

Příloha č. 2

MANUÁL

V – ANALYTICS (CommonGIS)

verze: 04/03/2015

Olomouc 2016

OBSAH

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	3
1.1. Načtení dat	3
1.2. Načtení projektu	6
1.3. Uživatelské rozhraní.....	7
1.4. Popis záložek v hlavní liště	8
2. ZÁKLADNÍ OPERACE.....	11
2.1. Zobrazení tabulky	11
2.2. Dynamický výběr.....	11
2.3. Uložení dat a projektu	12
3. METODY	14
3.1. Flow map	14
3.1.1 Základní flow map	14
3.1.2. Flow map založená na zájmových oblastech.....	17
3.2. Attention map.....	18
3.3. Multiple flow maps.....	20
3.4. Multiple attention map	22
3.5. Temporal view of trajectories	23
3.6. Path similarity analysis.....	26
3.6.1. Porovnání vůči vybraným trajektoriím.....	26
3.6.2. Porovnání v rámci celé vrstvy trajektorií	27

1. Základní informace

Mezi základní soubory pro zobrazení dat patří:

ModelBuilder_data.csv – obsahuje informace o fixacích

ModelBuilder_traj.csv – obsahuje informace o trajektoriích

1.1. Načtení dat

V hlavní liště v záložce **File** se zvolí **Load data**, poté se zobrazí okno, ve kterém je nutné vybrat typ souboru tedy **ASCII file**. Dále se z adresáře vybere soubor **ModelBuilder_data.csv** a poté v dialogovém okně je potřebné nastavit parametry pro načtení souboru, kde je nutné zadat:

- oddělovač – čárka
- zaznačit, že popis atributů je v prvním řádku
- ve kterém sloupci je identifikátor – 1
- zaznačit, že multilinie mohou být popsány jako jeden objekt
- zaznačit a nastavit souřadnice

Reading data from ASCII format

Data sample:

```
trID,trN,pldx,X,Y,time
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,1,970.7,660.8,0
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,2,967.7,663.9,100
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,3,991.3,648.8,176
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,4,838.5,638.6,440
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,5,1014.5,744.9,848
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,6,1023.9,740.3,1784
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,7,1021.4,746.9,2083
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,8,1113.8,786.9,2659
P02_diagram_ot3_velke.jpg,023,9,1031.5,773.5,2923
```

Value separator: ,

☐ Take field types from the line N (N - numeric, C - character, L - logical, D - date)

☒ Take field names from the line N 1

Identifiers are in field 1 (enter the name or the number of the field)

If there is no field with identifiers, the system will produce default identifiers from record numbers

☒ Multiple lines may describe a single object

For instance, these may be points of a line or trajectory.
In such a case, the identifiers in the rows describing one and the same object must coincide.

Names of entities are in field (enter name or number or leave empty)

☒ Coordinates of entities are in fields

X: X Y: Y (enter names)

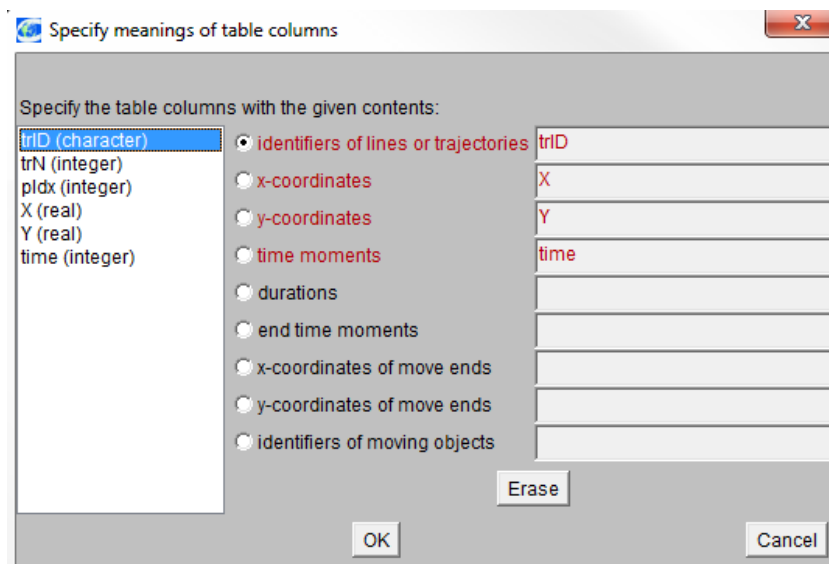
☐ Circle radii are in field: radius (enter name)

OK Cancel

Obr. 1 Nastavení parametrů pro vstupní data

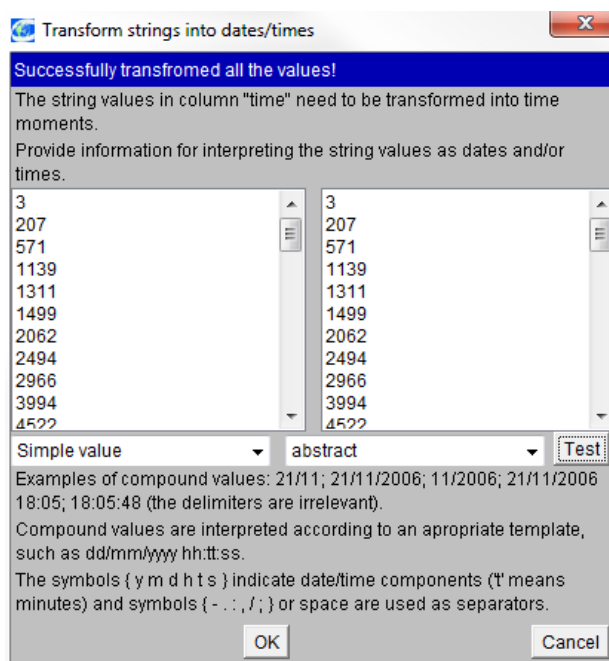
Následně prostřednictvím volby **Tools** → **Explore movement data** se zobrazí okno, kde se označí tabulka **ModelBuilder_data.csv** a potvrdí se tlačítkem OK. Zobrazí se okno, kde nutné zadat:

- trID → *identifiers of lines or trajectories*
- X → x-coordinates
- Y → y-coordinates
- time → time moments



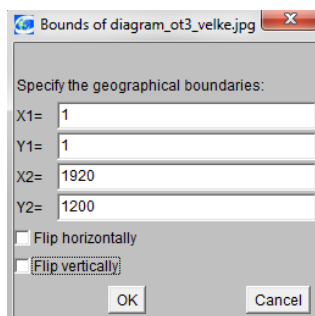
Obr. 2 Definování parametrů vstupní tabulky

V dalším kroku se definuje typ časových hodnot, v tomto případě se jedná o abstraktní časové údaje, proto se nastaví **abstract**. Poté se zobrazí dialog, ve kterém se zadá, že souřadnice NEJSOU geografické.



Obr. 3 Nastavení typu časového údaje

Pro načtení daného stimulu se postupuje podobným způsobem. Rozdíl je pouze v tom, že se místo **ASCII file** vybere **IMAGE**. Následně se v dialogovém okně zadají rozměry vstupujícího stimulu tedy 1920x1200.



Obr. 4 Parametry vstupujícího stimulu

1.2. Načtení projektu

Pro načtení dat do projektu je nutné mít soubor s koncovkou *.app, který lze vytvořit podle následujícího vzoru (obr. 5) v jakémkoli textovém editoru. Tento soubor musí být umístěn ve stejném adresáři jako příslušné stimuly (obrázky s diagramy) a tabulky typu *.csv, které obsahují hodnoty naměřených veličin v testování.

```
APPL_NAME "CvicnaData_ModelBuilder"
TERR_NAME "Image"
TERR_EXTENT (1.0,-351.38165,1377.4908,1025.1091)
FULL_EXTENT (-1271.7,-421.5,1833.2,1936.9)
USER_UNIT "px"
HAS_GEO_COORD -
SHOW_LEGEND +
SHOW_LEGEND_SIZE 30
SHOW_LEGEND_TERRNAME +
SHOW_LEGEND_BGCOLOR +
SHOW_LEGEND_SCALE +
SHOW_LEGEND_NOBJECTS +
SHOW_RECORD_PERSISTENT -
SHOW_RECORD_TOOLTIP +
SHOW_MANIPULATOR +
SHOW_MANIPULATOR_SIZE 30
APPL_BGCOLOR (192,192,192)
```

```
LAYER "diagram_ot3_velke.jpg" "diagram_ot3_velke.jpg"
BOUNDS (1.0,1.0,1920.0,1200.0)
FORMAT "jpg"
TYPE IMAGE
DRAWING
ALLOW_SPATIAL_FILTER +
```

