



Modelowanie obiektowe

ZPO 2018/2019

Dr inż. W. Cichalewski

Materiały wykonane przez W. Tylman

Department of Microelectronics and Computer Science

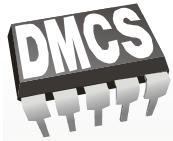
ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



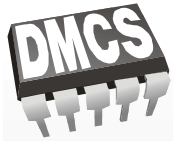
Diagramy klas

Department of Microelectronics and Computer Science
ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27
mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



Diagramy klas

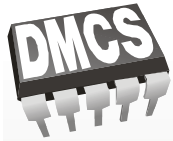
- Zawiera informacje o statycznych związkach między elementami (klasami)
- Są ściśle powiązane z technikami programowania zorientowanego obiektowo
- Są jednymi z istotniejszych diagramów w UML



Symbol klasy

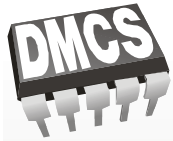
- Symbolem klasy jest prostokąt, zwykle podzielony poziomymi liniami na trzy sekcje:
 - nazwy
 - atrybutów
 - operacji
- W razie potrzeby może zostać uzupełniony dodatkowymi sekcjami (np. wyjątków)

Użytkownik
-imię : String #eMail : String[1..*] <u>-licznik : int = 0</u>
~Zaloguj(hasło : String) : boolean +Create(nick : String = "user", eMail : String = "user@null.com") : boolean +Pokaż() : String



Symbol klasy

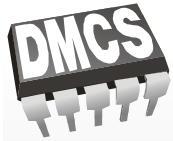
- Przy złożonych klasach wyświetlenie wszystkich atrybutów i operacji może zabrać zbyt dużo miejsca
- Możliwe rozwiązania to:
 - Wyświetlenie tylko nazwy klasy, bez sekcji atrybutów i operacji
 - Wyświetlenie tylko nazwy klasy, z pustymi sekcjami atrybutów i operacji
 - Wyświetlenie tylko części atrybutów lub operacji, zaznaczając kontynuację poprzez wielokropek
 - Ukrycie niektórych atrybutów lub operacji



Kontrola dostępu

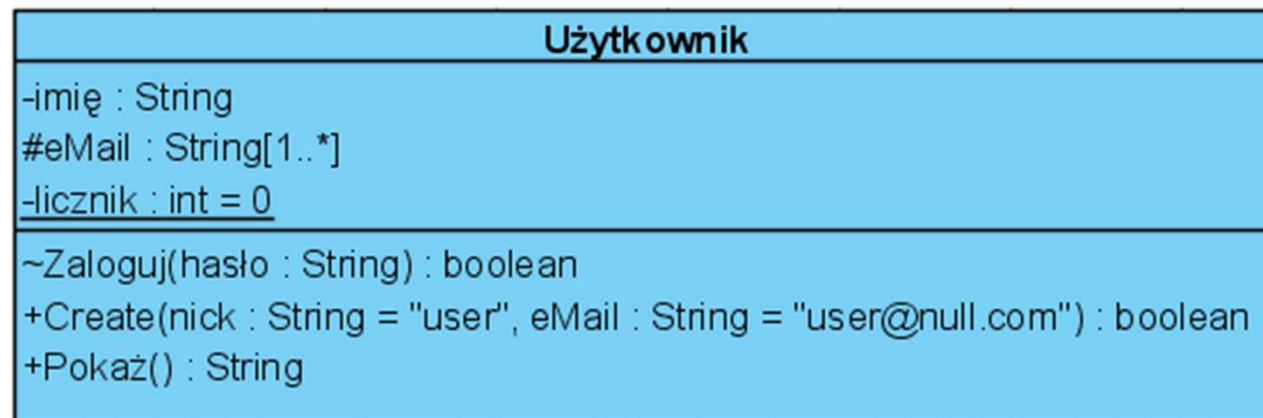
- Można określić modyfikatory dostępu dla składowych
- Są one ściśle powiązane z koncepcjami programowania zorientowanego obiektowo
- Możliwe rodzaje dostępu:
 - + publiczny
 - - prywatny
 - # chroniony
 - ~ pakietu

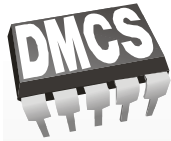
Użytkownik
-imię : String
#eMail : String[1..*]
-licznik : int = 0
~Zaloguj(hasło : String) : boolean
+Create(nick : String = "user", eMail : String = "user@null.com") : boolean
+Pokaż() : String



Składniki statyczne

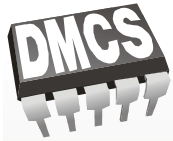
- Składniki można zadeklarować jako statyczne – działające na rzecz klasy, nie obiektu
- Koncepcja identyczna jak w językach zorientowanych obiektowo
- Reprezentacją graficzną jest podkreślenie





Specyfikacja składników

- **Atrybuty mogą mieć określone:**
 - Typ. Typ jest umieszczany po nazwie, oddzielony dwukropkiem
 - Liczebność
 - Wartość początkową
- **Operacje mogą mieć określone:**
 - Typ zwracany. Typ jest umieszczany po nazwie, oddzielony dwukropkiem
 - Argumenty. Każdy argument może być określony tak jak atrybut, z dodatkowym oznaczeniem kierunku przekazywania wartości (domyślnie “in”)



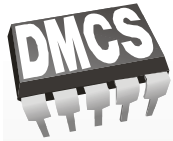
Specyfikacja składników

Użytkownik
-imię : String #eMail : String[1..*] <u>-licznik : int = 0</u>
~Zaloguj(hasło : String) : boolean +Create(nick : String = "user", eMail : String = "user@null.com") : boolean +Pokaż() : String

Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



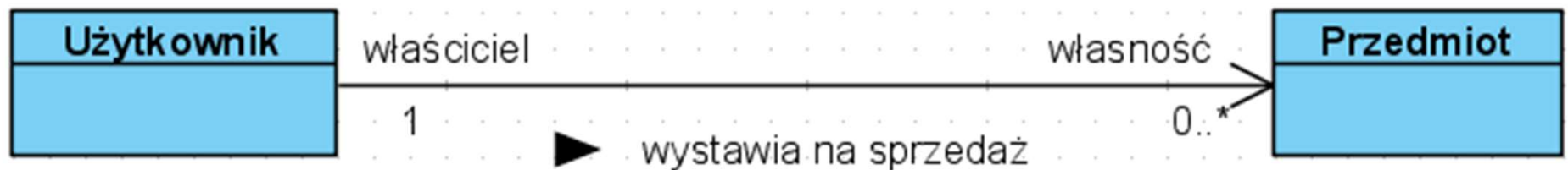
Związki

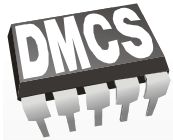
- Wszystkie 4 typy związków są używane
- Głównym typem jest asocjacja
- Może mieć następujące cechy (pogrubiono nowe w stosunku do diagramów przypadków użycia):
 - **nazwa**
 - **role**
 - kierunek nawigacji
 - liczebność
 - **agregacja**



Nazwa

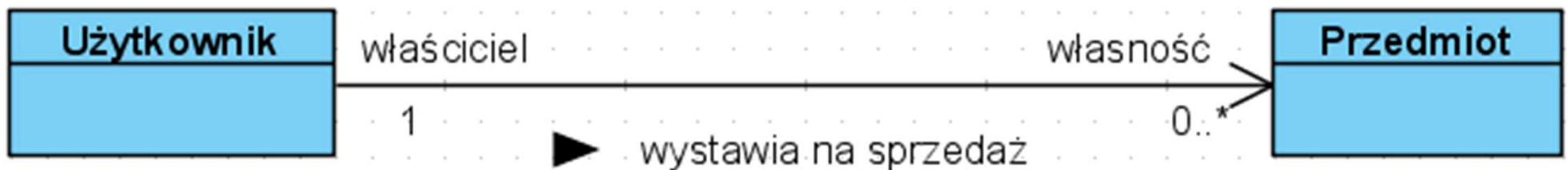
- Można nazwać asocjację aby doprecyzować jej znaczenie
- Nazwa może zawierać kierunek

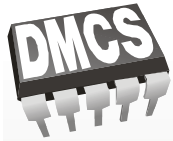




Role

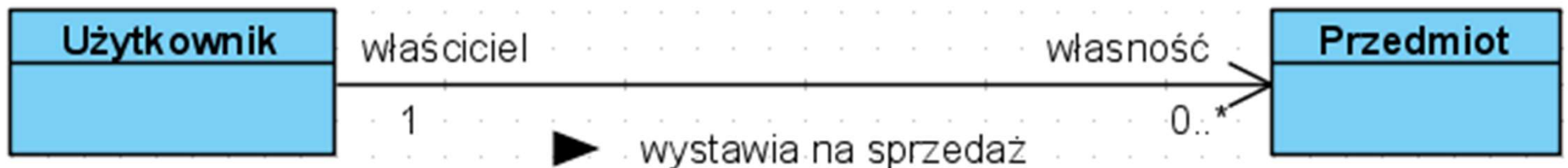
- Inny sposób doprecyzowania asocjacji
- Rola klasy jest określona przez tekst umieszczony w pobliżu tej klasy
- Można określić jednocześnie nazwę i rolę

