

**Zad. 1. Opracuj schemat EER dla serwisu samochodowego. Wynik analizy mini-świata jest następujący:**

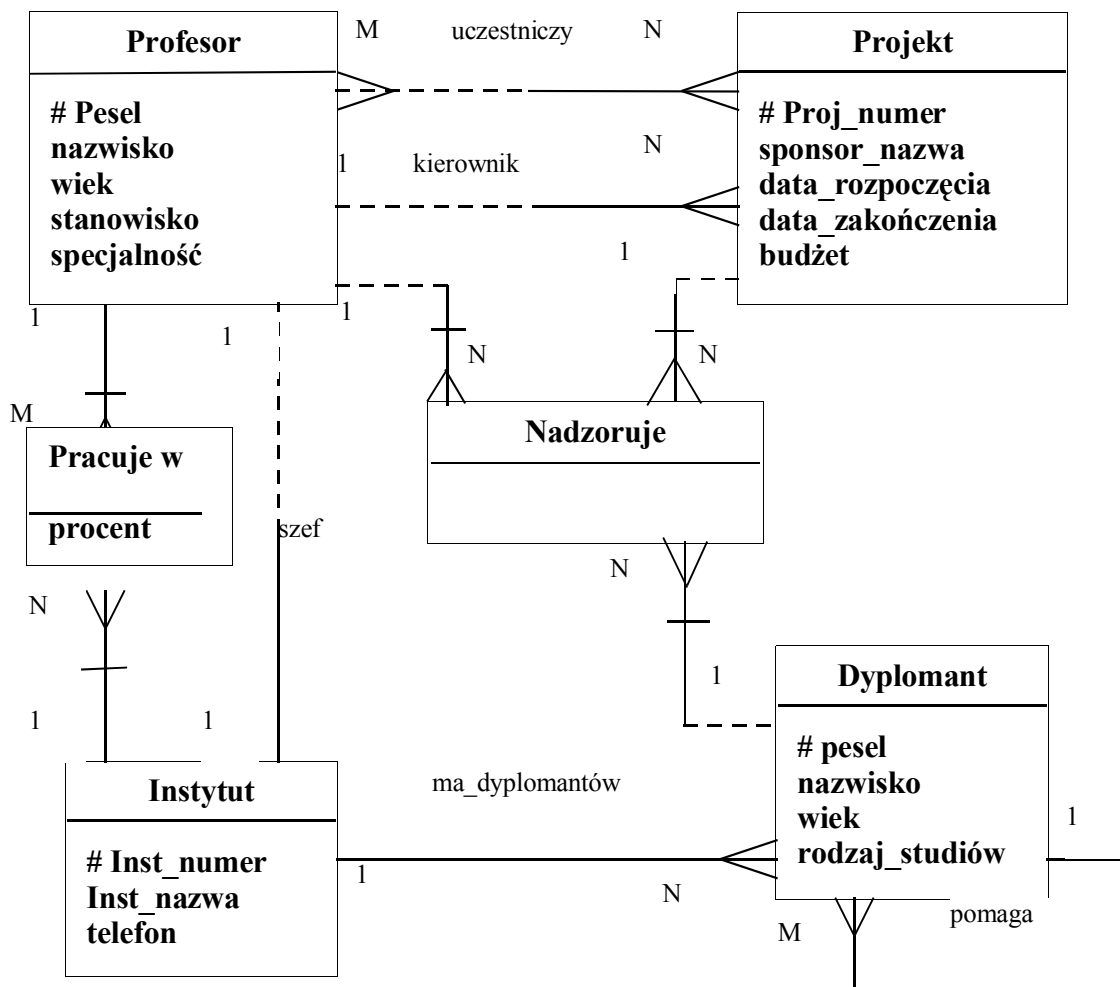
W serwisie samochodowym klienci składają zlecenia wykonania naprawy lub przeglądu okresowego samochodów. Podczas składania zlecenia rejestrowane są: data, uwagi klienta, dane kontaktowe klienta (nazwisko, telefon, adres) oraz dane samochodu (numer rejestracyjny, marka i rok produkcji). Klient może wielokrotnie odwiedzać serwis. Klient może posiadać kilka samochodów. Naprawą pojedynczego samochodu może zajmować się kilku mechaników. Realizacja zlecenia polega na wykonaniu czynności serwisowych (po określonej cenie) oraz użyciu części zamiennych (po określonej cenie). Serwis posiada własny katalog świadczonych usług - z każdą usługą jest związany zalecany koszt jej wykonania. Serwis posiada również katalog wszystkich części zamiennych - z każdą częścią jest związana jej aktualna cena. System informatyczny powinien pozwalać na: rejestrację zleceń i ich realizacji, wydruk faktury za wykonane zlecenie oraz sporządzenie wykazu wszystkich historycznych napraw wykonanych w danym samochodzie.

