

## ♥ BAZY DANYCH ♥ - ♥ TYPY ZADAŃ ♥

✓ - ROZWIĄZANE

### 1. Projekt bazy danych - Diagram ER + Schemat Relacyjny + Trigger

- 1.1 ✓ Projekt bazy dla potrzeb rozliczania sprzedaży w hurtowni obuwia.
- 1.2 ✓ Projekt bazy danych dla potrzeb organizacji zajęć na wydziale uczelni
- 1.3 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb warsztatu naprawy samochodów (2010)
- 1.4 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb organizacji studiów na wydziale (2009 GRP A)
- 1.5 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb skoków narciarskich (2011).
- 1.6 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb organizacji studenckich turniejów gier komputerowych (2015 Grupa A)
- 1.7 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb drużynowych zawodów wioślarskich (2015 Grupa B)
- 1.8 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb rozgrywek ligi piłki nożnej (2011)
- 1.9 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb drużynowych zawodów żużlowych (2014)
- 1.10 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb wojska (2013)
- 1.11 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb firmy transportowej

### 2. Planista B2F, Transakcje, Blokady, Zakleszczenia, XML i XQuery, DTD

- 2.1 ✓ Działanie planisty B2F (READ UNCOMMITTED, REPEATABLE READ). Zatwierdzanie transakcji rozproszonych (2015 A)
- 2.2 ✓ Działanie planisty B2F (READ COMMITTED oraz SERIALIZABLE). Problem zakleszczeń w przetwarzaniu transakcji współbieżnych. (2015 B)
- 2.3 Co to są wyrażenia regularne w def DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T. Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T. (2011)
- 2.4 Co to są wyrażenia regularne w def DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T. Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T. (2011)
- 2.5 Blokowanie dwufazowe B2F (2009)
- 2.6 Transakcje współbieżne i planista B2F
- 2.7 Transakcje współbieżne i planista B2F
- 2.8 Właściwości tabeli gdy nie jest w 2PN, jest w 2PN i nie jest w 3PN, jest w 3PN
- 2.9 Omów sposób realizacji poziomów izolacji przez planistę B2F

### 3. B-drzewa

- 3.1 Podaj proces tworzenia indeksu o postaci B-drzewa (2015 A)
- 3.2 Podaj proces tworzenia indeksu o postaci B-drzewa (2015 B)
- 3.3 Omów sposób dołączania pozycji indeksu do indeksu o postaci B-drzewa. Oblicz minimalne zużycie pamięci (2011)
- 3.4 Omów budowę indeksu o postaci B-Drzewa, oblicz maksymalne zużycie pamięci (2011)
- 3.5 Kroki dołączania elementów indeksu o podanych wartościach klucza do indeksu o postaci B-drzewa
- 3.6 Podaj postać indeksu o postaci B-drzewa zawierające te wartości gdy blok indeksu może zawierać maksymalnie 3 elementy.
- 3.7 Podaj postać indeksu o postaci B-drzewa zawierające te wartości gdy współczynnik wypełnienia  $m=3$ .

### 4. Poprawka

# 1. Projekt bazy danych - Diagram ER + Schemat Relacyjny + Trigger

## 1.1 ✓ Projekt bazy dla potrzeb rozliczania sprzedaży w hurtowni obuwia.

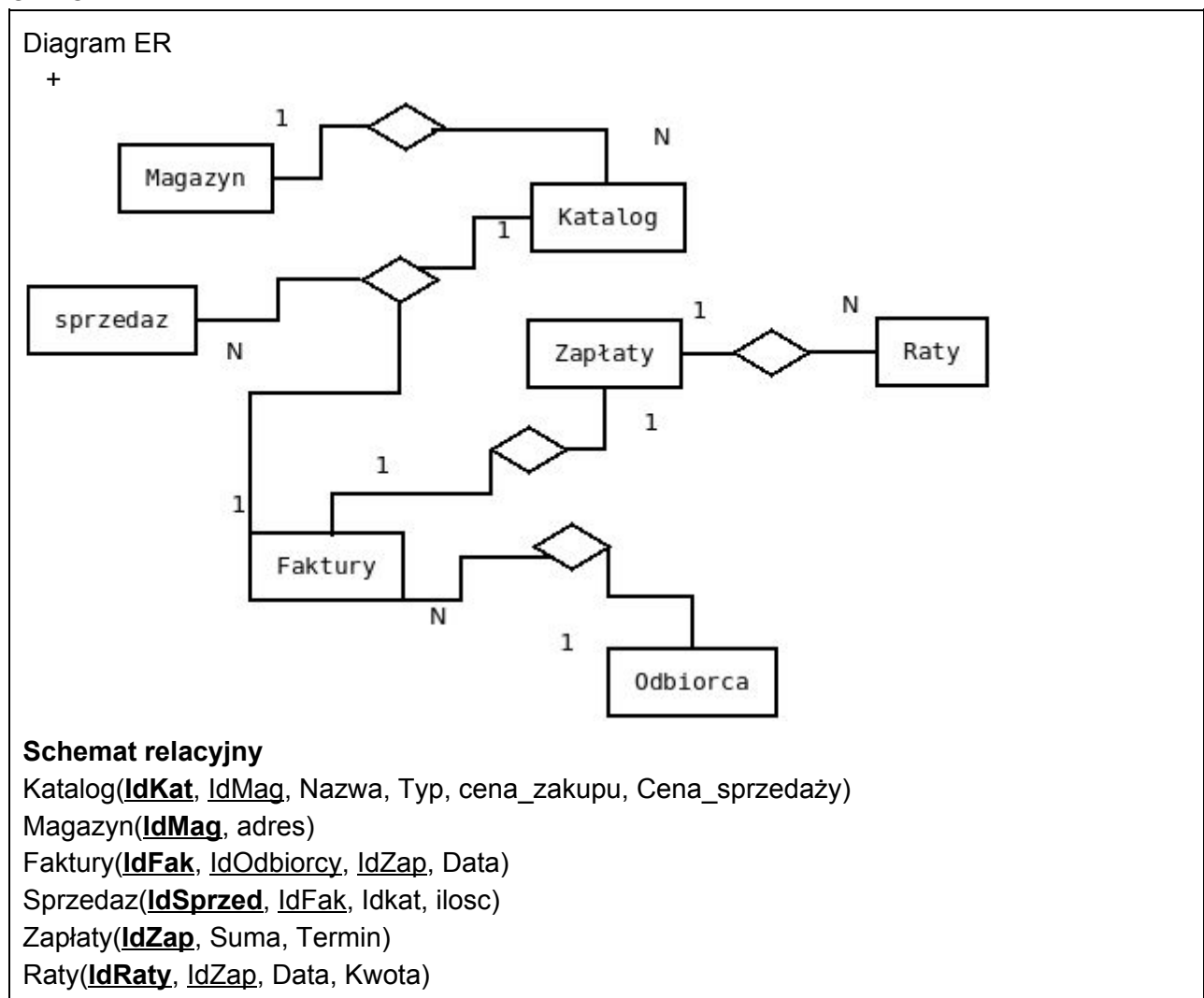
### Przyjmujemy następujące założenia:

- hurtownia dysponuje kilkoma magazynami, w których znajduje się obuwie;
- istnieje katalog obuwia podający ich nazwę (jednoznaczny identyfikator), typ, cenę zakupu i cenę sprzedaży
- obuwie o określonej nazwie może być tylko w jednym magazynie
- sprzedaż obuwia odbiorcom dokumentowana jest faktami (sprzedaż jest tożsama z wystąpieniem faktury obejmującej wiele towarów),
- utrzymywany jest rejestr zapłat (w ratach) od odbiorców za poszczególne faktury.

### Zaprojektuj schemat bazy danych:

- opracuj diagram jednostka-związek ER
- podaj model obiektowy w notacji CWM
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego

### ODPOWIEDŹ 1.1



Odbiorca(IdOdbiorcy, Nazwa, Adres, NIP)

## 1.2 ✓ Projekt bazy danych dla potrzeb organizacji zajęć na wydziale uczelni

### Na wydziale obowiązują następujące zasady:

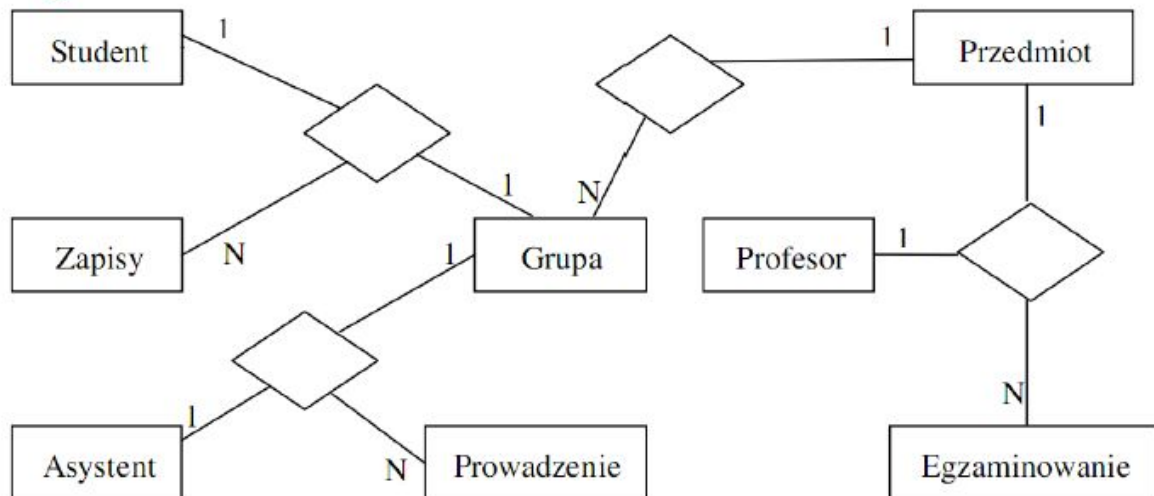
- dla każdego przedmiotu tworzonych jest wiele grup studenckich
- studenci zapisują się do grup
- zajęcia w grupach prowadzą asystenci
- egzaminy z przedmiotów przeprowadzają profesorowie