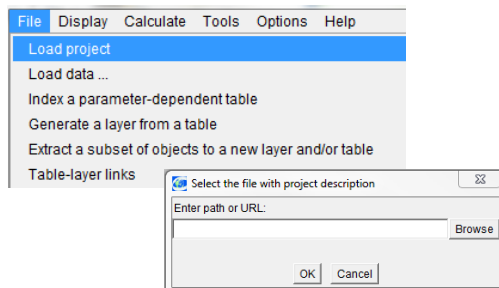
```
TABLEDATA "ModelBuilder_cvicna_data.csv" "CvicnaData-ModelBuilder"
FORMAT "ASCII"
DELIMITER ","
FIELD_NAMES_IN_ROW 1
ID_FIELD "trID"
MULTIPLE_ROWS_PER_OBJECT +
X_FIELD "X"
Y_FIELD "Y"
<TimeReference>
meaning="OCCURRED_AT"
"time"="a"
attr_name="time"
attr_scheme="a"
keep_original_columns=no
</TimeReference>
TYPE LINE
SUBTYPE MOVEMENT
BUILD_MAP_LAYER +
DRAWING -
ALLOW_SPATIAL_FILTER +
TRANSPARENCY -
BORDERS +
BORDERW 1
HLIGHTEDW 3
SELECTEDW 3
BORDERCOLOR (152,30,243)
TABLEDATA "ModelBuilder_cvicna_traj.csv" "Trajectories: general data"
FORMAT "ASCII"
DELIMITER ","
FIELD_NAMES_IN_ROW 1
ID_FIELD "id"
NAME_FIELD "Name"
<TimeReference>
meaning="VALID_FROM"
"Start time"="a"
attr_name="Start time"
attr_scheme="a"
keep_original_columns=no
</TimeReference>
<TimeReference>
meaning="VALID_UNTIL"
"End time"="a"
attr_name="End time"
attr_scheme="a"
keep_original_columns=no
</TimeReference>
LAYER_REF "ModelBuilder_cvicna_data.csv"
```

Název / Přípona	Velikost	Datum	Čas	Atributy
ADR		2.5.2016	0:31:08	
diagram_ot3_velke.jpg	105 055	4.12.2013	14:37:48	A
ModelBuilder_cvicna_data.csv	46 453	2.5.2016	0:29:20	A
ModelBuilder_cvicna_traj.csv	3 669	2.5.2016	0:29:28	A
ModelBuilder_CvicnaData.app.txt	1 709	2.5.2016	0:29:36	A

Obr. 5 Ukázka souboru *.app (vlevo) a struktura adresáře (vpravo)

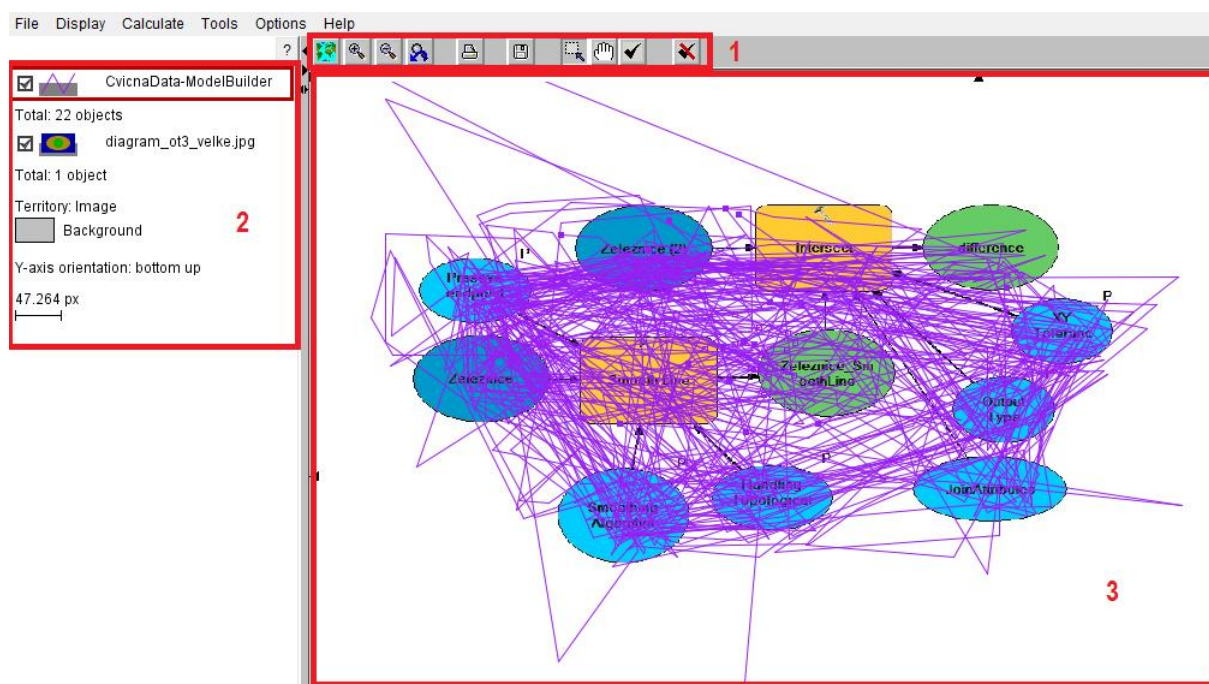
- 1 Pojmenování a nastavení projektu
 - důležité je definovat název projektu, velikost extentu, typ jednotek (pro eye-tracking px)
- 2 Popis připojených vrstev (stimulů)
 - nutné definovat název vrstvy, velikost vrstvy, typ a formát vrstvy
- 3 Popis připojených tabulek
 - tato část popisuje dva vstupující soubory typu csv, kde potřebné je definovat formát souboru, oddělovač, ID, souřadnice a časové údaje
- 4 Struktura adresáře

Následně se připojení projektu provede podle následujícího obrázku volbou **File** → **Load project**.



Obr. 6. Cesta pro načtení dat (projektu)

1.3. Uživatelské rozhraní



Obr. 7 Uživatelské rozhraní

- 1 Nástrojová lišta pro práci s mapovým oknem
- 2 Seznam používaných vrstev
- 3 Mapové okno

1.4. Popis záložek v hlavní liště

File	Display	Calculate	Tools	Options	Help
Load project	1				
Load data ...	2				
Index a parameter-dependent table	3				
Generate a layer from a table	4				
Extract a subset of objects to a new layer and/or table	5				
Table-layer links	6				
Reload data ...	7				
Export data	8				
Save project	9				
Save OSM map tiles locally	10				
Edit table names	11				
Edit attribute names	12				
Add attribute	13				
Remove attributes	14				
Join tables	15				
Remove table	16				
Remove map layers	17				
Remove map	18				
Remove all data	19				
Print...	20				
Save as image...	21				
Make a page	22				
Print actions log	23				
Quit	24				

Obr. 8 Ukázka záložky „File“

- 1 Načíst projekt – *. app
- 2 Načíst data – různé druhy
- 3 Indexovat parametrem závislou tabulku
- 4 Vytvořit vrstvu z tabulky
- 5 Vytvořit podmnožinu objektů do nové vrstvy nebo tabulky
- 6 Spojení tabulka-vrstva
- 7 Nahrát data znovu
- 8 Exportovat data
- 9 Uložit projekt
- 10 Uložit OSM mapové dlaždice místně
- 11 Upravit název tabulky
- 12 Upravit názvy atributů
- 13 Vložit atributy
- 14 Vyjmout atributy
- 15 Připojit tabulky
- 16 Vyjmout tabulku
- 17 Vyjmout mapové vrstvy
- 18 Vyjmout mapu
- 19 Vyjmout všechna data
- 20 Tisk
- 21 Uložit jako obrázek
- 22 Vytvořit stránku – vytvoří webovou stránku s výpisem všech provedených akcí
- 23 Tisk výpisu provedených akcí do souboru
- 24 Konec

- 1 Nastavení vizualizace
- 2 Ukázat tabulku
- 3 Filtrovat objekty prostorovým oknem
- 4 Filtrovat objekty plochami mapové vrstvy
- 5 Vyčistit mapu
- 6 Další okno
- 7 Okna
- 8 Uložit Snapshot
- 9 Uložit Snapshot

Display	Calculate	Tools	Options	Help
Display wizard ...	1			Ctrl+D
View table	2			Ctrl+T
Filter objects by spatial window	3			
Filter objects by areas from a map layer	4			
Clean the map	5			Ctrl+C
Another window	6			Ctrl+W
Windows...	7			
Save Snapshot	8			Ctrl+S
Load Snapshot	9			Ctrl+L

Obr. 9 Ukázka záložky „Display“

- 1 Výpočet v tabulce
- 2 Geografické výpočty

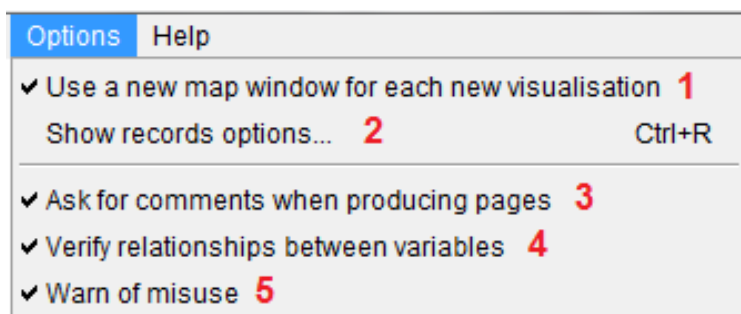
Calculate	Tools	Options
Calculate in a table	1	
Geographic computations	2	

Obr. 10 Ukázka záložky „Calculate“

Tools	Options	Help
Dynamic query	1	
Index of objects	2	
Filter by selection	3	
Filter of links by origins/destinations	4	
Filter of two related sets	5	
Aggregate filter	6	
Make an attribute reflecting current filter state	7	
View temporal data in a space-time cube	8	
Analyse data using database operations	9	
Explore movement data	10	
Explore event data	11	
Analyse and model time series data	12	
TiPS: Time Parallel Sets	13	
Cluster analysis	14	
Cluster analysis: kMeans	15	
Similarity analysis	16	
Table data processing	17	
Export objects for viewing in Google	18	
Link to Secondo	19	
Classify objects	20	
Represent classes of objects by small multiples	21	
Represent the animated map by small multiples	22	
Edit or construct map layer	23	
Build a grid as a map layer	24	
Do spatial smoothing for a numeric attribute	25	
Decision map	26	
Perspective view	27	
Measure distances	28	
Store or load previously created data processors	29	
Load and explore previously extracted patterns	30	
Explore a transportation schedule	31	
Time functions	32	

