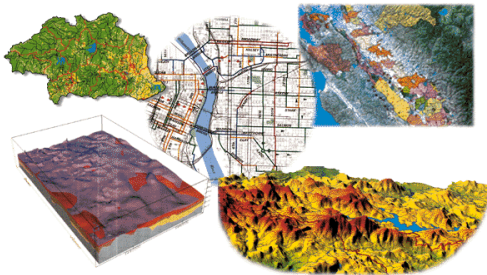


APLIKOVANÁ GEOINFORMATIKA IX



Sít'ové analýzy



Aplikovaná geoinformatika

Základní principy síťových analýz

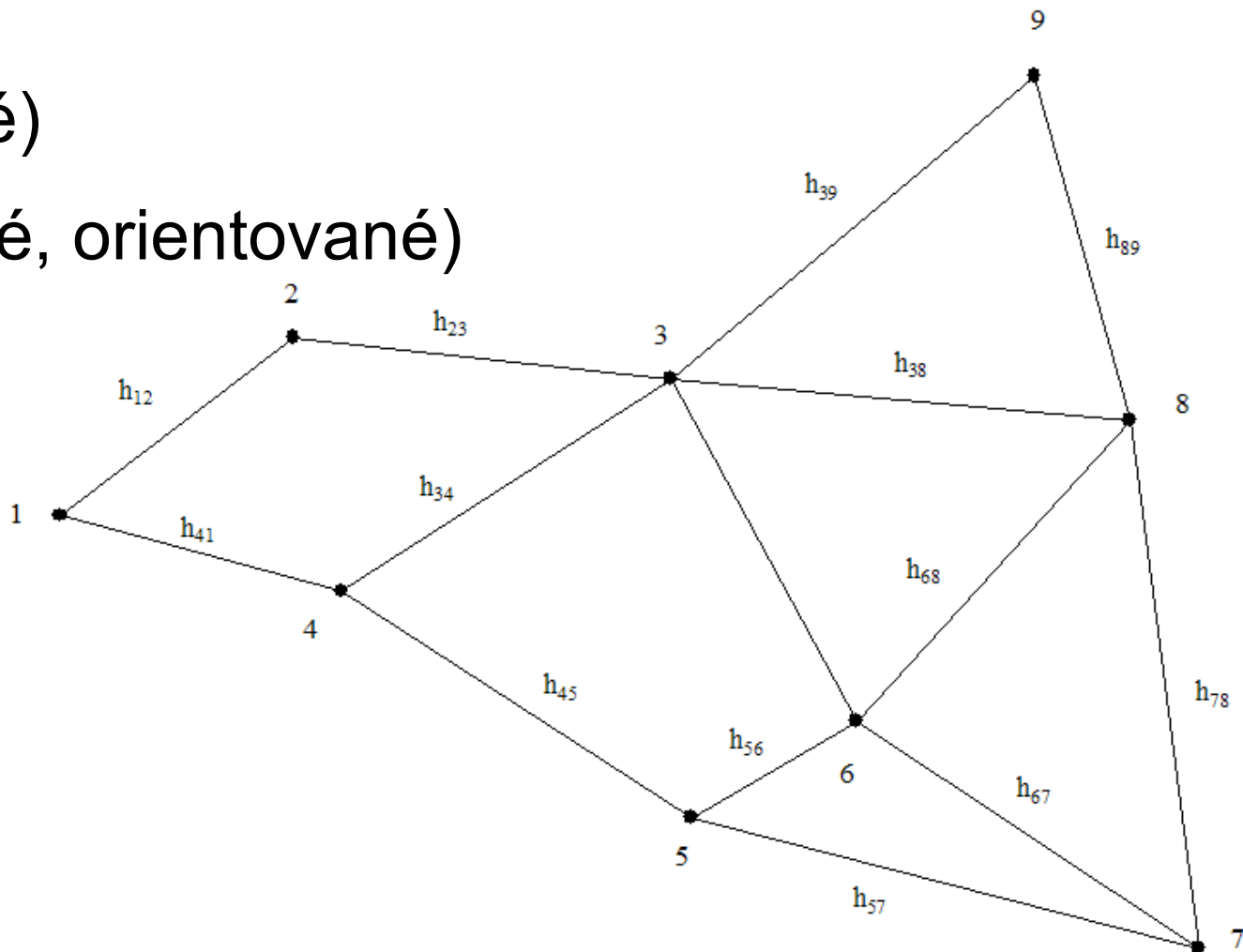
- Nejsou primárně určeny pro vizualizaci
- Větší důraz na korektnost modelu
 - použití pro analytické úlohy
 - i tak se jedná o zjednodušení reality
- Mnoho typů síťových dat
 - dopravní sítě
 - produktovodní sítě
 - hydrologické sítě
- Model sítě vytváříme pomocí tzv. teorie grafu
 - vztah mezi elementy grafu (hranami a uzly) = **topologie**

