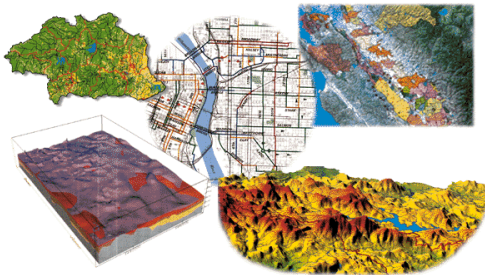


APLIKOVANÁ GEOINFORMATIKA IX



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**

Běžně řešené ve 3D

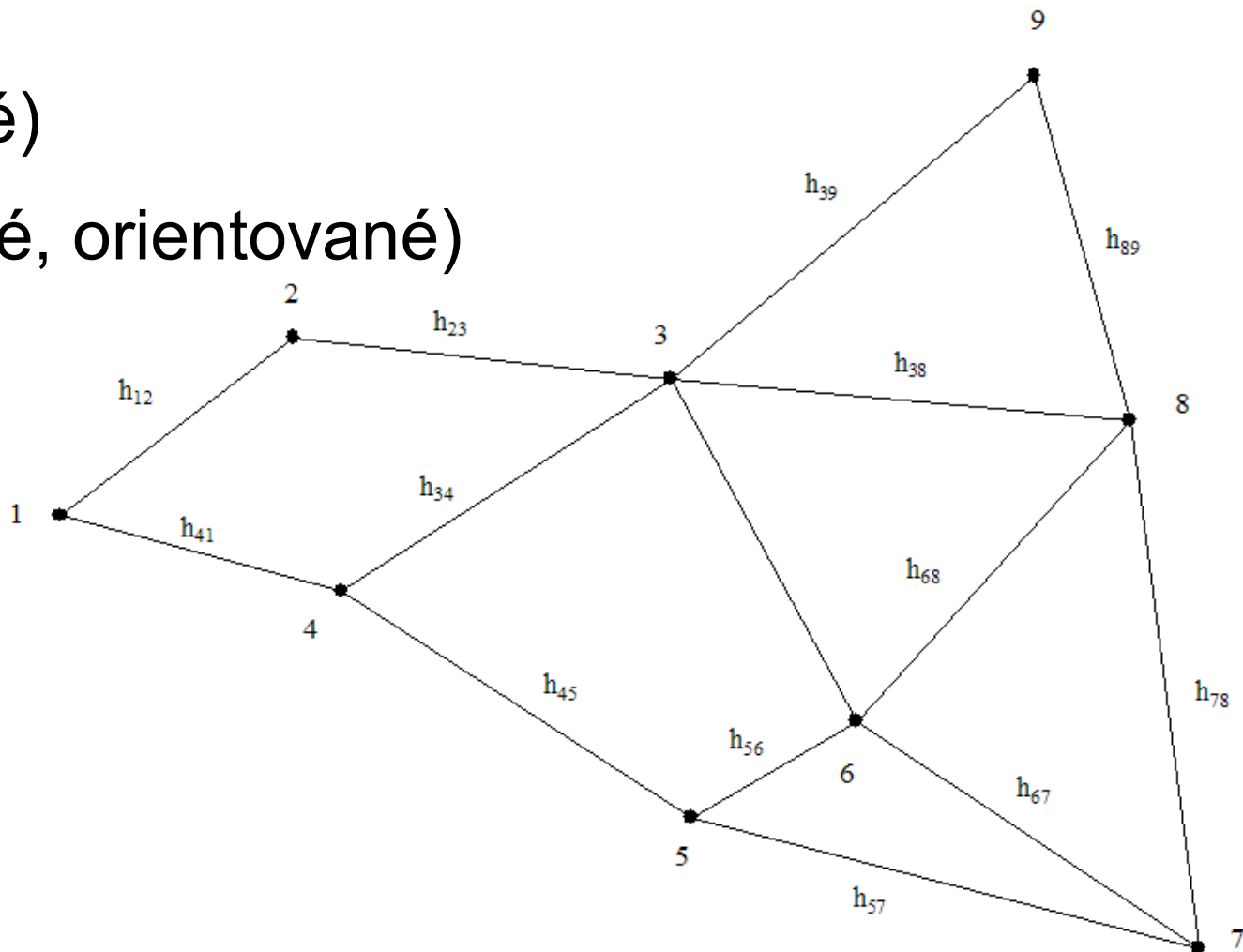


Základní principy síťových analýz

- 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

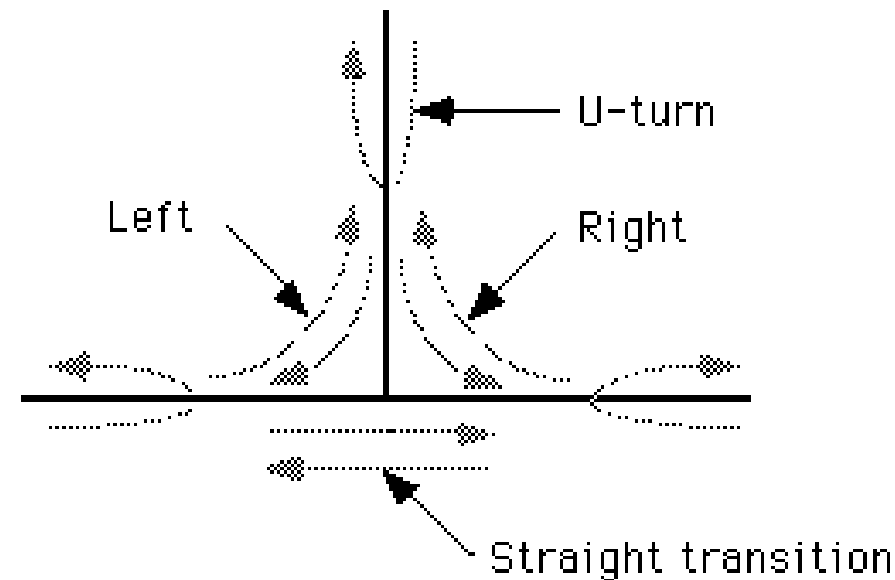
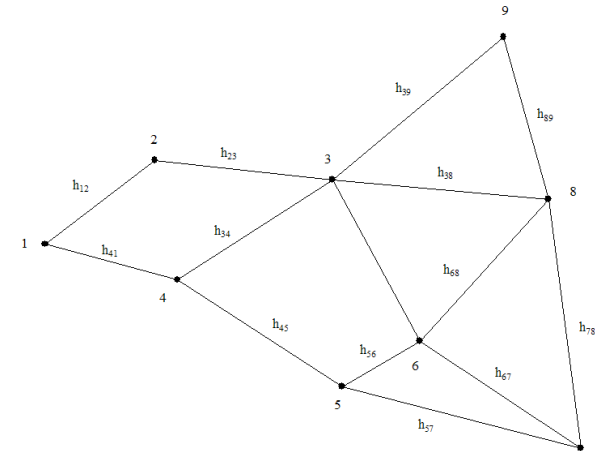
- uzly (koncové)