- 1 Dynamický dotaz
- 2 Indexovat objekty
- 3 Filtrovat podle výběru
- 4 Filtrovat spojení OD
- 5 Filtrovat ze dvou souvisejících sad
- 6 Seskupovací filtr
- 7 Vytvořit atribut reflektující současného nastavení filtru
- 8 Zobrazit časová data v space-time cube
- 9 Analýza dat pomocí databázových operací
- 10 Zkoumat data pohybu
- 11 Zkoumat data událostí
- 12 Analyzovat a modelovat časové řady dat
- 13 Zobrazení časové rovnoběžný sad
- 14 Sluková analýza
- 15 Shluková analýza: kMeans
- 16 Analýza podobnosti
- 17 Zpracovat tabulková data
- 18 Exportovat objekty pro zobrazení v Google
- 19 Spojit s Secondo
- 20 Klasifikovat objekty
- 21 Zobrazit třídy objektů v samostatných oknech
- 22 Zobrazit animované mapy v samostatných oknech
- 23 Upravit nebo vytvořit mapovou vrstvu
- 24 Vytvořit rastrovou vrstvu
- 25 Prostorové vyhlazení číselného atributu
- 26 Rozhodovací map
- 27 Perspektivní pohled
- 28 Měřit vzdálenost
- 29 Uložit nebo načíst dříve vytvořená data
- 30 Načíst a zkoumat dříve vytvořené schéma
- 31 Zkoumat přepravní plán
- 32 Funkce času

Obr. 11 Ukázka záložky „Tools“



- 1** Použít nové mapové okno pro každou novou vizualizaci
- 2** Ukázat možnosti záznamu
- 3** Ptát se na komentář, když se vytváří stránka
- 4** Ověřit vztah mezi proměnnými
- 5** Upozornit na zneužití

Obr. 12 Ukázka záložky „Options“

- 1** Rejstřík
- 2** Podpora rozhodování
- 3** O programu

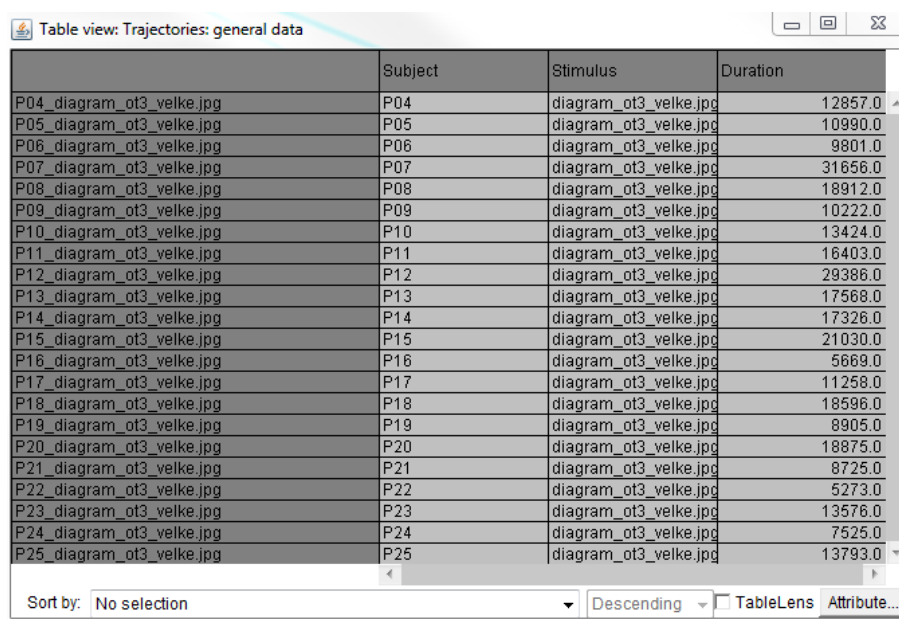


Obr. 13 Ukázka záložky „Help“

2. Základní operace

2.1. Zobrazení tabulky

V záložce **Display** volbou **View table (Ctrl+T)** se objeví dialogové okno, kde se zvolí atributy, které je nutné zobrazit např. „*Subject*, *Stimulus*, *Duration*“. V tabulce je možné dvojitým klikem na atribut hodnoty seřadit vzestupně resp. sestupně. Je také možné kliknutím na tlačítko **Attribute** jednotlivé atributy přidávat či ubírat, dále pak kliknutím na záznam se provede výběr.



	Subject	Stimulus	Duration
	P04	diagram_ot3_velke.jpg	12857.0
	P05	diagram_ot3_velke.jpg	10990.0
	P06	diagram_ot3_velke.jpg	9801.0
	P07	diagram_ot3_velke.jpg	31656.0
	P08	diagram_ot3_velke.jpg	18912.0
	P09	diagram_ot3_velke.jpg	10222.0
	P10	diagram_ot3_velke.jpg	13424.0
	P11	diagram_ot3_velke.jpg	16403.0
	P12	diagram_ot3_velke.jpg	29386.0
	P13	diagram_ot3_velke.jpg	17568.0
	P14	diagram_ot3_velke.jpg	17326.0
	P15	diagram_ot3_velke.jpg	21030.0
	P16	diagram_ot3_velke.jpg	5669.0
	P17	diagram_ot3_velke.jpg	11258.0
	P18	diagram_ot3_velke.jpg	18596.0
	P19	diagram_ot3_velke.jpg	8905.0
	P20	diagram_ot3_velke.jpg	18875.0
	P21	diagram_ot3_velke.jpg	8725.0
	P22	diagram_ot3_velke.jpg	5273.0
	P23	diagram_ot3_velke.jpg	13576.0
	P24	diagram_ot3_velke.jpg	7525.0
	P25	diagram_ot3_velke.jpg	13793.0

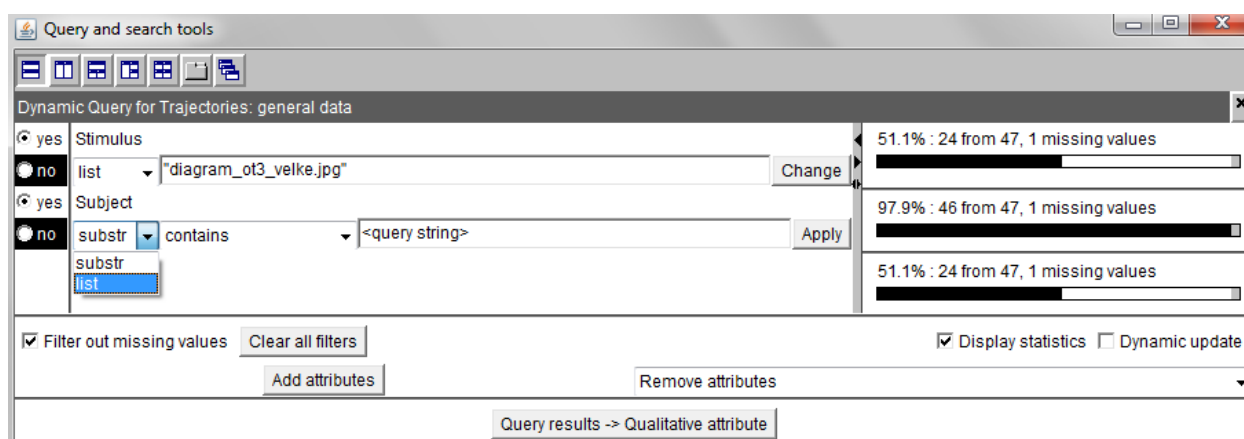
Sort by: No selection Descending TableLens Attribute...

Obr. 14 Ukázka tabulky

2.2. Dynamický výběr

Pro funkci dynamického výběru se v záložce **Tools** zvolí **Dynamic query**, poté se objeví dialogové okno, kde je nutné vybrat atribut, pro který bude výběr prováděn (může být vybráno i více atributů). Pokud je výběr realizován pro atributy, jež obsahují kvantitativní data, ponechá se nastavení „*substr*“ a zadá se interval dat, které je nutné zobrazit. Ovšem pokud se jedná o data kvalitativní, nastaví se parametr „*list*“ a poté volbou **Change** se vyberou příslušné záznamy atributu. Takto lze ze seznamu respondentů (atribut Subject) vybrat pouze jednoho nebo více respondentů. Poté lze provádět analýzy pouze s vybranými respondenty. Obdobně lze vybírat záznamy i pro všechny zvolené atributy.

