

Zad. 1. Zaprojektuj schemat EER dla systemu szpitalnego. Wynik analizy mini-świata jest następujący:

Nowo otwarty szpital będzie rejestrował w bazie danych informacje o pacjentach, wykonanych zabiegach oraz o swoim personelu.

Każdy pacjent szpitala będzie zapisany w bazie danych. Pacjent jest opisany imieniem, nazwiskiem, adresem, telefonem i nazwą kasy chorych, do której należy. Dla każdego pacjenta należy rejestrować wszystkie jego pobyty w szpitalu. Jeden pobyt pacjenta w szpitalu jest opisany datą przyjęcia, datą wypisu, opłatą za pobyt. W ramach danego pobytu pacjent może przebywać na wielu oddziałach. Każdy pobyt na oddziale jest opisany datą przyjęcia na oddział i datą opuszczenia oddziału. W ramach pobytu na oddziale pacjent jest poddawany wielu zabiegom. Zabiegiem może być np. prześwietlenie, pobranie krwi, zmierzenie ciśnienia, jak również operacja, np. wycięcie wyrostka, usunięcie przepukliny. Baza danych szpitala ma posiadać predefiniowany katalog zabiegów. Zabieg jest wykonywany przez przynajmniej jednego lekarza lub pielęgniarkę. Należy rejestrować wszystkie zabiegi danego pacjenta wraz z informacją kto je wykonał i kiedy.

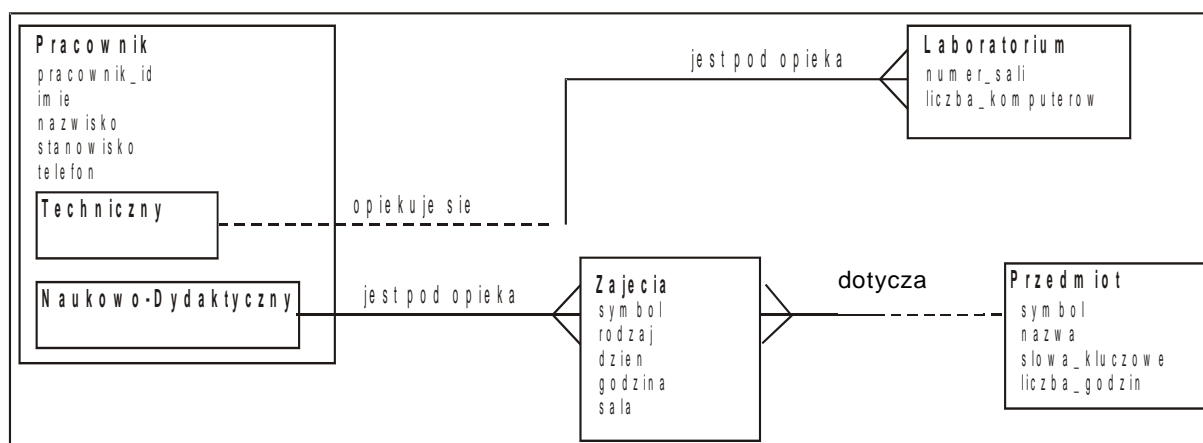
Personel szpitala składa się z lekarzy i pielęgniarek. Każda z tych osób jest opisana imieniem, nazwiskiem i zbiorem numerów telefonów. Każdy lekarz dodatkowo posiada specjalizację i stopień naukowy. Natomiast dla pielęgniarek należy przechowywać jej staż pracowniczy.

W ciągu całego pobytu w szpitalu pacjent ma tzw. lekarza prowadzącego. Lekarz ten może się zmieniać z pobytu na pobyt. Ten sam lekarz może prowadzić wielu pacjentów.

Personel szpitala jest podzielony na oddziały. Dana osoba może pracować wyłącznie na jednym oddziale. Każdy oddział ma swoją nazwę i ordynatora, którym może być wyłącznie lekarz.

