

# Grain Sim

Marek Bečvář

*This document is the intellectual property of the author.  
Created for classes Programming 1 and 2 (NPRG031) at [MFF UK](#).*

## Revisions

Creation date: 31. 05. 2021  
Document version: 02  
Last updated: 31. 05. 2021

## Notes:

DATE - NAME: note

31.5.2021- Marek Bečvář: Document created

31.5.2021- Marek Bečvář: Data inputs added (load/save)

## Product Goal

Grain Sim bude malá 2D simulační hra, ve které si uživatel bude moci hrát s různými přírodními elementy. Jejich kombinací a reakcí na okolní prostředí potom může mezi těmito elementy docházet k definovaným reakcím. Prostředí pracuje s omezenou fyzikální simulací pevných, kapalných a plynných látek (částic v simulaci) a s omezenou simulací přenosu tepla.

Aplikace by měla být použitelná všemi věkovými kategoriemi (+ od nižších ročníků středních škol by pak mělo přijít pochopení pro celé zjednodušené fyzikální prostředí a reakce v něm probíhající).

## Functional description

Jedná se o desktopovou 2D hru využívající framework Monogame. Obrazovka aplikace si můžeme představit jako uzavřené simulační prostředí (na startu prázdné). Uživatel potom bude mít na výběr z řady definovaných elementů (každý element má své specifické vlastnosti založené na těch skutečných – rychlost přenosu tepla, teplota tání/tuhnutí,...). Tyto elementy potom mohou být vkládány do prostředí a v reakci na své okolní prostředí mohou dále podle definovaných stavů reagovat (př. přeměna v jiné látky).

Prostředí je popsáno řadou 2D čtvercových map. Hlavní mapa popisuje pozice jednotlivých prvků v prostředí (v tomto stavu uživatel uvidí kde a jaké prvky se v prostředí nacházejí). Prvky jsou potom v mapě zobrazovány jako jednoduché různobarevné čtverce. Další je pak mapa teplot. Teplo se v prostředí může šířit (podle zjednodušené abstrakce proudění tepla), a tak ovlivňovat okolní prvky. Uživatel pak bude moci mezi těmito mapami přepínat, a tak měnit styl, jakým reakce prvků pozoruje (př. pozorování šíření tepla v kovech). (Plánuji

implementovat specifickou mapu kapalin pro vylepšení určitých složitějších jevů - vodorovná hladina.)

## User interface

Aplikace bude mít jen velmi jednoduché uživatelské prostředí. Jediné prvky, se kterými bude uživatel reagovat, krom celé plochy aplikace (představující simulační prostředí), bude řada tlačítek (on screen menu), každé umožňující vybrat konkrétní element, který bude chtít uživatel do prostředí přidávat. Vedle těchto tlačítek bude ještě pár speciálních pro funkce jako - resetování prostředí, pozastavení simulace, změna typu vykreslované mapy (mapa elementů, teplot, ...), (možná další funkce). Řada z těchto prvků by mohla být dostupná i přes klávesové zkratky.

## Functional requirements

Na základě uživatelem vložených prvků aplikace:

- vykresluje aktuální mapu prostředí
- očekává další vstup od uživatele (výběr jiného prvku, změnu vykreslovací mapy, aj.)
- v každém kroku simulace:
  - přesouvá dle daných pravidel prvky po prostředí
  - přepočítává teplotní mapu prostředí
  - kontroluje prvky na možné reakce (na základě okolních prvků a teplot)

## Data inputs

V aplikaci bude možné ukládat a zpětně načítat simulační prostředí (publish s několika ukázkovými experimenty).

*(Možné feature) Další zajímavá věc na implementování:*

- *umožnění vkládat custom elementy (json/txt formát)*

## Deadline

Konec letního zkuškového období 31. 7. 2021.