

Modelowanie danych systemów informatycznych

Diagramy związków encji
Entity-Relationship Diagrams

Modelowanie danych – diagramy związków encji

ERD (ang. *Entity-Relationship Diagrams*) – diagramy związków encji pozwalają na modelowanie danych w systemie informatycznym lub organizacji.

Główny cel budowania diagramów ERD to **znalezienie** i **zdefiniowanie**:

- podstawowych danych przechowywanych w systemie i opisanie ich w przy użyciu atrybutów;
- powiązań występujących pomiędzy danymi;
- ograniczeń nakładanych na dane.

Model opisany diagramami ERD służy zwykle jako podstawa do zdefiniowania struktury bazy danych.

DFD – opisuje dynamiczne właściwości systemów informatycznych.

ERD – opisuje właściwości statyczne.

Modelowanie danych przy użyciu diagramów ERD to znajdowanie obiektów (encji), o których informacje mają być zapamiętywane, definiowanie właściwości tych obiektów (atrybutów) oraz identyfikowanie związków (relacji) zachodzących pomiędzy obiektami.

Elementy diagramów ERD

Pojęcie encji

Zamieszanie w nazewnictwie:

- ***Encja*** (ang. *entity*),
- ***Obiekt danych***,
- ***Jednostka danych***.

Wszystkie te nazwy opisują jedno pojęcie. Dalej będzie używana nazwa *encja*.

Encja to istotny z punktu widzenia systemu obiekt ze świata rzeczywistego, reprezentujący rzecz (obiekt fizyczny) lub pojęcie (obiekt konceptualny), o którym informacje mają być przechowywane w sposób trwały.

Przykłady encji:

- Obiekty fizyczne — *pracownik, klient, produkt, faktura, student, wydział.*
- Obiekty konceptualne — *zatrudnienie, asortyment, przedmiot, kierunek studiów.*

Klient	Wykładowca	Towar	Faktura
Stan magazynowy	Konto bankowe	Zamówienie	Nagroda

Nazwa encji to zwykle rzeczownik w liczbie pojedynczej.

Nazwa encji odzwierciedla typ lub klasę opisywanych pojęć a nie konkretny egzemplarz.

Encje a atrybuty

Każda encja posiada pewne *właściwości* przechowywane w bazach danych. Właściwości opisywane są przez *atrybuty* i ich *wartości*.

Wśród atrybutów wyróżnia się *atrybut kluczowy*. Jest to atrybut (lub złożenie atrybutów) identyfikujących jednoznacznie każdą encję.

Atrybutami kluczowymi mogą być atrybuty opisujące unikatową informację na temat encji: *NIP*, *PESEL*, *numer rejestracyjny* lub specjalnie wprowadzane atrybuty wprowadzające rozróżnialność obiektów w systemie : *nr faktury*, *kod towaru*, *nr klienta*.

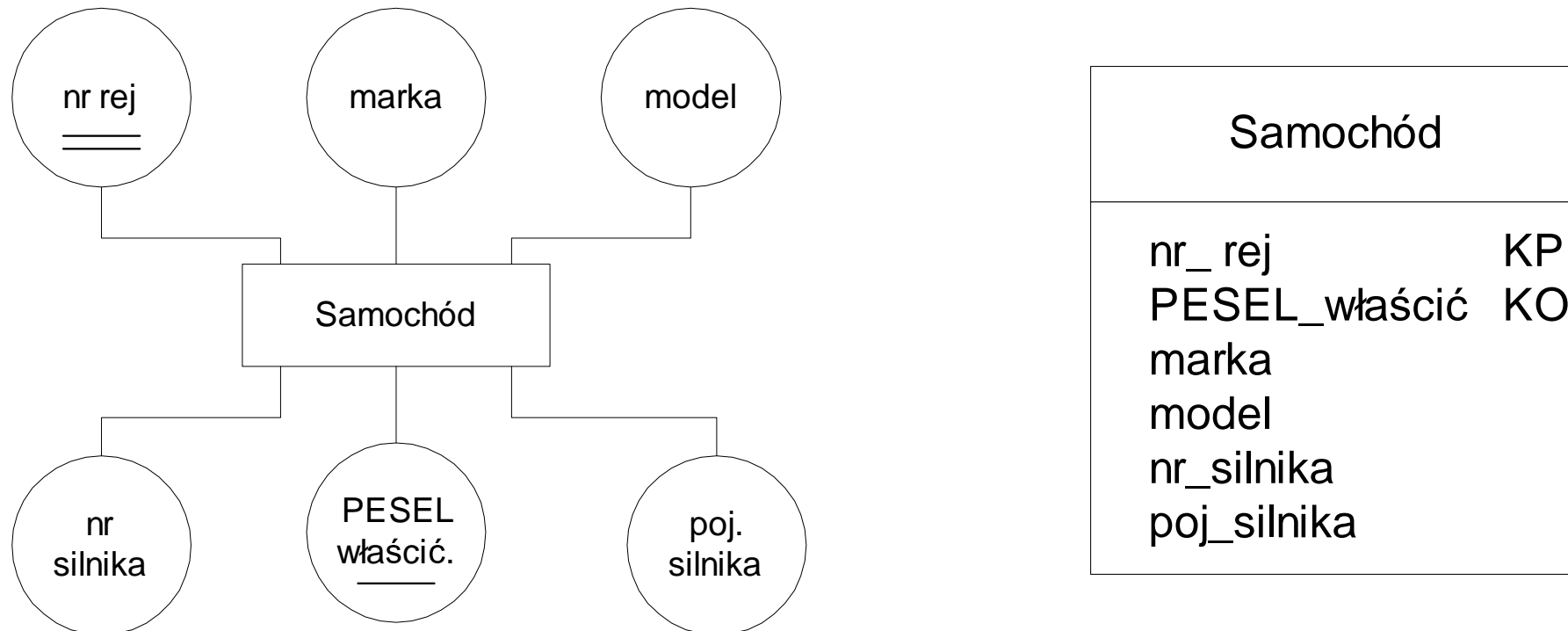
Atrybuty mogą być (ze względu na dziedzinę wartości):

