

INTEGRACE A PRAKTICKÉ VYUŽITÍ PROSTOROVÝCH AGENTNĚ ZALOŽENÝCH MODELŮ

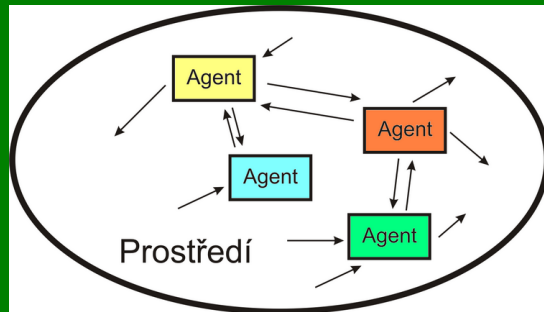
AGENTNĚ ZALOŽENÉ MODEL Y

Užití umělé inteligence k modelování dynamických procesů

Neprostorové a prostorové modely

Model = agenty + pravidla + prostředí

Interakce agentů s prostředím a mezi sebou



Obr. 1 Agentní model (zdroj: <https://cs.wikipedia.org/>).

VÝVOJOVÉ NÁSTROJE PRO TVORBU AGENTNĚ ZALOŽENÝCH MODELŮ

NetLogo

Repast Symphony (ReLogo, Java)

GAMA Platform

MatSim + Via

AnyLogic

(Geo)Mason



CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je otestovat možné způsoby integrace a práce s prostorovými agentně založenými modely s důrazem na práci s prostorovou složkou dat. V praktické části bude proveden návrh, implementace a ověření vhodnosti použití agentně založeného modelu na příkladu pohybu agentů prostředím. Na praktických úlohách budou ověřeny možnosti aplikovatelnosti s využitím dat dostupných v České republice. Výstupy práce budou především vytvořený model, analýza vývojových nástrojů pro agentní systémy a rozbor problematiky, kterou se agentní modelování zabývá s ohledem na práci s prostorem.

POSTUP PRÁCE

Vypracování rešerše: Popis jednotlivých složek ABM modelu, Rozbor problematiky ABM s ohledem na práci s prostorem, Modelování pohybu Opylovatelů a šíření nemoci

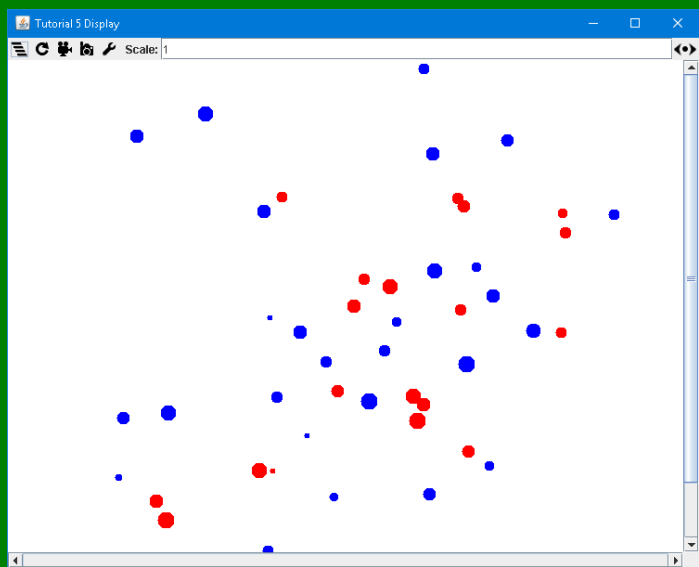
Praktické použití vývojových nástrojů pro tvorbu agentně založených modelů

Simulace kapacity autobusové dopravy v nástroji AnyLogic

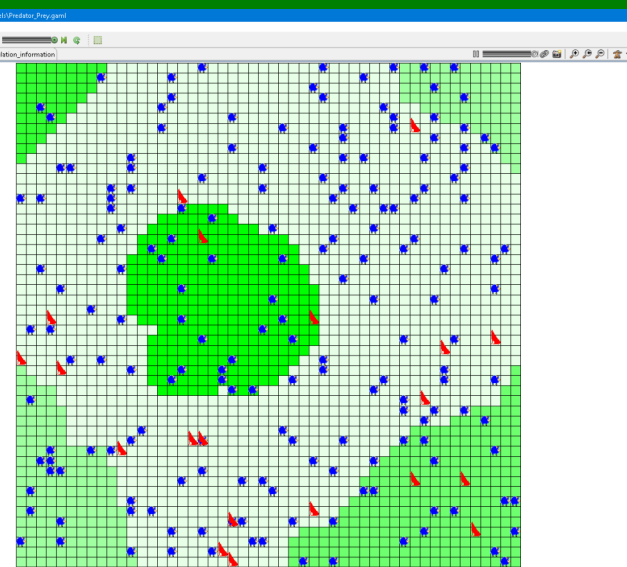
Vytvoření modelu pohybu včel v prostředí v nástroji GAMA Platform