### Zaprojektuj schemat bazy danych:

- opracuj diagram ER
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego

### ODPOWIEDŹ 1.2

#### Diagram ER:



#### Schemat relacyjny:

Student(IdStud, Nazwisko, email, telefon)  
Przedmiot(IdPrzed, Nazwa)  
Grupa(IdGrupy, Semestr, Rok, Specjalność)  
Zapisy(IdZap, IdStud, IdGrupy, DataZap)  
Asystent(IdPrac, Nazwisko, email, telefon)  
Prowadzenie(IdPoz, IdPrac, IdGrupy, DzieńTyg, Godzina, Sala)  
Profesor(IdPrac, Nazwisko, email, telefon)  
Egzaminowanie(IdEgz, IdPrac, IdPrzed, Semestr, Rok, Specjalność)

## 1.3 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb warsztatu naprawy samochodów (2010)

przyjmując następujące założenia:

- \* klienci oddają samochody do naprawy,

- \* w naprawie samochodu uczestniczą zespoły pracowników,
- \* każdy zespół składa się z wielu pracowników, a jeden pracownik może być w kilku zespołach
- \* samochody dzielą się na osobowe i ciężarowe

**Dla bazy danych w takim systemie:**

- \* opracuj diagram EER
- \* podaj wynik transformacji dla schematu relacyjnego

**Zadanie 1 (6 pkt.)**  
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb warsztatu samochodowego, przyjmując następujące założenia:

- klienci zostawiają samochody do naprawy;
- naprawa zlecana jest grupie pracowników;
- w trakcie naprawy zużywane są części.

Dla bazy danych w takim systemie:

- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego,
- napisz procedurę wyzwalaną (tryger w T-SQL), która pilnuje, aby grupa, której zlecana jest naprawa liczyła nie mniej niż 2 i nie więcej niż 5 pracowników.

**ODPOWIEDŹ 1.3**

**1.4 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb organizacji studiów na wydziale (2009 GRP A)**

**Bazy danych  
Zestaw A**

**Zadanie 1 (6 pkt.)**  
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb organizacji studiów na wydziale, przyjmując następujące założenia

- jest wiele kierunków studiów,
- z każdym kierunkiem i semestrem powiązanych jest wiele przedmiotów (te powiązania definiują program studiów),
- dla jednego przedmiotu w ramach jednego kierunku i semestru istnieje wiele grup,
- student przypisany jest do jednego kierunku i jednego semestru,
- student jest zapisany do wielu grup.

Dla bazy danych w takim systemie:

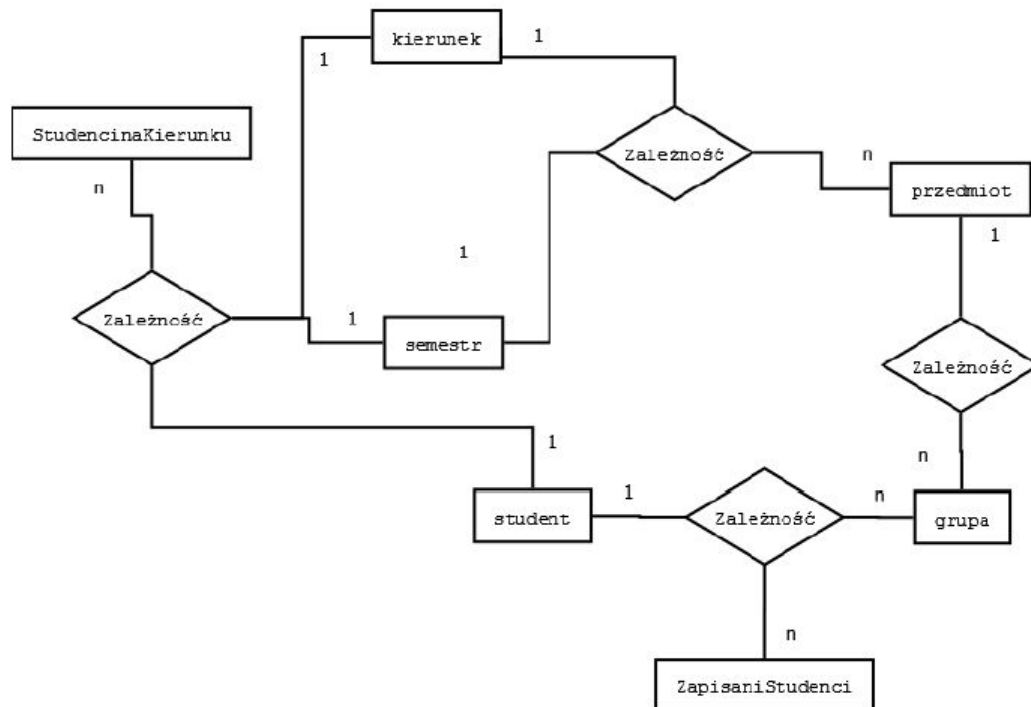
- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego.

Objasnij sposób transformacji związku, w którym:

- dokładnie jedna jednostka ma uczestnictwo o krotności N,
- występuje więcej niż jedna jednostka o krotności N.

**ODPOWIEDŹ 1.4**

Ad1.



schemat relacji:

student(index, imie, nazwisko, adres)

grupa(idgrupy, idprzedmiotu)

zapisanistudenci(idzapis, idgrupy, index)

przedmiot(idprzedmiotu, nazwa, kierunek, semestr)

semestr(idsemestr)

kierunek(nazwakierunku)

studencinaroku(index, idsemestru, nazwakierunku)

podkreślone klucze główne

### Zadanie 2 (6 pkt.)

Dane są schematy relacyjne:

Student (IdStud, Nazwisko, Kierunek)

Nauczyciel (IdNau, NazwiskoNau)

Przedmiot (IdPrzed, IdNau)

Zapis (IdStud, IdPrzed, Rok)

a) Polecenie

„Podaj identyfikator i nazwisko nauczyciela, na którego zajęcia zapisało się najwięcej studentów (łącznie na wszystkie przedmioty)”.

zapisz za pomocą języka SQL.

b) Napisz procedurę wyzwalaną (trigger), która odrzuca operację dołączania krotki do tabeli Przedmiot, jeśli liczba przedmiotów prowadzonych przez jednego nauczyciela przekracza :

### ODPOWIEDŹ

A)

```
SELECT * FROM Nauczyciel N
WHERE N.IDNau IN (
```

```
//SELECT (COUNT(*) FROM Przedmiot P WHERE P.IDNau = N.IDNau) *
```

```
//SELECT (COUNT(*) FROM Zapis Z WHERE P.IDPrzed = Z.IDPrzed)
```

```
select COUNT(*) from Zapis Z
```

```
JOIN Przedmiot P ON Z.IDPrzed = P.IDPrzed, P.IDNau = N.IDNau)
```

=

```
SELECT MAX((select COUNT(*) from Zapis Z
```

```
JOIN Przedmiot P ON Z.IDPrzed = P.IDPrzed, JOIN NAUCZYCIEL N2 ON P.IDNau =
N2.IDNau) )
```

B)✓

```
CREATE TRIGGER
```

```
ON Przedmiot AFTER INSERT
```

```
AS
```

```
IF (select COUNT (*) from Przedmiot P JOIN Nauczyciel N ON
```

```
P.IDNau = N.IDNau AND P.IDPrzed IN (SELECT IdPrzed FROM Inserted)) > 5
```

```
BEGIN
```

```
rollback
```

```
END
```



### 1.5 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb skoków narciarskich (2011),

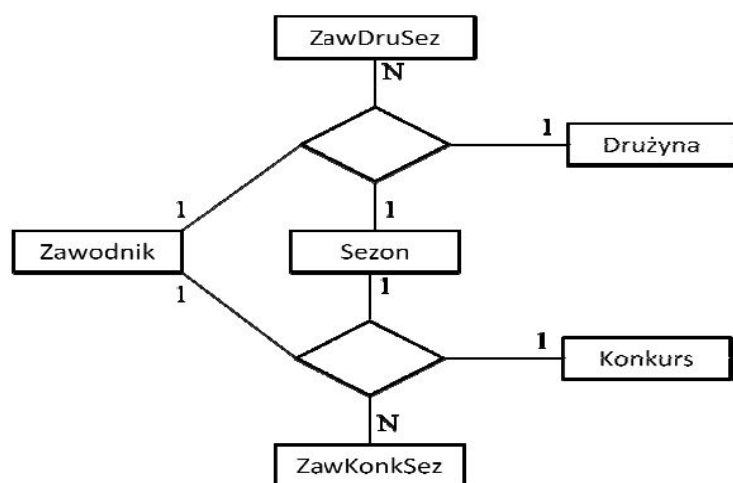
#### przyjmując następujące założenia:

- zawodnicy przypisani są do drużyn – w różnych sezonach przypisanie może być różne,
- w każdym konkursie skoków bierze udział dowolnie wielu zawodników,
- każdy zawodnik w konkursie oddaje dwa skoki i za każdy skok otrzymuje punkty,
- rejestrowane są dane o przebiegu każdego konkursu skoków:
  - a) kto brał udział;
  - b) ile punktów w poszczególnych skokach zdobyli zawodnicy.