- proste – *wiek*, *cena*, *imie*,
- złożone – *adres*, *świadcstwo pracy*, *umowa*.

Atrybuty mogą być (ze względu na sposób przechowywania wartości):

- przechowywane trwale (ang. *stored*),
- wyliczane (ang. *derived*, *computed*).

Encje a atrybuty – CD



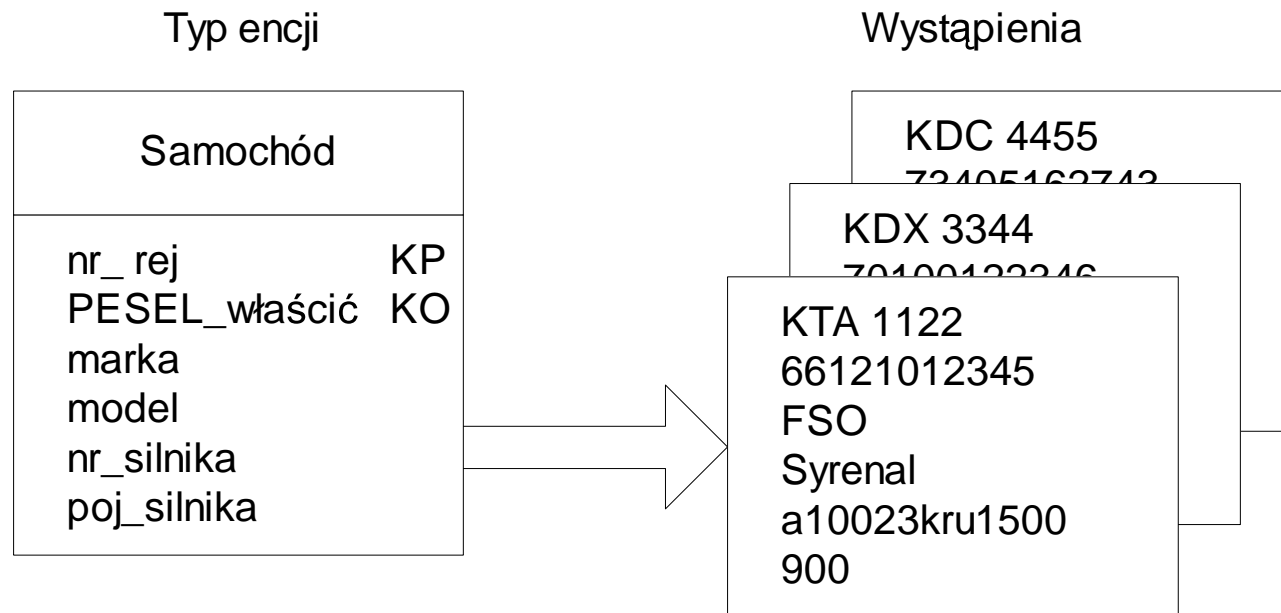
Notacja Chena – atrybuty



Encja a typ encji

Zbiór encji o jednakowych rodzajach atrybutów tworzy typ encji (ang. *entity type*).

Typ encji określa sposób przechowywania informacji na temat każdej encji tego typu.