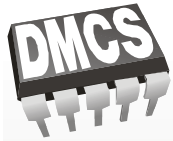




Kierunek nawigacji

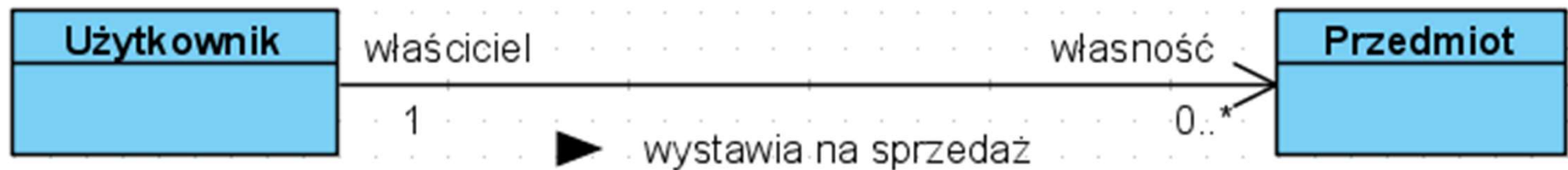
- Domyślnie asocjacja jest dwukierunkowa
- Aby była jednokierunkowa, dodaje się strzałkę
- Oznacza to że **komunikacja jest jednokierunkowa** (inaczej niż diagramy przypadków użycia)

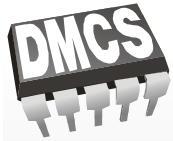




Liczebność

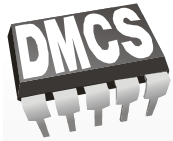
- Znaczenie identyczne jak w diagramach przypadków użycia





Agregacja

- Określa związek między całością i częścią
- Są dwa typy:
 - całkowita (kompozycja, silna agregacja)
 - częściowa (agregacja, słaba agregacja)
- Jest obrazowana przez romb umieszczony przy symbolu określającym całość
- Silna agregacja jest zobrazowana przez pełen romb, słaba – przez pusty

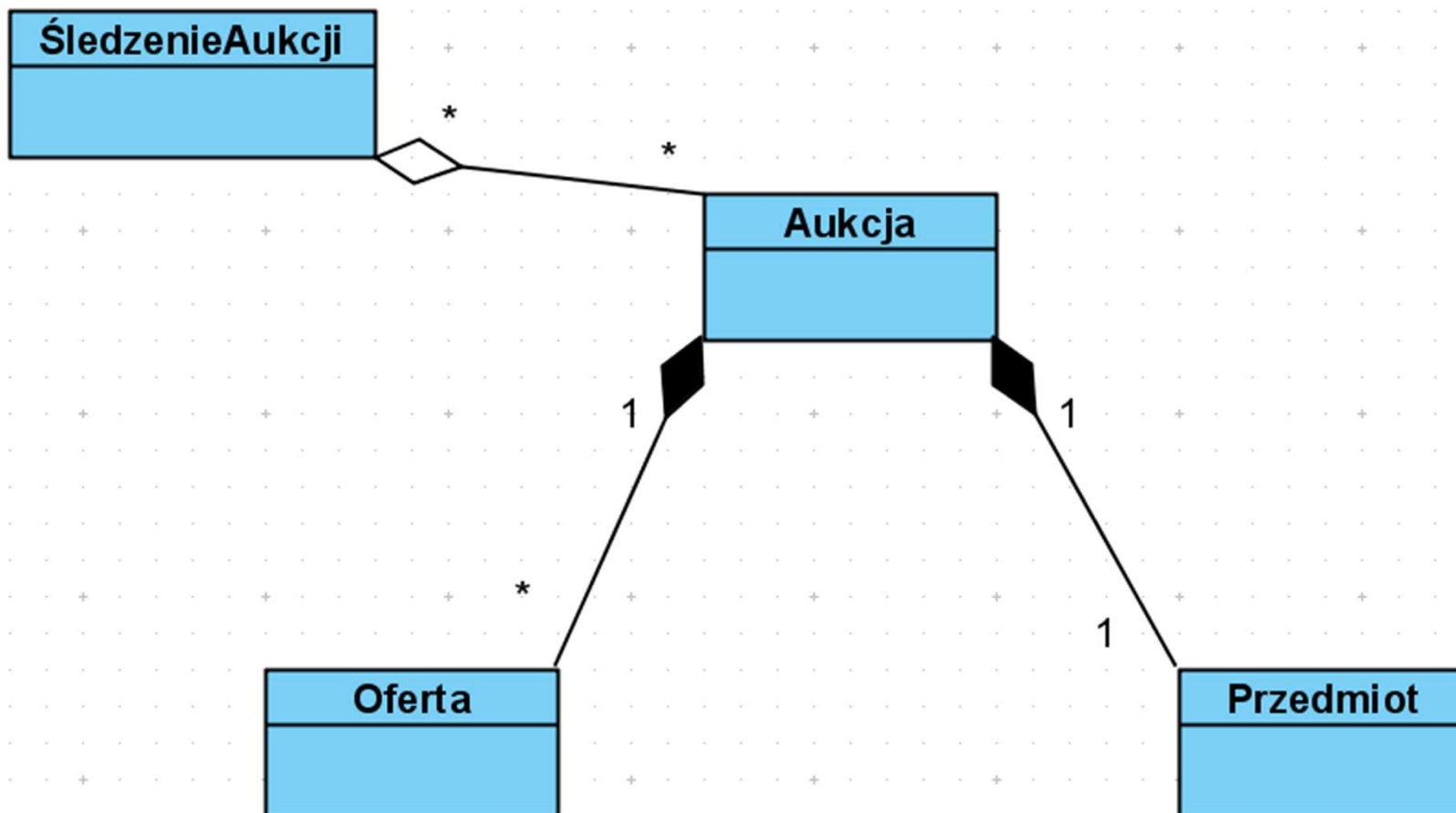


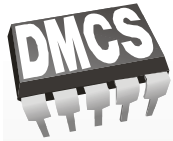
Silna i słaba agregacja

- W przypadku silnej agregacji części składowe nie mogą istnieć jeśli symbol określający całość jest usunięty.
 - analogia do zawierania obiektu przez inny obiekt.
- W przypadku słabej agregacji jest to możliwe. Jeden obiekt może być też zawierany przez wiele innych.
 - analogia do zawierania wskaźnika (bądź referencji) do innego obiektu.



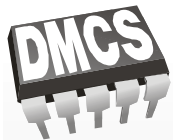
Silna i słaba agregacja



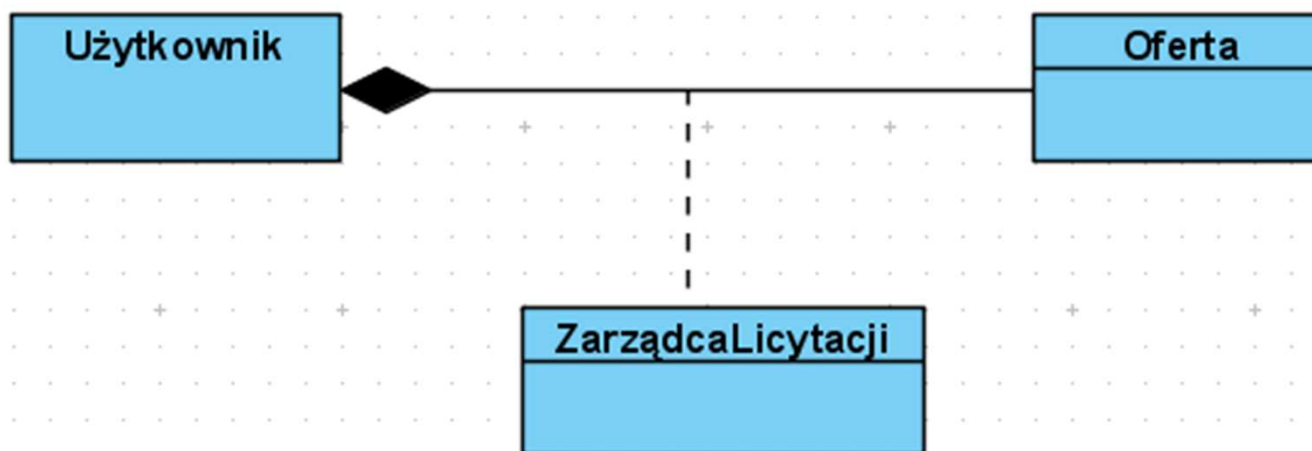


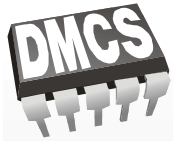
Klasa asocjacji

- Kolejny sposób dokładnego określenia asocjacji
- Jest zobrazana przez klasę umieszczoną w pobliżu asocjacji i połączoną z nią przerywaną linią