Použití vytvořeného modelu v případových studiích, Interpretace výsledků

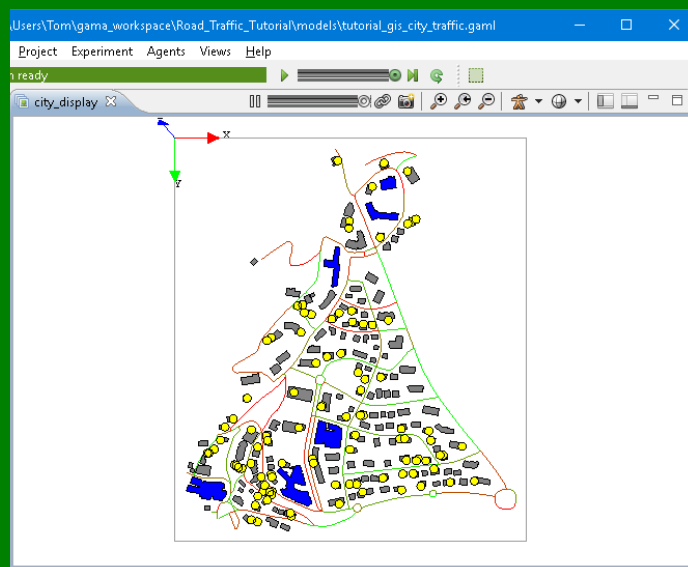
PRÁCE S PROSTOREM V AGENTNĚ ZALOŽENÝCH MODELECH



Obr. 2 Spojitý prostor.

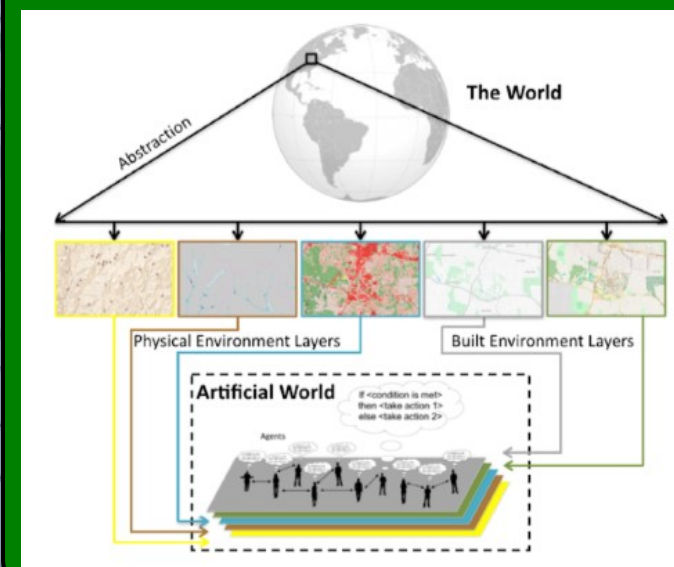


Obr. 3 Prostor typu grid.



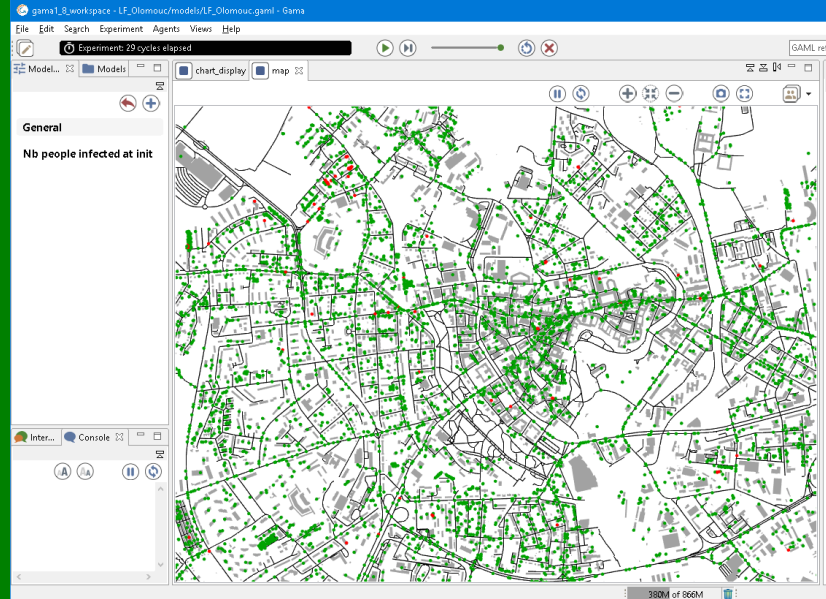
Obr. 4 Geograficky definovaný prostor tvořený vektorovými daty.