Przedstaw diagram encji-związków odpowiadający powyższemu opisowi miniświata.

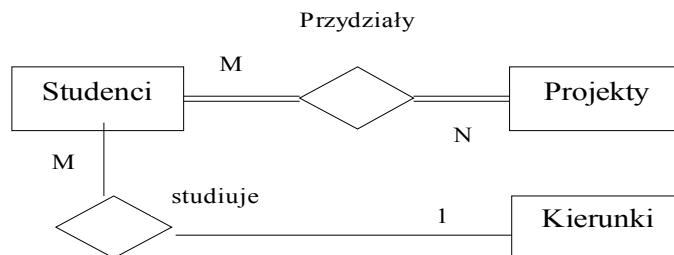
**Uwaga:**

W rozwiązaniu należy uważać, aby nie zgubić historycznych cen i kosztów, kiedy ulegną zmianie koszty i ceny katalogowe

**Zad. 2.** Przetransformuj poniższy diagram EER do schematu relacyjnego. Zaznacz klucze główne oraz klucze obce w schematach relacji.



**ad. 3.** Dany jest następujący schemat pojęciowy. Studenci realizują projekty zgodnie z przydziałem. Każdy student studiuje na określonym kierunku.



Schemat bazy danych obejmuje 4 poniższe relacje:

#### KIERUNKI

K\_SYMBOL varchar2(3) primary key  
K\_NAZWA varchar2(20) not null

#### STUDENCI

S\_NR\_INDEKSU number(5,0) primary key  
S\_NAZWISKO varchar2(20) not null  
S\_IMIE varchar2(20) not null  
S\_SREDNIA number(3,2) not null  
S\_STYPENDIUM number(6,2)  
S\_K\_SYMBOL varchar2(3) not null references KIERUNKI(K\_SYMBOL)

#### PROJEKTY

P\_ID\_PROJEKTU number(5,0) primary key  
P\_NAZWA varchar2(20) not null  
P\_OPIS varchar2(500)

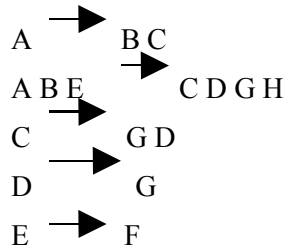
#### PRZYDZIAŁY

PR\_P\_ID\_PROJEKTU number(5,0) references PROJEKTY(P\_ID\_PROJEKTU)  
PR\_S\_NR\_INDEKSU number(5,0) references STUDENCI(S\_NR\_INDEKSU)  
primary key (PR\_P\_ID\_PROJEKTU, PR\_S\_NR\_INDEKSU)

-----  
**Sformułuj w języku SQL następujące zapytania wyrażone poniżej w języku naturalnym.**

- Wyświetl symbole i nazwy kierunków oraz liczbę studentów studiujących na każdym z kierunków. Uwzględnij tylko kierunki na których studiuje więcej niż 15 studentów. Wyniki uporządkuj malejąco wg liczby studentów.
- Wyświetl numery indeksów studentów których średnia ocen przekracza średnią dla ich kierunku. Pomiń studentów przydzielonych do projektu o nazwie 'ALGORYTMY' uwzględnij ich przy wyznaczaniu średniej dla kierunku).
- Przypnij stypendium w wysokości 300 studentowi (studentom) o najwyższej średniej spośród studentów, którzy nie otrzymują stypendium.
- Usuń studentów studiujących na kierunkach, na których studiuje co najmniej 15 studentów.

**Zad. 4.** Dany jest schemat relacji  $R = (A, B, C, D, E, F, G, H)$ . Dany jest również następujący zbiór zależności funkcyjnych dla schematu  $R$ :



1. Podaj klucz (klucze) schematu  $R$ .
2. Schemat relacji  $R$  jest w pierwszej postaci normalnej. Zdekomponuj schemat  $R$  do zbioru schematów w 2NF, ale nie 3NF. Uzasadnij, że otrzymane schematy są w 2NF i że nie są w 3NF. Zdekomponuj otrzymany zbiór schematów w kroku 2 do zbioru schematów w 3NF. Czy otrzymane w wyniku dekompozycji schematy są również w BCNF?

