



CityGML

*Przygotowała Elżbieta Pastucha na podstawie
'CityGML – OGC Standard for Photogrammetry'
by Thomas H. Kolbe, Claus Nagel, Alexandra Stadler*

Wirtualne modele miast 3D

Nowa Generacja

Wykorzystanie:

- *Symulacje środowiskowe i treningowe*
- *Urbanistyka*
- *Zarządzanie kompleksami*
- *Zarządzanie kryzysowe*
- *Nawigacja cywilna*

Wirtualne modele miast 3D

Nowa Generacja

Potrzebują więcej niż dane o położeniu i geometrii obiektu.

Łączą geometrię z klasami tematycznymi, atrybutami i relacjami pomiędzy obiektami.

Wirtualne modele miast 3D

Nowa Generacja

Sekwencja zadań produkcji:

- *Pozyskiwanie geometryczne*
- *Klasyfikacja i interpretacja danych*
- *Udoskonalanie, oczyszczanie danych*
- *Przygotowywanie danych pod odpowiednie oprogramowania*
- *Użytkowanie*

Modele Danych

Wykorzystywane rodzaje:

- *Modele składające się tylko z geometrii, żadnej semantyki (VMRL, COLLADA, KML, U3D, CAD)*
- *Modele zawierające prostą semantykę wraz z rozwiniętą strukturalnie geometrią*
- *Modele zawierające złożoną semantykę i rozwiniętą strukturalnie geometrię*

Format Wymiany Danych

*Brak jednolitego formatu wymiany danych
zaspokajającego wszystkie kroki produkcji.
Ogromne utraty danych w procesie.*

Format Wymiany Danych

- *Możliwość zapisania skomplikowanych danych semantycznych i geometrycznych*
- *Dane muszą być wymieniane w ich obecnym stanie konstrukcji*
- *Modelowanie obiektów w ten sam sposób, albo przynajmniej w zsynchronizowany*
- *Obiekty przekształcane powinny mieć łącza do oryginalnych danych*
- *Zawarcie danych o układzie przestrzennym*
- *Możliwość podpięcia pod jedną powierzchnię różnych informacji radiometrycznych*

CityGML

Podstawowe informacje:

- *Jest powszechnym modelem informacyjnym stworzonym dla reprezentacji miejskich modeli 3D*
- *Definiuje klasy i relacje najważniejszych obiektów topograficznych z podkreśleniem ich geometrycznych, topologicznych i zewnętrznych właściwości*
- *Zawiera hierarchie generalizacji pomiędzy klasami tematycznymi*

CityGML

Podstawowe informacje:

- *Jest schematem aplikacyjnym zaprojektowanym specjalnie dla GML 3.1.1, międzynarodowego formatu wymiany danych i kodowania wydanego przez OGC (Open Geospatial Consortium)*

CityGML

CityGML jest utworzony z modułu rdzennego i kilku modułów rozszerzających.

Moduł rdzenny zawiera podstawowe pojęcia i części wirtualnego miasta.

Moduły rozszerzające zajmują się określonymi częściami rozwinięć.

Rozszerzenia nie potrzebują całego modelu danych, ale wykorzystują jego części w zależności od potrzeb.

CityGML

Spójność modelowania semantycznego i geometryczno – topologicznego.