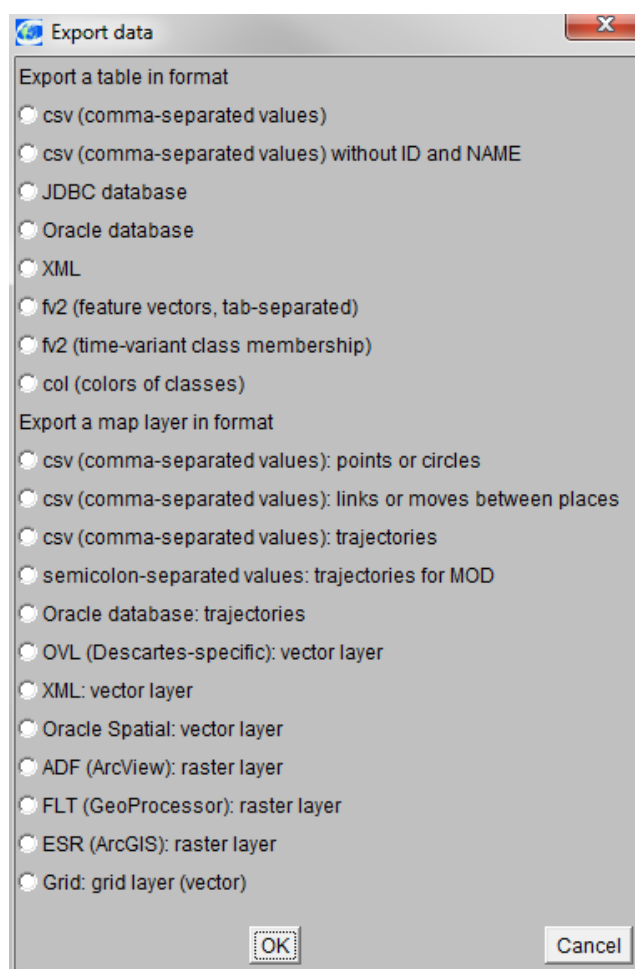
Upozornění: Okno dynamického výběru je nutné mít pořád spuštěné. Pokud se zavře, zruší se i provedený výběr dat.



Obr. 15 Ukázka dynamického výběru

2.3. Uložení dat a projektu

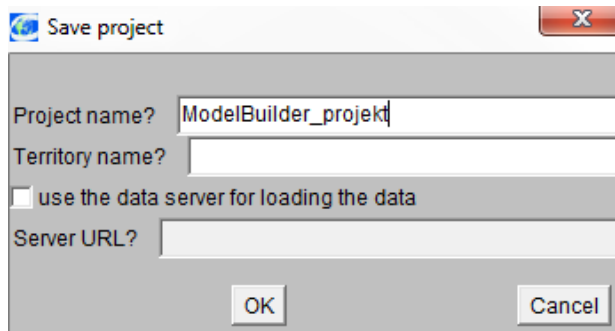
Uložení dat se provede vždy volbou **File** → **Export data**. Poté se objeví dialogové okno s mnoha typy uložení dat (obr. 16). Uložit data je možné ve formě tabulky nebo mapové vrstvy. Pro uložení časových záznamů se volí tabulka jako „csv“, pokud je nutné uložit pouze grafické zobrazení dat, volí se mapová vrstva ve formátu XML.



Obr. 16 Možnosti uložení dat

Uložení načtených dat

Jestliže byly data načteny ze souborů, je nejprve nutné pro vytvoření projektu uložit vektorovou vrstvu trajektorií jako mapovou vrstvu „csv (comma-separated values):trajectories“. Poté v záložce **File** se zvolí **Save project**, kde v dialogovém okně se zadá název projektu a uloží se do příslušného adresáře.



Obr. 17 Ukázka uložení projektu

Uložení již vytvořených dat

1. Vytvořené vrstvy kreslením – jako mapovou vrstvu ve formátu ***XML***
2. Voronoi polygony zahrnující časové řady – jako mapovou vrstvu formátu ***XML*** bez časové řady, které se následně uloží zvlášť jako tabulka ve formátu ***CSV***
3. Flows – jako mapovou vrstvu ve formátu ***CVS:links or moves between places*** i s časovou řadou
4. Trajektorie – jako mapovou vrstvu ve formátu ***CSV:trajectories*** i časovou řadou
5. Body nebo kruhy – jako mapovou vrstvu ve formátu ***CSV:points or circles*** i časovou řadou

Postup pro uložení projektu

Nejprve je nutné vždy uložit všechny vytvořené vrstvy (pouze polygony musí mít uložené časové řady zvlášť), poté nahrané vrstvy a teprve nakonec se v záložce **File** zvolí **Save project**.

3. Metody

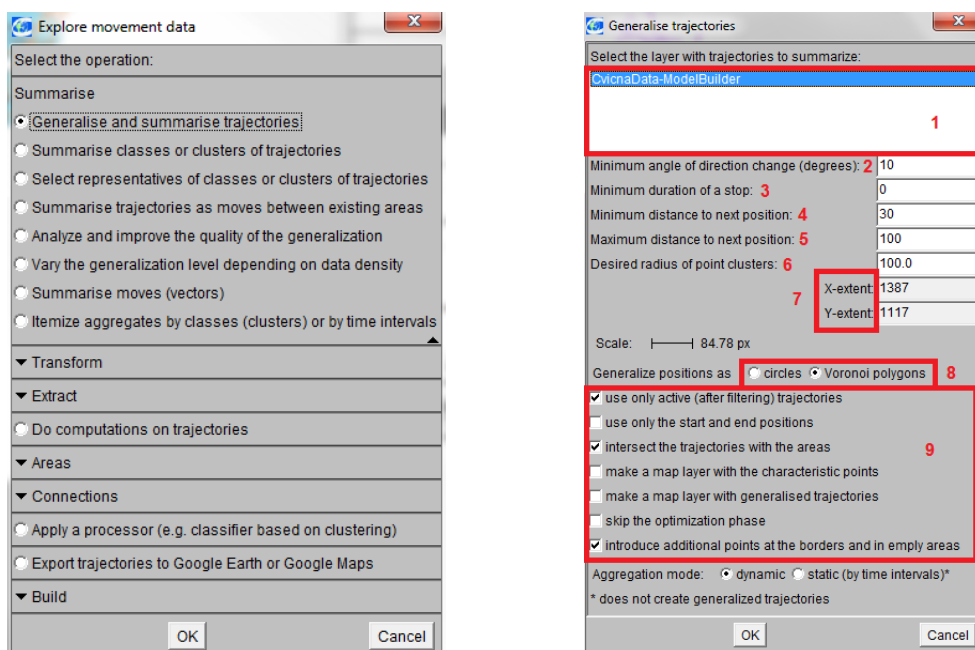
3.1. Flow map

Metoda flow map umožňuje zobrazit agregované trajektorie prostřednictvím šipek, jejichž šířka reprezentuje počet očních přesunů mezi jednotlivými polygony či oblastmi zájmu.

3.1.1 Základní flow map

Nejprve se pomocí záložky **Tools** vybere nástroj **Explore movement data** a následně v sekci **Summarise** se zvolí **Generalise and summarise trajectories**, kde je potřebné nastavit příslušné parametry pro výslednou Flow map a nutné v parametru *Aggregation mode* zaškrtnout **dynamic**.

- 1 Výběr vrstvy pro metodu flow map
- 2 Minimální úhel změny směru
- 3 Minimální trvání fixace
- 4 Minimální vzdálenost další fixace
- 5 Maximální vzdálenost další fixace
- 6 Požadovaný poloměr shluku
- 7 Souřadnice mapového extentu
- 8 Výběr sítě pro vytvoření centrových bodů (kruh nebo Voronoi polygony)
- 9 Další doplňující podmínky



Obr. 18 Nastavení parametrů pro Flow map

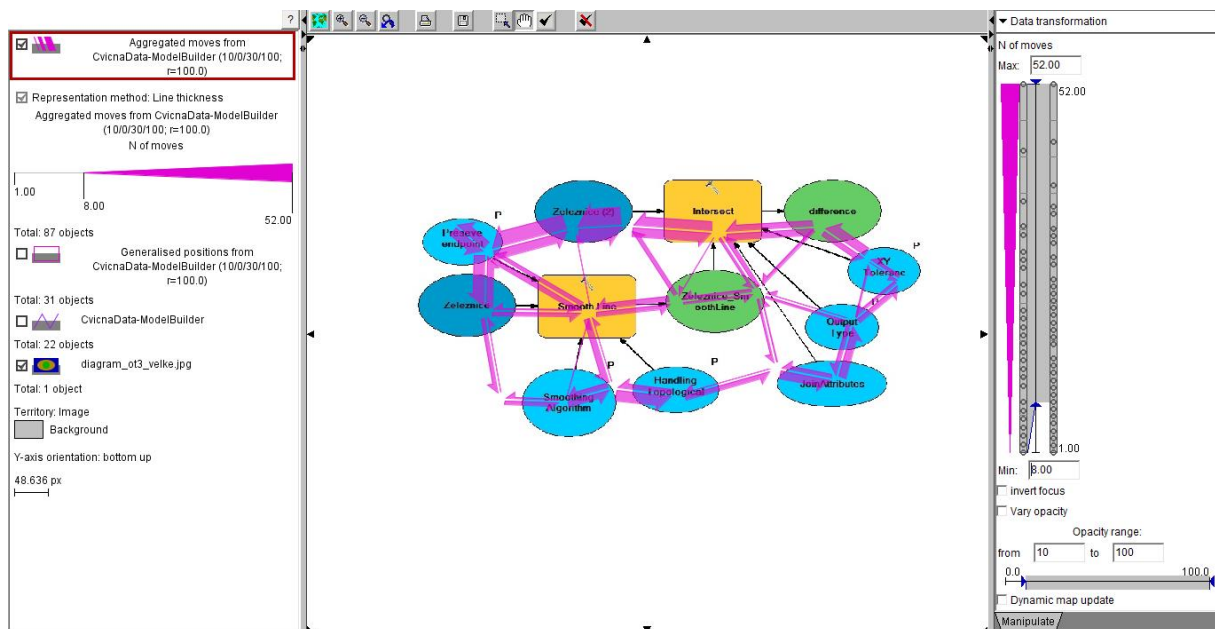
Výsledkem metody jsou šipky, jejichž směr ukazuje, jak se pohybovaly oči vybraných respondentů v daném prostoru. Šířka šipky pak znázorňuje míru očních přesunů.

