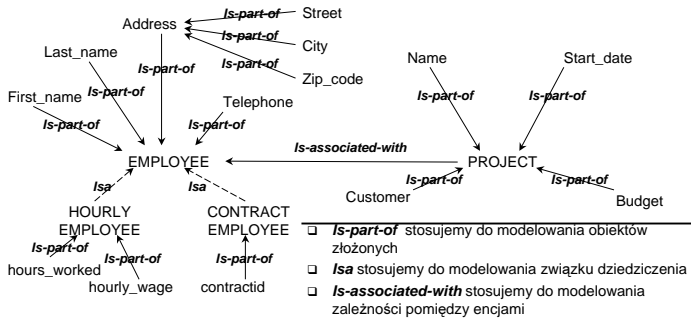


MODELOWANIE DANYCH - DIAGRAMY ENCJI-ZWIĄZKÓW Notacja Barkera

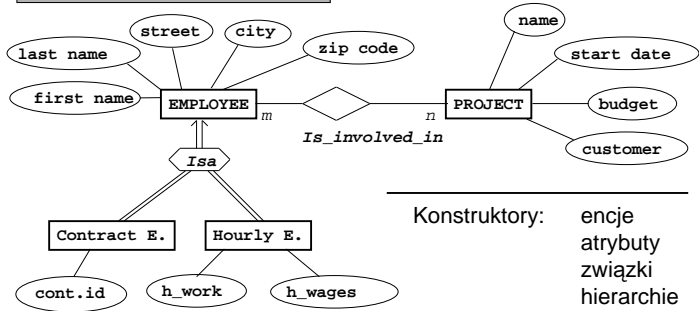
Źródło modelu encji-związków

Semantic networks - Quillian [1968]



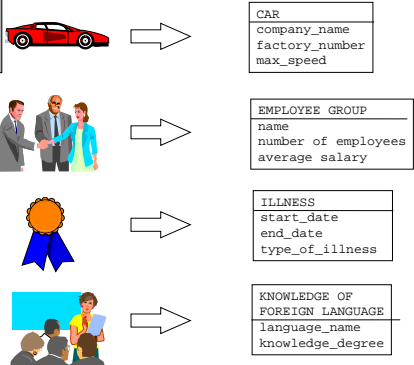
Model encji-związków (ER)

ER notacja CHEN'a [1976]



Obiekty świata rzeczywistego

Obiekty rzeczywiste
☞ pracownik, samochód, produkt, etc.



Inne obiekty
☞ konto,
☞ zamówienia, grupa, etc.

Zdarzenia
☞ choroba,
☞ nagroda, etc.

Fakty
☞ znajomość języków obcych,
☞ stan konta, etc.

ENCJA

Encja jest zbiorem obiektów posiadających wspólne własności, o których chcielibyśmy przechowywać informacje

NAZWA ENCJI

encja

Encja i wystąpienie encji

Obiekty świata rzeczywistego
Firma zatrudnia pracowników. Chcemy przechowywać informacje nt. danych personalnych pracowników (imię, nazwisko, adres i numer telefonu).

John Smith
Long Street 23
phone 253-485

Andy Green
White Street 17
phone 333-951

Eva Brown
Black Street 5/2
phone 753-624

Identyfikacja wspólnych cech obiektów



Model

Encja

Employee
first_name
last_name
address
telephone

Wystąpienia encji

Employee
first_name = John
last_name = Smith
address = Long Street 23
telephone = 256-485

Reguły dotyczące encji:

- Encja jest zbiorem obiektów nazywanych instancjami encji
- Nazwa encji powinna być rzeczownikiem w l. pojedynczej
- Dowolna rzecz lub obiekt może być reprezentowana tylko przez jedną encję; każda encja musi być jednoznacznie identyfikowalna

Związki i asocjacje

Asocjacje

Pracownicy posiadają różne samochody.

Eva Brown **has** Nissan
belongs_to

Andy Green

John Smith **has** Opel
belongs_to

Identyfikacja
asocjacji posiadających
wspólne własności

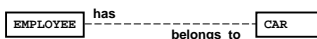


Model

Istnieje asocjacja pomiędzy pracownikami a samochodami:

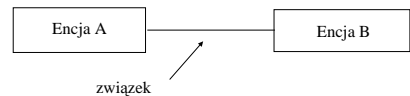
- pracownik może posiadać samochód
- samochód może należeć do pracownika

Asocjacja i jej interpretacja



ZWIĄZEK

Związek reprezentuje asocjację występującą w świecie rzeczywistym pomiędzy jedną a kilkoma encjami

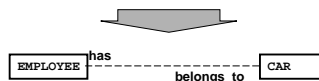


Związki

Eva Brown **has** Nissan
belongs_to

Andy Green

John Smith **has** Opel
belongs_to



Wiemy, że:

Istnieje asocjacja pomiędzy encjami EMPLOYEE i CAR

Chcielibyśmy wiedzieć:

Ile samochodów pracownik może posiadać?

