

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie danych. Model związków-encji

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Plan wykładu

- Wprowadzenie do modelowania i projektowania kartograficznych systemów informatycznych
- Model związków-encji
 - encje
 - atrybuty encji
 - związki pomiędzy encjami
 - hierarchia generalizacji

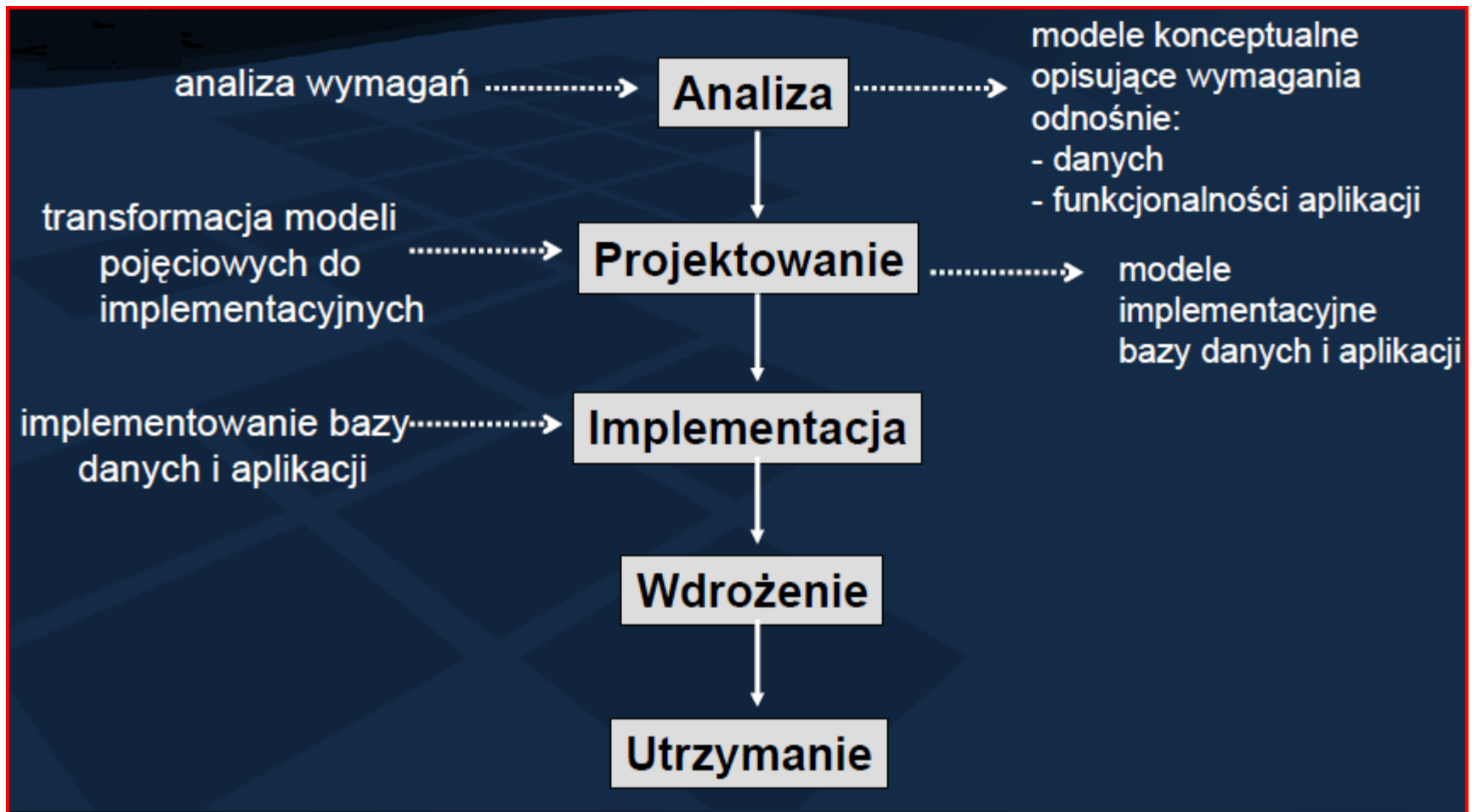
INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie - modele