SPOJENÍ GIS A ABM

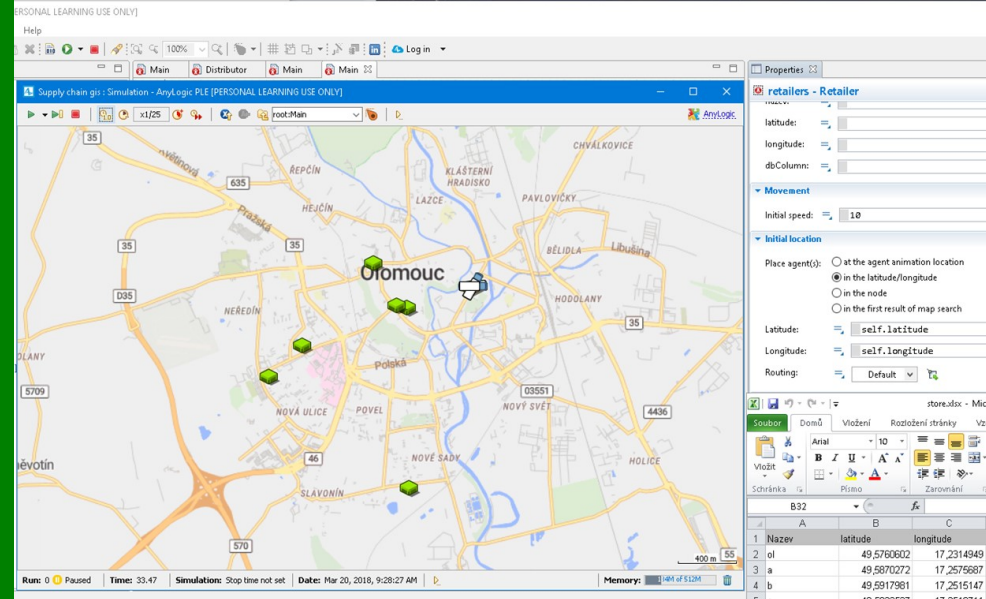


Obr. 5 Spojení GIS a ABM (zdroj: Heppenstall a Crooks 2017).

PRAKTICKÉ POUŽITÍ VÝVOJOVÝCH NÁSTROJŮ PRO TVORBU ABM

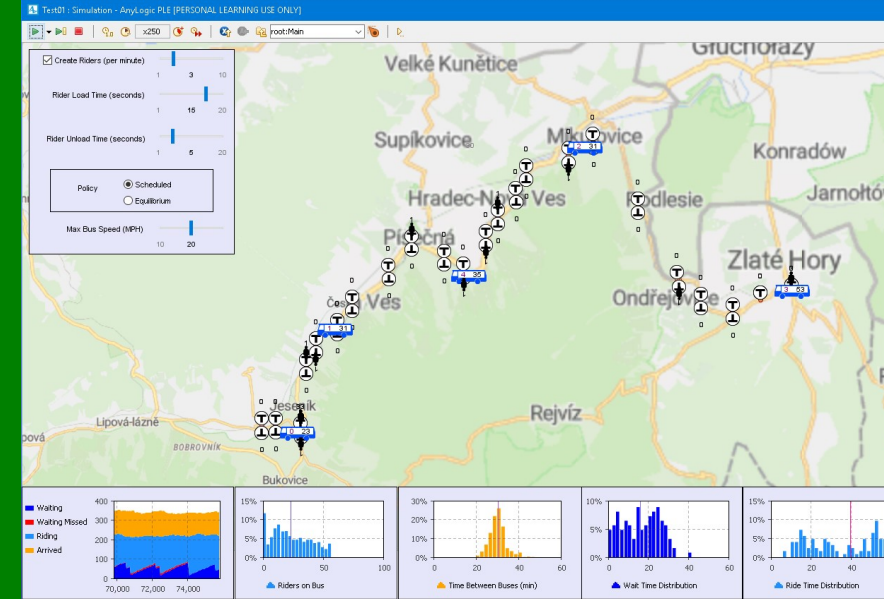


Obr. 6 Model šíření epidemie ve městě Olomouc



Obr. 7 Modelování distribuční sítě na území města Olomouce .