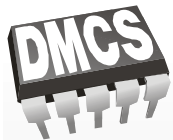
Klasa asocjacji



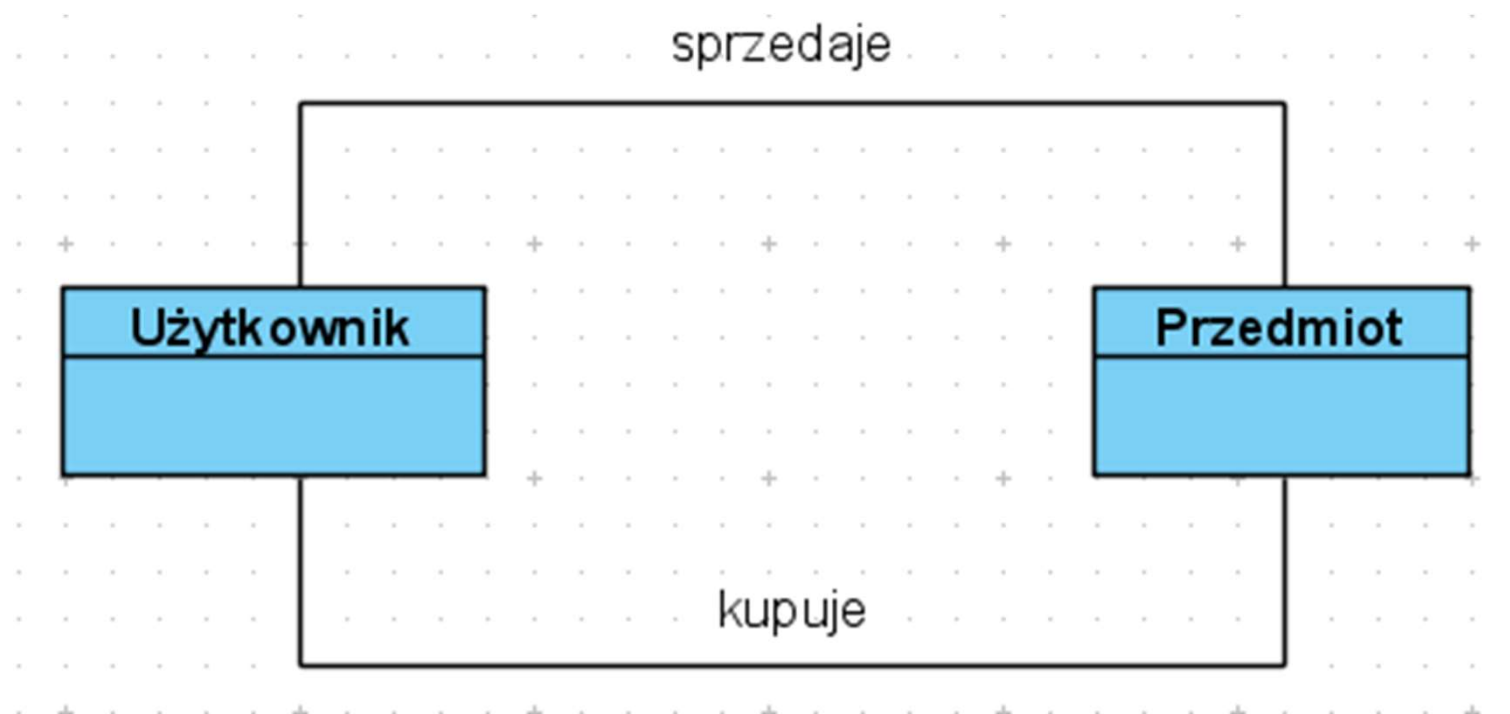


Asocjacja wielokrotna

- Dwie klasy mogą być w odmienny sposób związane ze sobą w różnych kontekstach
- W efekcie może być więcej niż jedna asocjacja między klasami
- W takim wypadku każda powinna być nazwana



Asocjacja wielokrotna



Department of Microelectronics and Computer Science

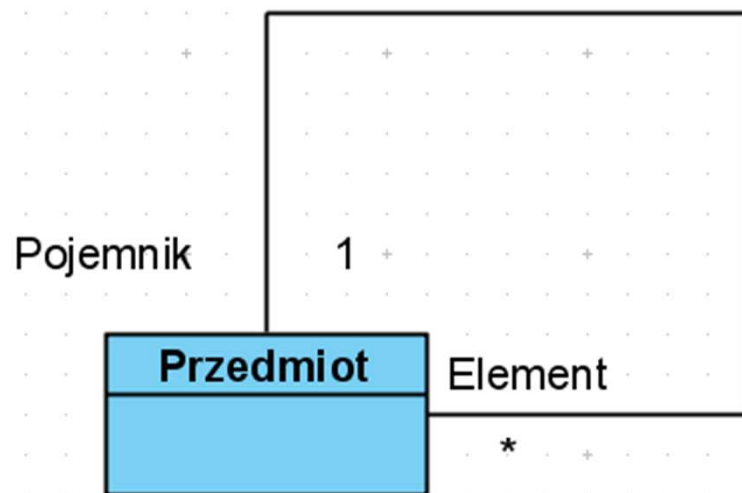
ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

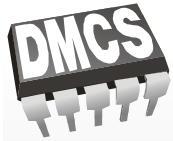
mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



Asocjacja zwrotna

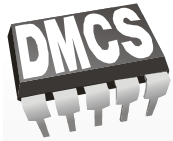
- Asocjacja może być zwrotna



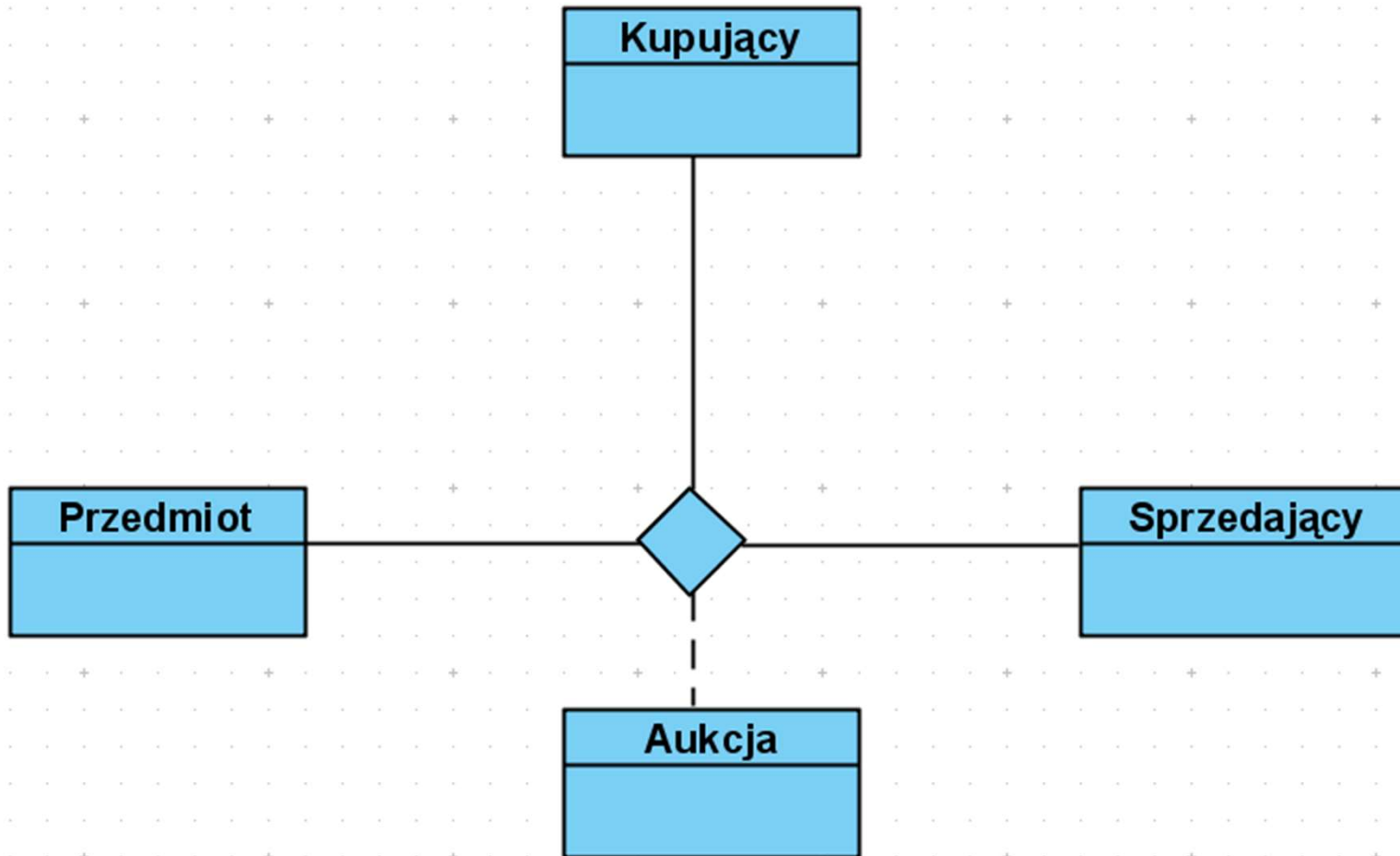


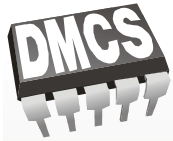
Asocjacja N-arna

- Asocjacja może określać związek między więcej niż dwiema klasami
- Taka asocjacja może zawierać klasę asocjacji
- Nie należy jej mylić z asocjacją wielokrotną



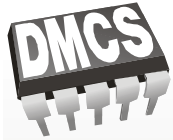
Asocjacja N-arna





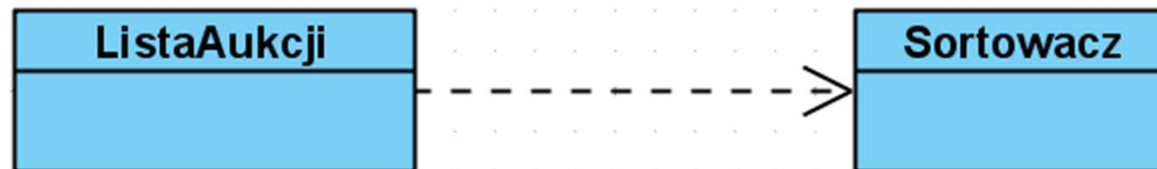
Podsumowanie asocjacji

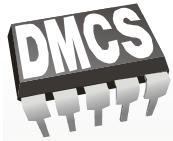
- Asocjacja – związek między dwiema klasami (student – nauczyciel, sprzedający – kupujący)
- Słaba agregacja – obiekty jednej klasy należą do obiektów drugiej, ale fragmenty mogą istnieć bez całości (zamówienie – produkty, biblioteka – książki)
- Silna agregacja (kompozycja) – j. w., ale część nie może istnieć bez całości (wielokąt – jego wierzchołki, zamówienie – adres dostarczenia)



Zależność

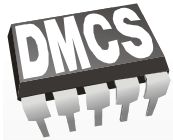
- Oznacza że jedna klasa (klient) w jakiś sposób używa innej klasy (dostawca)
- Jest obrazowana linią przerywaną zakończoną strzałką wskazującą na dostawcę



