**Model lesného požiaru**

Adam Džadoň (524839), Martin Tuček (524838)

**Správa**

Náš model simuluje požiar v lese. Model je realizovaný tzv. celulárnym automatom. Každá bunka (cell) v automate je reprezentovaná jedným z nasledujúcich objektov:

* Strom (zelená bunka)
* Vlhké prostredie (modrá bunka)
* Uhasené prostredie (tyrkysová bunka)
* Oheň (červená bunka)
* “Tlejúci popol” (embers) (spektrum buniek od červenej po tmavo červenú)
* Prázdny priestor (čierna bunka)

Šírenie ohňa je ovplyvňované nasledujúcimi parametrami:

* Hustota lesa
* Smer vetra
* Hustota vlhkého prostredia (je závislá na hustote lesa)

Náš model popisujúci šírenie ohňa je ovplyvnený predpokladmi, ktoré sme doňho vložili. Tieto predpoklady máme však podložené výskytmi požiarov v našom fyzickom svete. Prvým z našich predpokladov je, že požiar je ovplyvnený vetrom, a to konkrétne tak, že požiar sa šíri v smere vetra ([odkaz na článok popisujúci túto skutočnosť](https://novascotia.ca/natr/forestprotection/wildfire/bffsc/lessons/lesson3/wind.asp)). Tento predpoklad je v našom modeli realizovaný tým, že šírenie ohňa v protismere má zníženú pravdepodobnosť. Treba však poznamenať, že nastavenie konkrétnej hodnoty tejto pravdepodobnosti zásadne ovplyvňuje samotné šírenie, a teda bolo by ideálne empiricky túto pravdepodobnosť odhadnúť (na čo však pochopiteľne nemáme prostriedky).

Ďalším predpokladom je, že vlhké prostredie znižuje schopnosť ohňa šíriť sa ([odkaz na článok](https://www.arabiaweather.com/en/content/forest-fires-how-do-they-start-and-what-is-the-role-of-the-weather-in-its-spread)). Podobne ako v predošlom prípade, aj sem by bolo vhodné zistiť „mieru“ akou vlhké prostredie zastavuje šírenie. V našom modeli sme ju totiž nastavili na základe pozorovania správania nášho modelu (podobne ako pravdepodobnosť šírenia ohňa na základe smeru vetra).

V základnej verzii modelu sa oheň šíri nasledovne: Pre každú horiacu bunku v automate sa pozriem na jej susedov a zapálim ich. V rozšírenej verzii je pre každú bunku susednú bunku zistí, či je v smere alebo protismere vetra a na základe toho je jej pridelená pravdepodobnosť zapálenia. Dôsledok tejto zmeny je, že bude pre danú fixnú hustotu s veľkou pravdepodobnosťou spálená menšia plocha, pretože na rozdiel od pôvodného modelu, v modeli s vetrom nie je 100% šanca, že sa okolie horiaceho stromu zapáli. Okrem toho však táto zmena prirodzene simuluje vietor, a teda oheň sa šíri v jeho smere.

Ďalšou modifikáciou základného modelu je pridanie vlhkého prostredia, ktoré pre danú horiacu bunku na základe počtu okolitých vlhkých buniek dokáže úmerne znížiť pravdepodobnosť ďalšieho zapálenia. Táto modifikácia spôsobuje negatívnu spätnú väzbu, pretože čím viac vlhkého prostredia, tým menej sa požiar šíri.

**Cieľ modelu:** Na základe daných podmienok nájsť čo najoptimálnejšiu taktiku hasenia.

Pri tom za optimálnu taktiku považujeme takú taktiku, ktorá minimalizuje počet zhorených stromov a maximalizuje využitie vody na požiar (neplytvá zdrojmi), pričom prioritizujeme minimalizáciu počtu zhorených stromov.

Hasenie lesov prebieha najčastejšie hádzaním určitého objemu vody pomocou helikoptér ([odkaz na zdroj](https://www.doi.gov/wildlandfire/suppression)). Hasenie bude teda modelované týmto spôsobom.

**Otázky**

* Ilustrácia základného behu modelu -> máme sem pridať nejaké obrázky ? resp. ako to ilustrovať ?

**TODO:**

zpětných vazeb

popis výsledků simulace, ilustrace základního běhu modelu,

popis provedených analýz modelu (analýza citlivosti jednotlivých parametrů, apd), výsledky analýz a jejich slovní interpretace,

zhodnocení závěrů simulace, diskuze možných rozšíření.