Ilu pracowników może posiadać ten sam samochód?

Czy każdy samochód musi do kogoś należeć?

Związki

- Konkretnie wystąpienie związku nazywamy instancją związku

Związki opisujemy w następujących terminach:

- stopień związku,
- typ asocjacji,
- rozmiar związku, i
- istnienie (klasa przynależności)

Własności związku

Stopień związku określa liczbę encji występujących w związku:

- związek unarny (binarny rekursywny)
- związek binarny
- związek ternarny
- związek n-arny

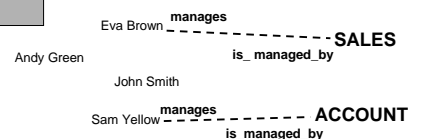
Typ asocjacji związku opisuje odwzorowanie pomiędzy wystąpieniami encji w związku. Typ asocjacji może przyjmować wartość "jeden" lub "wiele". Aktualna liczba związana z typem asocjacji nosi nazwę **rozmiaru związku**. Wyróżniamy następujące typy asocjacji:

- związek jeden-do-jeden
- związek jeden-do-wiele
- związek wiele-do-wiele

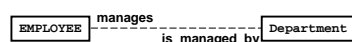
Typ asocjacji (1:1)

Związek typu jeden-do-jeden (1:1)

Każdy dział musi mieć szefa, natomiast pracownik może być szefem co najwyżej jednego działu.



Związek typu jeden-do-jeden (1:1)

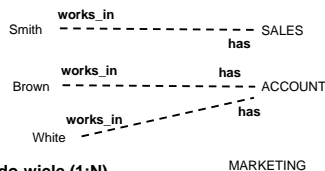


Interpretacja:

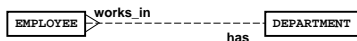
- Pracownik może być szefem tylko jednego działu.
- Dział może być zarządzany dokładnie przez jednego pracownika.

Typ asocjacji (1:N)

Związek typu jeden-do-wiele (1:N)
Każdy pracownik pracuje dokładnie w jednym dziale; dział może zatrudniać (ale nie koniecznie) wielu pracowników.



Związek typu jeden-do-wiele (1:N)

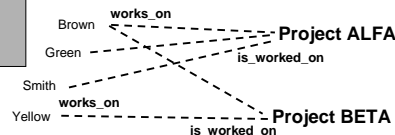


Interpretacja:

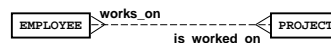
- Pracownik pracuje dokładnie w jednym dziale.
- Dział może zatrudniać zero, jednego lub wielu pracowników.

Typ asocjacji (M:N)

Związek typu wiele-do-wiele (M:N)
Pracownik może pracować nad jednym, lub wieloma (lub żadnym) projektami. Nad każdym projektem pracuje jeden lub wielu pracowników.



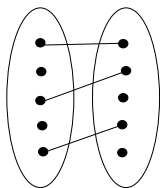
Związek typu wiele-do-wiele (M:N)



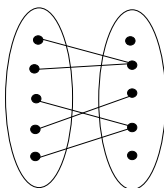
Interpretacja:

- Pracownik może pracować w zero, jednym lub wielu projektach.
- Nad każdym projektem pracuje jeden lub wielu pracowników.

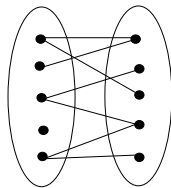
Typ asocjacji



Związek typu jeden-do-jeden

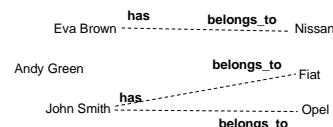


Związek typu jeden-do-wiele



Związek typu wiele-do-wiele

Klasa przynależności związku



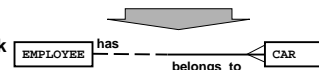
Związek opcjonalny w świecie rzeczywistym:

- nie każdy pracownik posiada samochód.
- często nie wiemy czy pracownik posiada samochód.

Związek opcjonalny w świecie rzeczywistym :

- samochód musi należeć do co najmniej jednego pracownika

Jednostronny związek obowiązkowy

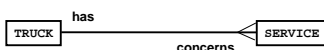


Interpretacja:

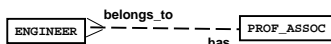
- Każdy pracownik może posiadać zero, jeden lub wiele samochodów.
- Każdy samochód musi należeć do co najmniej jednego pracownika.