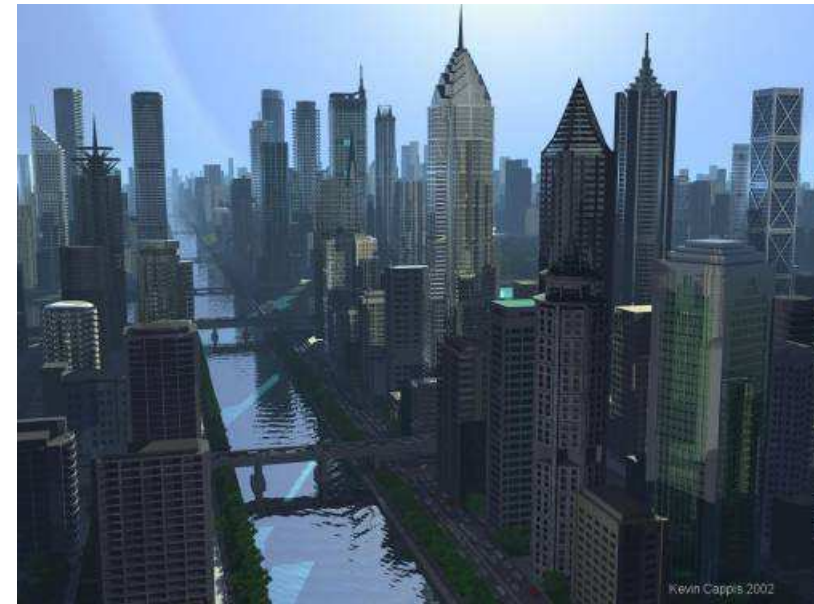
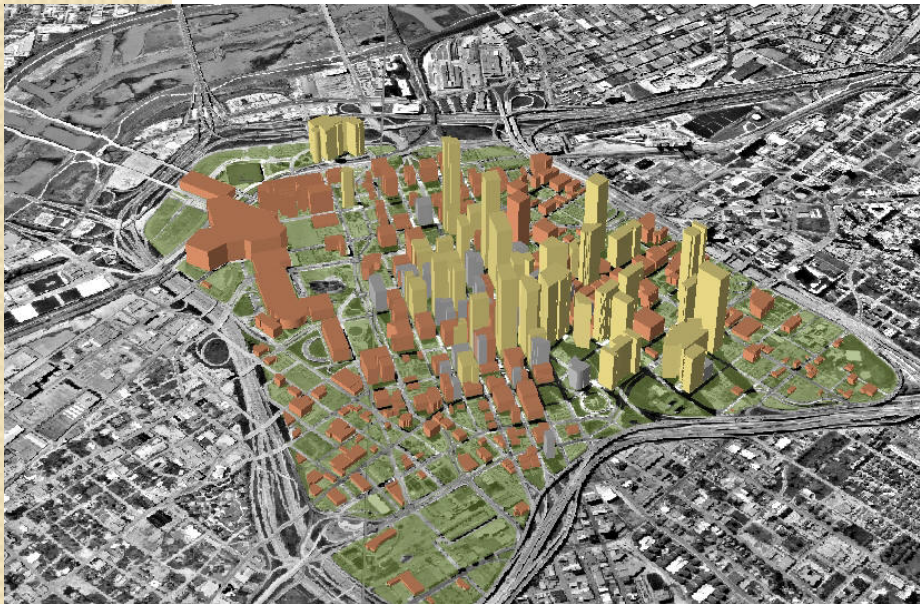
Model składa się z dwóch hierarchii agregacji, w których odpowiadające sobie obiekty połączone są relacjami.

CityGML

Oprócz geometrii i semantyki CityGML pozwala wykorzystywać elementy powierzchni. Nie ograniczają się one do elementów wizualnych, ale także informacji na temat właściwości powierzchni obiektu, takich jak promieniowanie podczerwone, pochłanianie dźwięku itp..

CityGML

CityGML definiuje pięć poziomów szczegółowości (LOD).



CityGML

Obiekty 3D często wywodzą się z albo mają relacje z obiektami w innych bazach danych.

Dla podkreślenia tych połączeń, każdy obiekt w modelu miasta może mieć odniesienie zewnętrzne do obiektów korespondujących w zewnętrznych źródłach danych.

Co więcej, mogą być wyrażone bezpośrednie informacje które ułatwiają połączenie różnych baz 3D/ typów obiektów.

CityGML

Aby umożliwić grupowanie dowolnych obiektów w modelu według zdefiniowanych przez użytkownika kryteriów, CityGML wykorzystuje pojęcie rodzajowego grupowania. Grupy mogą być dodatkowo klasyfikowane ze względu na atrybuty i mogą zawierać inne grupy pozwalając na zagnieżdżone grupowanie o umownej głębokości.