Základní principy síťových analýz

- Pracujeme v tzv. topologickém prostoru (standardní pro GIS je tzv. euklidovský prostor)
- Při topologii typicky nepracujeme s explicitními souřadnicemi
 - topologie = geometrický popis, který souřadnice nepotřebuje
 - v GIS se u vektorových síťových dat k souřadnicím stejně dostaneme (topologie i tak zůstane topologií; hovoříme geometrické síti)
- Využití topologie má základní předpoklad v podobě **zajištění spojitosti mezi geoprvky**
 - mnohdy nutná změna souřadnic definičních bodů

Topologický graf

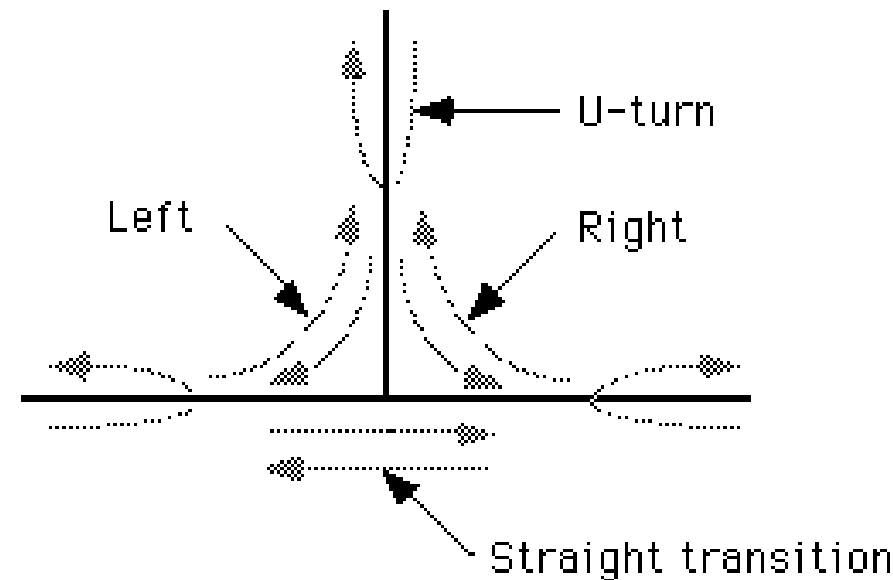
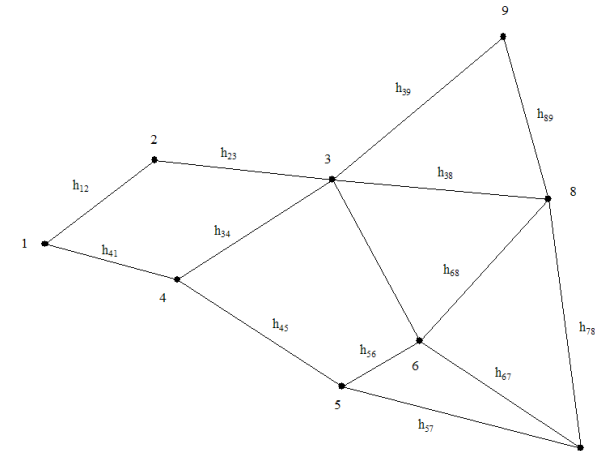
- uzly (koncové)
- hrany (přilehlé, orientované)
- identifikátory