SIMULACE KAPACITY AUTOBUSOVÉ DOPRAVY



Obr. 8 Simulace kapacity autobusové dopravy v nástroji AnyLogic: Linka Jeseník – Zlaté Hory .

MODEL POHYBU VČEL V PROSTŘEDÍ

Grid – Gama Platform (<https://gama-platform.github.io/>)

Včely hledající zdroje potravy – průzkum prostoru vzniklého z reálných dat

Motivace:

Šíření moru včelího plodu (MVP) z ohnisek do úlu při loupení včelami v místě nákazy

Stávající opatření: ochranná pásma 5 km + katastrální území

Volný pohyb včel -> šíření a neznámý/neurčitý původ nákazy

Model:

Úl – výchozí bod (skutečná poloha), Včely – agenty prozkoumávající prostředí dle pravidel

Prostor – odpor pro pohyb: výšková data (DMR 5G)/krajinný pokryv (CORINE Land Cover) či kombinace

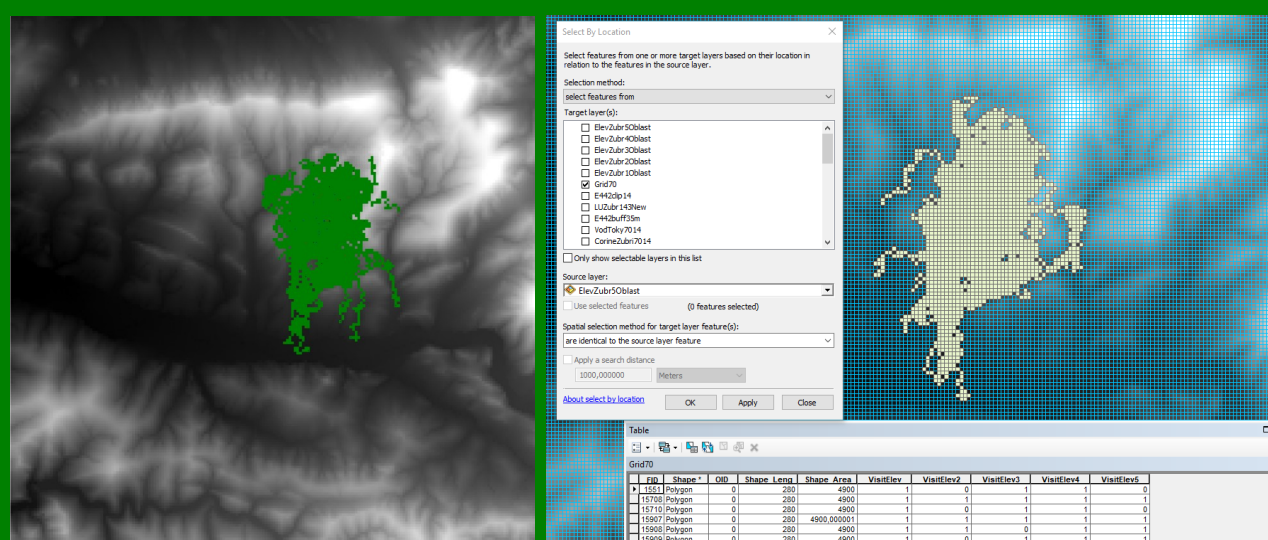
Výstup po 100 krocích (7 km vzdálenost, kterou včela urazí):

Snapshot prozkoumané oblasti (formát PNG)

Nepředpověditelnost chování ABM -> více iterací (25) -> hledání vzoru

Výstup modelu ve formátu shapefile -> výběr navštívených sektorů

Výpočet intenzity návštěv sektoru



Obr. 9 Konečná fáze simulace.

Obr. 10 Ukládání a vizualizace v GIS.