#### Dla bazy danych w takim systemie:

- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego,
- napisz procedurę wyzwalaną (trigger w T-SQL), która po każdym skoku sporządza listę rankingową zawodników według liczby zdobytych punktów oraz listę rankingową drużyn.

#### ODPOWIEDŹ 1.5



#### Schematy relacyjne:

Zawodnik(IdZaw, Nazwisko)

Drużyna(IdDruz, Nazwa)

Sezon(IdSez, Sezon)

ZawDruzSez(Id, IdZaw, IdDruz, IdSez)

Konkurs(IdKonk, Nazwa)

ZawKonkSez(Id, IdZaw, IdKonk, IdSez, Skok1, Skok2)

#### Trigery:

```
-----
create trigger RankingZaw
on ZawKonkSezon
for insert
as
begin
    select Z.IdZaw,Z.Nazwisko,sum(ZK.Skok1+ZK.Skok2) as LiczbaPkt
    from ZawKonkSezon ZK, Zawodnik Z, Inserted I
    where ZK.IdZaw=Z.IdZaw and ZK.IdSez=I.IdSez
    group by Z.IdZaw,Z.Nazwisko
    order by LiczbaPkt desc,Z.Nazwisko asc
end

create trigger RankingDruz
on ZawKonkSezon
for insert
as
begin
    select D.IdDruz,D.Nazwa,sum(ZK.Skok1+ZK.Skok2) as LiczbaPkt
    from ZawKonkSezon ZK, Druzyna D, ZawDruzSezon ZD, Inserted I
    where ZK.IdZaw=ZD.IdZaw and ZK.IdSez=I.IdSez
    and ZD.IdSez=I.IdSez and ZD.IdDruz=D.IdDruz
    group by D.IdDruz,D.Nazwa
    order by LiczbaPkt desc,D.Nazwa asc
end
```

### 1.6 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb organizacji studenckich turniejów gier komputerowych (2015 Grupa A)

**Zadanie 1 (6 pkt.)**  
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb organizacji studenckich turniejów gier komputerowych, przyjmując następujące założenia:

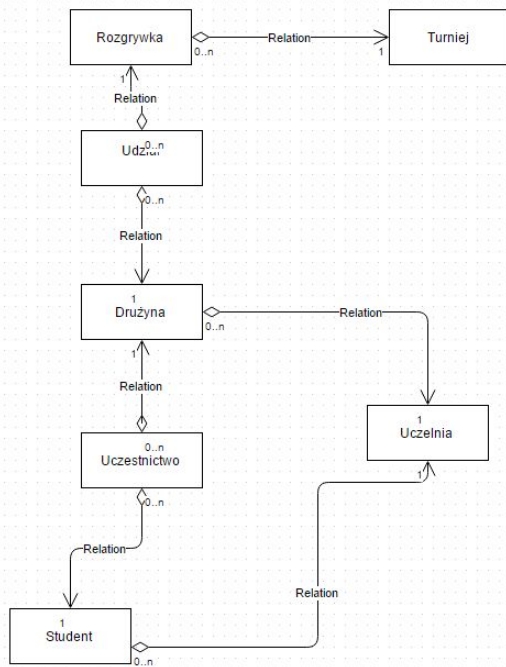
- w ramach jednego turnieju przeprowadzanych jest wiele rozgrywek,
- w jednej rozgrywce uczestniczą trzy drużyny,
- jedna drużyna składa się z czterech studentów i reprezentuje jedną uczelnię,
- uczelnia wystawia wiele drużyn, a jeden student może należeć do wielu drużyn.

Dla bazy danych w takim systemie:

- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego,
- napisz procedurę wyzwalaną (trigger w T-SQL), która pilnuje, aby w każdej rozgrywce uczestniczyły drużyny z różnych uczelni.

#### ODPOWIEDŹ 1.6





## 1.7 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb drużynowych zawodów wioślarskich (2015 Grupa B)

### Zadanie 1 (6 pkt.)

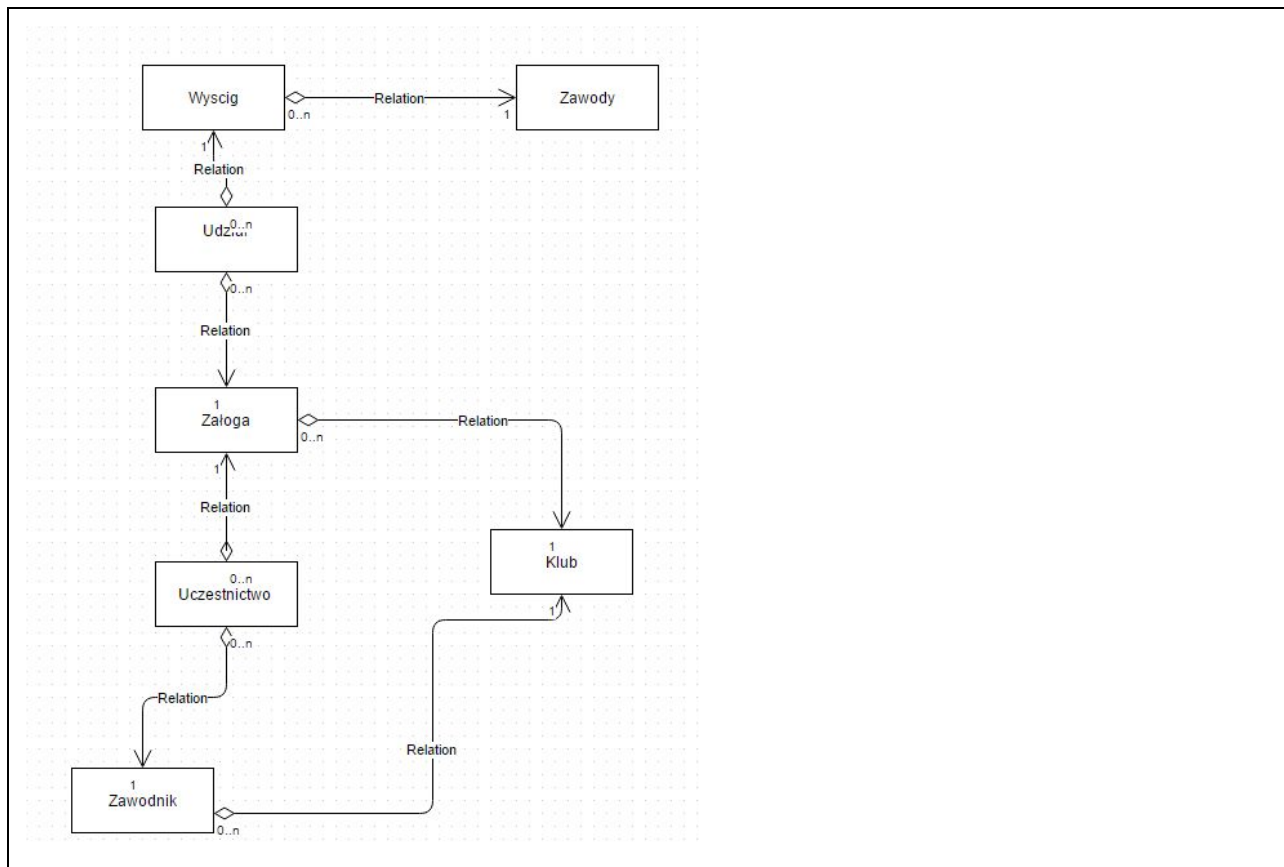
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb drużynowych zawodów wioślarskich, przyjmując następujące założenia:

- w ramach jednych zawodów przeprowadzanych jest wiele wyścigów,
- w jednym wyścigu uczestniczą cztery załogi,
- jedna załoga składa się z czterech zawodników i reprezentuje jeden klub,
- klub wystawia wiele załóg, a jeden zawodnik może należeć do wielu załóg.

Dla bazy danych w takim systemie:

- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego,
- napisz procedurę wyzwalaną (trigger w T-SQL), która pilnuje, aby w każdym wyścigu uczestniczyły załogi reprezentujące różne kluby.