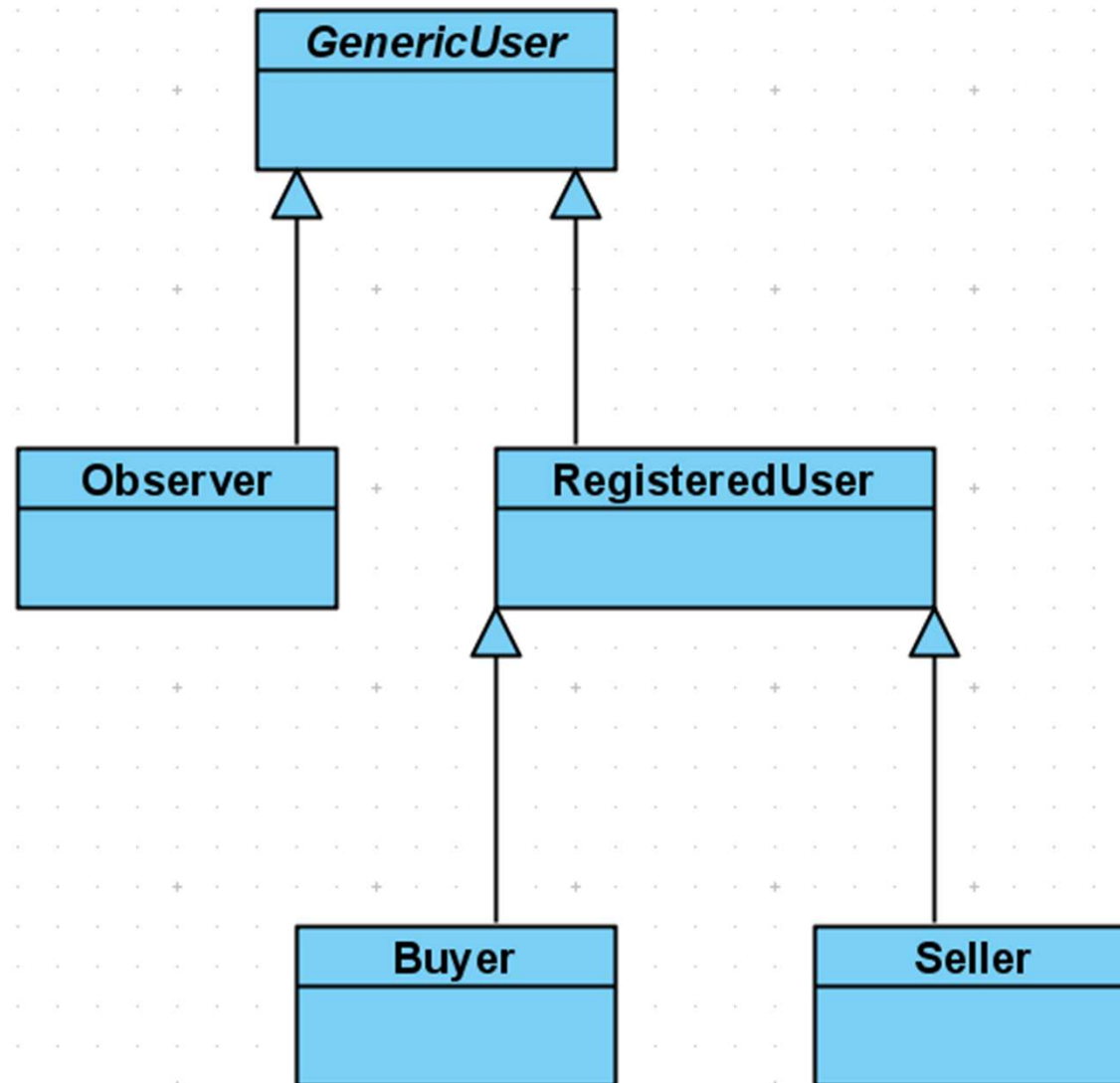


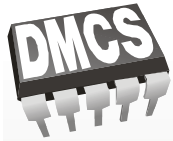
Uogólnienie

- Ściśle powiązane z koncepcją dziedziczenia w programowaniu zorientowanym obiektowo.
- Można stosować m. in klasy abstrakcyjne
 - nie mają one instancji (obiektów)
 - są wyróżnione nazwą pisaną kursywą



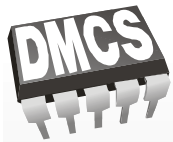
Uogólnienie



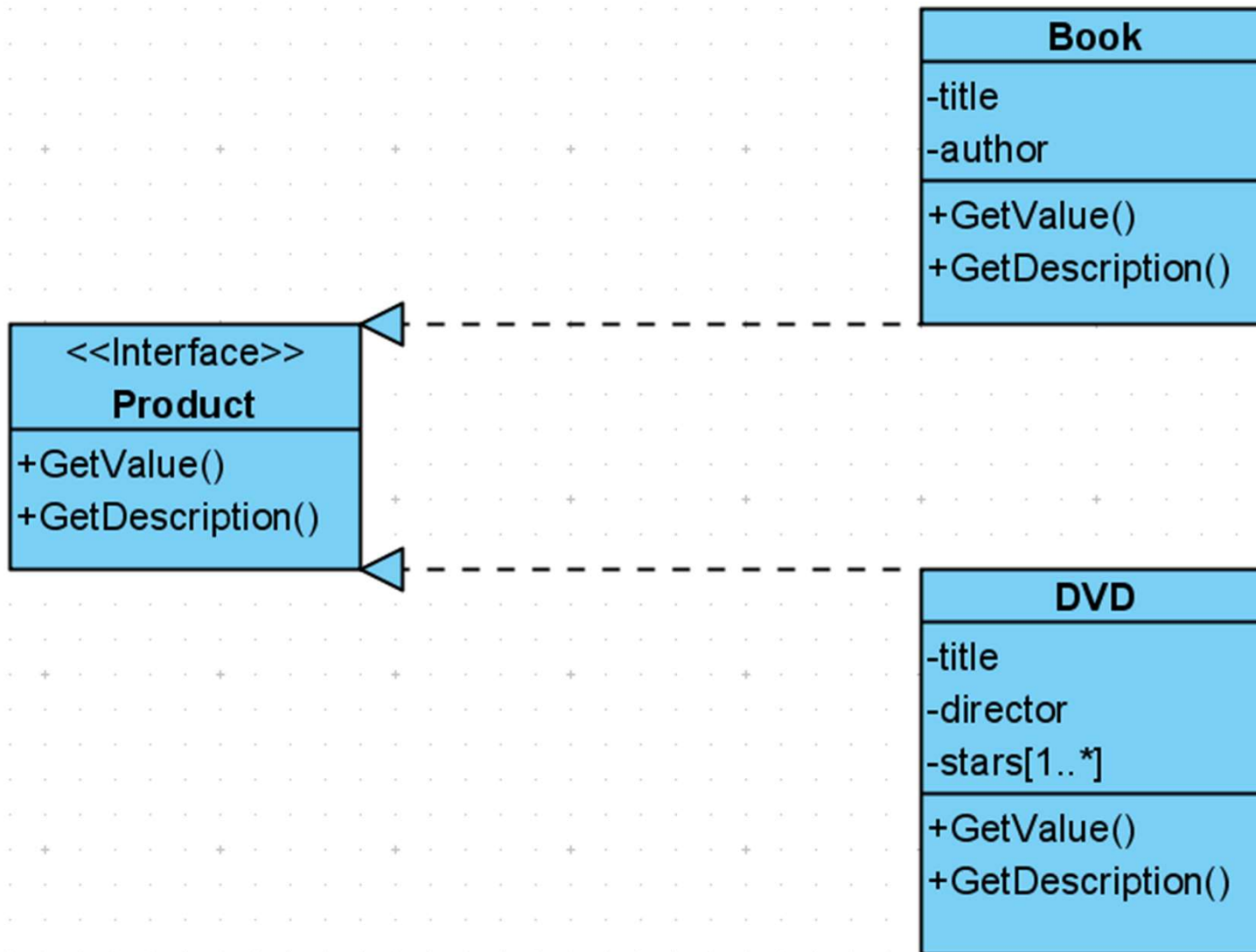


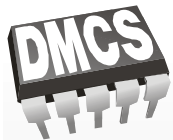
Realizacja

- Związek między interfejsem i jego implementacją
- Obrazowana linią przerywaną z pustą strzałką wskazującą od klasy do interfejsu
- Interfejs może być zobrazowany jako prostokąt z operacjami (podobnie do klasy) bądź jako kółko