Select display type

Selected attributes:	Maps	Charts
N of moves	<input type="radio"/> Do not build a map <input type="radio"/> Unclassified shading <input type="radio"/> Classified shading <input type="radio"/> Cross-classification <input type="radio"/> Dominance classification <input type="radio"/> Multiple maps with unclassified shading <input type="radio"/> Multiple maps with classified shading <input type="radio"/> Qualitative colouring <input type="radio"/> Qualitative cross-classification <input checked="" type="radio"/> Line thickness <input type="radio"/> Line thickness and color <input type="radio"/> Multiple maps with line thickness Map location: Automatic	<input checked="" type="radio"/> Do not build a chart <input type="radio"/> Attribute statistics <input type="radio"/> Attribute value frequencies <input type="radio"/> Text cloud <input type="radio"/> Frequency histogram <input type="radio"/> Ranged distribution histogram <input type="radio"/> Scatter plot <input type="radio"/> 2d histogram <input type="radio"/> Scatter plot matrix <input type="radio"/> Parallel coordinates plot <input type="radio"/> Time graph <input type="radio"/> Sammon's projection <input type="radio"/> Dot plot (horizontal) <input type="radio"/> Dot plot (vertical) <input type="radio"/> Dispersion graph <input type="radio"/> Classification <input type="radio"/> Qualitative attribute classifier <input type="radio"/> Time Arranger <input type="radio"/> 1:n Correlation Graph <input type="radio"/> n:n Correlation Graph <input type="radio"/> District Overview

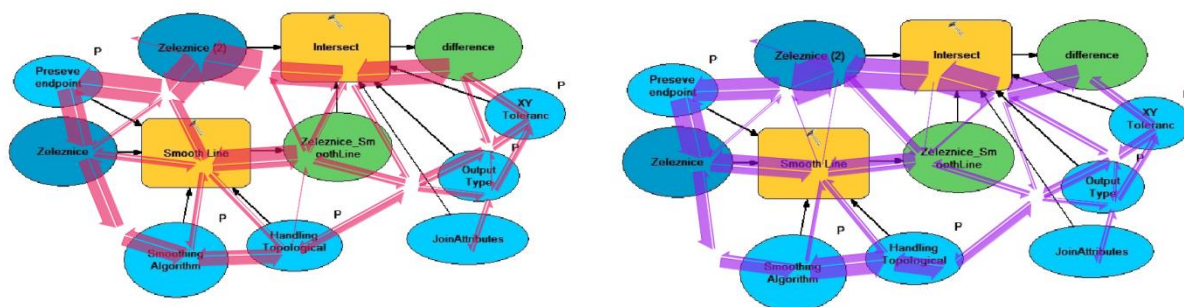
OK Back Cancel

Obr. 21 Výběr způsobu vizualizace



Obr. 22 Ukázky metody vizualizace s legendou

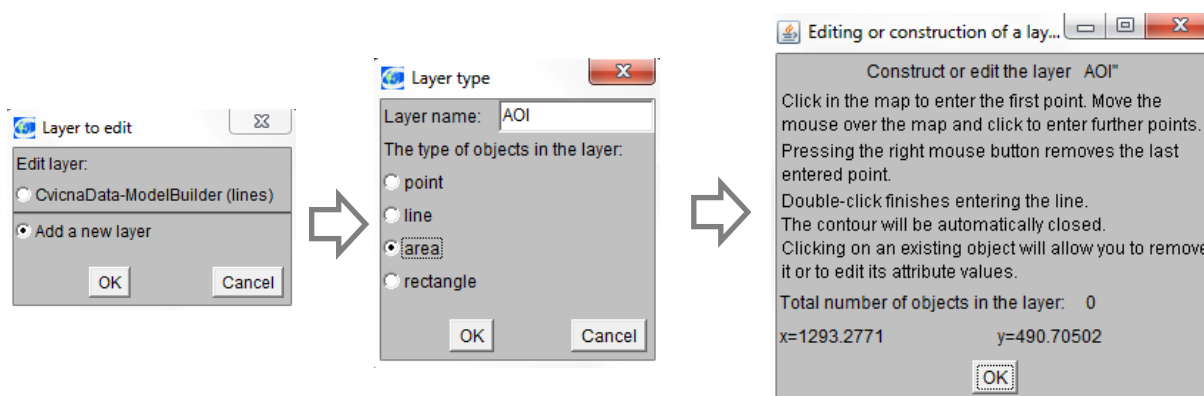
Na obrázku 23 lze vidět mezi jednotlivými výslednými flow map rozdíly. Je to dané rozdílným nastavením parametrů, v případě levého obrázku je ponecháno výchozí nastavení tedy úhel změny směru 30, minimální trvání fixace 300, minimální/maximální vzdálenost k dalšímu bodu 5/25 a poloměr shluku 100. Na pravém obrázku byly parametry změněny a tak, že úhel změny směru je 10, min. trvání fixace je 0, min./max. vzdálenost k dalšímu bodu je 30/60, vše ostatní je nezměněno. Pro výslednou vizualizaci byl vybrán atribut „N of moves“ a byly vyfiltrovány směry menší jak 7 očních přesunů.



Obr. 23 Ukázka výsledků metody flow map s různým nastavením parametrů

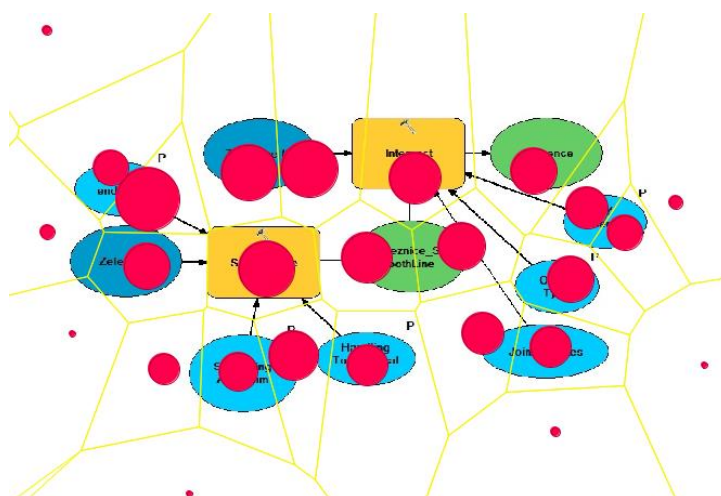
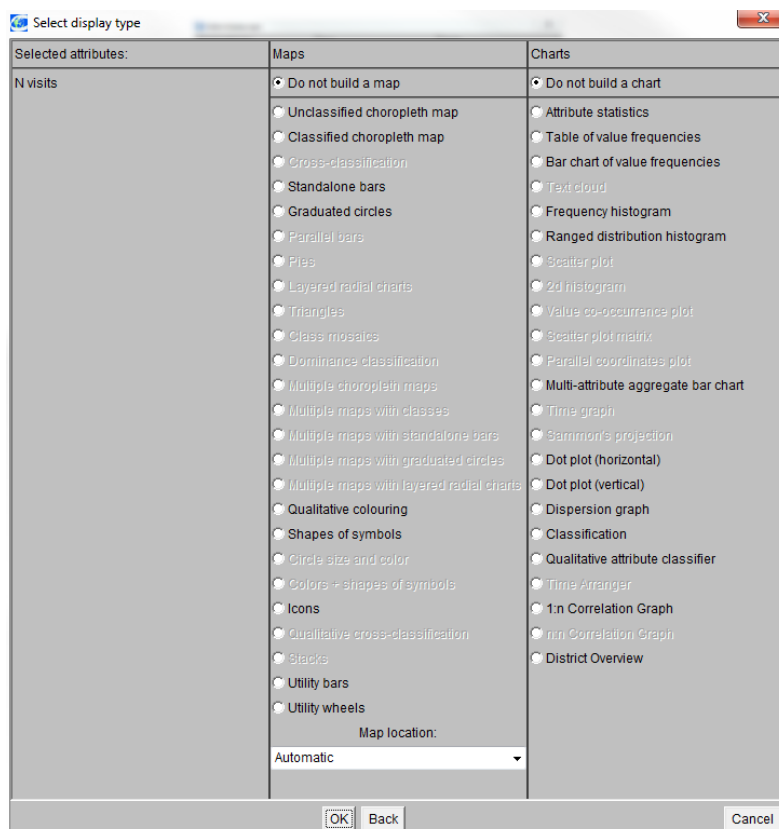
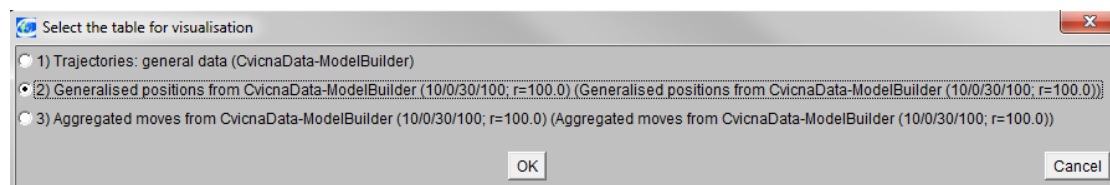
3.1.2. Flow map založená na zájmových oblastech

Tento způsob vykreslení Flow map je založený na tvorbě vlastních zájmových oblastí (AOI – Area Of Interest). Vytvoření zájmových oblastí se provede volbou **Tools** → **Edit or construct map layer** se vybere **Add new layer**, v následujícím okně se pojmenuje nová vrstva (např. AOI) a zvolí se typ vymezení (bod, kruh, obdélník nebo vlastní plocha „area“), pak už se jenom kreslí zájmové oblasti. Je důležité nechat dialog **Editing or constructing of a layer** stále zapnutý. Až se dokreslí nová vrstva, potvrdí se tlačítkem OK.