CityGML

Obiekty przestrzenne które pojawiają się wiele razy w modelu mogą być modelowane za pomocą prototypów. Prototypy są przechowywane w jednym miejscu lokalnego układu współrzędnych i później są przenoszone w odpowiednie miejsce za pomocą macierzy transformacji.

CityGML

Atrybuty do kwalifikacji obiektów często są ograniczone do zestawu dyskretnych wartości. Aby usprawnić współdziałanie z istniejącym oprogramowaniem, w CityGML te zestawy są wyszczególnione w zewnętrznych listach kodów i wdrożone jako słowniki GML. Zewnętrzne listy kodów mogą być modyfikowane przez użytkownika.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Model semantyczny

Używając CityGML jako model danych i format wymiany danych dla celów fotogrametrycznych może być przenoszona nie tylko informacja geometryczna ale także semantyczna. Zawiera się w tym klasyfikacja danych, atrybuty tematyczne, relacje logiczne. Opisane wcześniej właściwości modelu pozwalają na wymianę wiedzy pozyskanej w czasie procesu.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Powszechny model informacyjny

Pozwala zawierać dane semantyczne jak i dane geometryczne. Aby nie utracić danych podczas procesu, jest on niezbędny. CityGML definiuje model, niezależny od oprogramowania, którego bogata semantyka budowana była na podstawie wymagań użytkowników szerokiego spektrum oprogramowań. Model należy do rodziny standardów ISO191xx. To pozwala na kooperację na wysokim poziomie i używanie CityGML jako systemu przenoszenia informacji pomiędzy różnymi systemami.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Wzrost szczegółowości modelu

W CityGML dane mają dość miejsca do 'wzrostu' ze względu na elastyczność struktury. Ta elastyczność pozwala wykorzystywać CityGML na wszystkich etapach procesu przetwarzania.

Dodatkowo CityGML pozwala zachowywać połączenia pomiędzy danymi oryginalnymi a przetworzonymi. Te połączenia są niezwykle ważne dla odpowiedniego uaktualniania treści modelu jak i dla sprawdzania pochodzenia danych wynikowych.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Modelowanie powierzchniowe

*Pod powierzchnię można podłączać dane
radiometryczne jak i dane o pochłanianiu
dźwięku, wytrzymałości w czasie trzęsień ziemi,
pochłanianiu fal radiowych.*

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

NMT

Moduł reliefu CityGML pozwala używać wszystkie formy danych do tworzenia odpowiedniej reprezentacji terenu. Koncepcja poziomów dokładności pozwala na utrzymywanie kilku wariantów terenu.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

NMT

Ważną częścią modelowania jest połączenie modeli obiektów z NMT na odpowiednim poziomie.

Terrain Intersection Curve (TIC) jest funkcją wyznaczającą linię przecięcia obiektów 3D z terenem.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Modelowanie wieloskalowe

Różne metody pozyskiwania danych powodują powstanie różnych obrazów jednego obiektu w różnych skalach. W zestawach danych CityGML ten sam obiekt może być reprezentowany w różnych LOD symultanicznie, pozwalając na analizę i wizualizację tego samego obiektu z uwzględnieniem jego rozdzielczości.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Georeferencja

Współpraca z systemami georeferencji 3D jest niezbędna do integracji danych pomiędzy różnymi systemami. W CityGML możliwe jest nawet używanie kilku różnych systemów georeferencji w jednym zestawie danych.

Spełnienie potrzeb modelowania fotogrametrycznego

Przechowywanie, przekształcanie i wymiana danych

Właściwości przestrzenne CityGML są modelowane za pomocą modelu geometrycznego GML3, używając światowego systemu odniesienia.

Przestrzenne bazy danych zarówno jak wiele systemów GISowskich bazują na modelu geometrycznym GML3.

Powoduje to, że wprowadzenie CityGML w pełni zgadza się z systemami obecnie używanymi.