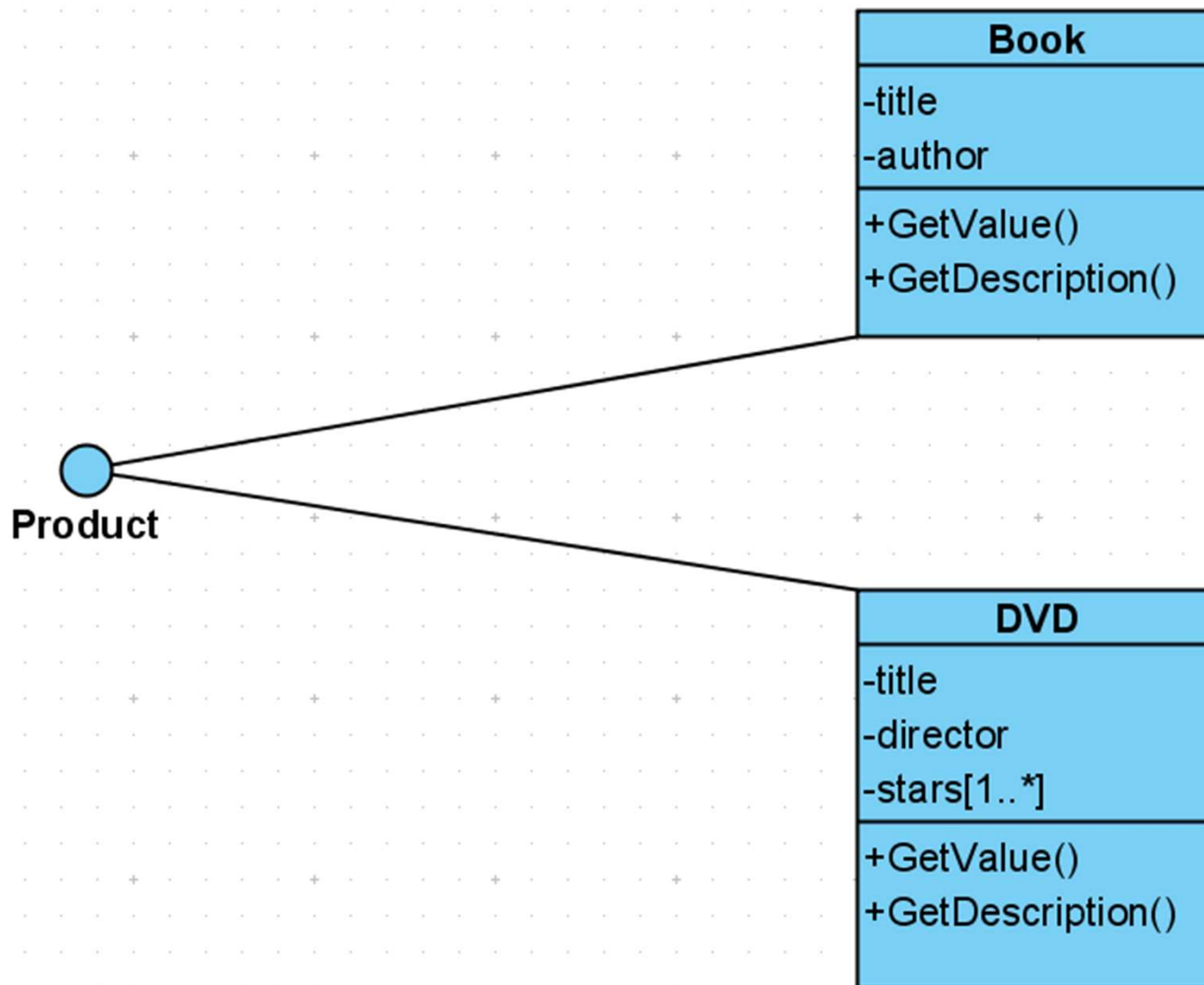


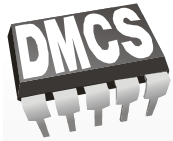
Realizacja



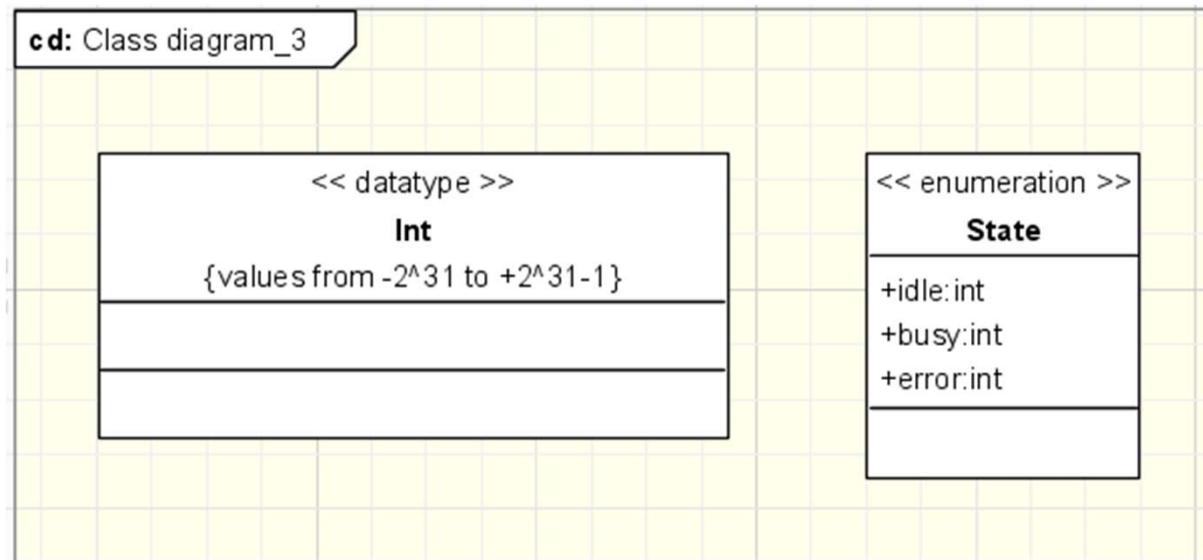


Realizacja





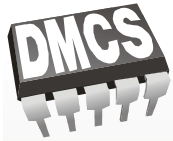
Przykładowe diagramy



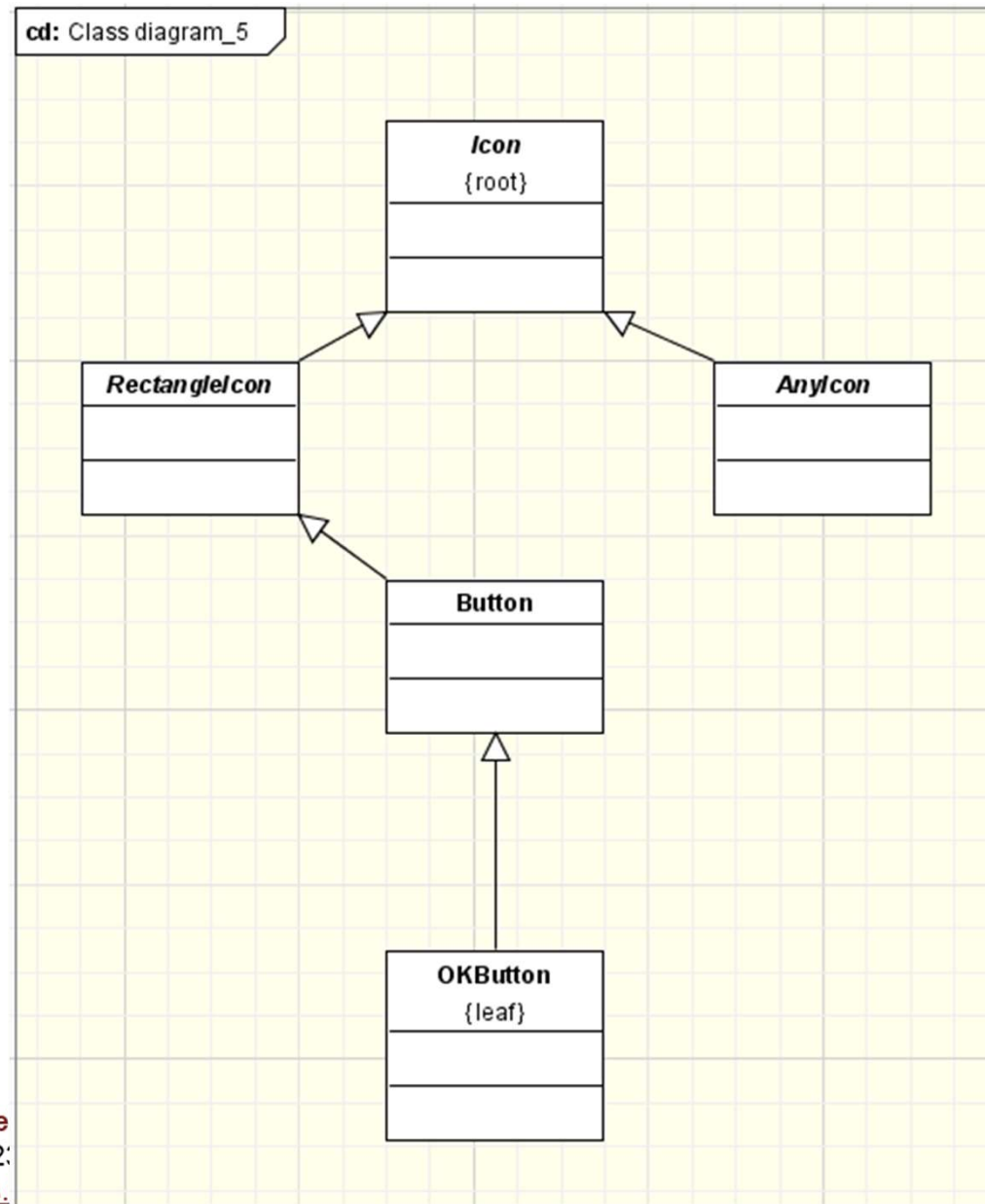
Department of Microelectronics and Computer Science

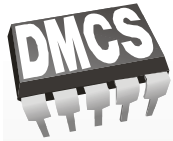
ul. Wólczajska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>