- Modelowanie - odwzorowanie rzeczywistych obiektów świata rzeczywistego w systemie informatycznym (bazie danych)
- Modele
 - koncepcyjne
 - reprezentacja obiektów w uniwersalnym modelu niezależnym od modelu implementacyjnego
 - implementacyjne
- modele wykorzystywane do implementacji koncepcyjnych
- modele danych (relacyjne, obiektowe, itp.)

INFORMATYKA GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNA

Cykl projektowy systemu informatycznego



INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Obiekty świata rzeczywistego

- Obiekty materialne
 - obiekty kartograficzne, budynki, sprzęt geodezyjny
 - zasoby ludzkie (grupa pracowników)
- Obiekty niematerialne
 - wiedza (znajomość technologii)
 - zdarzenia (otrzymanie nagrody, urlopu)
 - stany rzeczywistości (stan rachunku bankowego, polisa ubezpieczeniowa)

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Model związków-encji

- Model związków-encji (entity-relationship model - ER)
 - obiekty świata rzeczywistego reprezentowane za pomocą encji (entities)
 - powiązania między obiektami świata rzeczywistego reprezentowane za pomocą związków (relationships) pomiędzy encjami

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Encja

- Reprezentuje zbiór obiektów opisany tymi samymi cechami (atrybutami, własnościami)
- Informacje o tych obiektach będą przechowywane w bazie danych
- Konkretny obiekt świata rzeczywistego jest reprezentowany jako wystąpienie encji (instancję encji)

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie encji (1)

Obiekty świata rzeczywistego

Firma posiada sprzęt geodezyjny. Chcemy przechowywać informacje nt. typu, gwarancji, danych technicznych).

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie encji (2)

Obiekty świata rzeczywistego

firma kartograficzna posiada mapy: chcemy mieć wiedzę o ich numerach, odwzorowaniach, skali, dacie wydania, rzucie itd.

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie encji (2)

- Każda encja posiada
 - unikalną nazwę
 - zbiór cech (atrybutów)
- Encje wchodzą w związki z innymi encjami
 - wyjątkiem są encje reprezentujące dane słownikowe i konfiguracyjne
- Dowolna rzecz lub obiekt może być reprezentowana tylko przez jedną encję
- Nazwa encji powinna być rzeczownikiem w liczbie pojedynczej

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Atrybuty encji (1)

- Identyfikator
 - atrybut lub zbiór atrybutów jednoznacznie identyfikujący wystąpienie encji
 - zbiór atrybutów + związki
 - związki
- Identyfikatory naturalne
 - PESEL, NIP, nr dowodu, nr paszportu, nr rejestracyjny, ISBN
- Identyfikatory sztuczne
 - numer pozycji katalogowej, identyfikator sprzętu

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Atrybuty encji (2)

- Deskryptory (atrybuty deskrypcyjne)
 - wszystkie inne atrybuty poza identyfikatorami
 - reprezentują podstawowe cechy/własności encji
 - cechy te będą przechowywane w bazie danych
 - atrybuty z wartościami opcjonalnymi
 - atrybuty z wartościami obowiązkowymi

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Definicja atrybutu encji

- Nazwa
- Dziedzina
 - typ danych i maksymalny rozmiar
 - zbiór dozwolonych wartości
 - zakres dozwolonych wartości
- Dozwolone / niedozwolone wartości puste
- Opcjonalnie unikalność wartości

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Atrybuty encji - przykład

- Pracownicy firmy są opisani numerem PESEL, adresem zamieszkania, pensją i opcjonalnie numerem telefonu

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Związek

- Związek (asocjacja) reprezentuje powiązania pomiędzy obiektami świata rzeczywistego
 - klienci posiadają rachunki bankowe
 - studenci otrzymują oceny z egzaminów
- W modelu ER związek łączy encje
- Związek z każdego końca posiada krótki opis ułatwiający interpretację związku

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie związków (1)

Związki

Pracownicy firmy posiadają różne samochody. Chcemy przechować informację na temat faktu posiadania samochodu przez pracownika.