Związki opcjonalne i obowiązkowe (kont.)

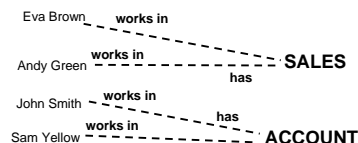
Związek dwustronnie obowiązkowy
Firma posiada ciężarówki. Dla każdej ciężarówki musimy pamiętać informacje dotyczące przeglądu technicznego. Każdy przegląd dotyczy jednej ciężarówki.



Związek dwustronnie opcjonalny
Każde stowarzyszenie może posiadać zero, jednego, lub wielu członków inżynierów. Każdy inżynier może być członkiem jednego lub wielu (lub żadnego) stowarzyszenia.

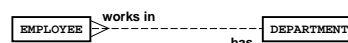


Związki binarne



Asocjacja pomiędzy dwoma obiektami

Związek binarny

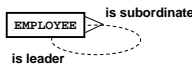


Związek binarny

Związek binarny rekursywny

Związek binarny rekursywny określa powiązanie pomiędzy wystąpieniem określonej instancji encji a innym wystąpieniem tej samej encji

Pracownicy są podzieleni na grupy. Każda grupa posiada swojego lidera

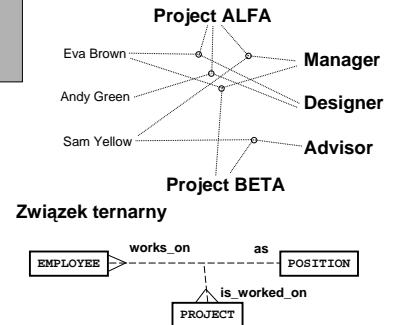


Związki ternarne

Asocjacja pomiędzy trzema obiektami



Związek ternarny



GENERALIZACJA LUB HIERARCHIA ENCJI

Związek generalizacji określa, że pewne encje o wspólnym zbiorze atrybutów można uogólnić i stworzyć encję wyższego poziomu – **encję nadklasę** nazywaną często **encją generalizacji**

Encje niższego poziomu – **encje specjalizacji** (podklasy) w hierarchii generalizacji – mogą zawierać rozłączne lub nakładające się na siebie podzbiory wystąpień encji generalizacji

Relacja opisująca związki typu generalizacja/specjalizacja pomiędzy encjami nosi nazwę hierarchii generalizacji/specjalizacji lub hierarchii encji

Hierarchia encji

Dziedziczenie atrybutów

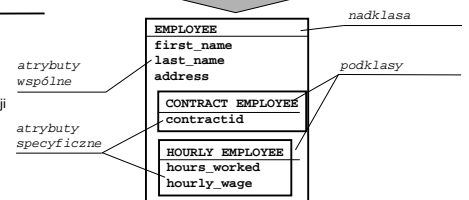
Firma zatrudnia pracowników kontraktowych i godzinowych. Wszyscy pracownicy posiadają pewien zbiór wspólnych atrybutów, jednakże zarówno pracownicy kontraktowi jak i godzinowi posiadają specyficzne atrybuty

John Smith Napoleon Street 2 hours_worked = 200 hourly_wage = 5 usd/h hourly employees	Andy Green Long Street 14/7 contractid = X57813862 contract employees
---	---

Hierarchia encji

Cechy hierarchii encji:

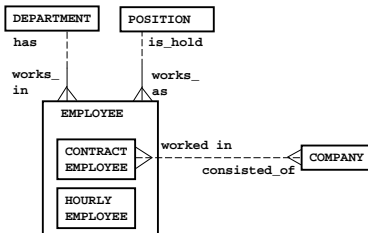
- Encje podklasy dziedziczą wszystkie atrybuty swojej encji nadklasy
- Każde wystąpienie encji nadklasy jest zawsze wystąpieniem jednej z encji podklasy.



Hierarchia encji (kont.)

Dziedziczenie związków

Każdy pracownik pracuje na określonym stanowisku w swoim dziale. Dla pracowników kontraktowych chcielibyśmy przechowywać informacje o firmach, w których byli uprzednio zatrudnieni.



- Związki: **works_in** i **works_as**, dotyczą zarówno pracowników kontraktowych jak i godzinowych
- Związek **worked_in** jest związkiem specyficznym obowiązującym tylko pracowników kontraktowych.