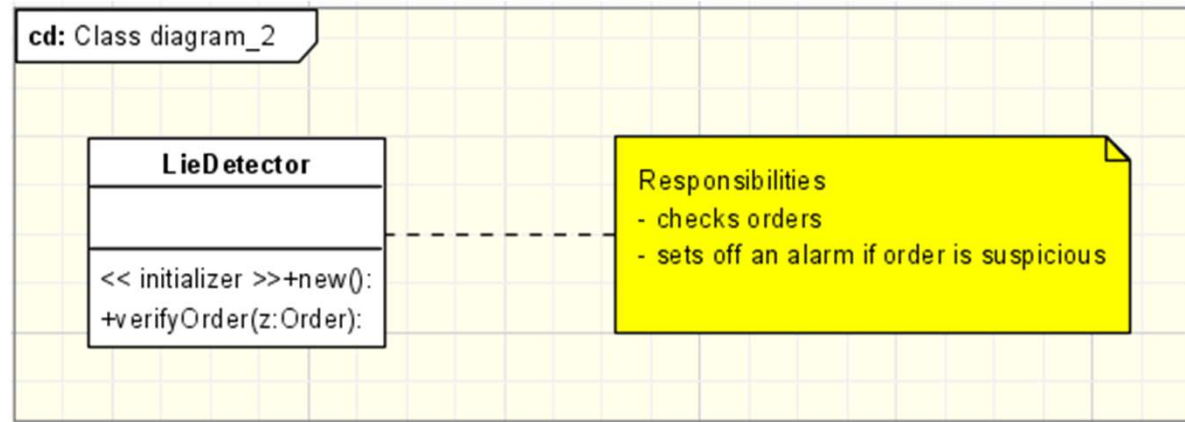


Przykładowe diagramy





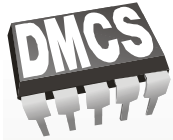
Przykładowe diagramy



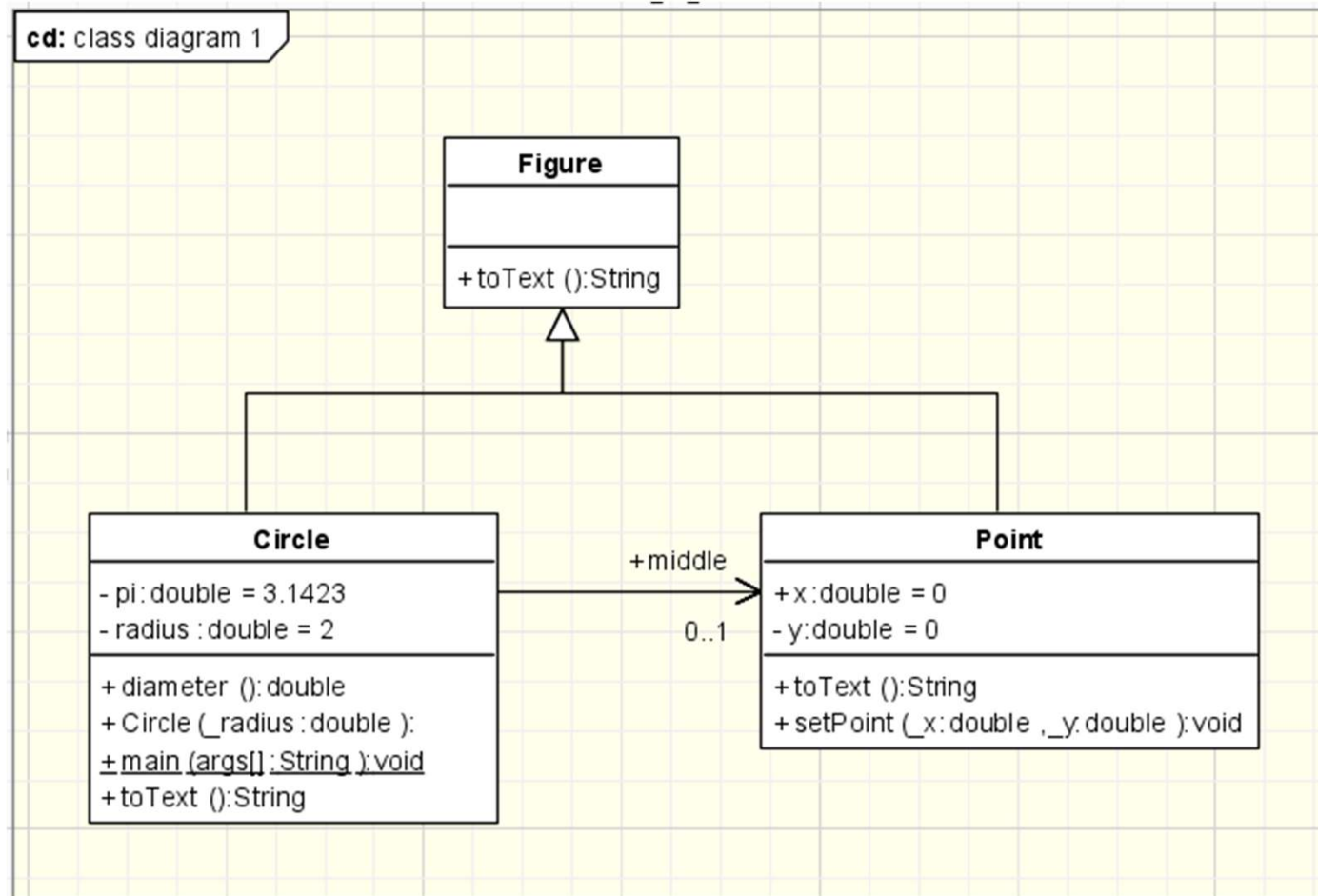
Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



Przykładowe diagramy



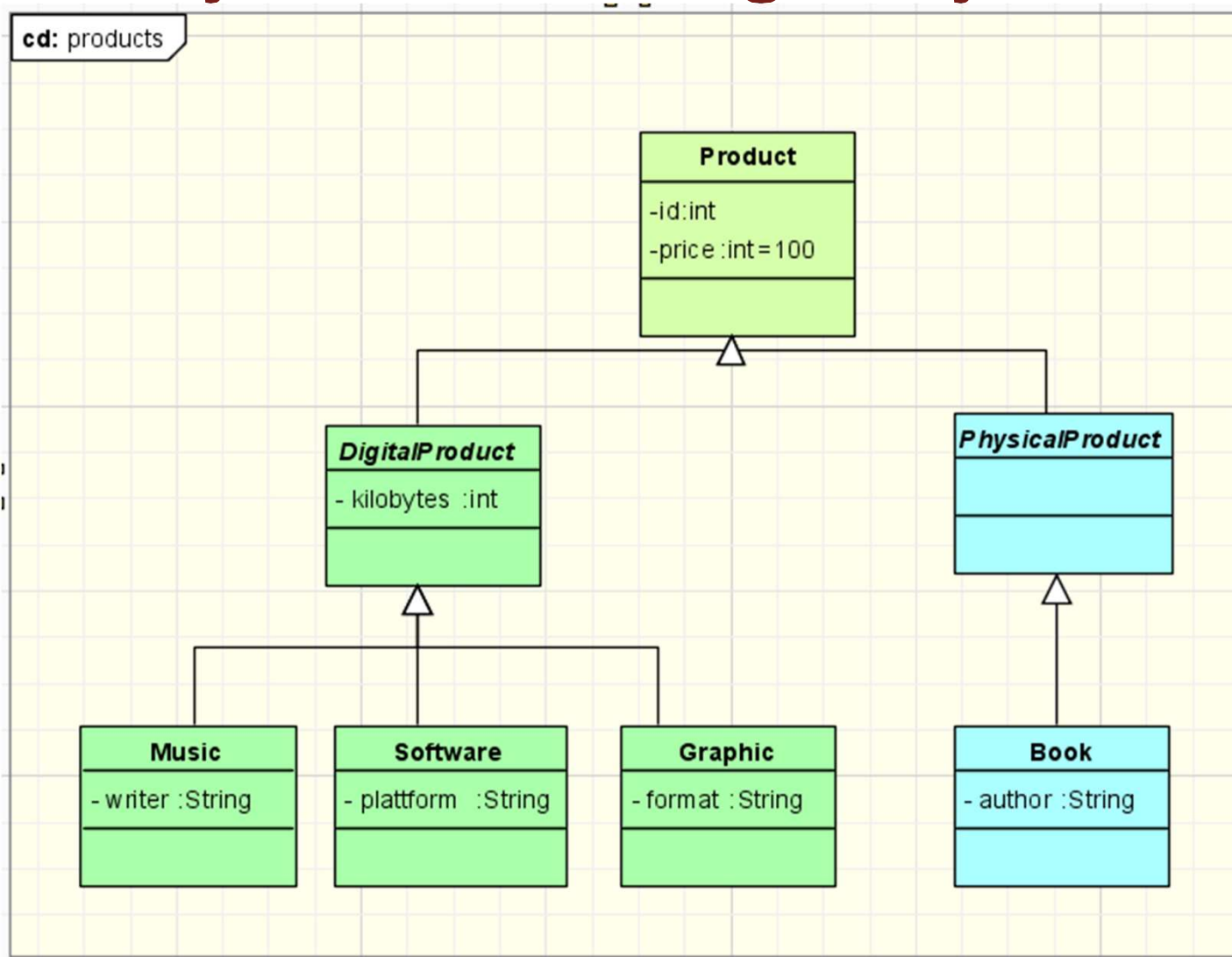
Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczajska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