Związki inaczej relacje

Związek (relacja) — to powiązanie występujące pomiędzy dwoma lub większą liczbą encji, odwzorowujące naturalne powiązania występujące w modelowanym fragmencie rzeczywistości.

Każda encja występująca na diagramie powinna zwykle mieć, co najmniej jedno powiązanie z inną jednostką danych.

Każda encja może występować w określonej relacji z jedną, żadną lub wieloma encjami.

Każda relacja występująca na diagramie powinna być nazwana.

Związek to istotny z punktu widzenia systemu, nazwany związek występujący pomiędzy encjami.

Typy związków

Każdy związek występujący na diagramie ERD określony jest:

- nazwą,
- licznością (inaczej stopniem),
- opcjonalnością.

Nazwa związku — określa semantykę powiązania występującego pomiędzy encjami.

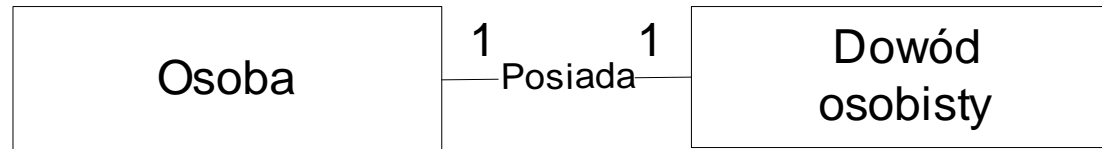
Liczność — liczba encji występujących w związku nazywa się *licznością* (ang. *cardinality*). W zależności od liczności rozróżnia się związki:

- Jeden do jeden, 1:N,
- Jeden do wiele, 1:N,
- Wiele do wiele, M:N.

Opcjonalność związku — określa czy encja powiązana musi występować czy też jest opcjonalna.

Związki 1:1

Każda pełnoletnia osoba posiada dowód osobisty.



Każdym samochodem może kierować jedna osoba.



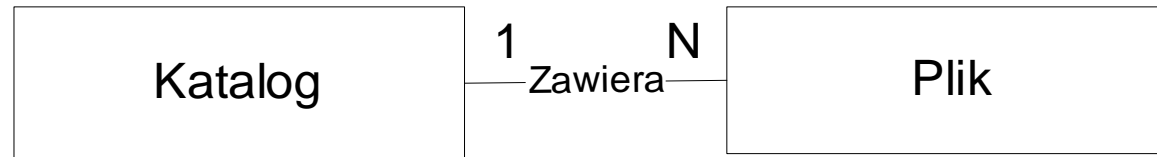
Interpretacja związków 1:1

- Każda pełnoletnia osoba posiada *jeden* dowód osobisty, każdy wystawiony dowód osobisty należy do *jednej* osoby.
- W danym momencie kierowca prowadzi *jeden* samochód, każdy samochód kierowany jest przez *jednego* kierowcę.

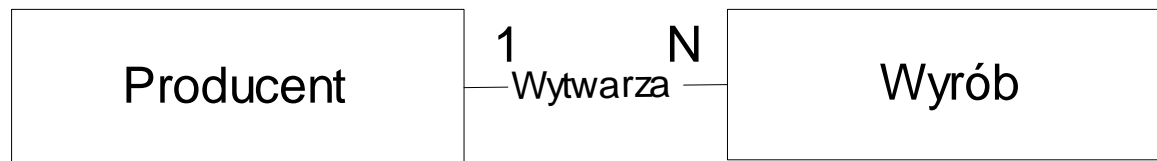
Związki jeden do jeden nie występują zbyt często, duża liczba takich związków może świadczyć o niewłaściwie przeprowadzonej analizie danych.

Związki 1:N

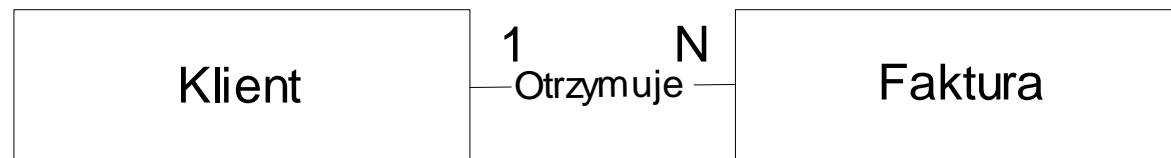
Każdy katalog (folder) może zawierać wiele plików.



Producent wytwarza wiele wyrobów.



Każdy klient przy zakupie otrzymuje fakturę, klient może dokonywać wielu zakupów.



