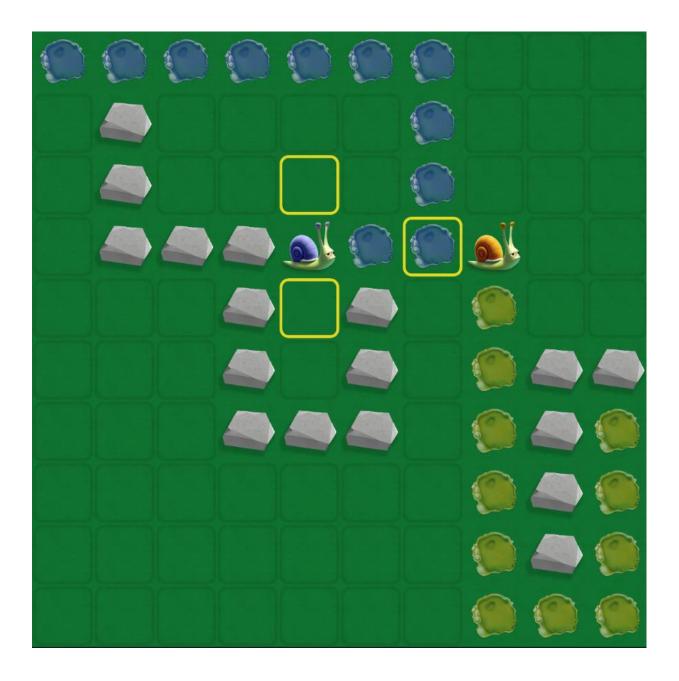
# Projektarbeit B-GD-ALL-GPG-23SS: Snails



## **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
  - o 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
  - o beide Spieler für den Rest des Spiels aussetzen müssen
- Sofern kein Spieler vorzeitig aufgegeben hat, gewinnt der Spieler mit der höchsten Gesamtpunktzahl

## Spielobjekte

	Begehbar durch Spieler	Begehbar durch Gegner
Leeres Feld <sup>2</sup>	Ja	Ja
Eigene Schnecke <sup>3</sup>	Ja	Nein
Gegnerische Schnecke⁴	Nein	Ja
Eigene Schleimspur⁵	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

Autor: Alexander Witzemann, 2023

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

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Sprite "empty\_256x256.png" im Asset-Pack enthalten

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Sprite "snail\_blue\_256x256.png" im Asset-Pack enthalten

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Sprite "snail\_orange\_256x256.png" im Asset-Pack enthalten

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Sprite "trail\_blue\_256x256.png" im Asset-Pack enthalten

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Sprite "trail\_orange\_256x256.png" im Asset-Pack enthalten

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Sprite "impassable\_256x256.png" im Asset-Pack enthalten

- ESC-Taste zum Aufgeben
- o 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
  - o 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
  - o 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})"
  - o 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>&</sup>lt;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.IWordState implementiert. Diese kann optional verwendet werden.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Sound "user-interface-menu-select-click-01" von weloveindies.com

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Sprite "empty\_256x256.png" und pulsierender Sprite-Shader im Asset-Pack enthalten

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Sound "ui-click-high-modern-click-06" von weloveindies.com

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

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Sound "ui-modern-confirmation-ascending-03" von weloveindies.com

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Sound "ui-modern-confirmation-ascending-03" von weloveindies.com

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Sound "ui-modern-confirmation-descending-01" von 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"
  - o 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

- o 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>&</sup>lt;sup>16</sup> Zur (De-)Serialisierung der Größe soll die in der Bibliothek enthaltene Klasse Snails.Vec2Int verwendet werden, die sich mit dem System.Text.Json.JsonSerializer (de-)serialisieren lässt

<sup>&</sup>lt;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. Json Serializer (de-)serialisieren lässt.

<sup>&</sup>lt;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)
- o 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 Spieleeinstellungen 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
  - o 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
  - o Die Einträge sind absteigend nach der Punktzahl sortiert
  - Neuere Einträge mit übereinstimmender Punktzahl erscheinen über älteren Einträgen
  - o Ein neuer Eintrag ist farblich hervorgehoben
  - o Jede Map hat eine eigene Highscore-Liste
  - o 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
  - o 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

Autor: Alexander Witzemann, 2023