

## Tvorba a řešení bludišť

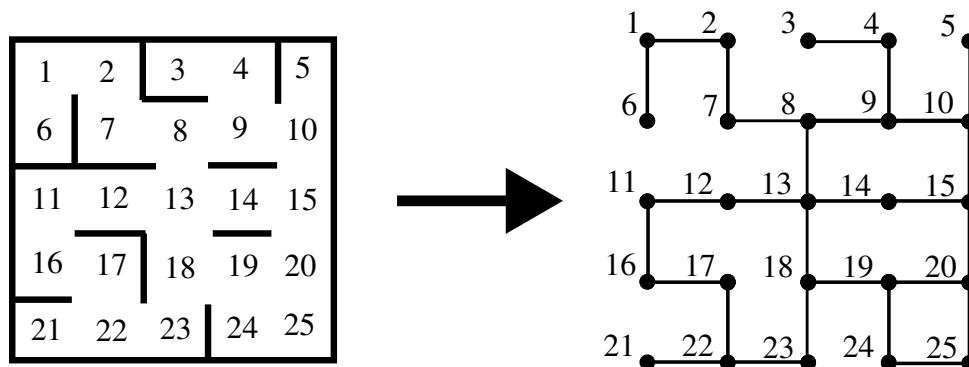
Dominik Zappe<sup>1</sup>

### 1 Úvod

Bludiště jsou známým hlavolamem na papíře, viz. Pullen (1996), vytisknuté bludiště se těžko může měnit. Nač se však omezovat na statická, v čase konstantní bludiště? Tato práce prohlubuje znalosti o neobvyklém druhu bludišť – v čase proměnlivá, dynamická bludiště. Tato bludiště by bylo vhodné reprezentovat např. buněčnými automaty, avšak generování bludišť pomocí buněčných automatů není příliš prozkoumané téma, navíc buněčné automaty se téměř vždy reprezentují maticí. Známé jsou pouze dva řetězce pravidel buněčných automatů, které vedou k vygenerování bludišť. Nejedná se však o spolehlivé generátory bludišť – výsledná bludiště jsou často nespojitá a neřešitelná. Reprezentace buněčného automatu maticí navíc limituje možné kombinace. Tato práce navrhuje řešení pro reprezentaci buněčného automatu pomocí grafů a uvádí nové kombinace pravidel a grafů, které vedou ke spolehlivějším generátorům bludišť. Experimentálně byla měřena spolehlivost a rychlost zkoumaných kombinací. Výsledná nově navržená bludiště mohou být zajímavější z pohledu řešitele než doposud známé dynamické kombinace.

### 2 Reprezentace bludišť

Bludiště se dá chápat jako graf, viz Obrázek 1. Bludiště v mřížce je zobrazení několika buněk, které jsou spojeny cestami. Na buňky se tak dá nahlížet jako na vrcholy grafu a cesty mezi buňkami je možné chápat jako hrany grafu.



Obrázek 1: Bludiště reprezentované jako graf

### 3 Implementace dynamických bludišť

Navržený buněčný automat pracuje s dvěma grafy (očekává se stejný počet uzlů u obou grafů). Jeden graf ( $G_1$ ) reprezentuje grafickou podobu bludiště, druhý graf ( $G_2$ ) reprezentuje

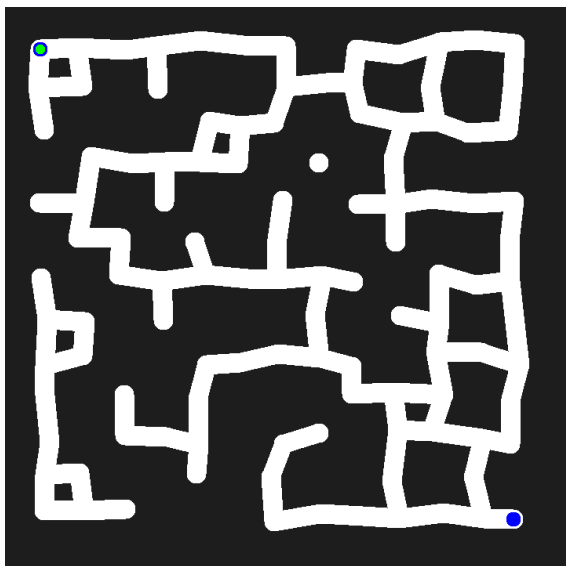
<sup>1</sup> student bakalářského studijního programu Informatika a výpočetní technika, obor Informatika, e-mail: zapped99@students.zcu.cz