PŘÍPADOVÉ STUDIE

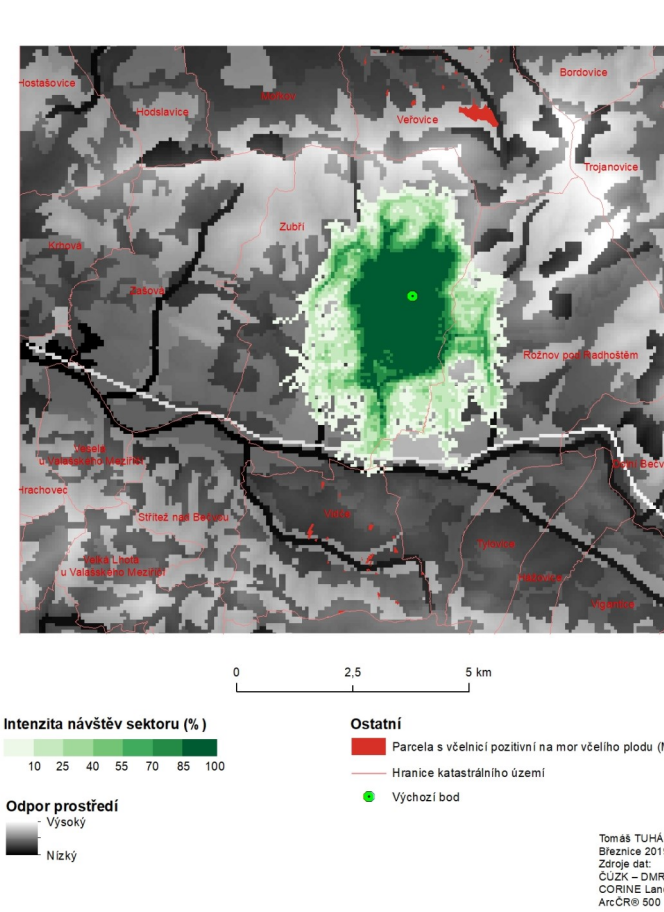
Katastrální území Zubří v okrese Vsetín: Hledání původu nákazy pro výchozí bod, Vliv výškových poměrů (lřebeň Veřovických vrchů), Dvě známá ohniska (Veřovice a Vidě), Možná existence skrytého ohniska

Mikroregion Březnicko v okrese Příbram: Převaha orné půdy v lokalitě, Zanedbatelné výškové rozdíly

Výsledky: Výškové poměry mohou vytvářet zábrany pro šíření MVP. Vysoká pravděpodobnost výskytu neznámého ohniska ve vzdálenosti 1,5 kilometru jihozápadně od výchozího bodu v k.ú. Zubří.

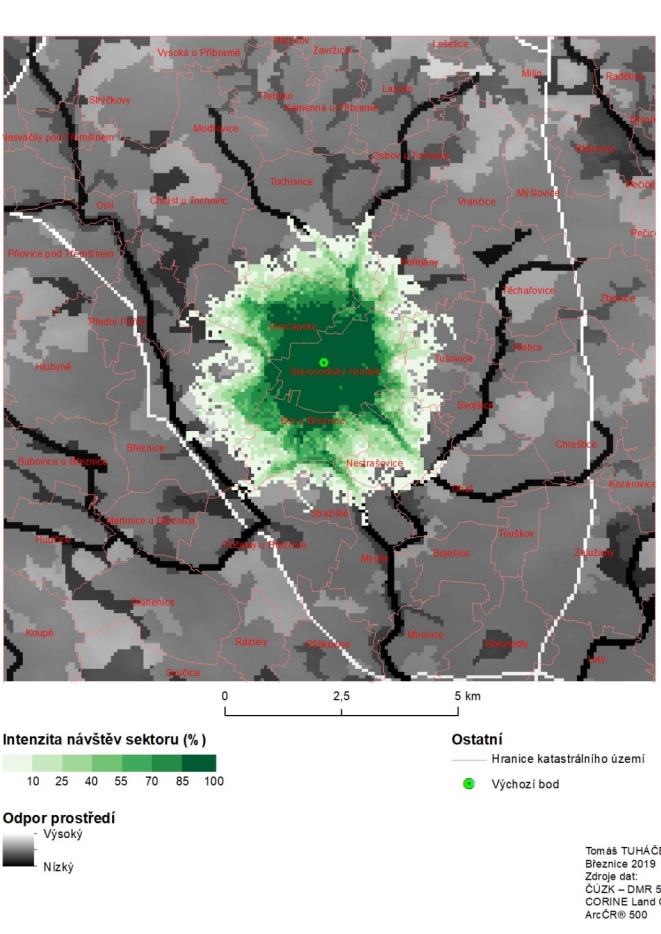
Intenzita návštěv sektorů v mikroregionu Březnicko odpovídá vlastnostem prostředí v lokalitě

ÚZEMÍ PROZKOUMANÉ VČELAMI DLE ODPORU PROSTŘEDÍ
v katastrálním území Zubří a okolí v roce 2019



Obr. 11 Výsledek dle kombinovaného povrchu k.ú. Zubří

ÚZEMÍ PROZKOUMANÉ VČELAMI DLE ODPORU PROSTŘEDÍ
v mikroregionu Březnicko a okolí v roce 2019



Obr. 12 Výsledek dle kombinovaného povrchu Březnicko