Převzato z: Peňáz, T. 2006. Síťové analýzy v prostředí GIS

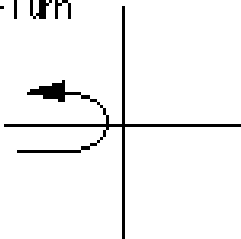
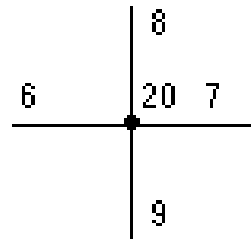
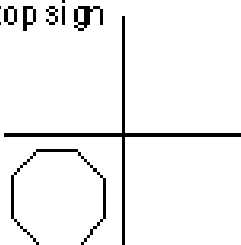
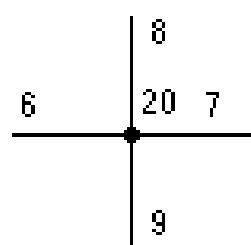
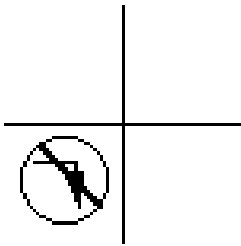
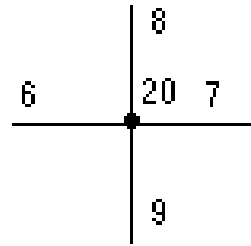
Topologický graf v GIS

- Můžeme přiřadit popis charakteristiky
- Graf hranově ohodnocený
 - nejčastěji délka linie
- Graf může být orientovaný
 - vyjadřuje odlišné vlastnosti hrany při jedné či opačné orientaci (anisotropie)
- V GIS také graf hranově a uzlově ohodnocený



Příklad hranově a uzlově ohodnoceného grafu

0 = No Impedance
-1 = No Turn

Situation	Representation	Turntable																				
U-Turn 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NODE#</th> <th>FROM ARC#</th> <th>TO ARC#</th> <th>ANGLE</th> <th>TIME IMPEDANCE (seconds)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>180</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	NODE#	FROM ARC#	TO ARC#	ANGLE	TIME IMPEDANCE (seconds)	20	6	6	180	20										
NODE#	FROM ARC#	TO ARC#	ANGLE	TIME IMPEDANCE (seconds)																		
20	6	6	180	20																		
Stop sign 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NODE#</th> <th>FROM ARC#</th> <th>TO ARC#</th> <th>ANGLE</th> <th>TIME IMPEDANCE (seconds)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>90</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>-90</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	NODE#	FROM ARC#	TO ARC#	ANGLE	TIME IMPEDANCE (seconds)	20	6	7	0	15	20	6	8	90	20	20	6	9	-90	10
NODE#	FROM ARC#	TO ARC#	ANGLE	TIME IMPEDANCE (seconds)																		
20	6	7	0	15																		
20	6	8	90	20																		
20	6	9	-90	10																		
No Right Turn 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NODE#</th> <th>FROM ARC#</th> <th>TO ARC#</th> <th>ANGLE</th> <th>TIME IMPEDANCE (seconds)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>-90</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>90</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	NODE#	FROM ARC#	TO ARC#	ANGLE	TIME IMPEDANCE (seconds)	20	6	9	-90	-1	20	6	7	0	5	20	6	8	90	10
NODE#	FROM ARC#	TO ARC#	ANGLE	TIME IMPEDANCE (seconds)																		
20	6	9	-90	-1																		
20	6	7	0	5																		
20	6	8	90	10																		

Základní elementy sítě

- V rámci geometrické sítě:
 - uzly sítě
 - hrany sítě
- Další elementy se využívají zejména pro účely hledání cesty (pathfinding) a alokace zdrojů (resources allocation)
- Obvykle:
 - zastávky (začátek nebo konec cesty)
 - centra (zdroj nebo místo spotřeby určité komodity)
 - alokování určitých hran přiléhajících k centru

Základní síťové úlohy v GIS

- Hledání cesty
 - hledání nejkratší trasy
 - hledání optimální trasy (tzv. úloha obchodního cestujícího)
- Alokace zdrojů
 - souvislost s kartografickou metodou izolinií, typicky např. izochrony
 - spádová oblast obce apod.

