



3D modelování měst s využitím geoinformačních standardů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lukáš HERMAN
Geografický ústav PŘF MU Brno




Obsah

- Historie a vývoj CityGML
- Přehled základních principů CityGML
- Rozšíření a využití CityGML
- Aktuální trendy
- Datové specifikace INSPIRE



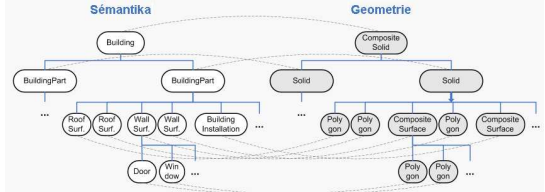
Historie standardu CityGML

- CityGML – jazyk pro 3D modelování měst, založený na GML (Geography Markup Language) 3.1.1 a ISO standardech
- 2002 – vývoj začíná v SIG 3D
- 2006 – začalo se diskutovat i v OGC
- Říjen 2008 – CityGML 1.0 se stává standardem OGC
- Duben 2012 – OGC schválilo standart CityGML 2.0




Sémantické modelování

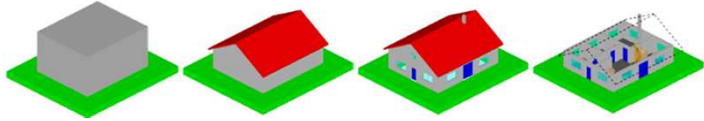
- Datový model je složen ze sémantických tříd a každé z nich je přiřazena jedna, či více tříd geometrických
- Základní sémantické třídy jsou: modely terénu, budovy, hydrografie, land use, vegetace, dopravní objekty a městský mobiliář (ve verzi 2.0 navíc mosty a tunely)



Víceúrovňová reprezentace




- Pět úrovní detailu (Level of Detail - LoD)
- Podrobnost se zvyšuje od 2,5D modelu v LoD0 až po model budov včetně interiérů v LoD4
- Se zvyšující se LoD roste počet a složitost geometrických prvků a mění se i sémantický obsah

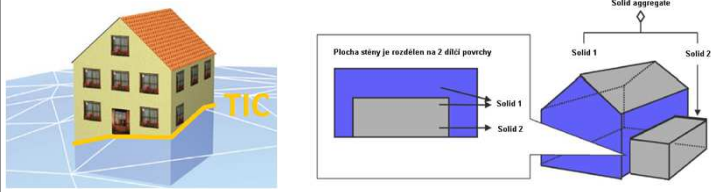


LOD 1 LOD 2 LOD 3 LOD 4

Terrein Intersection Curve (TIC)



- Křivka, která popisuje, kde objekt (např. budova) protíná terén, čímž je zajištěn správný topologický vztah
- Topologie je v CityGML definována odlišně než v GML – použít je XLink (XML Linking Language), který odkazuje na unikátní ID prvků tvořících topologickou vazbu



Placha střechy je rozdělena na 2 dílčí povrchy

Solid 1 Solid 2

Solid aggregate

Multi texturing



- Objekty mohou mít více variant vzhledu – více rastrových textur. Pro různé úrovně detailů mohou být použity odlišné textury
- Vzhled může být definován také jako materiál a světelného chování objektu (barva). Toto je převzato z formátů COLLADA a X3D



viditelné IR

Rozšíření a využití CityGML I.



- Realizováno pomocí tzv. ADE (Application Domain Extension) – rozšíření dané XSD šablonou
- FM (Facility Management) a BIM (Building Information Modeling)
- Navigace robotů v interiérech
- Energetická účinnost budov



Rozšíření a využití CityGML II.

- 3D katastr
- Hlukové mapování
- Vizualizace dat o povodních
- Navigace lodí v přístavech

Owner: Mr. Simon
Price: \$ *****
Year Of Construction: 1998

Owner: Mr. Simon
Price: \$ *****
Year Of Construction: 1998

Aktuální trendy

- Automatizovaná tvorba 3D modelů – kontroly správnosti geometrie
- Integrace s dalšími standardy OGC
- Tvorba konzistentních (vzájemně srovnatelných) modelů

tematická 3D geodata (CityGML) → výběr → vybrané objekty (CityGML) → stylování SLD → vizualizace např. KML

Web Feature Service (poskytuje CityGML) Web 3D Service (např. COLLADA, KML nebo X3D) 3D prohlížeč např. Google Earth

INSPIRE datové specifikace I.

- Téma prostorových dat Budovy (v III. příloze)
- Nepopisuje jen samotné budovy, ale i další objekty antropogenního původu (př. hlukové bariéry)
- Z datového modelu CityGML 1.0 byla použita jen část popisující budovy
- Kromě části CityGML byly při návrhu použity standard ISO 19152, datový model LADM (Land Administration Domain Model), pro některé číselníky je částečně použita klasifikace Eurostatu
- Nedořešené otázky: např. způsob klasifikace budov

INSPIRE datové specifikace II.

	Jednodušší sémantické informace	Bohaté sémantické informace
2D geometrie	Základní 2D profil Několik sémantických tříd	Rozšířený 2D profil Sémantické třídy
3D geometrie	Základní 3D profil Několik sémantických tříd Geometrie v LOD1	Rozšířený 3D profil Sémantické třídy Geometrie v LOD3



The slide features a blue and yellow wavy background. At the top right is the GEOTÝM logo. The main text 'Dotazy ?' is centered. Below it are logos for the European Union (EVROPSKÁ UNIE), ESF, the Ministry of Education, Youth and Sports (MŠMT), the Operational Program for Competitiveness (OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost), and Masaryk University (UNIVERSITA JIHOVÝCH ČECH). The text 'INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ' is centered below the logos. At the bottom, the text 'Děkuji za pozornost' is displayed.

Dotazy ?

GEOTÝM

EVROPSKÁ UNIE **esf** MŠMT MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost UNIVERSITA JIHOVÝCH ČECH

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Děkuji za pozornost