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Modelowanie związków (2)

- Wiemy, że istnieje związek pomiędzy pracownikami a samochodami
- Chcielibyśmy wiedzieć:
 - Ile samochodów może posiadać pracownik?
 - Ilu pracowników może posiadać ten sam samochód?
 - Czy każdy samochód musi do kogoś należeć?
 - Czy każdy pracownik musi posiadać samochód?

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Cechy związku

- Stopień związku
 - unarny (binarny rekursywny)
 - binarny
 - ternarny
 - n-arny
- Typ asocjacji (kardynalność)
 - jeden-do-jeden (1:1)
 - jeden-do-wiele (1:M)
 - wiele-do-wiele (M:N)
- Istnienie (klasa przynależności)
 - opcjonalny
 - obowiązkowy

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Cechy związku - przykład (1)

- Pracownicy firmy posiadają samochody
- W celu udostępnienia miejsca parkingowego należy zarejestrować pracownika i jego samochód
- Każdy pracownik ma prawo parkować tylko jeden konkretny samochód
- Nie każdy pracownik ma samochód
- Zarejestrowany w rejestrze parkingowym samochód na pewno jest własnością jednego pracownika

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji 1:1 - przykład (2)

- Interpretacja
 - pracownik może być kierownikiem tylko jednego działu
- istnieją pracownicy, którzy nie kierują żadnym działem
 - każdy dział musi być kierowany przez dokładnie jednego pracownika

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji 1:M (1)

Związek binarny typu jeden-do-wiele (1:M)

Każdy pracownik pracuje dokładnie w jednym dziale. Dział może zatrudniać (ale nie koniecznie) wielu pracowników.

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji 1:M (2)

- Interpretacja
 - każdy pracownik musi pracować w jakimś dziale
 - w jednym dziale pracuje jeden lub wielu pracowników
 - dział może zatrudniać pracowników
 - istnieją działy, które nie zatrudniają pracowników

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji 1:M (3)

- Związek binarny 1:M obustronnie obowiązkowy
 - Drużyna piłkarska musi być złożona z zawodników
- nie ma drużyny bez zawodników
 - Każdy piłkarz należy do dokładnie jednej drużyny
- piłkarz, który nie należy do drużyny (nie gra) nie jest Piłkarzem

INFORMATYKA GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji 1:M (4)

- Związek binarny 1:M obustronnie obowiązkowy
 - z każdym rachunkiem bankowym musi być związana historia operacji na nim
 - istniejąca operacja została wykonana na konkretnym rachunku
- nie istnieją operacje nie związanych z rachunkiem

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji M:N (1)

Związek binarny typu wiele-do-wiele (M:N)

Pracownik może brać udział w jednym lub wielu projektach;

może też nie brać udziału w żadnym projekcie. Każdy projekt

Realizuje przynajmniej jeden pracownik.

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji M:N (2)

- Interpretacja
 - pracownik może brać udział w projekcie
 - istnieją pracownicy nie biorący udziału w żadnym projekcie
 - projekt musi być realizowany przez przynajmniej jednego pracownika
 - w tym samym projekcie może brać udział wielu pracowników

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Typ asocjacji M:N (3)

- Związek binarny M:N obustronnie opcjonalny
 - każdy student może należeć do jednej lub wielu organizacji studenckich
 - mogą istnieć studenci nie należący do żadnej organizacji
 - dana organizacja może zrzeszać jednego lub wielu Studentów
 - mogą istnieć organizacje, które nie zrzeszają żadnego Studenta

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Atrybuty związku (1)

Związek binarny typu wiele-do-wiele (M:N)

Pracownik może brać udział w jednym lub wielu projektach;

może też nie brać udziału w żadnym projekcie.