Síťová analýza v ArcGIS

The screenshot displays the ArcGIS interface with the following components:

- Table of Contents:** Lists layers including silnicni_sit_ND_Junctions, silnicni_sit, silnicni_sit_ND (with Edges), silnicni_sit, RoadL, and Road.
- ArcToolbox:** Shows the Network Analyst Tools folder expanded, listing various analysis tools such as Add Field to Analysis Layer, Add Locations, Calculate Locations, Copy Traversed Source Features, Directions, Make Closest Facility Layer, Make Location-Allocation Layer, Make OD Cost Matrix Layer, Make Route Layer, Make Service Area Layer, Make Vehicle Routing Problem Layer, Solve, Update Analysis Layer Attribute Table, Build Network, Dissolve Network, Turn Feature Class, Parcel Fabric Tools, Server Tools, Schematics Tools, Spatial Analyst Tools, Spatial Statistics Tools, and Tracking Analyst Tools.
- Network Analyst Window:** A context menu is open over the network, listing options: New Route, New Service Area, New Closest Facility, New OD Cost Matrix, New Vehicle Routing Problem, New Location-Allocation, and Options... The window title is 'Network Analyst' and the dataset is 'silnicni_sit_ND'.
- Spatial Analyst Window:** A smaller window titled 'Spatial Analyst' is also visible.
- Main Map:** Displays a dense network of roads represented by blue lines and nodes.
- Bottom Status Bar:** Shows 'Drawing' mode, a scale of 10, and coordinates: -559508,363 -1108426,35 Meters.

Sít'ová analýza v ArcGIS

Sit'ová analýza v ArcGIS

Facilities (skládky) (166)

- Izochrony (498)
- Lines (0)
- Point Barriers (0)
- Restriction (0)
- Added Cost (0)
- Line Barriers (0)
- Restriction (0)
- Scaled Cost (0)
- Polygon Barriers (0)
- Restriction (0)
- Scaled Cost (0)

Layers

- Zázemí skládek
 - Facilities (skládky)
 - Point Barriers
 - Error
 - Restriction
 - Added Cost
 - Lines
 - Lines
 - Line Barriers
 - Restriction
 - Scaled Cost
 - Izochrony
 - 15 minut
 - 30 minut
 - 45 minut
 - Polygon Barriers
 - Restriction
 - Scaled Cost
 - obce_spalovny
 - obce_se_skladkami
 - trasy_mimo_pasmo_700m
 - trasy_skladka_spalovna
 - pasmo
 - vodni_plochy
 - Closest Facility
 - Facilities
 - Error
 - Located
 - Unlocated
 - Incidents
 - Error
 - Located
 - Unlocated
 - Point Barriers
 - Error
 - Restriction
 - Added Cost
 - Routes
 - Line Barriers

Network Analyst

Network Analyst

silnicni_sit_ND

Solve completed

Drawing

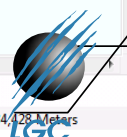
Arial

10

B I U

-455827,494 -1222034,428 Meters

IGC



Sít'ová analýza v ArcGIS

The screenshot displays the ArcGIS Network Analyst interface. The main map area shows a road network with various layers and tools. The Network Analyst toolbar is visible, showing the 'Network Analyst' dropdown menu and the 'silnicni_sit_ND' dataset. The map shows a network of roads with various layers and tools. The Network Analyst toolbar is visible, showing the 'Network Analyst' dropdown menu and the 'silnicni_sit_ND' dataset.

Table Of Contents

- Facilities (skládky) (166)
- Izochrony (498)
- Lines (0)
- Point Barriers (0)
- Restriction (0)
- Added Cost (0)
- Line Barriers (0)
- Restriction (0)
- Scaled Cost (0)
- Polygon Barriers (0)
- Restriction (0)
- Scaled Cost (0)

Layers

- Zázemí skládek
 - Facilities (skládky)
 - Error
 - Located
 - Unlocated
 - Point Barriers
 - Error
 - Restriction
 - Added Cost
 - Lines
 - Lines
 - Line Barriers
 - Restriction
 - Scaled Cost
 - Izochrony
 - 15 minut
 - 30 minut
 - 45 minut
 - Polygon Barriers
 - Restriction
 - Scaled Cost
 - trasy_mimo_pasmo_700m
 - trasy_skladka_spalovna
 - pasmo
 - vodni_plochy
- Closest Facility
 - Facilities
 - Error
 - Located
 - Unlocated
 - Incidents
 - Error
 - Located
 - Unlocated
 - Point Barriers
 - Error
 - Restriction
 - Added Cost
 - Routes
 - Routes
 - Line Barriers
 - Restriction

Sít'ová analýza v ArcGIS

- Nadstavba Network Analyst
- Nutno převádět na formát *Network dataset* nebo přidání topologie k jiným formátům
 - pouze pro topologický graf, tzn. nekonektivita uzlů a hran není tolerována
- On-line tutorial na ArcGIS Network Analyst
 - <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//00470000005r000000>