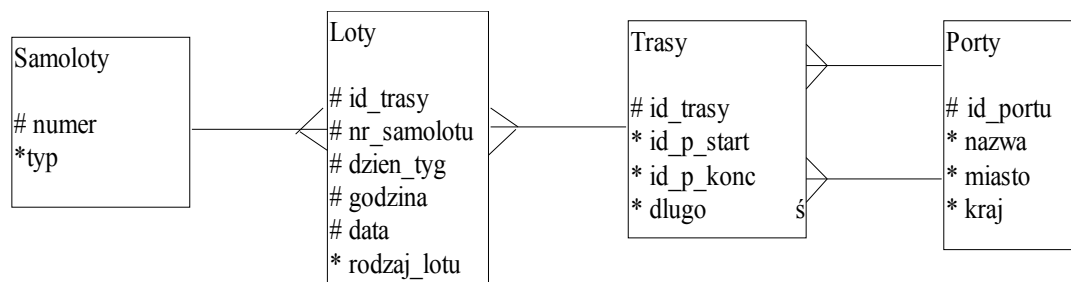
Przedstaw diagram EER odpowiadający powyższemu opisowi miniświata. Określ i zaznacz w modelu identyfikatory encji.

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.



Rys. 1. Diagram EER

Zad. 3. Dany jest następujący schemat EER bazy danych.



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

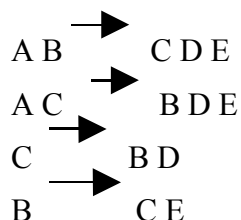
- Wyświetlić informacje o piątkowych lotach tych samolotów typu ATR72, które latają na trasach dłuższych niż 1000 km.
- Wyświetlić ten samolot (numer i typ), który wylatał najwięcej kilometrów. Podać łączną liczbę wylatanych kilometrów.
- Wyświetlić nazwy portów startowych i docelowych dla tras o długości większej niż 1300 km.
- Usunąć te trasy, na których nie odbywały się żadne niedzielne loty.

Zad. 4. 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 $BC \twoheadrightarrow D$, (2) czy instancja R narusza zależność wielowartościową $BC \twoheadrightarrow D$

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

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. 5. Dany jest schemat relacji $R = (A, B, C, D, E)$. Dany jest również następujący zbiór zależności funkcyjnych dla schematu R :



- Podaj klucz (klucze) schematu R .
- W jakiej postaci normalnej jest schemat relacji R ?

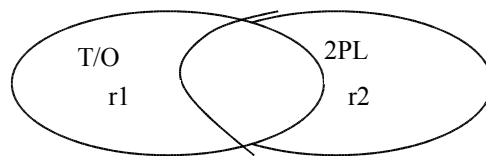
3. Zdekomponuj schemat R do zbioru schematów w 3NF. Czy otrzymane w wyniku dekompozycji schematy są również w BCNF?
4. Załóżmy, że schemat R został zdekomponowany na dwa podschematy R1 (A, B, C) i R2 (B, D, E). W jakiej postaci normalnej są schematy R1 i R2? Czy dekompozycja schematu R na podschematy R1 i R2 jest dekompozycją bez utraty informacji? Uzasadnij odpowiedź.

Zad. 6. Na nieuporządkowanym pliku na parze nieunikalnych atrybutów założono indeks B+ drzewo. Oblicz, ile w **najgorszym** przypadku wynosi wysokość drzewa oraz wielkość pliku indeksu.

Dane: rozmiar bloku - 2KB, liczba rekordów pliku:- 1.000.000, rozmiar pliku danych: 300MB, rozmiar adresu rekordu - 4B, sumaryczny rozmiar indeksowanych atrybutów: 20B, liczba różnych wartości pierwszego indeksowanego atrybutu: 500, liczba różnych wartości drugiego indeksowanego atrybutu: 20.

Wskazówka: Uwzględnij najmniejsze możliwe wypełnienie węzłów B+ drzewa.

Zad. 7. Algorytmy T/O i 2PL generują różne zbiory realizacji konfliktowo-uszeregowalnych (patrz rysunek):



Podaj przykład realizacji konfliktowo-uszeregowalnej r1, która jest poprawna z punktu widzenia algorytmu T/O, i która jest niepoprawna z punktu widzenia algorytmu 2PL (nie może być wygenerowana przez algorytm 2PL), oraz vice versa, podaj przykład realizacji konfliktowo-uszeregowalnej r2, która jest poprawna z punktu widzenia algorytmu 2PL, i która jest niepoprawna z punktu widzenia algorytmu T/O.

Podaj kolejność etykiet czasowych transakcji, które zostały przyjęte w rozwiązaniu.

Zad. 8. Dana jest następująca realizacja transakcji:

S:	r1(x, 50)	w1(x, 20)	r2(y, 100)	w2(y, 150)	r3(z, 50)	w3(z, 100)
	T2:commit	r3(y, 150)	w3(y, 100)	CKPT	r4(p, 50)	w4(p, 100)
	T4:commit	r1(p, 100)	w1(p, 80)	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.