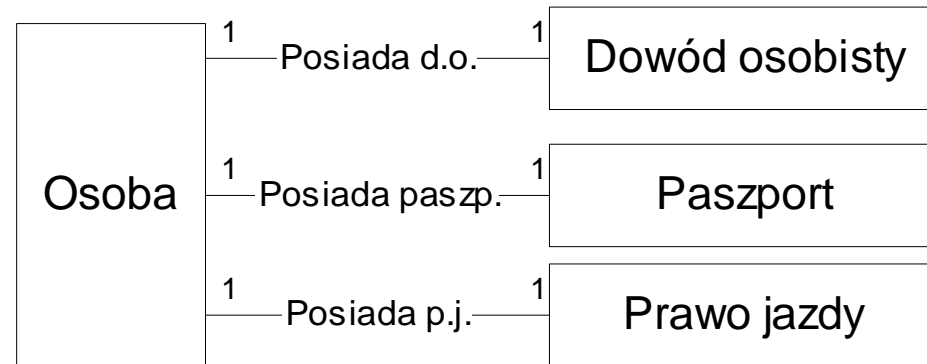
Interpretacja związków 1:N

- Katalog może zawierać *wiele* Plików, każdy plik musi należeć do *jednego* katalogu..
- Producent produkuje *wiele* wyrobów, każdy wyrób posiada *jednego* producenta.
- Klient otrzymuje *wiele* faktur, każda faktura wystawiana jest *jednemu* klientowi.

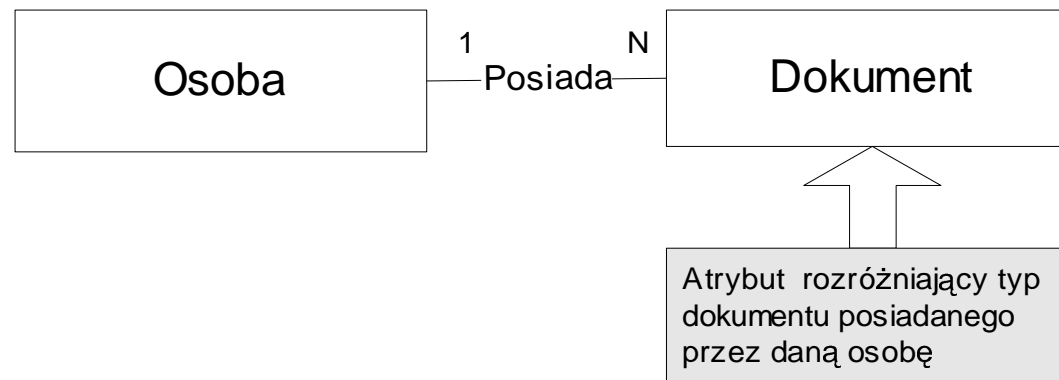
Związki 1:1 a związki 1:N

Każda osoba posiada dowód osobisty. Może też posiadać paszport i prawo jazdy.

Naiwna reprezentacja w postaci związków *jeden do jeden*:



Po zastanowieniu:



Opcjonalność związków

Każda osoba posiada dowód osobisty. Chyba, że nie jest pełnoletnia.

Zatem każda osoba *może* posiadać dowód osobisty.

Jak opisać to na diagramie?

Notacja Martina, zwana też notacją „kurzych łapek”

—||— Związek 1:1

+○— Opcjonalny związek 1:1

➤— Związek 1:N

➤○— Opcjonalny związek 1:N

➤+— Obowiązkowy związek 1:N

Opcjonalność związków – cd

Każda osoba posiada dowód osobisty. Chyba, że nie jest pełnoletnia.



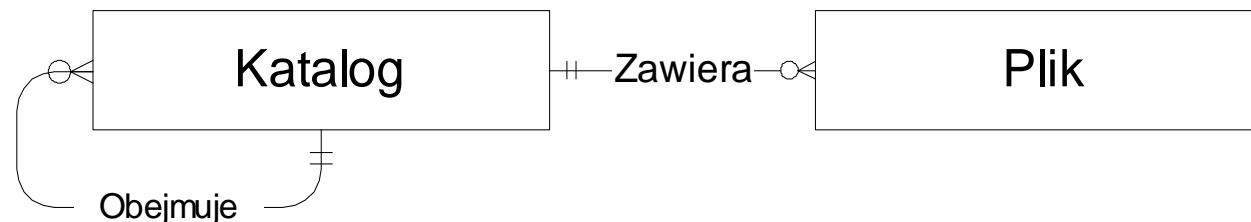
Każdy katalog może zawierać wiele plików.



Każdy pojazd musi posiadać ważny przegląd rejestracyjny, przeglądy odbywają się okresowo, każdy przegląd dotyczy jednego pojazdu. Obustronna obowiązkowość związków.



