

Zad. 1. Opracuj schemat EER dla systemu bankowego. Wynik analizy mini-świata jest następujący:

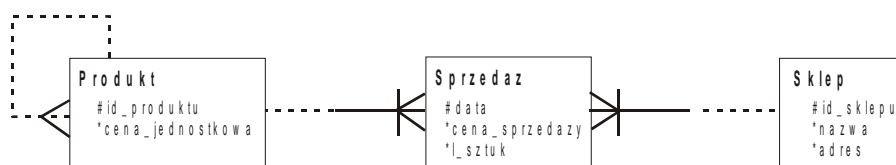
Bank prowadzi rachunki terminowe i ROR dla osób fizycznych i osób prawnych. Klient–osoba prawna jest opisany przez: nazwę, NIP, adres, nazwisko i numer telefonu osoby reprezentującej daną instytucję. Klient–osoba fizyczna jest opisany przez: imię, nazwisko i adres. Każdy klient, zarówno osoba fizyczna, jak i prawna posiada zbiór numerów kontaktowych.

Rachunek bankowy posiada swój numer, aktualne saldo, datę ważności salda i walutę rachunku. Z każdym rachunkiem jest związana historia operacji, zawierająca: kolejny numer operacji, datę operacji, rodzaj operacji (np. wpłata, wypłata, odsetki, przelew) i kwotę operacji. Numery operacji są nadawane od 1 do n, niezależnie dla każdego rachunku.

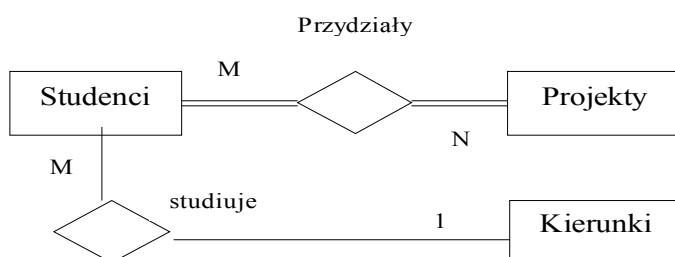
Każdy klient może posiadać wiele rachunków, ale ten sam rachunek jest własnością wyłącznie jednego klienta. Do danego rachunku można jednak udzielić pełnomocnictwa wielu osobom. Pełnomocnik jest opisany przez: imię, nazwisko i adres.

Przedstaw diagram EER odpowiadający powyższemu opisowi miniświata. Określ i zaznacz w modelu identyfikatory encji.

Zad. 2. Przetransformuj poniższy diagram encji-związków (EER) do schematu relacyjnego. Zaznacz klucze główne oraz klucze obce w schematach relacji, oraz, dodatkowo, zaznacz atrybuty z wartościami obowiązkowymi i opcjonalnymi.



Zad. 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 projekty, do których nie przydzielono studentów, a których nazwa zaczyna się na literę 'A' lub kończy się na literę 'Y'.

Zad. 4. Dana jest relacja R przedstawiona poniżej.

R

A	B	C
a1	b1	c1
a1	b2	c2
a1	b2	c1
a1	b1	c2

Relacja R została zdekomponowana na dwie relacje R1 i R2, takie, że R1(A, B), R2(A, C).

R1

A	B
a1	b1
a1	b2

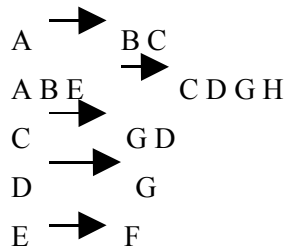
R2

A	C
a1	c2
a1	c1

- Czy połączenie naturalne relacji R1 i R2 daje w wyniku oryginalną relację R?

2. Czy dekompozycja relacji R na relacje R1 i R2 jest dekompozycja bez utraty informacji? Uzasadnij odpowiedź.

Zad. 5. 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. 6. Dana jest relacja *Pracownik* zawierająca 40.000 rekordów o stałej długości 115 byte'ów. Załóżmy, że rekordy relacji są przechowywane w strukturze stogu, oraz, że rozmiar bloku dyskowego wynosi 512 byte'ów. Załóżmy, że na atrybucie SSN (identyfikator pracownika) o rozmiarze 9 byte'ów założono indeks typu B+-drzewo. Wskaźnik do bloku danych P = 6 byte'ów, wskaźnik Pr do rekordu danych wynosi 7 byte'ów.

1. Oblicz rząd wierzchołka wewnętrznego i liścia indeksu.
2. Zakładając, że bloki indeksu są wypełnione w 70%, podaj liczbę bloków dyskowych na poziomie liści oraz liczbę poziomów indeksu B+-drzewa.
3. Ileostępów do bloków dyskowych jest potrzebnych do odszukania rekordu o zadanej wartości SSN stosując indeks B+-drzewa (SSN jest unikalnym identyfikatorem pracownika).

Zad. 7. Przedstaw przykład realizacji konfliktowo-uszeregowalnej $r(\tau)$, zawierającej operacje należące do co najmniej 3 transakcji T1, T2 i T3, o następujących cechach:

1. każda operacja transakcji T1 poprzedza w realizacji $r(\tau)$ każdą operację transakcji T2, każda operacja transakcji T2 poprzedza w realizacji $r(\tau)$ każdą operację transakcji T3, i
2. w grafie konfliktowej uszeregowalności $CSRG(r(\tau))$ $T3 \longrightarrow T2$ i $T2 \longrightarrow T1$

Dla podanej realizacji przedstaw konfliktowo równoważną jej realizację sekwencyjną.

Pomoc: Aby skonstruować taką realizację konieczne jest uwzględnienie dwóch dodatkowych transakcji T4 i T5.

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,

zakładając punkt kontrolny spójny z pamięcią podręczną.

Zad. 10. Załóżmy, że bufor stron dyskowych może pomieścić w danej chwili maksymalnie cztery strony i że początkowo bufor jest pusty. Załóżmy, że każda z danych A, B, C, D, E, F zajmuje w całości jedną stronę dyskową. Poniżej podano sekwencję operacji wykonywanych na tych danych:

R₁(A,1) R₂(B,2) W₁(A,3) R₃(C,4) W₂(B,5) C₂ W₃(C,6) R₄(D,7) R₅(E,8) W₅(E,9) R₆(B,5) R₆(A,3)
R₃(F,10) W₃(F,11) W₄(D,12)

- Podaj pierwszą operację, podczas której zajdzie potrzeba usunięcia strony z bufora w celu wczytania innej strony.
- Założmy, że algorytmem wymiany stron w buforze jest LRU i że każda strona jest w użyciu tylko na czas trwania operacji odczytu i zapisu tej strony. Jaka strona zostanie usunięta z bufora w momencie wykonywania operacji z punktu (a)?
- Czy w momencie operacji C₂ (commit) strona zmodyfikowana przez transakcję T₂ jest zapisywana do bazy danych zakładając strategię No Force?