**Zad. 5.** Dana jest relacja  $R = (A, B, C, D, E)$ . Dla każdej z poniższych instancji relacji  $R$  odpowiedz na pytanie: (1) czy instancja  $R$  narusza zależność funkcyjną  $BC \longrightarrow D$ ?, (2) czy instancja  $R$  narusza zależność wielowartościową  $BC \twoheadrightarrow D$ ?

- (a)  $\{(a, 2, 3, 4, 5)\}, \{(2, a, 3, 4, 5)\}, \{(a, 2, 3, 6, 5)\}$
- (b)  $\{(a, 2, 3, 4, 5)\}, \{(2, a, 3, 7, 5)\}, \{(a, 2, 3, 4, 6)\}$

Odpowiedź zależy niekiedy od wartości zmiennej  $a$ . Odpowiadając na pytania określ wartości zmiennej  $a$ , dla których odpowiedź jest pozytywna. Jeżeli wartość zmiennej  $a$  jest nieokreślona, to oznacza „dla wszystkich wartości  $a$ ”. Uzasadnij krótko odpowiedź podając krotkę lub krotki, które naruszają daną zależność funkcyjną lub wielowartościową.

**Zad. 6.** Na kluczu podstawowym, który jest atrybutem porządkującym pliku danych założono rzadki indeks B+ drzewo. Klucz podstawowy przybiera wartości 1 do 10.000.000. Zakładając równomierny rozkład wartości indeksowanego atrybutu:

1. Podaj najbardziej efektywny sposób odczytania wszystkich rekordów pliku z wartością klucza tabeli z przedziału domkniętego  $[4.000.000, 7.999.999]$  (przyjmij średnie wypełnienie bloków drzewa).
2. Podaj, liczbę operacji I/O niezbędnych do realizacji sposobu z pkt.1 .

Dane: rozmiar bloku - 2KB, liczba rekordów pliku:- 1.000.000, rozmiar rekordu pliku:- 256B, rozmiar pliku : 300MB, rozmiar adresu rekordu - 4B, rozmiar indeksowanego atrybutu: 20B.

**zad. 7.** Dana jest następująca sekwencja operacji do bazy danych na wejściu modułu zarządzania współbieżnością:

S:  $r_1(x) \quad w_2(x) \quad w_2(y) \quad w_3(y) \quad w_1(y) \quad c_1 \quad c_2 \quad c_3$

- Czy podana powyżej sekwencja (realizacja) jest poprawna (uszeregowalna)? Uzasadnij odpowiedź.
- Przedstaw przykład innej realizacji zbioru transakcji  $T_1, T_2$ , i  $T_3$  równoważnej realizacji  $S$  stanowo.
- W jaki sposób algorytm 2PL zastosowany w module zarządzania współbieżnością uszereguje operacje powyższej sekwencji – przedstaw sekwencję wyjściową wygenerowaną

przez moduł zakładając, że w przypadku wystąpienia konfliktu blokad moduł zastosuje protokół Wait-Die (zakładamy, że  $TS(T1) < TS(T2) < TS(T3)$ ). Załóż, że w przypadku zawieszenia (zablokowania wykonania) operacji danej transakcji, blokowane są kolejne operacje tej transakcji – przejdź do wykonywania operacji następnej transakcji.

**Zad. 8.** Dana jest następująca realizacja transakcji:

S: r1(a, 1)    w1(a, 3)    r2(d, 2)    r3(b, 4)    w2(d, 5)    w3(b, 6)    CKPT  
     R3(c, 7)    r2(e, 8)    w2(e, 9)    T2:commit    r3(e, 6)    w3(c, 11)  
**crash**

- Przedstaw sekwencję rekordów logu, zapisaną do pliku logu, wygenerowaną przez powyższą sekwencję operacji.
- Przedstaw procedury ROLLBACK i ROLL FORWARD zainicjowane przez system w celu odtworzenia spójnego stanu bazy danych po awarii,

1) zakładając punkt kontrolny spójny z pamięcią podręczną.

2) zakładając punkt kontrolny akceptacyjnie spójny