<sup>17</sup> auf dem Spielfeld als Array „contents“. Die Array-Elemente sind dabei nach dem folgenden Schema geordnet

0	1	2
3	4	5
6	7	8

- Die verwendeten Spieler-IDs sind 1 für Spieler 1 und 2 für Spieler 2
- Die im Asset-Pack enthaltene Map „default.json“ der Größe 5x5 sollte geladen werden können und wie folgt aussehen



- Das Spiel beinhaltet zwei weitere Maps<sup>18</sup> der Größen 7x7 und 10x10 Kacheln
- Jede Map wird in einer eigenständigen Textdatei definiert
- Alle Mapdateien liegen im Verzeichnis „{Application.streamingAssetsPath}/maps“
- Nur Maps, die die in der Konfigurationsdatei festgelegten Vorgaben zur Kantenlänge und zum Format des Spielfeldes erfüllen, sollen vom Spiel geladen werden

## Konfiguration

- Die Spieleinstellungen sind in einer Textdatei „settings.gcf“ im Verzeichnis {Application.streamingAssetsPath} im JSON-Format definiert und werden beim Start der Anwendung geladen
- Das Spiel unterstützt mindestens die folgenden Einstellungen:
  - Maximaldauer eines Zuges in Sekunden als „maxTurnDuration“ (Default: 30s)
  - Maximale Anzahl erlaubter aufeinanderfolgender Züge ohne Markierung als „maxTurnsWithoutCapture“ (Default: 5)
  - Maximale Rechenzeit für computergesteuerte Player-Agents pro Spielzug in Millisekunden als „maxComputationTimePerTurn“ (Default: 500ms)

<sup>16</sup> Zur (De-)Serialisierung der Größe soll die in der Bibliothek enthaltene Klasse Snails.Vector2Int verwendet werden, die sich mit dem System.Text.Json.JsonSerializer (de-)serialisieren lässt

<sup>17</sup> Zur (De-)Serialisierung der Tile-Inhalte soll die in der Bibliothek enthaltene Klasse Snails.TileData verwendet werden, die sich mit dem System.Text.Json.JsonSerializer (de-)serialisieren lässt.

<sup>18</sup> Nicht im Asset-Pack enthalten

- Minimale Anzeigezeit der Zielfelder bei der Aktionsauswahl für computergesteuerte Player-Agents in Sekunden als „minCPUAgentTurnDuration“ (Default: 1.0s)
- Minimale unterstützte Kantenlänge des Spielfeldes als „minMapSize“ (Default: 5)
- Maximale unterstützte Kantenlänge des Spielfeldes als „maxMapSize“ (Default: 20)
- Vorgabe zum Seitenformat als „requireSquareMap“ (Default: false); Falls true, können nur quadratische Maps geladen werden

## Screens

### Setup-Screen

- Auswahl der Player-Agents für Spieler 1 und Spieler 2
- Eingabe der Spielernamen
- Auswahl der Map
- Alle Einstellungen im Setup-Screen sollten während der Laufzeit der Applikation beibehalten werden und nicht nach jeder Spielrunde neu eingegeben werden müssen
- Reload-Settings-Button, um die Spieleinstellungen neu zu Laden
- Play-Button, um das Spiel zu starten
- Beenden der Applikation durch Quit-Button und mit der ESC-Taste

### Game

#### HUD

- Oben mittig: Nummer des Zugs, verbleibende Zeit des Zuges
- Oben links: Avatar, Name und Punktzahl des Spielers
- Oben rechts: Avatar, Name und Punktzahl des Gegners
- Der Name des Spielers, der gerade am Zug ist, sollte farblich hervorgehoben werden
- Mittig: Spielankündigungen zu Beginn und Ende eines Spielzuges

### Results-Screen

- Anzeige des Gewinners, des Punktestandes und der Anzahl gespielter Runden zum Ende einer Partie
- Replay-Button, um direkt eine erneute Partie mit denselben Voreinstellungen zu spielen
- Continue-Button, um zum Setup-Screen zurückzukehren

## Erweiterung: Highscore-Liste

- Im Results-Screen soll eine Mini-Highscore-Liste angezeigt werden
  - Eine Highscore-Liste besteht aus maximal drei Einträgen
  - Jeder Eintrag besteht aus dem Namen und der Punktzahl und dem Player-Agent („CPU“ oder „Human“) des Gewinners sowie dem Namen und dem Player-Agent des Gegners
  - Die Einträge sind absteigend nach der Punktzahl sortiert
  - Neuere Einträge mit übereinstimmender Punktzahl erscheinen über älteren Einträgen
  - Ein neuer Eintrag ist farblich hervorgehoben
  - Jede Map hat eine eigene Highscore-Liste
  - Einträge sollten beim Beenden der Applikation nicht verloren gehen

## Robustheit

- Das Spiel sollte auch dann funktionsfähig sein, wenn einzelne oder mehrere Einstellungen in der Konfigurationsdatei nicht definiert sind oder wenn die Konfigurationsdatei nicht vorhanden ist
- Das Laden einer Map mit fehlerhaften Daten sollte erkannt und mit einer Fehlermeldung im UI abgebrochen werden. Insbesondere zu bedenken sind:
  - Falsches Format
  - Inkonsistente Daten, z.B.
    - Die angegebene Mapgröße stimmt nicht mit den tatsächlichen Daten überein
    - Die Map enthält nicht exakt einen Spieler mit der ID 1 und einen Spieler mit der ID 2
    - Die Map enthält ungültige Spieler, bspw. einen Spieler mit der ID 3
- Das Spielfeld sollte unabhängig von der Größe vollständig auf dem Bildschirm sichtbar sein
- Kein Spieler-Agent – weder benutzer- noch computergesteuert – sollte in der Lage sein, ungültige Züge durchzuführen