

Úrovně implementácie geografickej bázy údajov

Doc. RNDr. Eva Mičietová, PhD.

1

Geografická báza údajov je systém

Systém: Prvky + vzťahy

Prvky:

Triedy geografických objektov

Triedu objektov definujú atribúty: geometria, téma, čas

Vzťahy:

Vzťahy medzi atribútmi objektov

Topologická štruktúra GBU – vzťahy medzi geometriou geografických objektov (GO)

Štruktúra GBU: Model prvkov a vzťahov

GBU je model geografických prvkov a vzťahov

Model GBU je implementovaný v databázovom systéme a v analytickom systéme GIS 2

3 úrovne implementácie GBU

- 3 úrovne transformácie informácie v rámci subsystému S_{DB}
- 3 modely GBU
 - Konceptuálny model
 - Logický model
 - Fyzický model

3

Konceptuálny model GBU Hlavná funkcia KM : definuje prvky GBU

E1. Špecifikácia geografickej úlohy GIS, pre ktorú realizujeme GBU

Výsledok E1:

definované entity a typy entít (poloha, téma, čas), kvalita

poloha – výber súradnicového systému

téma – výber charakteristík entity (štandardy a klasif. Systémy, číselníky)

čas - výber časových špecifikácií geometrie a témy (okamžikové, intervalové, časová funkcia)

Špecifikácia prvkov, postupov a mier kvality: presnosť, správnosť, rozlišovacia schopnosť, komplexnosť, konzistentnosť atribútov geografických objektov

ISO 19113, ISO 19114, ISO 19138

4

Konceptuálny model GBU Hlavná funkcia KM : definuje prvky GBU

E2. Špecifikácia digitálnej reprezentácie typov entít

Výsledok E2.1:

definované objekty a triedy objektov

definovaný model geometrie

Pozor na štandardy a normy geometrie geogr. Objektov
http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=829

ISO 19125 1,2
Jednoduché prvky...

5

Konceptuálny model GBU Hlavná funkcia KM : definuje prvky GBU

E2. Špecifikácia digitálnej reprezentácie typov entít

Výsledok E2.2:

definovaný model témy - Katalóg objektov

DIGEST štandard na kódovanie témy GO

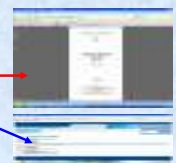
Hierarchie kódovania GO: kategória, subkategória, trieda objektov, atribúty, hodnoty atribútov

FACC katalóg: www.digest.org

ISO 19110 – katalogizácia GO

Katalóg objektov ZBGIS

Interaktívne katalógy objektov



Logický model – LM GBU

Hlavná funkcia : definuje vzťahy GBU

Definuje vzťahy medzi prvkami KO (priestorové, nepriestorové)

LM implementuje vlastnosti technologického systému správy údajov – A,B

A. Uplatnený je princíp banky dát = báza dát a systém riadenia bázy dát

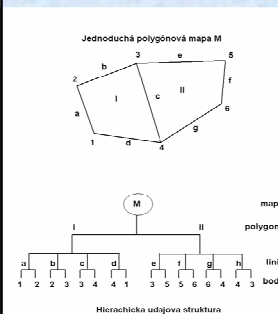
Báza dát : model údajov – hierarchický, sieťový, relačný, objektovo orientovaný

SRBD: nástroje na definíciu, vytvorenie, manipuláciu, zdieľanie, chránenie, údržbu BD

B. Duálny systém: grafika a negrafika, majú odlišné technologické riadenie

7

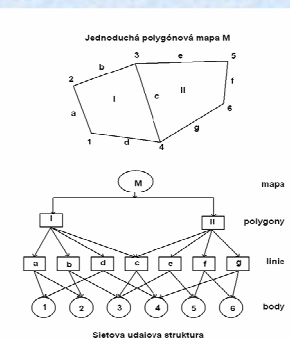
Hierarchický údajový model



- pripomína stromovú štruktúru
- väzba len medzi nadriadenými a podriadenými elementmi
- neexistuje väzba medzi elementmi na tej istej hierarchickej úrovni
- vysoká rýchlosť prehľadávania údajov
- použitie: katalógy, riadiace štruktúry

8

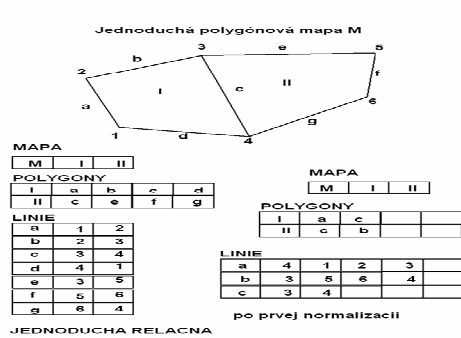
Sieťový údajový model



- jedna entita môže mať viacero nadriadených aj podriadených entít
- krížový záznam
- umožňuje reprezentovať komplexnejšie štruktúry údajov
- vysoká rýchlosť prehľadávania údajov
- použitie: programovacie jazyky napr. Pascal alebo C

9

Relačný údajový model



JEDNODUCHÁ RELACNÁ ŠTRUKTÚRA

po prvej normalizácii

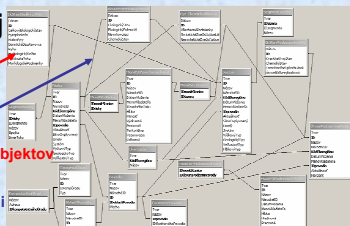
Nepriestorové vzťahy v GBU

Ich definícia vyplýva z použitého údajového modelu databázovej technológie

Bežný: relačný údajový model

Príklad relačnej štruktúry GBU

Prvky- triedy geografických objektov
Vzťahy medzi tematickými atribútmi tried objektov