možné sousedy daných uzlů pro kontrolu pravidel. Počet vrcholů obou grafů musí být stejný. Množiny hran mohou být odlišné.

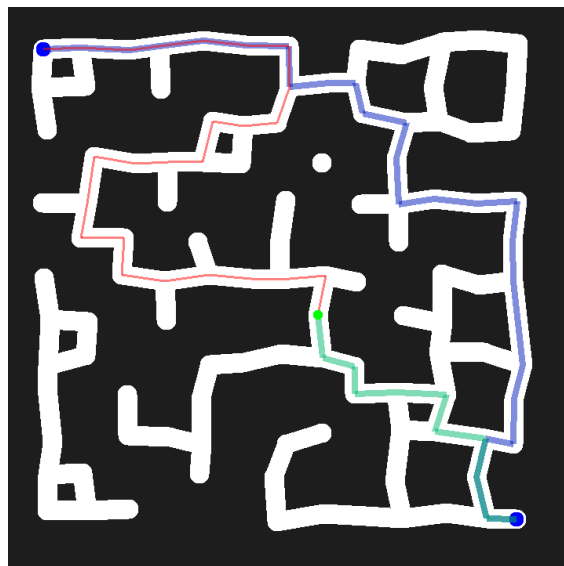
Je tedy možné vykreslovat graf reprezentující ortogonální mřížku, zatímco se sousedé budou kontrolovat i diagonálně – 8–okolí. Lze tedy jednoduše docílit známého buněčného automatu – *Game of Life* od Johna Conwaye, viz Gardner (1970). Díky této změně k buněčným automatům je možné objevovat nové kombinace sousedností a pravidel, která by potenciálně mohla generovat i bludiště.

## 4 Výsledky aplikace

Na Obrázku 2 je vidět bludiště vygenerované pomocí buněčných automatů za užití ortogonální mřížky se sousedností v hexagonální mřížce v kombinaci s řetězcem pravidel B2/S234. Začátek (levý horní roh) a konec (pravý dolní roh) jsou označeny modrým kruhem, řešitel (hráč) je vyznačen zeleným kruhem. Na Obrázku 3 je navíc vidět vykreslené celkové řešení (modrá čára), řešení z pozice řešitele (zelená čára) a doposud uražená cesta (červená čára).



**Obrázek 2:** Bludiště vygenerované pomocí ortogonální a hexagonální mřížky v kombinaci s řetězcem pravidel B2/S234



**Obrázek 3:** Snímek bludiště s vyznačeným řešením bludiště (celkově i z pozice řešitele) a s vykreslenou trajektorií hráče

## 5 Závěr

Práce zavedla nové dělení bludišť – statická a dynamická bludiště. Pro oba druhy bludišť bylo navrženo více možností generování i průchodu. Oba druhy bludišť jsou reprezentovány pomocí datové struktury graf. Práce dále předvedla navržené řešení reprezentace a implementace buněčných automatů pomocí grafů. Experimentálně byly nalezeny kombinace grafů a řetězců pravidel, které spolehlivě generují bludiště.

## Literatura

Walter D. Pullen. *Think Labyrinth!* 1996. url: <http://www.astrolog.org/labyrinth.htm>.  
Mathematical Games. „The fantastic combinations of John Conway’s new solitaire game “life” by Martin Gardner“. In: *Scientific American* 223 (1970), s. 120–123.