Każdy katalog może zawierać wiele plików lub podfolderów.



Związki M:N

Każdy prowadzący może prowadzić wiele przedmiotów. Każdy przedmiot może być prowadzony przez wielu prowadzących. Obustronna opcjonalność związków.



Związki M:N są trudne do odwzorowania w relacyjnej bazie danych. Ponieważ diagramy ERD służą zwykle jako baza do utworzenia schematy takiej bazy, *dążymy do wyeliminowania* tego typu związków.

Wprowadzenie encji asocjacyjnej



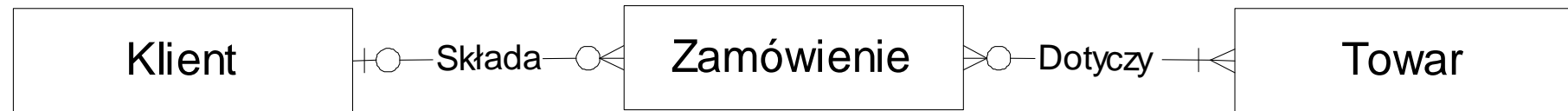
Związki M:N – cd

Każdy klient może zamawiać wiele towarów. Każdy towar (w sensie asortymentu a nie konkretnej sztuki) może być zamówiony wielu klientów. Może istnieć towar niezamówiony przez żadnego klienta oraz klient, który nie zamówił żadnego towaru.

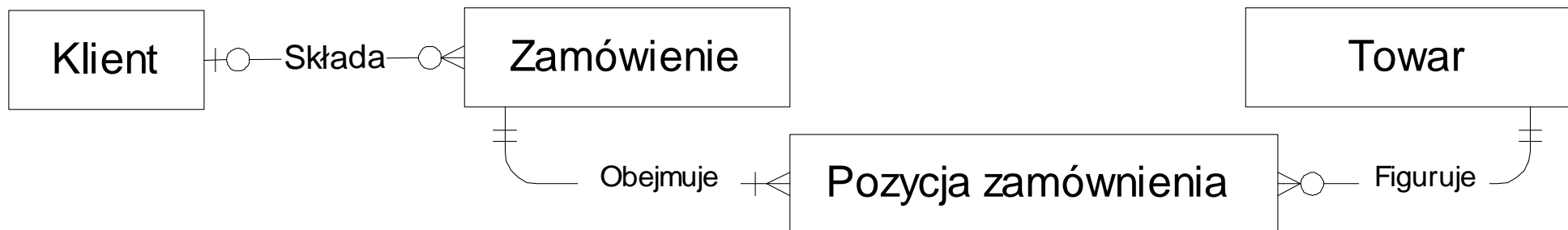
Odwzorowanie naiwne



Zamówienie ma być ewidencjonowane



Eliminacja związków M:N



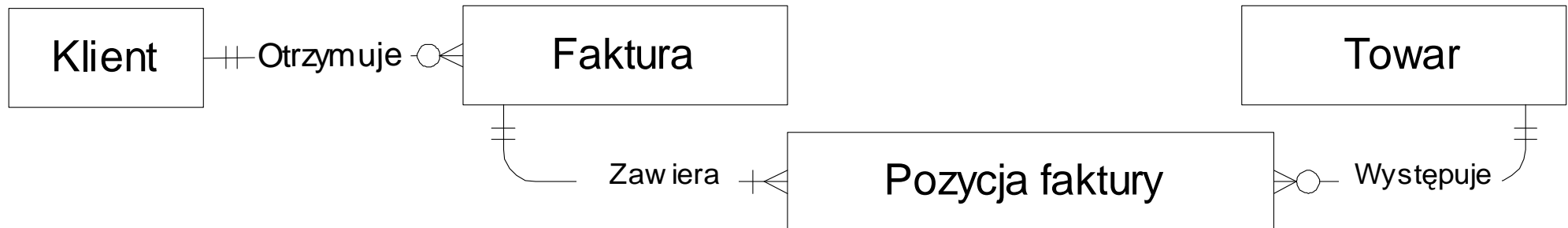
Związki M:N – cd

Każdy klient przy zakupie otrzymuje fakturę, klient może dokonywać wielu zakupów. Faktura może dotyczyć wielu towarów (w sensie asortymentu). Każdy towar (w sensie asortymentu) może być kupowany przez wielu klientów. Dowodem zakupu jest ewidencjonowana faktura. Jeden towar może wystąpić na wielu fakturach.

Diagram ERD ze związkami M:N



Eliminacja związków M:N



Jeszcze jeden przykład