ODPOWIEDŹ 1.7



## 1.8 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb rozgrywek ligii piłki nożnej (2011)

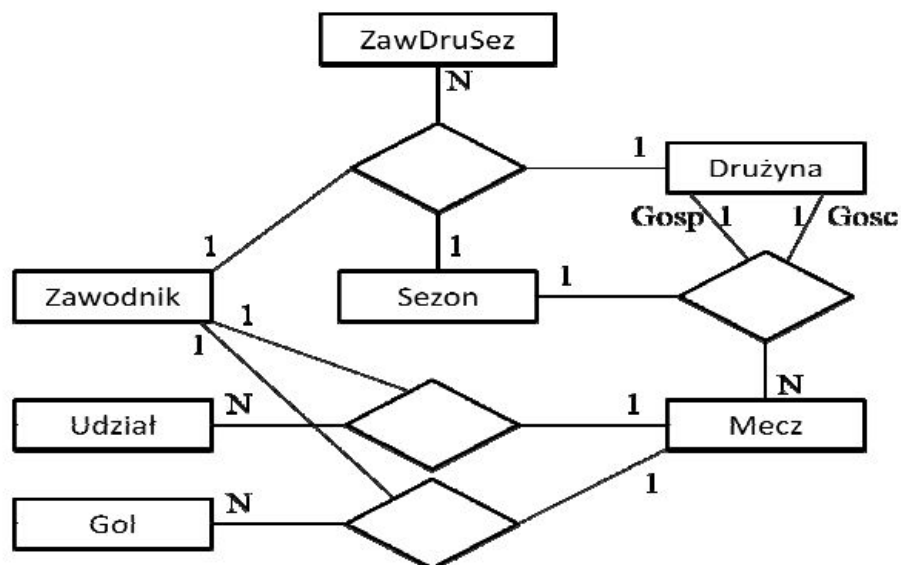
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb rozgrywek ligii piłki nożnej, przyjmując następujące założenia

- zawodnicy przypisani są do drużyn – w różnych sezonach przypisanie może być różne,
- drużyny rozgrywają mecze – w każdym meczu biorą udział dwie drużyny, jedna pełni rolę gości, a druga gospodarzy,
- rejestrowane są dane o przebiegu każdego meczu: a) kto grał i w jakim czasie;  
b) kto i kiedy strzelił bramkę; c) kto i kiedy otrzymał żółtą kartkę.

Dla bazy danych w takim systemie:

- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego,
- napisz procedurę wyzwalaną (trigger w T-SQL), która po każdym strzelonym golem wyznacza aktualną tabelę rankingową drużyn (zwycięstwo 3 pkt, remis 1 pkt, porażka 0 pkt) oraz listę rankingową strzelców bramek.

**ODPOWIEDŹ 1.8**



#### Schematy relacyjne:

Zawodnik(IdZaw, Nazwisko)

Drużyna(IdDruz, Nazwa, LiczbaPkt)

Sezon(IdSez, Sezon)

ZawDruzSez(Id, IdZaw, IdDruz, IdSez)

Mecz(IdMecz, IdSez, DruzGosp, DruzGosc, GoleGosp, GoleGosc)

Udział(Id, IdZaw, IdMecz, OdMin, DoMin)

Gol(Id, IdZaw, IdMecz, Minuta)

```

create trigger RankingZaw
on Gole
for insert
as
begin
    select G.IdZaw, Z.Nazwisko, count(*) as LiczbaGoli
    from Gole G, Zawodnik Z
    where G.IdZaw=Z.IdZaw
    group by G.IdZaw, Z.Nazwisko
    order by LiczbaGoli desc, Z.Nazwisko asc
end
go
  
```

```

-----
create trigger RankingDruz
on Gole
for insert, delete
as
begin
update Mecz
set GoleGosp = (select count(*)
                 from Gole G, ZawDruzSezon ZD
                 where G.IdMecz=Mecz.IdMecz and Mecz.DruzGosp=ZD.IdDruz
and G.IdZaw=ZD.IdZaw),
    GoleGosc = (select count(*)
                 from Gole G, ZawDruzSezon ZD
                 where G.IdMecz=Mecz.IdMecz and Mecz.DruzGosc=ZD.IdDruz
and G.IdZaw=ZD.IdZaw)
update Druzyna
set LiczbaPkt=0
update Druzyna
set LiczbaPkt=LiczbaPkt+3
from Mecz M
where Druzyna.IdDruz=M.DruzGosp and M.GoleGosp>M.GoleGosc or
      Druzyna.IdDruz=M.DruzGosc and M.GoleGosc>M.GoleGosp
update Druzyna
set LiczbaPkt=LiczbaPkt+1
from Mecz M
where Druzyna.IdDruz=M.DruzGosp and M.GoleGosp=M.GoleGosc or
      Druzyna.IdDruz=M.DruzGosc and M.GoleGosc=M.GoleGosp
select * from Druzyna
order by LiczbaPkt desc
end
go

```

## 1.9 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb drużynowych zawodów żużlowych (2014)

### Zadanie 1 (6 pkt.)

Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb drużynowych zawodów żużlowych, przyjmując następujące założenia:

- zawodnicy przypisani są do drużyn,
- zawody żużlowe rozgrywane są pomiędzy dwiema drużynami,
- w ramach zawodów rozgrywanych jest wiele biegów,
- w każdym biegu uczestniczy czterech zawodników.

Dla bazy danych w takim systemie:

- opracuj diagram ER,
- podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego,
- napisz procedurę wyzwalaną (trigger w T-SQL), która pilnuje, aby w każdym biegu uczestniczyło po dwóch zawodników z każdej drużyny.

## ODPOWIEDŹ 1.9



## 1.10 ✓ Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb wojska (2013)

### Zadanie 1 (12 pkt)

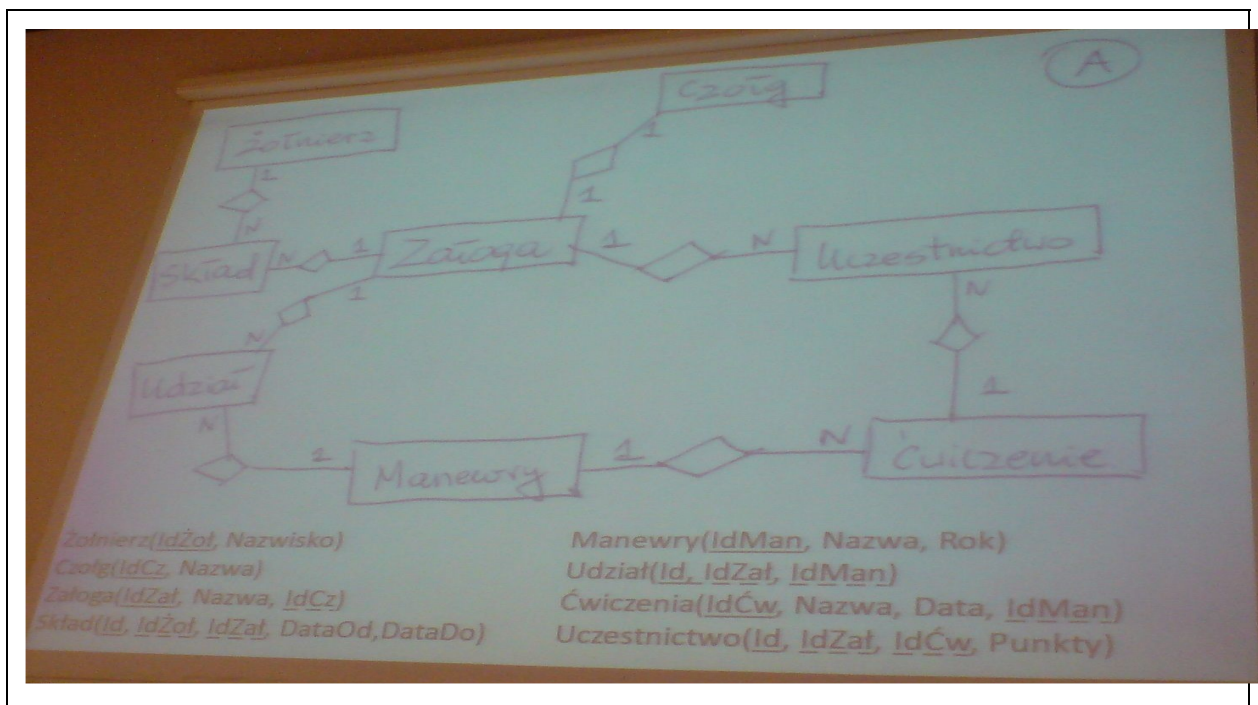
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb wojska, przyjmując następujące założenia:

- tworzone są załogi złożone z jednego czołgu i kilku żołnierzy (skład załogi może się zmieniać);
- załogi biorą udział w manewrach, których jest wiele w każdym roku;
- załogi uczestniczą w ćwiczeniach w ramach manewrów i zdobywają w nich punkty.

Dla bazy danych w takim systemie:

- (6 pkt.) opracuj diagram ER,
- (2 pkt.) podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego (klucze główne podkreśl linią ciągłą, a klucze obce przerywaną),
- (4 pkt.) napisz procedurę wyzwalaną (trigger), która pilnuje, aby liczba załóg biorących udział w manewrach była nie ~~mniejsza~~ <sup>większa</sup> niż 15.