Własność hierarchii generalizacji:

- Wszystkie podklasy dziedziczą wszystkie związki swojej encji nadklasy

Atrybuty

Wyróżniamy dwa typy atrybutów:

- identyfikatory
- deskryptory

Identyfikator pozwala na jednoznaczną identyfikację dowolnej instancji (wystąpienia) encji

Deskryptor służy do specyfikacji nieunikalnej własności dowolnej instancji (wystąpienia) encji

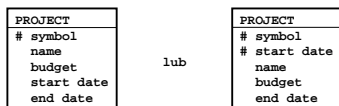
Identyfikatory jak i deskryptory mogą być pojedynczymi atrybutami lub atrybutami złożonymi.

Atrybuty mogą być jednowartościowe lub wielowartościowe

Unikalny identyfikator encji

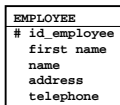
Każda encja musi być jednoznacznie identyfikowalna, tak aby można było odróżnić różne wystąpienia tej samej encji. Unikalny identyfikator encji może być pojedynczym atrybutem, kombinacją atrybutów, kombinacją związków, lub kombinacją atrybutów i związków.

Identyfikatory naturalne



Sztuczne identyfikatory

- Kiedy:
- liczba atrybutów zapewniająca unikalność > 2,
 - duże rozmiary wartości identyfikatora,
 - wartości identyfikatora są często aktualizowane,



Własności atrybutów - ograniczenia integralnościowe

Dziedzina atrybutu

Zbiór wartości jakie może przyjmować atrybut encji.
Notacja: project_name - VARCHAR(25) salary - NUMBER(8,2)

Atrybuty obowiązkowe

Atrybut, którego wartości muszą być zdefiniowane dla wszystkich instancji danej encji
Notacja: * name o second_name

Unikalny identyfikator

Wartość identyfikatora musi być unikalna i zdefiniowana dla wszystkich instancji danej encji
Notacja: # project_symbol

Ograniczenie dziedziny atrybutu

Dodatkowe ograniczenie nałożone na zbiór wartości danego atrybutu; zdefiniowane w postaci wyrażenia logicznego lub referencji do innych atrybutów
Przykład: check(day(pay_date) <> 'Sunday'), check(end_date > start_date)

Dynamiczne ograniczenia integralnościowe

Zbiór dopuszczalnych przejść stanów danego atrybutu.
Przykład: kawaler, żonaty, wdowiec

Własności związków – ograniczenia integralnościowe

Związek obowiązkowy/opcjonalny:

Dla każdej instancji encji musi istnieć odpowiadająca jej instancja związku

Związek obowiązkowy

works_in

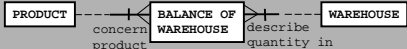
Związek opcjonalny

assigned_to



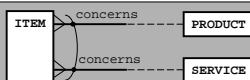
Unikalność:

(patrz definicja encji słabej)



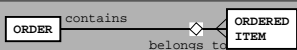
Wyłączność (łuk):

"każda pozycja może dotyczyć jednego i tylko jednego produktu lub jednej i tylko jednej usługi"



Związki trwałe (nie-transferowalne):

Związek jest trwały jeżeli dowolna instancja encji w tym związku nie może być rozłączona lub przelączona do innej instancji tej samej encji.



Unikalny identyfikator hierarchii generalizacji

Unikalny identyfikator na poziomie encji nadklasy:

- wspólne, naturalne atrybuty encji nadklasy,
- sztuczny atrybut dodany do encji nadklasy,
- kombinacja związków encji nadklasy,
- kombinacja związków i atrybutów encji nadklasy

WŁASNOŚCI:

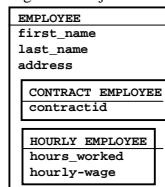
- Unikalny identyfikator jest dziedziczony przez wszystkie podklasy.
- Umożliwia identyfikację wszystkich instancji wszystkich podklas

Unikalne identyfikatory definiowane na poziomie podklas:

- Dla każdej podklasy na najniższym poziomie hierarchii definiujemy niezależny unikalny identyfikator.

Metody definiowania identyfikatorów w hierarchii generalizacji :

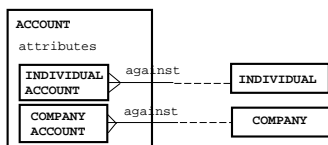
- wiele identyfikatorów na najniższym poziomie hierarchii
- jeden identyfikator na najwyższym poziomie hierarchii generalizacji



Hierarchia encji bez atrybutów specyficznych - ŁUK

Firma wydająca karty kredytowe zakłada konta klientów indywidualnych lub klientów zbiorowych (firmy), które mogą wystawiać karty kredytowe dla swoich pracowników

Hierarchia encji



- Encje specjalizacji INDIVIDUAL ACCOUNT i COMPANY ACCOUNT nie posiadają specyficznych atrybutów.
- Encje specjalizacji mogą posiadać tylko specyficzne związki.