Obr. 24 Postup při vytváření nové vrstvy

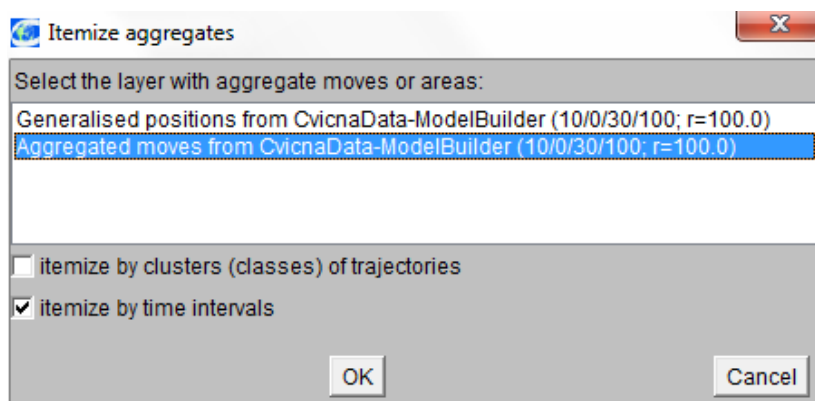
Další postup už stejný jako v předešlém způsobu metody Flow map tedy pomocí nástroje **Explore movement data**, kde v sekci **Summarise** se zvolí funkce **Summarise trajectories as moves between existing areas**. V následujícím okně se pak vyberou příslušné vrstvy (vrstva trajektorií a AOI) a zaškrtně se pole **dynamic aggregation**. Výsledkem je potom mapa jako na obr. 26.



3.3. Multiple flow maps

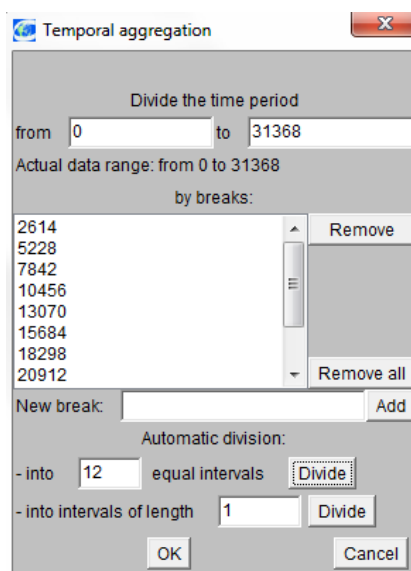
Tato metoda umožňuje zobrazit několik Flow map najednou, které jsou zobrazeny v různých časových úsecích nebo podle vytvořených tříd.

Pro rozčlenění do jednotlivých časových intervalů či tříd, je nutné mít vytvořenou základní Flow map, poté kroky **Tools** → **Explore movement data** → v sekci **Summarize** volbou **Itemize aggregates by classes (clusters) or by time intervals** se vybere vrstva, která představuje agregované trajektorie. Je ji možné členit dvěma způsoby. Buď do tříd zaškrtnutím pole **itemize by clusters (classes of trajectories) of trajectories** nebo do časových intervalů **itemize by time interval**. Je možné vybrat i obě možnosti členění vrstvy najednou. V tomto případě se bude rozdělovat do několika časových intervalů.

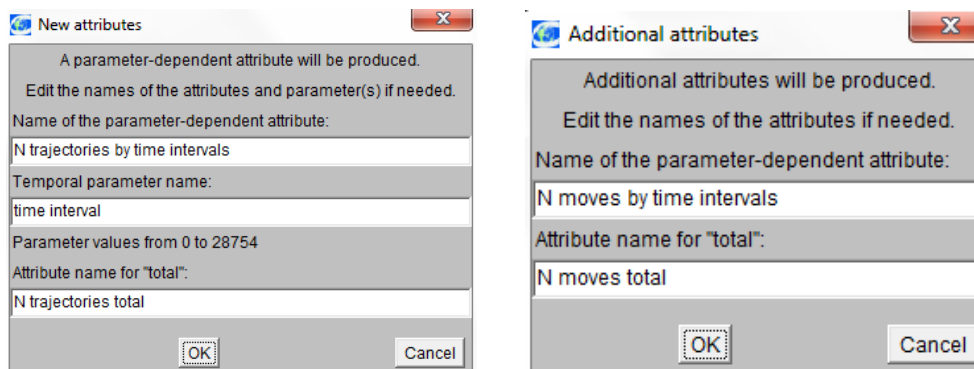


Obr. 30 Výběr vrstvy a druhu členění

Po vybrání vrstvy a způsobu dělení se zobrazí okno pro výběr atributu, ve kterém se definují časové intervaly. Poté se v dalších zobrazených oknech pojmenují nově vzniklé atributy.

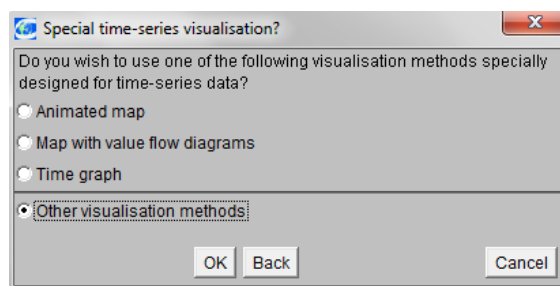


Obr. 31 Okno pro definování časových intervalů



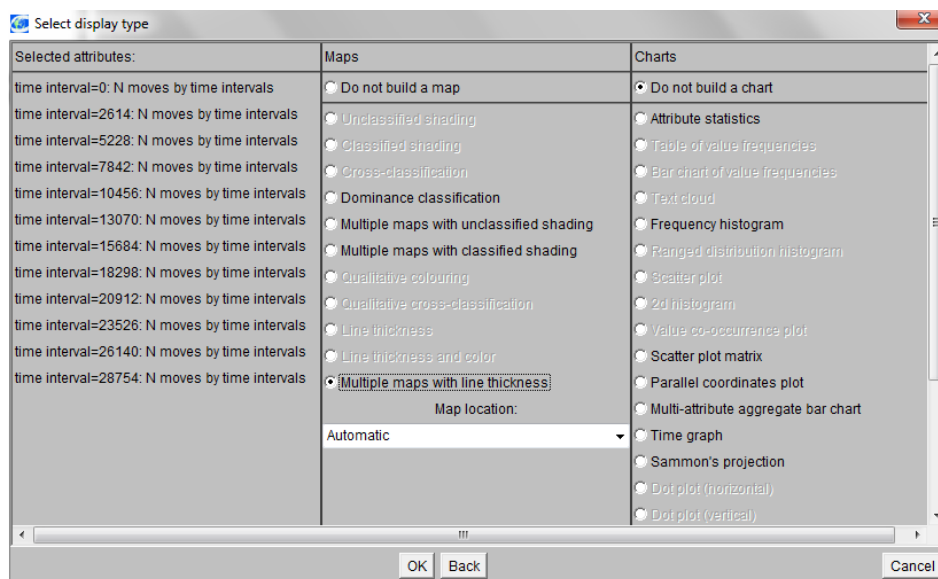
Obr. 32 Dialogové okna pro pojmenování atributů

Výsledné vytvořené třídy či časové intervaly je možné zobrazit skrze záložku **Display** pomocí nástroje **Display wizard**, kde se vybere příslušná vrstva a zvolí se atribut, v tomto případě „(T) N moves by time intervals“. Dále je možné si vybrat způsob vizualizace: animovaná mapa, mapa s hodnotou flow diagramu, časový graf nebo jiné další vizualizace.



Obr. 33 Výběr způsobu vizualizace

Zvolí se poslední možnost tedy „Other visualisation methods“, kde se následně musí vybrat, intervaly, které budou zobrazeny a poté typ vizualizace **Multiple maps with line thickness**. Výsledek je možné vidět na obr. 35, kde je několik Flow map v definovaných časových intervalech.