A) Diagram ER:



B) Schemat Relacyjny:

żołnierz (IdŻoł, Nazwisko)	udział (IdUdz, IdZał, IdMan)
skład (IdSkł, IdŻoł, DataOd, DataDo)	manewry (IdMan, Nazwa, rok)
załogi (IdZał, IdSkł, IdCzołg)	ćwiczenia (IdĆw, Nazwa, Data, IdMan)
czołgi (IdCzołg, Nazwa)	Uczestnictwo(IdUcz, IdZał, IdĆw, Punkty)

C) Trigger: Pilnujący aby żeby liczba załóg w manewrach była nie większa niż 15.

```
CREATE TRIGGER check_zalogi
ON udzial AFTER INSERT
AS
IF (select COUNT (*) from udzial) > 15
BEGIN
```

rollback  
END  
go

### 1.11 Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb firmy transportowej

#### Zadanie 1 (12 pkt)

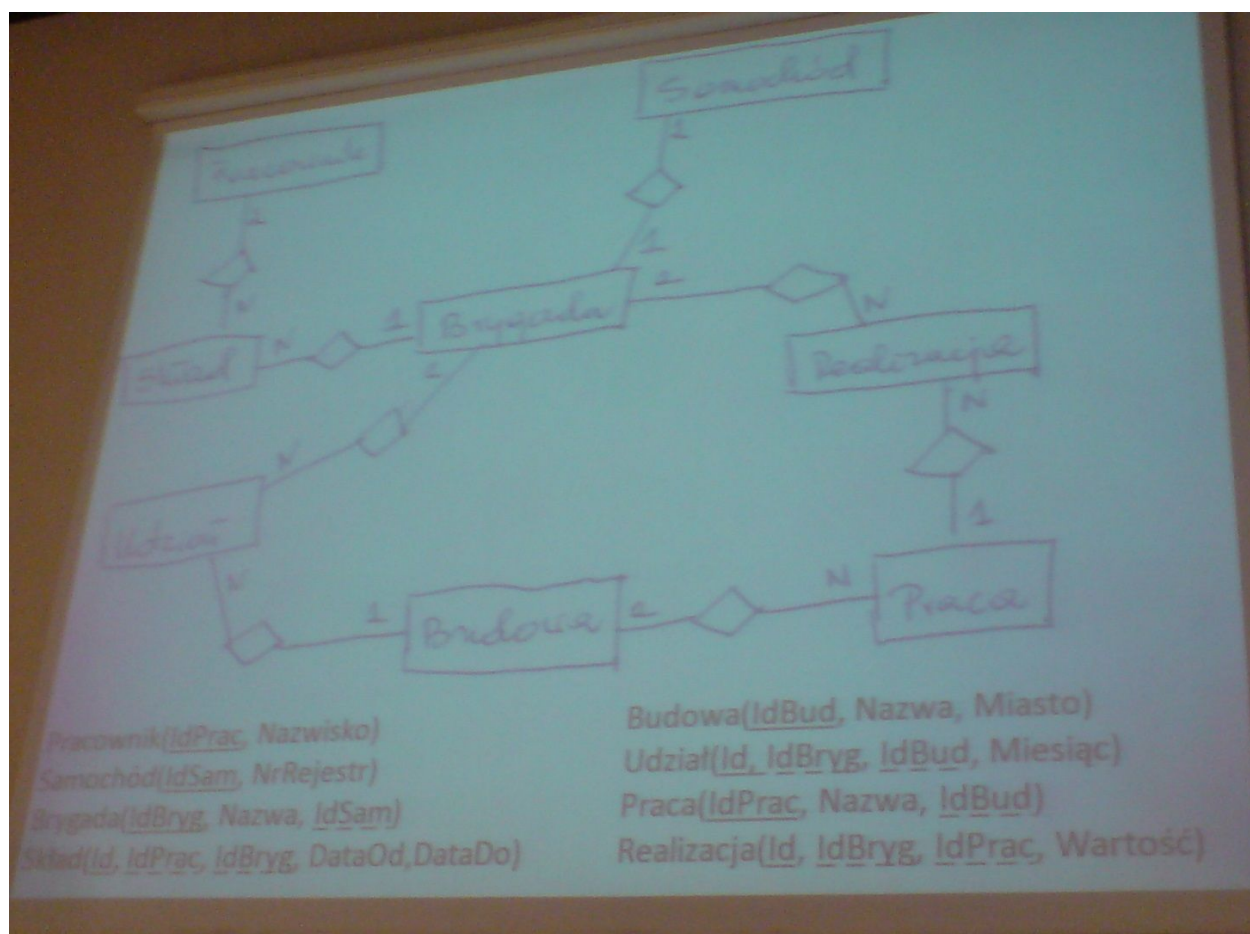
Opracuj projekt bazy danych dla potrzeb firmy transportowej, przyjmując następujące założenia:

- tworzone są brygady złożone z jednego samochodu i kilku pracowników (skład brygady może się zmieniać);
- brygady w każdym miesiącu są oddelegowane do udziału w realizacji jednej budowy;
- rejestrowane są prace, jakie brygada wykonuje w danym miesiącu na rzecz budowy.

Dla bazy danych w takim systemie:

- (6 pkt.) opracuj diagram ER,
- (2 pkt.) podaj wynik transformacji do schematu relacyjnego (klucze główne podkreśl linią ciągłą, a klucze obce przerywaną),
- (4 pkt.) napisz procedurę wyzwalaną (trigger), która pilnuje, aby liczba pracowników w brygadzie była ~~w przedziale od 3 do 5~~ nie większa niż 5

ODPOWIEDŹ 1.11



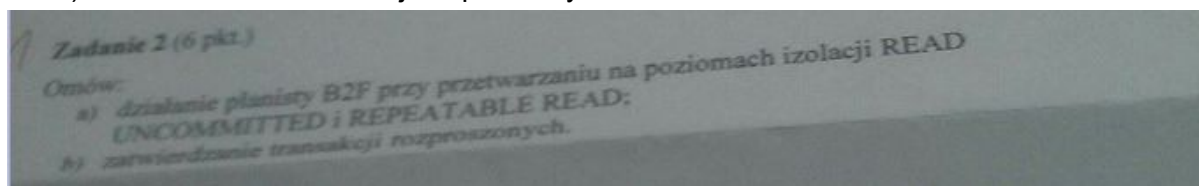


## 2. Planista B2F, Transakcje, Blokady, Zakleszczenia, XML i XQuery, DTD

### 2.1 ✓ Działanie planisty B2F (READ UNCOMMITTED, REPETEABLE READ), Zatwierdzanie transakcji rozproszonych (2015 A)

Omów:

- A) Działanie planisty B2F przy przetwarzaniu na poziomach izolacji READ UNCOMMITTED i REPEATABLE READ;
- B) Zatwierdzanie transakcji rozproszonych.



#### ODPOWIEDŹ 2.1

A)

B2F dla poziomu izolacji **READ UNCOMMITTED** (Poziom 0):

- Dana zablokowana na czas realizacji operacji Read (blokada S) jest natychmiast odblokowywana po zakończeniu tej operacji.
- Dana zablokowana na czas realizacji operacji Write (blokada X) zmienia blokadę na S, to znaczy może na niej być realizowana operacja Read, ale nie operacja Write.

B2F dla poziomu izolacji **REPEATABLE READ** (Poziom 2):

- Uzyskanie blokady S jest konieczne dla odczytania danej.
- Uzyskanie blokady X jest konieczne dla zapisania (modyfikacji, usunięcia) danej.
- Zdejmowanie blokad następuje dopiero po zatwierdzeniu transakcji.

B)

**Ogólne zasady zatwierdzania transakcji rozproszonych:**

- T – transakcja rozproszona to transakcja, w której wykonywanie zaangażowane są węzły S1, S2, ..., Sn, n > 1. Przez węzeł rozumiemy bazę danych i związanego z nią menedżera danych MD.
- K – koordynator, inaczej MT (menedżer transakcji), który zarządza wykonywaniem transakcji.
- Zanim K wyśle operację commit do S(1), ..., S(n), musi się upewnić, że MD (menedżer danych) w każdym z tych węzłów jest gotów do zatwierdzenia operacji transakcji T wykonywanych na tym węźle.
- Nie może być tak, że T zatwierdzona jest na jednym, a odrzucona na innym węźle.
- W procesie zatwierdzania stosowany jest protokół zatwierdzania dwufazowego (Z2F), ang. Two-Phase Commit (2PC).

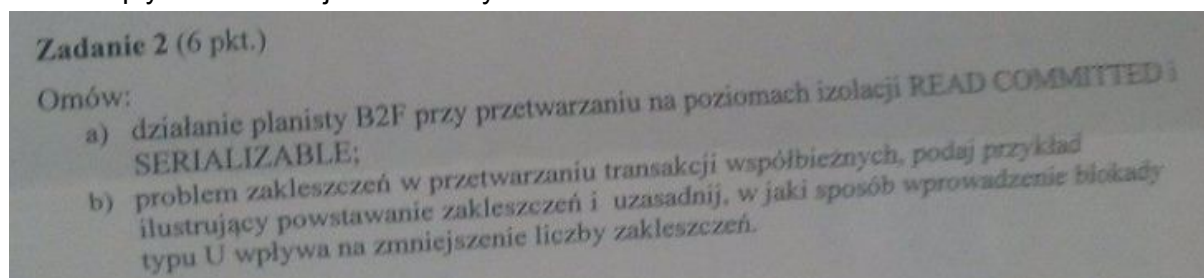
**Protokół 2PC ma dwie fazy:**

1. Faza głosowania – koordynator inicjuje głosowanie dotyczące możliwości zatwierdzenia transakcji przez poszczególnych uczestników, uczestnicy głosują, a koordynator zbiera wyniki tego głosowania.
2. Faza podejmowania decyzji – na podstawie wyniku głosowania koordynator podejmuje decyzję o zatwierdzeniu (COMMIT) lub odrzuceniu (wycofaniu) transakcji (ABORT); decyzję ABORT może podjąć samodzielnie uczestnik, jeśli głosował na NIE lub utracił łączność z koordynatorem i innymi uczestnikami.