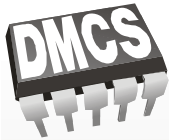
Przykładowe diagramy



Department of Microelectronics and Computer Science

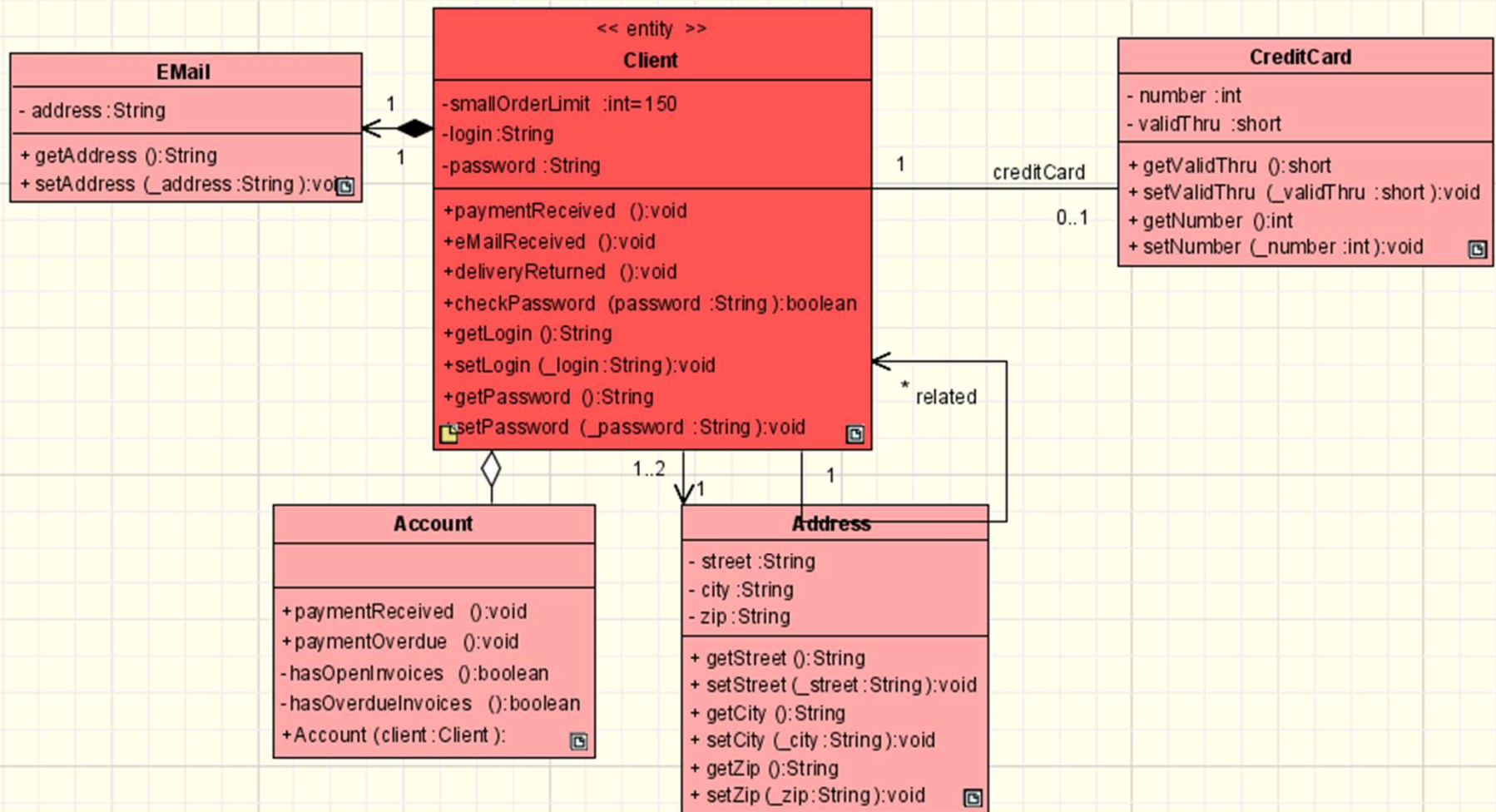
ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



Przykładowe diagramy

cd: clients



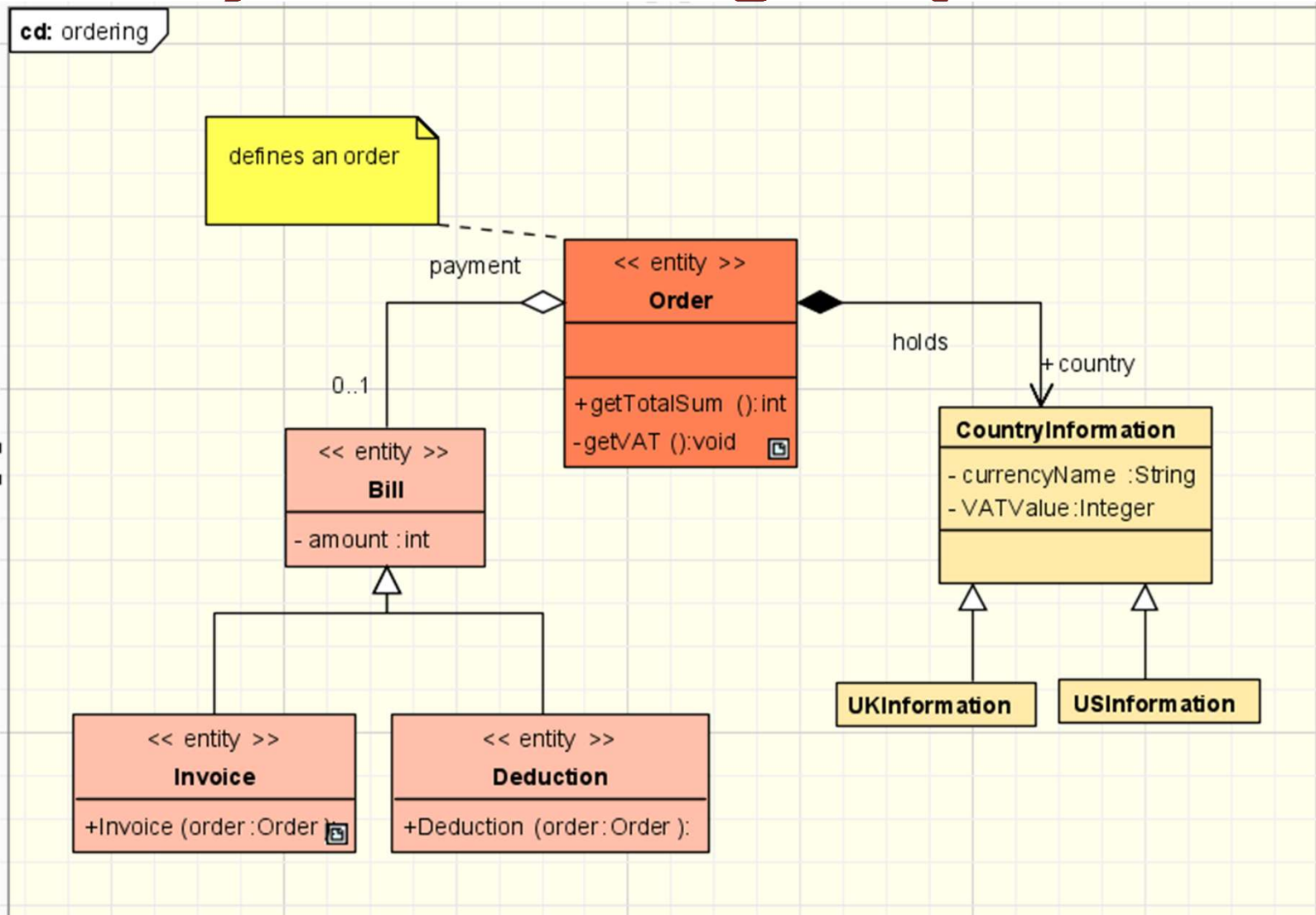
Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



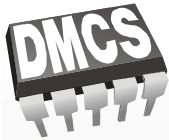
Przykładowe diagramy



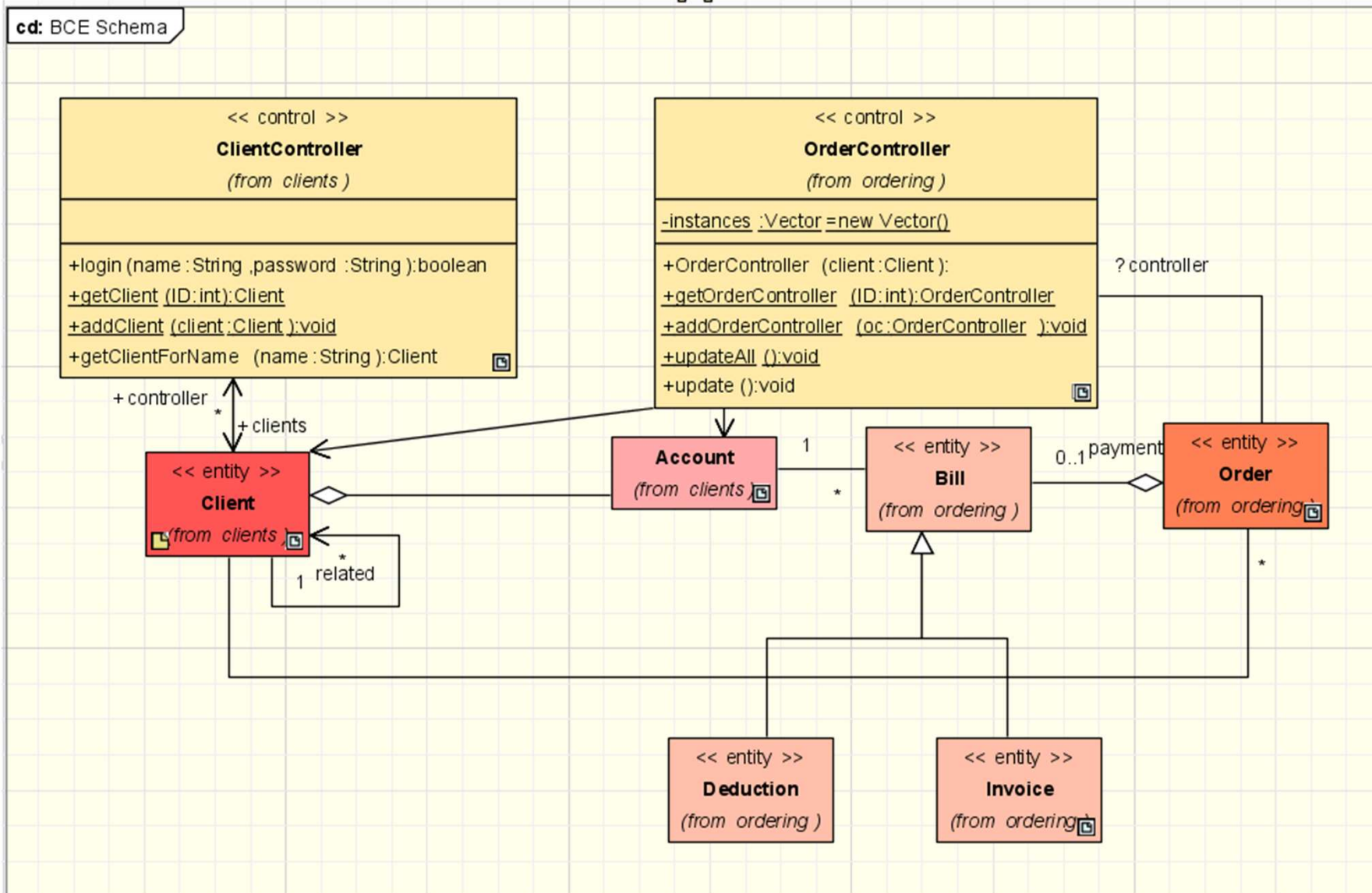
Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczajska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>