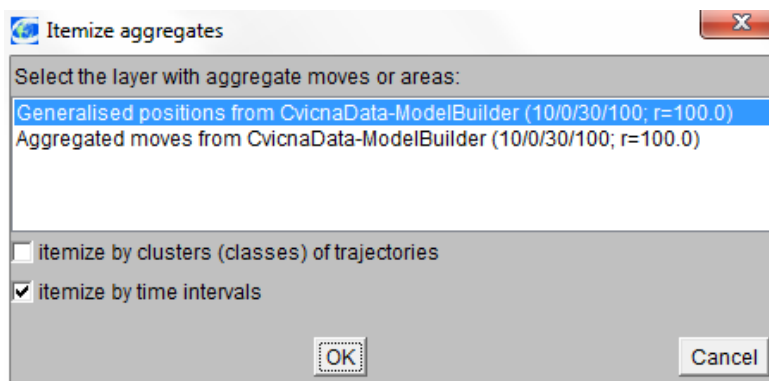
Obr. 34 Výběr typu vizualizace



Obr. 35 Ukázka vizualizace rozčleněné flow map do časových intervalů

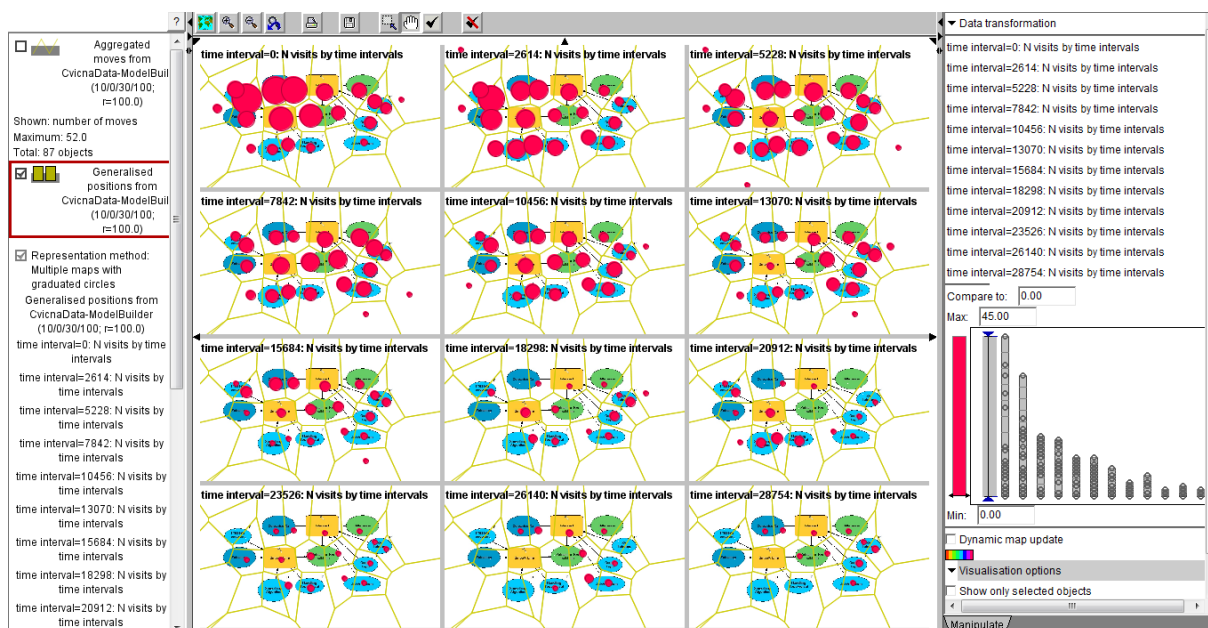
3.4. Multiple attention map

Stejně tak jako v přechodím případě Multiple flow map lze rozdělit attention map. V záložce **Tools** se zvolí **Explore movement data** → **Itemize aggregates by classes (clusters) or by time intervals**, následně se vybere vrstva, která obsahuje vytvořené polygony či oblasti zájmu.



Obr. 36 Výběr vrstvy pro metodu Multiple attention map

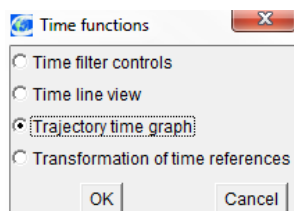
Poté v dialogovém okně **Temporal aggregation** se zvolí časové intervaly. V dalších krocích už se pouze definují nově vzniklé atributy. Vizualizace se provede **Display** → **Display wizard**, poté se vybere vrstva, určí se atribut pro vizualizaci „(T) N visits by time intervals“ a typ vizualizace, čímž je **Multiple maps with graduated circles**.



Obr. 37 Výsledná Multiple attention map

3.5. Temporal view of trajectories

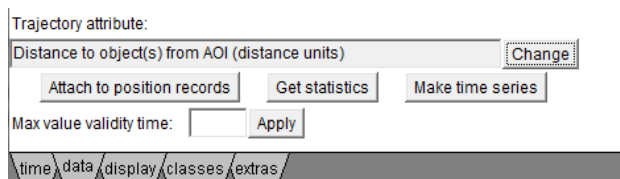
Pro znázornění metody Temporal view of trajectories je třeba vytvořit novou bodovou či polygonovou vrstvu stejným způsobem jak v kapitole 3.1.2. Počet a umístění bodů či polygonů se volí podle místa zájmu. Potom je možné vypočítat, jak daleko respektive jak blízko se respondent díval od definovaného místa. Dále v záložce **Tools** volbou **Time function** se zvolí **Trajectory time graph**. Poté se zobrazí okno, ve kterém pomocí záložek v dolní liště se nastaví výsledný graf.



Obr. 38 Výběr funkce času

Nastavení záložek:

Data – do pole „Trajectory attribute“ se zadá vytvořená polygonová vrstva, tak že pomocí tlačítka **Change** se v sekci **Spatial relations** vybere **Distance to selected object(s)**, následně se zvolí vytvořená polygonová vrstva a definuje se rozsah vzdáleností



Obr. 39 Záložka data

Display – zde je potřeba nastavit typ grafu na **Time line** a v sekci **Sort/group by** vybrat potřebné řazení jednotlivých respondentů (v tomto příkladu atribut „Subject“), je zde také možné nastavit šířku sloupce (parametr **Bar Width**)

Obr. 40 Záložka display

Classes – zde se zaškrtnutím pole **Value classes** určí intervaly vzdáleností a vybere se příslušné barevná stupnice



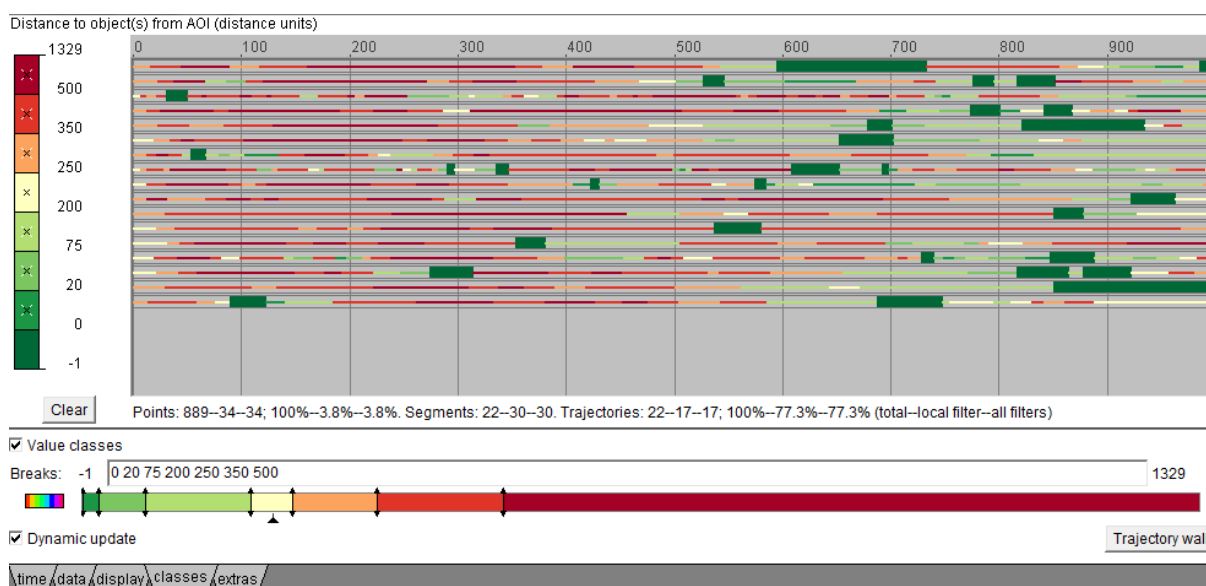
Obr. 41 Ukázka okna Time graph

Pro porovnání jednotlivých respondentů je dobré čas znormalizovat. To se provede kroky **Tools** → **Time functions** → **Transformation of time references**, kde se zvolí, vůči čemu se čas má znormalizovat. V tomto případě zaškrtnutím pole „start and end times“. Další postup je stejný jak na začátku kapitoly 3.5. Výsledný graf je vidět na obr. 42, kde lze vidět, že čas je znormalizovaný, tak aby počátek i konec měli všichni respondenti stejný.



Obr. 42 Ukázka okna Time graph pro znormalizovaný čas

Dále je možné jednotlivé zvolené intervaly vyfiltrovat, tak aby šlo jednoznačně rozpoznat, který respondent a kdy byl u hledaného objektu. Legenda v Time graph je interaktivní, to znamená, že zaškrtnutím jednotlivých polí barev se docílí toho, že půjdou vidět pouze segmenty nevyfiltrované.



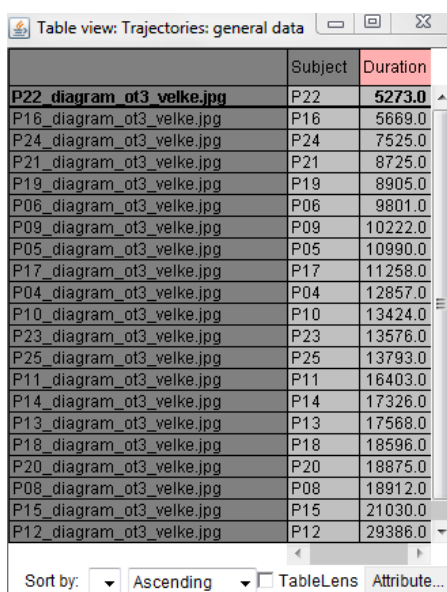
Obr.43 Ukázka vyfiltrovaných segmentů

3.6. Path similarity analysis

Tato metoda vypočítá podobnost trajektorií. Přístupů pro výpočet podobnosti trajektorií je více např. všechny vůči jedné nebo více vybraným trajektoriím nebo v rámci celé vrstvy trajektorií.