- hrany (přilehlé, orientované)
- identifikátory



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

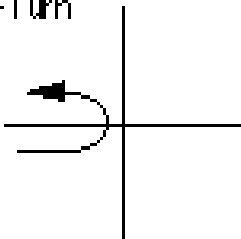
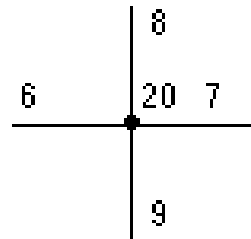
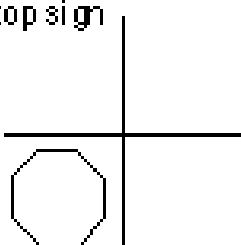
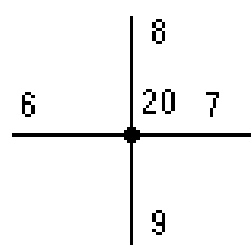
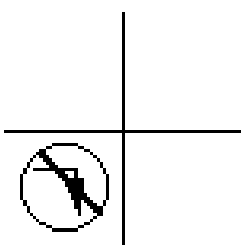
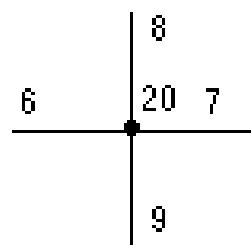
Topologický graf v GIS