## 2.2 ✓ Działanie planisty B2F (READ COMMITTED oraz SERIALIZABLE), Problem zakleszczeń w przetwarzaniu transakcji współbieżnych. (2015 B)

Omów:

- A) Działanie planisty B2F przy przetwarzaniu na poziomach izolacji READ COMMITTED i SERIALIZABLE;
- B) Problem zakleszczeń w przetwarzaniu transakcji współbieżnych, podaj przykład ilustrujący powstawanie zakleszczeń i uzasadnij, w jaki sposób wyprowadzenie blokady typu U wpływa na zmniejszenie liczby zakleszczeń.



### ODPOWIEDŹ 2.2

A)

B2F dla poziomu izolacji **READ COMMITTED** (Poziom 1):

- zdjęcie blokady S z zablokowanej danej - natychmiast po zakończeniu operacji Read.
- zdjęcie blokady X z zablokowanej danej - po zatwierdzeniu transakcji.

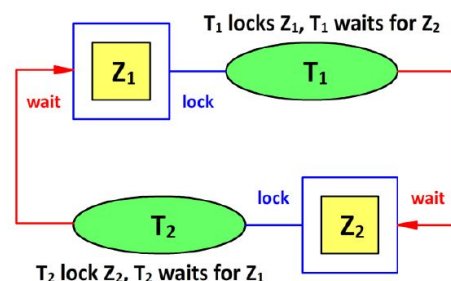
B2F dla poziomu izolacji **SERIALIZABLE** (Poziom 3):

- dodatkowe blokady sterowane przez warunki tzn. zablokowana jest możliwość takich aktualizacji (w tym dołączania), które wpływają na rekordy spełniające określone warunki.

B)

Przykład zakleszczenia:

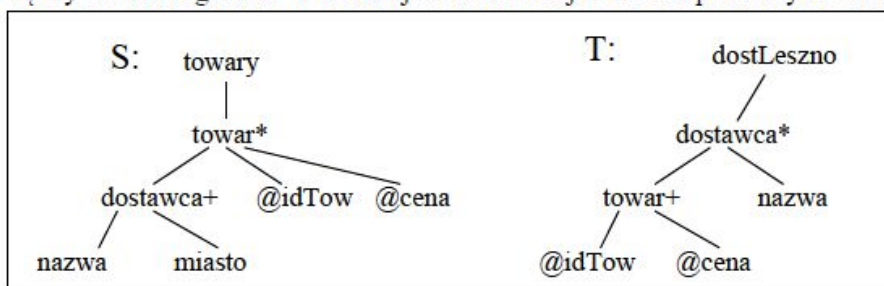
Blokada typu U - Update. Zakładamy na dane, które mogą być aktualizowane. Zapobiega zakleszczeniom w sytuacji, gdy wiele transakcji czyta dane z zamiarem ich aktualizacji. Nie można założyć tej blokady, gdy inne operacje wykonują modyfikacje danych wymagające wyłączności (dzięki temu nie ma zakleszczeń).



2.3 Co to są wyrażenia regularne w def DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T. Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T. (2011)

**Zadanie 3** (6 pkt.)

1) Co to są wyrażenia regularne w definicji DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T.



2) Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T (dane o schemacie T dotyczą tylko dostawców z Leszna). Każdy dostawca o schemacie T występuje tylko jeden raz (spełniona jest zależność funkcyjna  $dostLeszno.dostawca.nazwa \rightarrow dostawca$ ).

1)

**1 DTD – Document Type Definition**

- definiuje strukturę dokumentu XML wraz z listą dopuszczalnych elementów oraz atrybutów
- pozwala na sprawdzenie (poprzez walidację), czy dany dokument spełnia określone założenia
- twórcom oraz odbiorcom dokumentu pozwala na zachowanie zgodności ze wzorcem

**2 Z punktu widzenia DTD dokumenty XML zawierają**

- elementy - `<element>Zawartość elementu</element>`
- atrybuty - `<element atrybut="wartość atrybutu" />`
- encje - `&amp;`, `&apos;`, `&lt;`, `&gt;`, `&quo;`;
- dane znakowe – tekst interpretowany przez parser – PCDATA
- dane znakowe – tekst, który nie stanowi wejścia do interpretera – CDATA

**3 Przy pomocy DTD definiuje się**

- zbiór dozwolonych elementów
  - `<!ELEMENT nazwa_elementu kategoria>`
  - `<!ELEMENT nazwa_elementu(zawartość_elementu)>`
- hierarchię zawartości
  - `<!ELEMENT nazwa_hierarchii(element1,element2,element3)>`
- zbiór dozwolonych atrybutów
  - `<!ATTRLIST element atrybut typ_atrybutu #REQUIRED >`

Deklaracja elementów w DTD : `<!ELEMENT nazwa-elementu kategoria>` lub `<!ELEMENT nazwa-elementu (zawartość elementu)>`

Pusty element : `<!ELEMENT nazwa-elementu EMPTY>`

Element o danych parsowanych : `<!ELEMENT nazwa-elementu (#PCDATA)>`

Element, który ma dzieci : `<!ELEMENT nazwa-elementu (dziecko)>` lub `<!ELEMENT nazwa-elementu (dziecko1, dziecko2, ...)>`

Pojawienie się dziecka co najmniej jeden raz : `<!ELEMENT nazwa-elementu (dziecko+)>`

Pojawienie się dziecka zero i więcej razy : `<!ELEMENT nazwa-elementu (dziecko*)>`

Pojawienie się dziecka zero lub jeden raz : `<!ELEMENT nazwa-elementu (dziecko?)>`

Deklaracja lub : **<!ELEMENT note (to,from,header,(message|body))>**

Deklaracja atrybutów : **<!ATTLIST nazwa-elementu nazwa-atrybutu typ-atrybutu wartość-domyślna>**

Dla S:

**<!ELEMENT towary (towar\*)>**

**<!ELEMENT towar (dostawca+)>**

**<!ELEMENT dostawca (nazwa,miasto)>**

**<!ATTLIST towar idTow CDATA #REQUIRED>**

**<!ATTLIST towar cena CDATA #REQUIRED>**

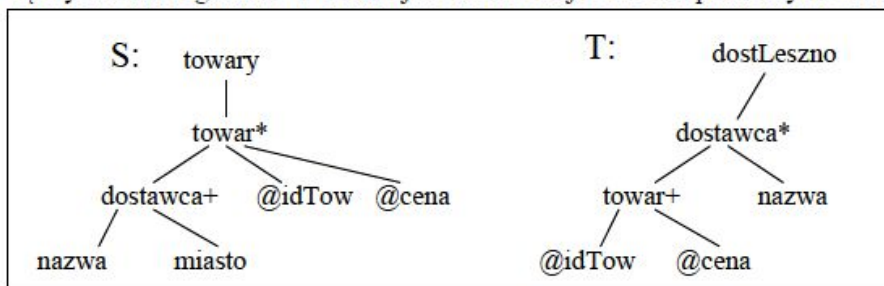
**<!ELEMENT nazwa (#PCDATA)>**

**<!ELEMENT miasto (#PCDATA)>**

<http://www.xmlgrl.com/publications/DSDTD/apb.html>

### Zadanie 3 (6 pkt.)

1) Co to są wyrażenia regularne w definicji DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T.



2) Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T (dane o schemacie T dotyczą tylko dostawców z Leszno). Każdy dostawca o schemacie T występuje tylko jeden raz (spełniona jest zależność funkcyjna  $dostLeszno.dostawca.nazwa \rightarrow dostawca$ ).

### ODPOWIEDŹ 2.3

#### Zadanie 3

Zapytanie w XQuery:

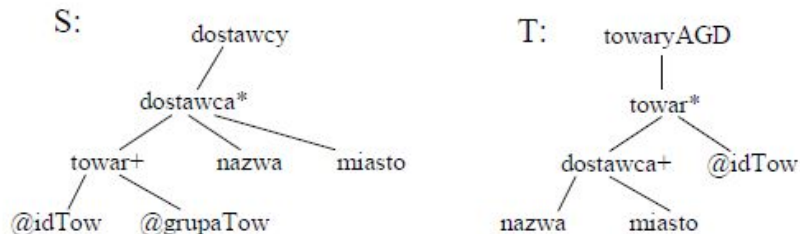
```
<dostLeszno>{
  for $v in distinct-values (/towary/towar/dostawca[miasto="Leszno"] /nazwa)
  return
    <dostawca>
      <nazwa>{$v}</nazwa>{
        for $t in /towary/towar[dostawca/nazwa=$v]
        return
          <towar idTow="{ $t/@idTow}" cena="{ $t/@cena}" />
      }
    </dostawca>
}</dostLeszno>
```



2.4 Co to są wyrażenia regularne w def DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T. Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T. (2011)

**Zadanie 3 (6 pkt.)**

1) Co to są wyrażenia regularne w definicji DTD? Podaj DTD dla poniższych schematów S i T.