Relačné databázové systémy

- Podľa výkonu a možností, ktoré poskytujú, ich môžeme rozdeliť na
- „high-end – silné komerčné“ ([Oracle Database](#), [Microsoft SQL Server](#), [IBM DB/2](#)) a
- „jednoduché – opensource“ ([MySQL](#), [MiniSQL](#), ...)
- a systémy medzi nimi ([PostgreSQL](#), ...).
- Okrem nich existujú aj tzv. **desktopové** relačné databázové systémy, ktoré narozdiel od „plných“ systémov neposkytujú na vysokej úrovni alebo vôbec pokročilé funkcie, ako napr. transakčné spracovanie, autorizáciu, robustnosť a zotaviteľnosť, viac-používateľský prístup a distribuovanosť; na druhej strane sú oveľa lacnejšie ([Microsoft Access](#), [dBASE](#), [Microsoft FoxPro](#), [Firebird](#), [Interbase](#), ...).

12

Priestorové vzťahy v GBU

Geometria GO : poloha, tvar,
prvky geometrie :bod, línia, polygón

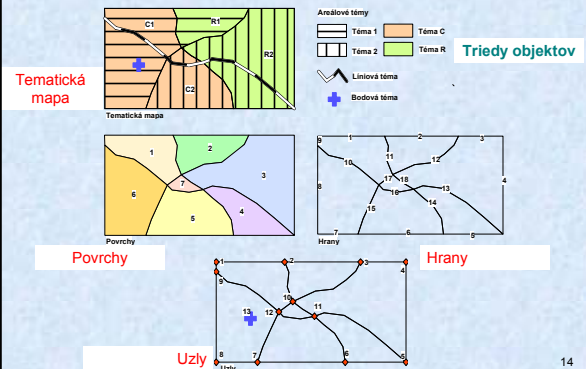
Topológia GO: priestorové vzťahy medzi geometriami rôznych tried objektov
prvky topológie – uzol, hrana, povrch

Topologická štruktúra – vzájomné vzťahy bodov, línií a polygónov (prvky geometrie) a uzlov, hrán a povrchov vygenerovaných priestorovým prienikom geometrií .

Technológie GBU podporujú 2D topologickú dimenziu

13

Topologická štruktúra GO



14

Priestorové vzťahy v GBU

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄
P ₁	+													
P ₂														
P ₃														
P ₄														
P ₅														
P ₆														
P ₇														
P ₈														
P ₉														
P ₁₀														
P ₁₁														
P ₁₂														
P ₁₃														
P ₁₄														

Typy priestorových operátorov

Vysvetlivky: P – predmet – výsledok dopytu
K – kritérium,

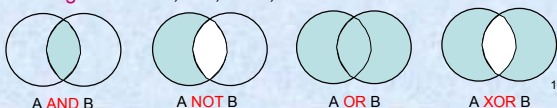
1-14 : Typ priestorových vzťahov:

- 1 – predmet prekrýva kritérium,
- 2 – predmet úplne obsahuje kritérium,
- 3 – predmet je úplne obsiahnutý kritériom,
- 4 – predmet obsahuje kritérium,
- 5 – predmet je obsiahnutý kritériom,
- 6 – predmet končí v kritériu,
- 7 – predmet obsahuje koniec kritéria,
- 8 – predmet prechádza cez kritérium,
- 9 – predmet je prekrížený kritériom,
- 10 – predmet je úplne na hranici kritéria,
- 11 – predmet má kritérium úplne na svojej hranici,
- 12 – predmet a kritérium sa dotýkajú v jednom bode,
- 13 – predmet a kritérium sa stretávajú pozdĺž hrany,
- 14 – predmet a kritérium zaberajú rovnaký priestor.

16

Operačné možnosti GBU

- Modelovanie komplexných geografických priestorových štruktúr na báze 2D topológie (KGS)
- Operandy – triedy geografických objektov: z ktorých sa generujú KGS : Predmet a kritérium
- Operátory- priestorové a nepriestorové
- Nepriestorové operátory -symbol alebo výraz, ktorý vyjadruje vzťah medzi dvoma hodnotami:
matematické: =, >=, <=, <>, >, <, %, *, +, -, AVG,
BETWEEN, COUNT, MIN, SUM, MAX, LIKE
logické: AND, OR, NOT, XOR



17

Fyzický model

Funkcionalita: Fyzická implementácia logického modelu v databázovom systéme a v GIS

Prvky: hardvér, platforma, databázový systém, GIS, údaje, nástroje na zariadenie, naplnenie, dopytovanie, distribúciu a správu geografických informácií

Vázby: Funkčná infraštruktúra prvkov

Procesy:

- Implementácia technologickej architektúry (OS, GIS, databázový systém) – platformy: desktop, klient-server
- Definícia prázdneho modelu GBU v databázovom systéme
- Implementácia údajov do GBU
- Budovanie priestorových a nepriestorových vzťahov (relácií a topológie) v GBU
- Tvorba užívateľských aplikácií na dopytovanie GBU, modelovanie KPS a distribúciu geografických informácií v GBU
- Správa databázy

18