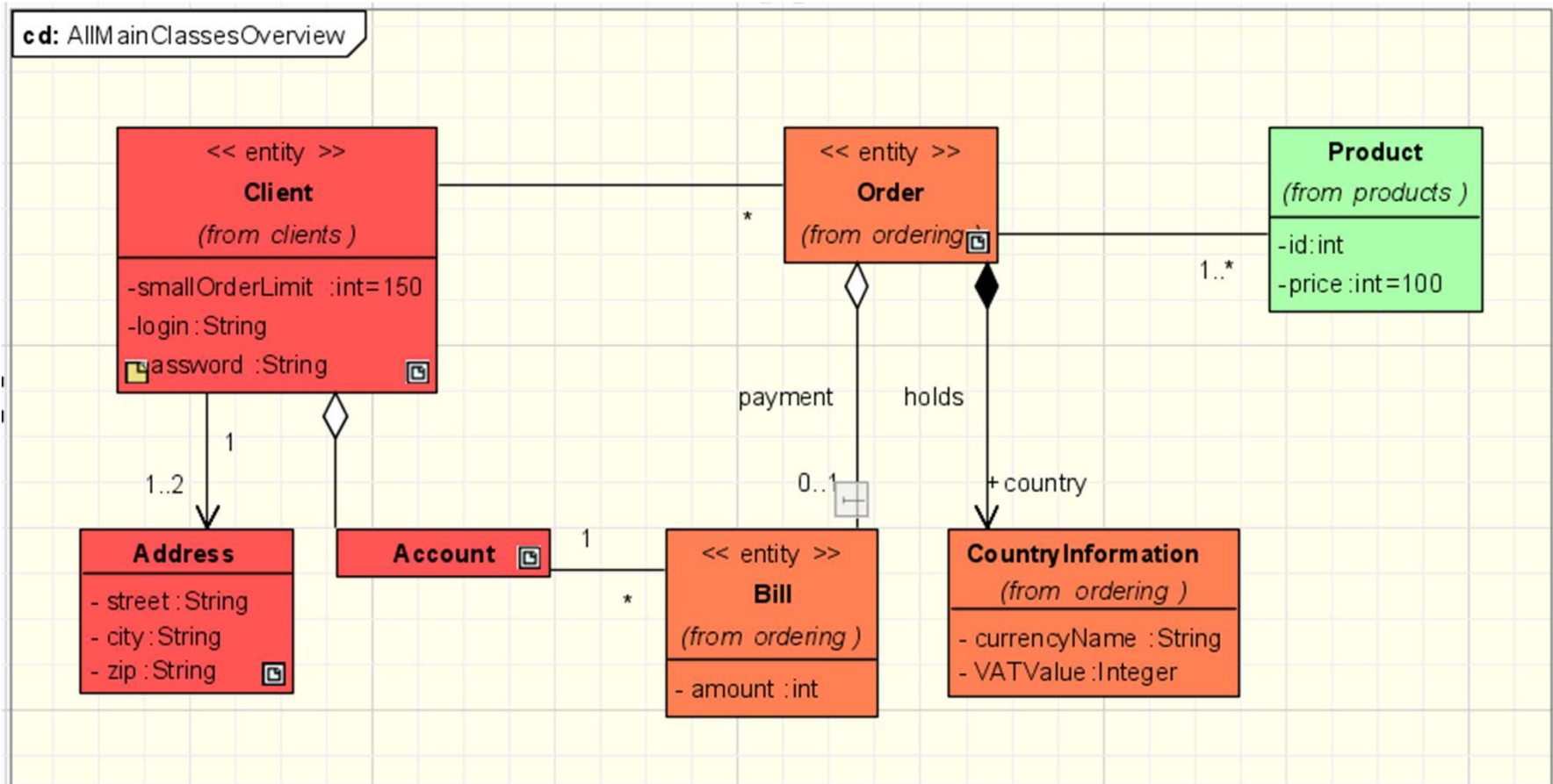


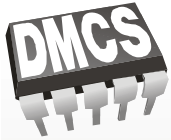
Przykładowe diagramy





Przykładowe diagramy





Generacja kodu

```
public class Client {
    private products.int smallOrderLimit = 150;
    private String login;
    private String password;
    public clients.CreditCard creditCard;
    public clients.Email eMail;
    public java.util.Collection address = new java.util.TreeSet();
    public java.util.Collection client = new java.util.TreeSet();
    public ordering.void paymentReceived() {
        return null;
    }
    public ordering.void eMailReceived() {
        return null;
    }
    public ordering.void deliveryReturned() {
        return null;
    }
    public boolean checkPassword(String password) {
        return false;
    }
}
/* ... */
public java.util.Collection order = new java.util.ArrayList();
clients.Account account;
public clients.ClientController controller;
```

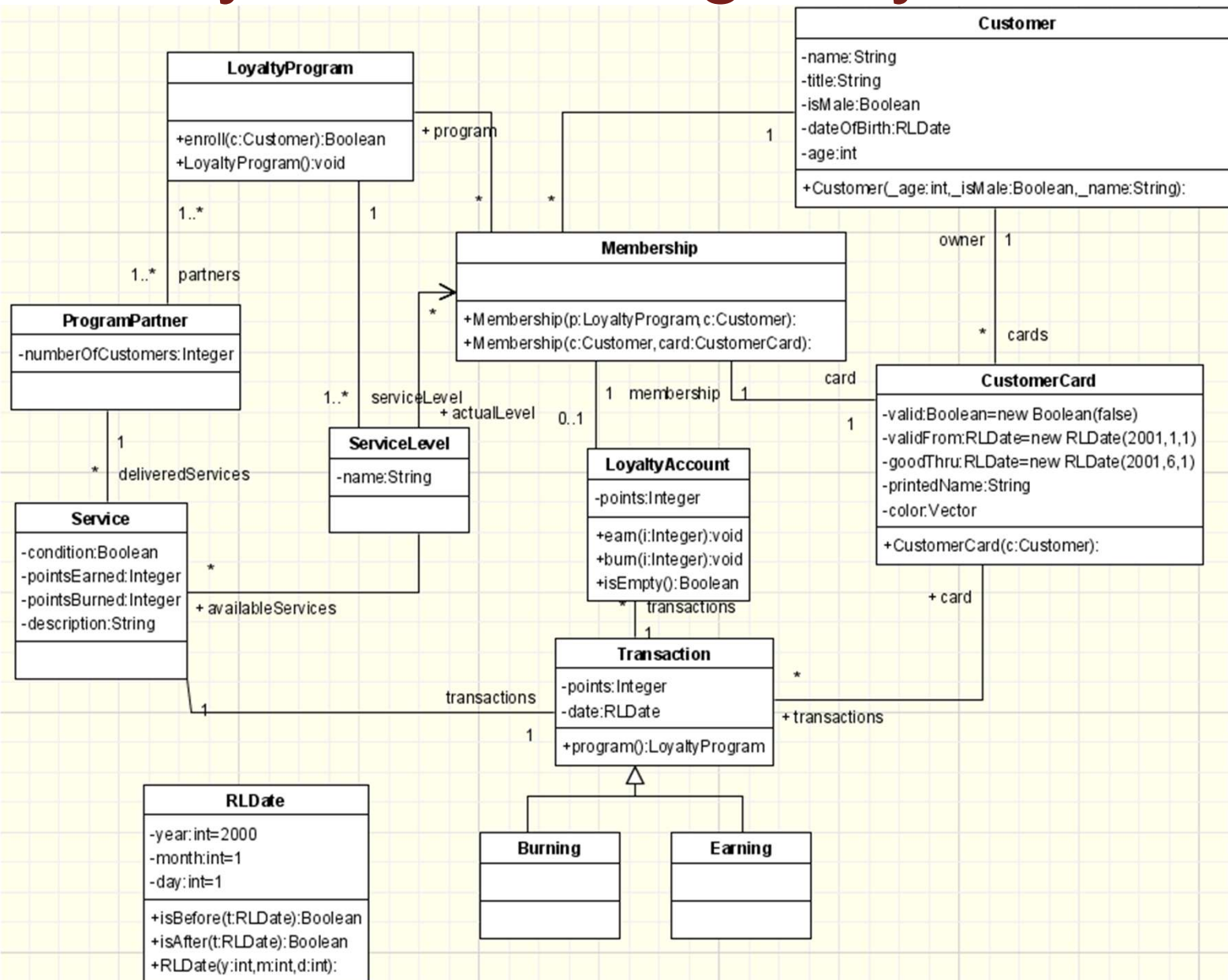
Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>



Przykładowe diagramy





Ćwiczenie 2

Stwórz diagram klas dla systemu symulującego kolej.

System powinien zawierać następujące klasy:

- Pojazd kolejowy – Klasa bazowa dla wszystkich typów pojazdów w systemie
- Wagon pasażerski – przechowuje informacje nt. maksymalnej i aktualnej liczby pasażerów. Maksymalna liczba pasażerów jest ustawiana w konstruktorze a aktualna w metodach dodających i usuwających pasażera z wagonu.
- Wagon towarowy – analogicznie do wagonu pasażerskiego
- Lokomotywa – posiada prędkość maksymalną
- Pasażer – może zajmować miejsce w wagonie
- Ładunek – może być załadowany i wyładowany z pociągu
- Pociąg – zawiera lokomotywę oraz wagony, posiada wyznaczoną trasę
- Trasa

Pojazdy mogą być połączone(lokomotywa może być połączona tylko z jednym wagonem)

Department of Microelectronics and Computer Science

ul. Wólczańska 221/223 90-924 Łódź, tel: 42 631-27-27 fax: 42 636-03-27

mail: secretary@dmcs.p.lodz.pl <http://www.dmcs.pl>