2) Napisz program w XQuery transformujący dane o schemacie S w dane o schemacie T (dane o schemacie T dotyczą tylko towarów z grupy AGD). Każdy towar o schemacie T występuje tylko jeden raz (spełniona jest zależność funkcyjna  $\text{towaryAGD.towar}.\text{@idTow} \rightarrow \text{towar}$ ).

**ODPOWIEDŹ 2.4**

**Zadanie 3: (plik \*.sql)**

2)

```
<towaryAGD>{
  for $v in distinct-values (/dostawcy/dostawca/towar[@grupaTow="AGD"]/@idTow)
  return
    <towar idTow="{ $v }">{
      for $d in /dostawcy/dostawca[towar/@idTow=$v]
      return
        <dostawca>
          { $d/nazwa }
          { $d/miasto }
        </dostawca>
      </towar>
    }
}</towaryAGD>
```

**2.5 Blokowanie dwufazowe B2F (2009)**

**Zadanie 3 (6 pkt.)**

Dla blokowania dwufazowego:

- omów (na przykładzie) mechanizm powstawania zakleszczeń przy stosowaniu blokad S X; w jaki sposób stosowanie blokady U zmniejsza liczbę zakleszczeń.
- omów sposób realizacji przetwarzania na poszczególnych poziomach izolacji.

**ODPOWIEDŹ 2.5**

## 2.6 Transakcje współbieżne i planista B2F

### Zadanie 2 (6 pkt.)

Dla transakcji współbieżnych:

- przedyskutuj znaczenie wprowadzenia blokady U z punktu widzenia powstawania zakleszczeń, (3pkt)
- omów działanie planisty B2F i uzasadnij jego poprawność (3pkt)

### ODPOWIEDŹ 2.6

B)

Poprawność B2F - twierdzenie

Twierdzenie: Każda historia przetwarzania utworzona przez planistę B2F jest poprawna.

Dowód: Pokażemy, że w każdej historii przetwarzania H utworzonej przez planistę B2F, dla każdej pary transakcji T i T' zachodzi warunek: jeśli  $T < T'$ , to nieprawda, że  $T' < T$ , jeśli  $T < T'$ , to nieprawda, że  $T' < T$ .

1. Zauważmy, że jeśli  $T < T'$ , to założenie jakiejś blokady na rzecz transakcji T' musi być poprzedzone zdjęciem jakiejś blokady założonej na rzecz transakcji T.

2. Dowód poprowadzimy nie wprost. Przypuśćmy, że w H zachodzą:

$T < T'$  oraz  $T' < T$ . Wówczas, uwzględniając p. 1 widzimy, że założenie jakiejś blokady na rzecz transakcji T musi być poprzedzone zdjęciem jakiejś blokady założonej na rzecz tej transakcji.

Jest to sprzeczne z trzecią regułą B2F.

3. Z 2. Wynika zatem, że rozważana historia przetwarzania H nie mogła być utworzona przez planistę B2F. Dowodzi to prawdziwości twierdzenia

## 2.7 Transakcje współbieżne i planista B2F

### Zadanie 2 (6 pkt.)

Dla transakcji współbieżnych:

- przedyskutuj problem kompatybilności blokad U i IX z pozostałymi blokadami w systemie SQL Server, (3pkt)
- omów działanie planisty B2F i uzasadnij jego poprawność (3pkt)

### ODPOWIEDŹ 2.7

--



## 2.8 Właściwości tabeli gdy nie jest w 2PN, jest w 2PN i nie jest w 3PN, jest w 3PN

### **Zadanie 2 (6 pkt.)**

Dostawcy (IdDcy) dostarczają towary (IdTow) do sklepów (IdSkl) w ilości (Ilość), cenie (Cena) i w dniu (Dzień). Dane gromadzone są w tabeli o schemacie:

Dostawa (IdDcy, IdTow, IdSkl, Ilość, Cena, Dzień)

przedyskutuj właściwości tej tabeli (zależności funkcyjne) i związane z tym ewentualne anomalie, gdy tabela ta:

- nie jest w 2PN (pokaż przykład takiej sytuacji),
- jest w 2PN i nie jest w 3PN (pokaż przykład takiej sytuacji),
- jest w 3PN (pokaż przykład takiej sytuacji).

Mówiąc o przykładzie mamy na myśli konkretny układ zależności funkcyjnych spełnionych przez tabelę.

### ODPOWIEDŹ 2.8

//to chyba z poprzedniego semestru

<http://www.neurosoft.edu.pl/jbartman/BD-W3.pdf> - Strona 13 jest wszystko

## 2.9 Omów sposób realizacji poziomów izolacji przez planiste B2F

### **Zadanie 3 (3 pkt)**

Omów sposób realizacji poszczególnych poziomów izolacji przez planistę blokowania dwufazowego.

### ODPOWIEDŹ 2.9

### 3. B-drzewa

#### 3.1 Podaj proces tworzenia indeksu o postaci B-drzewa (2015 A)

**Zadanie 3 (6 pkt)**  
Dany jest następujący zestaw wartości klucza indeksu (z duplikatami):

4	4	8	11	13	27	32	35	42	42	42	55	57	64	68	71	80	82	83
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Podaj proces tworzenia indeksu o postaci B-drzewa zawierającego te wartości, gdy blok indeksu może zawierać:

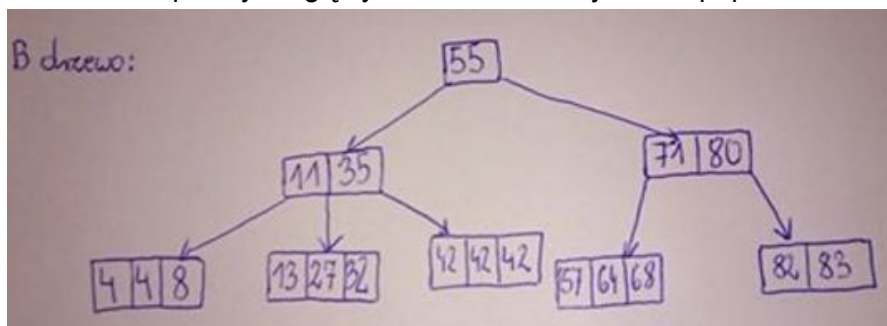
- dla korzenia od 1 do 3 elementów,
- dla pozostałych wierzchołków: 2 lub 3 elementy.

Jaką najmniejszą i największą liczbę elementów można by zapisać w takim indeksie dla wysokości  $h$ ?

#### ODPOWIEDŹ 3.1

//czy duplikatów nie trzeba usunąć? NIE TRZEBA

//imo nie - duplikaty mogą być, ale niech ktoś jeszcze poprawi



Każde B drzewo jest rzędu  $M$  tzn. każdy z węzłów zawiera od  $M$  do  $2M$  kluczy (wyjątkiem jest korzeń, który może zawierać od 1 do  $2M$ )

W tym wypadku  $m = 1,5$  (max 3el. =  $2m$ )

Korzystając ze wzoru na  $N_{min}$ , oraz  $N_{max}$  (minimalna i maksymalna liczba elementów indeksu)

$$W_{min} = 1 + 2 \sum_{i=1}^{h-1} (m+1)^{i-1} = 1 + \frac{2((m+1)^{h-1} - 1)}{m}$$

$$W_{max} = \sum_{i=1}^h (2m+1)^{i-1} = \frac{(2m+1)^h - 1}{2m}$$

$$N_{min} = 1 + m(W_{min} - 1) = 2(m+1)^{h-1} - 1$$

$$N_{max} = 2mW_{max} = (2m+1)^h - 1$$

Wzór na  $N_{min}$  jest błędny: Poprawiono.

$N_{min} = 2 \cdot 2,5^{(h-1)}$  Przy  $h=3$  wynosi to: 13

$N_{max} = 4^h - 1$  Przy  $h=3$  wynosi to: 63

### 3.2 Podaj proces tworzenia indeksu o postaci B-drzewa (2015 B)

**Zadanie 3 (6 pkt)**  
Dany jest następujący zestaw wartości klucza indeksu (z duplikatami):

5	8	8	11	12	19	20	23	23	23	25	34	34	45	52	56	57	61	66
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Podaj proces tworzenia indeksu o postaci B-drzewa zawierającego te wartości, gdy blok indeksu może zawierać:

- a) dla korzenia od 1 do 3 elementów,
- b) dla pozostałych wierzchołków: 2 lub 3 elementy.

Jaką najmniejszą i największą liczbę elementów można by zapisać w takim indeksie dla wysokości  $h$ ? *READ VOLUME 1 BP* ?