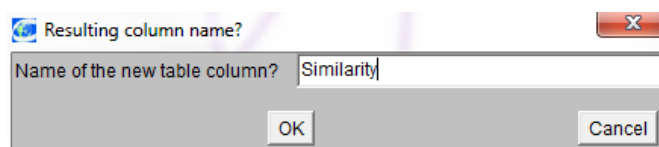
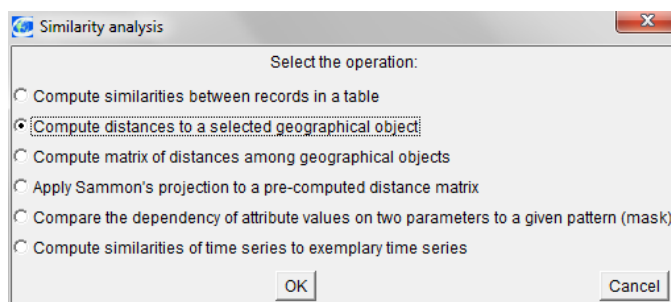
3.6.1. Porovnání vůči vybraným trajektoriím

Nejprve musí být vybrána jedna nebo více trajektorií, se kterou se budou porovnávat všechny ostatní, např. nejkratší, nejrychlejší. V tabulce označím danou trajektorii a poté v záložce **Tools** pomocí nástroje **Similarity analysis** se vybere operace **Compute distance to a selected geographical object**, dále se zvolí funkce porovnávání **Route similarity**. V posledním kroku se pojmenuje výsledný nový atribut, jehož hodnota je velikost podobnosti vůči porovnávané trajektorii či trajektoriím. Na obr. 47 dole lze vidět, do jaké míry jsou si trajektorie podobné.



	Subject	Duration
P22	P22	5273.0
P16	P16	5669.0
P24	P24	7525.0
P21	P21	8725.0
P19	P19	8905.0
P06	P06	9801.0
P09	P09	10222.0
P05	P05	10990.0
P17	P17	11258.0
P04	P04	12857.0
P10	P10	13424.0
P23	P23	13576.0
P25	P25	13793.0
P11	P11	16403.0
P14	P14	17326.0
P13	P13	17568.0
P18	P18	18596.0
P20	P20	18875.0
P08	P08	18912.0
P15	P15	21030.0
P12	P12	29386.0

Obr. 44 Ukázka tabulky s označenou trajektorií

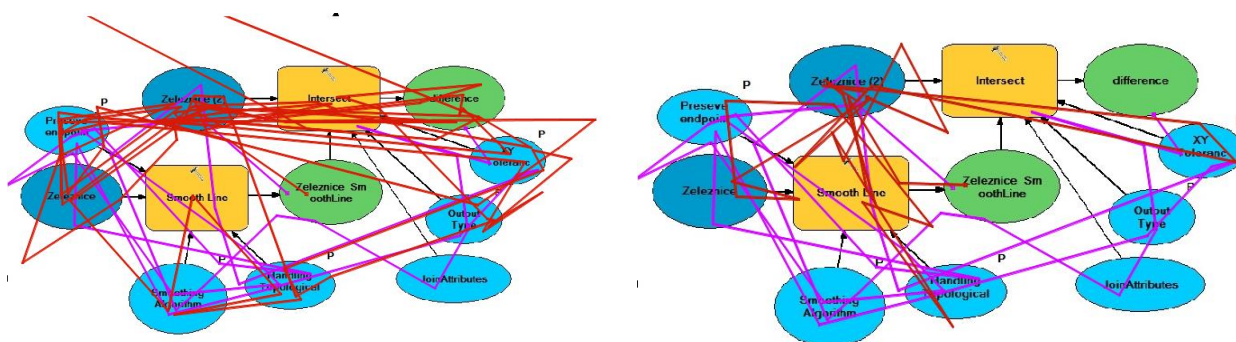


Obr. 45 Výběr operace a pojmenování výsledného atributu

Table view: Trajectories: general data			
	Subject	Duration	Similarity
P22_diagram_ot3_velke.jpg	P22	5273.0	0.0
P24_diagram_ot3_velke.jpg	P24	7525.0	2346.061201071935
P21_diagram_ot3_velke.jpg	P21	8725.0	3032.773636656973
P16_diagram_ot3_velke.jpg	P16	5669.0	3151.655643428585
P06_diagram_ot3_velke.jpg	P06	9801.0	4617.674119996333
P09_diagram_ot3_velke.jpg	P09	10222.0	5736.26224179527
P10_diagram_ot3_velke.jpg	P10	13424.0	9783.972004654592
P05_diagram_ot3_velke.jpg	P05	10990.0	14428.687023605153
P11_diagram_ot3_velke.jpg	P11	16403.0	14704.478912883307
P25_diagram_ot3_velke.jpg	P25	13793.0	16134.693786232108
P04_diagram_ot3_velke.jpg	P04	12857.0	18284.494628068627
P13_diagram_ot3_velke.jpg	P13	17568.0	23885.50827119061
P18_diagram_ot3_velke.jpg	P18	18596.0	24412.742111509455
P15_diagram_ot3_velke.jpg	P15	21030.0	29655.58705194022
P19_diagram_ot3_velke.jpg	P19	8905.0	31411.510492301797
P17_diagram_ot3_velke.jpg	P17	11258.0	32048.360680115962
P20_diagram_ot3_velke.jpg	P20	18875.0	42221.785557514144
P08_diagram_ot3_velke.jpg	P08	18912.0	52699.43290750095
P23_diagram_ot3_velke.jpg	P23	13576.0	65771.70017781833
P14_diagram_ot3_velke.jpg	P14	17326.0	72357.17204901634
P12_diagram_ot3_velke.jpg	P12	29386.0	105233.65181290239
P07_diagram_ot3_velke.jpg	P07	31656.0	383314.94816117245

Sort by: Similarity Ascending ☐ TableLens Attribute...

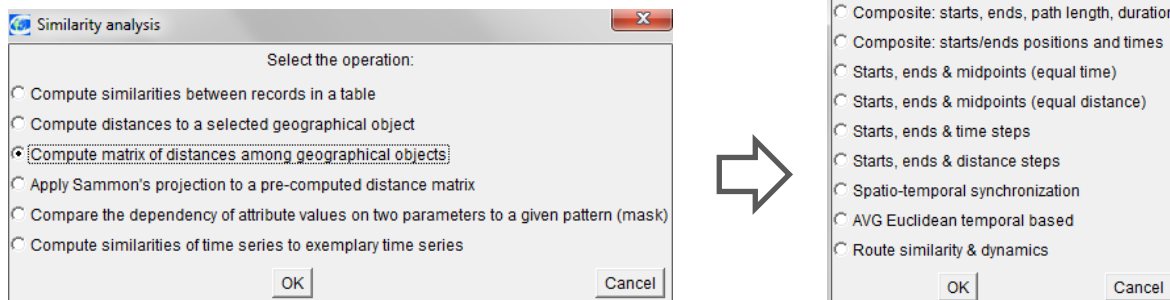
Obr. 46 Ukázka tabulky s atributem hodnot podobností trajektorií



Obr. 47 Ukázka nejméně podobných trajektorií (vlevo) a nejvíce podobných trajektorií (vpravo)

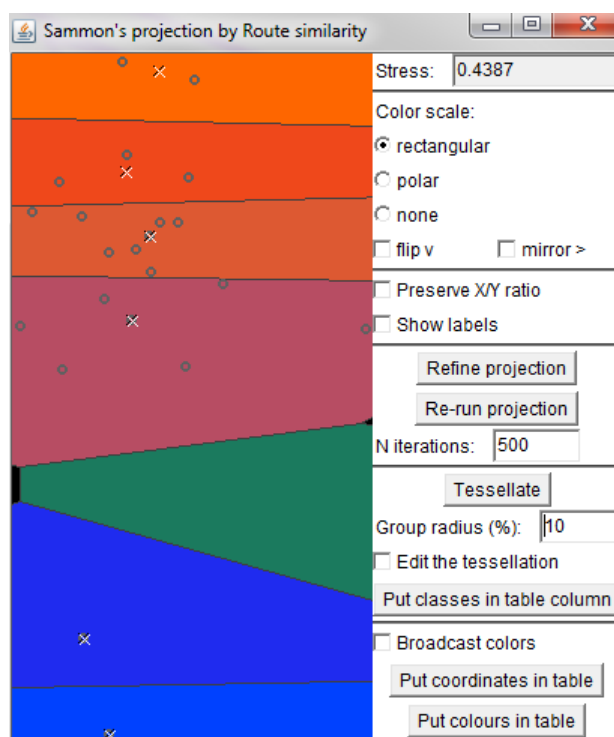
3.6.2. Porovnání v rámci celé vrstvy trajektorií

Tato metoda je založena na výpočtu matice vzdáleností trajektorií celé vrstvy, což se provede **Tools** → **Similarity analysis** → **Compute matrix of distance among geographical objects**. Poté se vybere tabulka CvicnaData-ModelBuilder, následně po těchto krocích je třeba zvolit funkci porovnávání **Route Similarity** a vypočítanou matici vzdáleností pojmenovat.



Obr. 48 Výběr operace porovnání a funkce vzdáleností

Dále kroky **Tools** → **Similarity analysis** je nutné vybrat operaci **Apply Sammon's projection to a pre-computed distance matrix**, která zobrazí trajektorie v podobě teček a umožní rozdělit respondenty do skupin. Což se provede nastavením parametru shlukování „Group radius (%)“ a stiskem tlačítka **Tessellate**. Poté je možné rozdělení do skupin uložit do tabulky volbou **Put classes in table column**, zobrazí se dialog, kde se pojmenuje výsledný atribut, v tomto případě „Class 10“.



Obr. 49 Ukázka rozdělení do tříd pomocí Sammonovy projekce