- 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																		

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

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

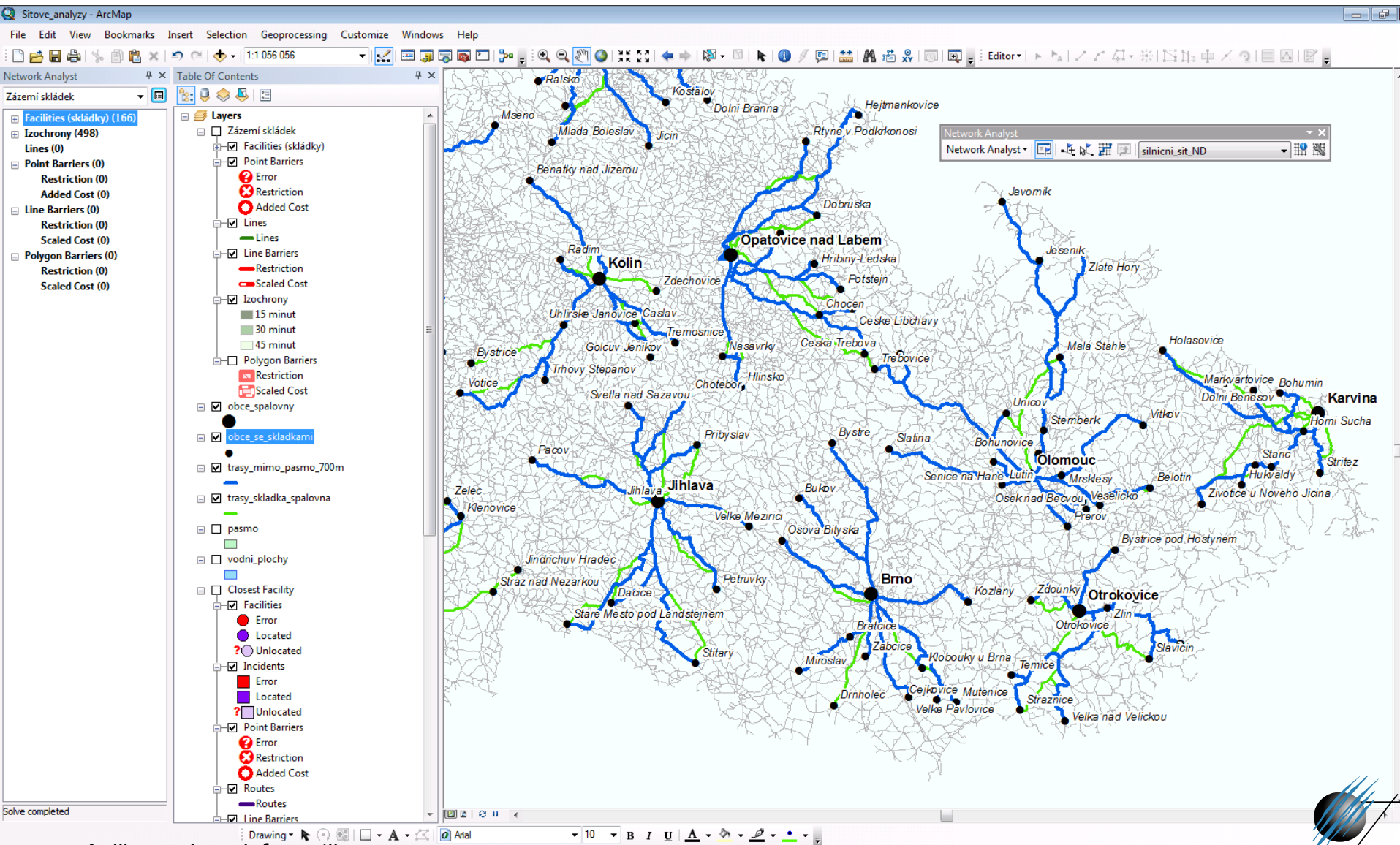
The screenshot displays the ArcGIS desktop environment with a network dataset loaded. The main map area shows a complex network of roads. The 'Network Analyst' toolbar is open, showing the following options:

- New Route
- New Service Area
- New Closest Facility
- New OD Cost Matrix
- New Vehicle Routing Problem
- New Location-Allocation
- Options...

The 'ArcToolbox' is also visible, showing the following tools:

- Editing Tools
- Geocoding Tools
- Geostatistical Analyst Tools
- Linear Referencing Tools
- Multidimension Tools
- Network Analyst Tools
 - Analysis
 - 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
 - Network Dataset
 - Build Network
 - Dissolve Network
 - Server
 - Turn Feature Class
 - Parcel Fabric Tools
 - Server Tools
 - Schematics Tools
 - Spatial Analyst Tools
 - Spatial Statistics Tools
 - Tracking Analyst Tools

Sít'ová analýza v ArcGIS



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. The map shows a network of roads with various layers and tools.

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>