ODPOWIEDŹ 3.2

--

### 3.3 Omów sposób dołączania pozycji indeksu do indeksu o postaci B-drzewa. Oblicz minimalne zużycie pamięci (2011)

- 1) Omów sposób dołączania pozycji indeksu do indeksu o postaci B-drzewa.
- 2) Oblicz minimalne zużycie pamięci konieczne na zapamiętanie indeksu o postaci B-drzewa, przy następujących danych:

$N = 100\,000$  - liczba rekordów w pliku głównym,

$B = 1\text{kB}$  - wielkość bloku,

$P = 4B$  - wielkość pola wskaźnikowego,

$A = 8B$  - wielkość pola adresowego,

$X = 20B$  - wielkość pola klucza indeksowania.

Jaka jest wówczas wysokość B-drzewa?

#### ODPOWIEDŹ 3.3

##### Zadanie 2

2)

Najpierw obliczamy  $m$ . Musi być to taka największa liczba całkowita, dla której

$$2m(P + A + X) + P \leq B$$

Stąd  $m = 15$ .

Przy minimalnym wypełnieniu bloków indeksu ich liczba jest równa:

$$1 + \left\lceil \frac{99999}{15} \right\rceil = 6668$$

Przy maksymalnym wypełnieniu bloków indeksu ich liczba jest równa:

$$\left\lceil \frac{100000}{30} \right\rceil = 3334$$

Liczba bloków,  $M$ , (o wielkości 1kB) pamięci konieczna na zapamiętanie tego indeksu ograniczona jest więc przedziałem

$$3334 \leq M \leq 6668.$$

Przy jakiej wysokości B-drzewa (indeksu) zapewniona jest możliwość zapamiętania takiej liczby bloków?

$h$	Przy minimalnym wypełnieniu		Przy maksymalnym wypełnieniu	
	Bloków na poziomie $h$	Łącznie w drzewie o wysokości $h$	Bloków na poziomie $h$	Łącznie w drzewie o wysokości $h$
1	1	1	1	1
2	2	3	31	32
3	32	35	961	993
4	512	547	29791	30784
5	8192	8739		

Indeks będzie więc miał 4 poziomy. Wypełnienie bloków nie będzie ani minimalne, ani maksymalne tylko pośrednie. (Dlaczego?)

### 3.4 Omów budowę indeksu o postaci B-Drzewa, oblicz maksymalne zużycie pamięci (2011)

#### Zadanie 2 (6 pkt.)

1) Omów budowę indeksu o postaci B-drzewa.

2) Oblicz **maksymalne** zużycie pamięci konieczne na zapamiętanie indeksu o postaci B-drzewa, przy następujących danych:

$N = 100\,000$  - liczba rekordów w pliku głównym,

$B = 1\text{kB}$  - wielkość bloku,

$P = 4B$  - wielkość pola wskaźnikowego,

$A = 8B$  - wielkość pola adresowego,

$X = 20B$  - wielkość pola klucza indeksowania.

Jaka jest wówczas **wysokość** B-drzewa?

#### ODPOWIEDŹ 3.4

##### Zadanie 2

2)

Najpierw obliczamy  $m$ . Musi być to taka największa liczba całkowita, dla której

$$2m(P + A + X) + P \leq B$$

Stąd  $m = 15$ .

Przy minimalnym wypełnieniu bloków indeksu ich liczba jest równa:

$$1 + \left\lceil \frac{99999}{15} \right\rceil = 6668$$

Przy maksymalnym wypełnieniu bloków indeksu ich liczba jest równa:

$$\left\lceil \frac{100000}{30} \right\rceil = 3334$$

Liczba bloków,  $M$ , (o wielkości 1kB) pamięci konieczna na zapamiętanie tego indeksu ograniczona jest więc przedziałem

$$3334 \leq M \leq 6668.$$

Przy jakiej wysokości B-drzewa (indeksu) zapewniona jest możliwość zapamiętania takiej liczby bloków?

$h$	Przy minimalnym wypełnieniu		Przy maksymalnym wypełnieniu	
	Bloków na poziomie $h$	Łącznie w drzewie o wysokości $h$	Bloków na poziomie $h$	Łącznie w drzewie o wysokości $h$
1	1	1	1	1
2	2	3	31	32
3	32	35	961	993
4	512	547	29791	30784
5	8192	8739		

Indeks będzie więc miał 4 poziomy. Wypełnienie bloków nie będzie ani minimalne, ani maksymalne tylko pośrednie. (Dlaczego?)



### 3.5 Kroki dołączania elementów indeksu o podanych wartościach klucza do indeksu o postaci B-drzewa

#### Zadanie 3 (6 pkt)

Dany jest następujący zestaw wartości klucza indeksu:

{23,5,61,45,56,8,52,12,34,23,11,23,25,34,66,57,8,20,19}.

Przedyskutuj poszczególne kroki dołączania elementów indeksu o podanych wartościach klucza do indeksu o postaci B-drzewa, gdy blok indeksu może zawierać maksymalnie 3 elementy.

#### ODPOWIEDŹ 3.5

### 3.6 Podaj postać indeksu o postaci B-drzewa zawierające te wartości gdy blok indeksu może zawierać maksymalnie 3 elementy.

#### Zadanie 3 (6 pkt)

Dany jest następujący zestaw wartości klucza indeksu:

{23,5,61,45,56,8,52,12,34,23,11,23,25,34,66,57,8,20,19}.

Podaj postać indeksu o postaci B-drzewa zawierającego te wartości, gdy blok indeksu może zawierać maksymalnie 3 elementy. Jaka jest najmniejsza i największa liczba bloków przy tworzeniu takiego indeksu?

#### ODPOWIEDŹ 3.6

### 3.7 Podaj postać indeksu o postaci B-drzewa zawierające te wartości gdy współczynnik wypełnienia $m=3$ .

#### Zadanie 4 (3 pkt)

Dany jest następujący zestaw wartości klucza indeksu:

{23,5,61,45,56,8,52,12,34,23,11,23,25,34,66,57,8,20,19}.

Podaj postać indeksu o postaci B-drzewa zawierającego te wartości, gdy współczynnik wypełnienia  $m=3$ .

#### ODPOWIEDŹ 3.7



## 4. Poprawka

Bazy danych (poprawkowy)  
2013.02.06  
Zestaw B

### Zadanie 1 (6 pkt.)

Dane jest zapytanie SQL:

```
SELECT P.Nazwisko
FROM Pracownik P, Wykonanie W, Zadanie Z, Pracownik K
WHERE P.IdPrac=W.IdPrac
      AND W.IdZad=Z.IdZad
      AND Z.IdKier=K.IdPrac
      AND P.IdKier=K.IdPrac
      AND Z.Wartosc > 10000
      AND W.Rok=2012
```

(Pracownik występuje w roli pracownika (P) i w roli kierownika (K)).

- napisz co realizuje to zapytanie i zaproponuj strukturę tabel;
- przedstaw drzewo syntaktyczne zapytania przedstawiające wiernie jego realizację za pomocą algebry relacji (pamiętaj o podaniu typu wyników pośrednich);
- podaj optymalną postać drzewa syntaktycznego (planu wykonania zapytania) uwzględniającego optymalizację heurystyczną.

ODPOWIEDŹ

--

### Zadanie 1 (6 pkt.)

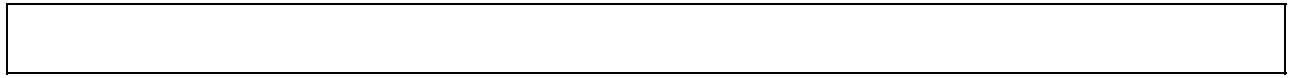
Dane jest zapytanie SQL:

```
SELECT K.Nazwa
FROM Kontrahent K, Sprzedaż S, Towar T, Kontrahent D
WHERE K.IdKli=S.IdKli
      AND S.IdTow=T.IdTow
      AND T.IdDost=D.IdKontr
      AND D.Miasto=K.Miasto
      AND T.Cena > 100
      AND S.Data='04-02-2013'
```

(Kontrahent występuje w roli klienta (K) i w roli dostawcy towaru (D)).

- napisz co realizuje to zapytanie i zaproponuj strukturę tabel;
- przedstaw drzewo syntaktyczne zapytania przedstawiające wiernie jego realizację za pomocą algebry relacji (pamiętaj o podaniu typu wyników pośrednich);
- podaj optymalną postać drzewa syntaktycznego (planu wykonania zapytania) uwzględniającego optymalizację heurystyczną.

ODPOWIEDŹ



## Diagram EER

– diagram semantyczny będący rozszerzeniem diagramu ER.

2. Obejmuje trzy rodzaje wierzchołków (z modelu ER):

- prostokąty - etykietowane nazwami typów jednostkowych,
- romby - etykietowane nazwami typów związkowych,
- elipsy - etykietowane nazwami atrybutów (atrybuty kluczowe są podkreślone).

oraz krawędzie, których etykiety charakteryzują typy związkowe.

3. Specyficzne elementy EER – hiperkrawędzie reprezentujące specjalizację, tj. linie rozgałęzione o jednym początku i kilku końcach.

- początek hiperkrawędzi wskazuje nadtyp (nadklasę), a końce – podtypy (podklasy) specjalizacji (dziedziczenie)
- dodatkowe elementy graficzne charakteryzują specjalizację.

## Dziedziczenie atrybutów

---



Dziedziczenie atrybutów (w tym klucza głównego). Oprócz atrybutów odziedziczonych, LEKARZ ma atrybut specyficzny.

---

BRUDNOPIS

[\*]