Każdy projekt realizuje przynajmniej jeden pracownik.

Dla pracowników, którzy biorą udział w projektach należy zapamiętać ich funkcję, wynagrodzenie oraz daty początku i końca ich udziału w projekcie.

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Atrybuty związku (2)

- Jeśli związek posiada dodatkowe cechy → należy wprowadzić dodatkową encję (Realizacja)
- Do encji tej dochodzą obowiązkowe związki typu wiele – interpretacja obowiązkowości związków
 - jeśli istnieje wystąpienie encji Realizacja, to musi ono dotyczyć jakiegoś projektu i pracownika
 - nie może istnieć realizacja bez pracownika i projektu

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Encja słaba

- Encja słaba (weak entity)
 - nie posiada swojego identyfikatora
 - wystąpienia encji mogą istnieć tylko w kontekście wystąpień encji powiązanych z encją słabą
 - konkretne wystąpienie encji Realizacja może wystąpić wyłącznie w kontekście konkretnego pracownika i konkretnego projektu

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Związek binarny rekursywny (1)

- Określa powiązanie pomiędzy wystąpieniem encji a innym wystąpieniem tej samej encji
- Modelowanie zależności służbowych

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Związek binarny rekursywny (2)

- Modelowanie elementów złożonych

Istnieją podzespoły elementarne, niedekomponowalne i

Podzespoły złożone. Podzespół złożony składa się z

kolejnych podzespółów. Każdy z kolejnych
podzespółów

może być złożony z innych podzespółów. Poziom
złożoności

podzespółów nie może być dowolny.

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Związki ternarne (1)

Związek ternarny

Kierowca może otrzymać mandat za popełnione wykroczenie.

Mandat jest wystawiany przez konkretnego policjanta.

INFORMATYKA GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNA

Związki ternarne (2)

- W omawianej notacji związek ternarny jest reprezentowany jako encja (Mandat)
 - do encji Mandat dochodzą związki obowiązkowe
 - jeśli wystawiono mandat to jest on dla konkretnej osoby,
 - został wystawiony przez konkretnego policjanta i dotyczy konkretnego wykroczenia

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Związki wyłączne

- Związki wyłączne (exclusive relationships)
 - konkretne wystąpienie encji może w danym momencie wchodzić tylko w jeden z ze związków

INFORMATYKA GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNA

Hierarchia encji / generalizacja

- Związek generalizacji

– określa, że pewne encje o wspólnym zbiorze atrybutów

można uogólnić i stworzyć encję wyższego poziomu → encję generalizacji

- Encje niższego poziomu w hierarchii generalizacji → encje specjalizacji
- Relacja opisująca związki typu generalizacja/specjalizacja

pomiędzy encjami → hierarchia generalizacji/specjalizacji lub hierarchia encji

INFORMATYKA GEODEZYJNO- KARTOGRAFICZNA

Hierarchia encji (1)

Dziedziczenie atrybutów

Firma zatrudnia pracowników kontraktowych i godzinowych.

Wszyscy pracownicy posiadają pewien zbiór wspólnych atrybutów (PESEL, imię, nazwisko, adres). Pracownicy kontraktowi i godzinowi posiadają specyficzne dla siebie atrybuty. Dla pracowników kontraktowych jest to numer kontraktu, a dla pracowników godzinowych są to: liczba godzin pracy w tygodniu i stawka godzinowa.

INFORMATYKA GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNA

Hierarchia encji (2)

- Interpretacja
 - podencje dziedziczą wszystkie atrybuty swojej nadencji
 - każde wystąpienie nadencji jest zawsze wystąpieniem jednej podencji
 - semantyka związku generalizacji oznacza, że każde wystąpienie podencji JEST wystąpieniem nadencji
- pracownik kontraktowy JEST pracownikiem
- pracownik godzinowy JEST pracownikiem
- identyfikator nadencji jest wspólny dla wszystkich jej podencji
- podencje nie posiadają swoich identyfikatorów