Relacyjne bazy danych w interpretacji MySQL - podstawy

Ćwiczenie 4

Połączenie z serwerem MySQL

1. Zaloguj się na swoje osobiste konto na serwerze info3.meil.pw.edu.pl (dostęp do bazy danych jest możliwy tylko z tego serwera).
2. Klient MySQL'a uruchamia komenda: `mysql -u mysql` Program wita nas krótkim komunikatem oraz znakiem zachęty:

```
mysql>
```

po którym wpisujemy polecenia. Każda instrukcja powinna być zakończona średnikiem. W przeciwnym wypadku po wciśnięciu klawisza *enter* program wyświetli znak

```
    ->
```

oznaczający, że oczekiwany jest ciąg dalszy polecenia. 3. Dostępne bazy danych możemy wyświetlić za pomocą instrukcji:

```
SHOW DATABASES;
```

4. My chcemy skorzystać z bazy danych o nazwie *test*:

```
USE test;
```

Baza danych *test*

Sprawdź jakie tabele zawarte są w bazie danych *test*:

```
SHOW TABLES;
```

Okaże się, że są to: *City*, *Country* i *CountryLanguage*. Informacje jakie są przechowywane w poszczególnych tabelach (definicję tabeli) wyświetli poniższe polecenie, np. dla tabeli *City*:

```
DESCRIBE City;
```

Sprawdź jakie wartości przechowują poszczególne tabele.

Zapytania podstawowe (zapytanie - *query*)

1. Wyświetl wszystkie informacje zawarte w tabeli Country:

```
SELECT * FROM Country;
```

2. Wyświetl wartości wszystkich rekordów dla dwóch pól (kolumn) (np. Name i Region):

```
SELECT Name, Region FROM Country;
```

3. Wyświetl nazwy wszystkich państw leżących w Europie wraz z długością życia ich mieszkańców:

```
SELECT Name, LifeExpectancy FROM Country
WHERE Continent='Europe';
```

4. Wyświetl nazwy wszystkich państw leżących w Europie i Azji wraz z długością życia ich mieszkańców:

```
SELECT Name, LifeExpectancy FROM Country
WHERE Continent IN ('Europe', 'Asia');
```

5. Wyświetl informację z punktu poprzedniego, ale posortowaną względem długości życia (dodaj do poprzedniej komendy frazę – `ORDER BY LifeExpectancy`).
6. Wyświetl liczbę ludności żyjącej w Europie:

```
SELECT SUM(Population) FROM Country WHERE Continent='Europe';
```

7. Znajdź średnie zaludnienie krajów w Europie:

```
SELECT AVG(Population) FROM Country WHERE Continent='Europe';
```

8. Znajdź nazwy i kody wszystkich państw, których nazwy zaczynaj się od “Ch”:

```
SELECT Name, Code FROM Country WHERE Name LIKE 'Ch%';
```

9. Wyświetl wszystkie informacje o miastach w Finlandii (*CountryCode* Finlandii to “FIN”):

```
SELECT * FROM City WHERE CountryCode = 'FIN';
```

10. Wyświetl wszystkie informacje o miastach w Polsce (*CountryCode* Polski to “POL”) i posortuj je według województw:

```
SELECT * FROM City WHERE CountryCode = 'POL'
ORDER BY District;
```

11. Wyświetl nazwy krajów, które uzyskały niepodległość po roku 1980. Wyświetl również rok uzyskania niepodległości.

```
SELECT Name, IndepYear FROM Country WHERE IndepYear > 1980;
```

12. Wyświetl nazwy krajów Ameryki Północnej, które uzyskały niepodległość pomiędzy rokiem 1800 a rokiem 1900. Wyświetl również rok uzyskania niepodległości. Posortuj dane według tej daty:

```
SELECT Name, IndepYear from Country
WHERE Continent = 'North America' AND
IndepYear > 1800 AND
IndepYear < 1900
ORDER BY IndepYear;
```

Zapytania bardziej zaawansowane

13. Wyświetl nazwy miast o ludności przekraczającej 3 000 000. Wyświetl również kody państw, w których te miasta leżą i liczbę ludności. Posortuj dane w kolejności malejącej według kodu kraju, a następnie według populacji (w przypadku alfabetu, kolejność malejąca oznacza porządek od Z do A):

```
SELECT Name, CountryCode, Population FROM City
WHERE Population > 3000000
ORDER BY CountryCode DESC, Population DESC;
```

14. Wyświetl wszystkie miasta w Norwegii (załóż, że nie znasz wartości *CountryCode* tego państwa):

```
SELECT * FROM City WHERE CountryCode=
(SELECT Code FROM Country WHERE Name='Norway');
```

15. Wyświetl nazwę najbardziej zaludnionego państwa w Ameryce Południowej. Obok nazwy wyświetl liczbę jego ludności:

```
SELECT Name, Population FROM Country
WHERE Population=
(SELECT MAX(Population) FROM Country
WHERE Continent='South America');
```

W tym przypadku otrzymamy Brazylię jako jedyny wynik. Przedstawione rozwiązanie nie jest jednak jednoznaczne! Mogło by się zdarzyć, że otrzymana maksymalna wartość populacji występuje nie tylko na kontynencie południowoamerykańskim. Wynik należy uściślić:

```
SELECT Name, Population FROM Country
WHERE Population=
(SELECT MAX(Population) FROM Country
WHERE Continent='South America')
AND Continent='South America';
```

16. Wyświetl liczbę państw leżących na każdym kontynencie:

```
SELECT Continent, Count(*) AS 'Number of Countries'
FROM Country GROUP BY Continent;
```

17. Wyświetl nazwy wszystkich stolic Europejskich (wykorzystaj fakt, że kolumna *ID* w tabeli *City* odpowiada kolumnie *Capital* w tabeli *Country*):

```
SELECT Name FROM City WHERE ID IN
(SELECT Capital FROM Country WHERE Continent='Europe');
```

Tak skonstruowane zapytanie działa bardzo wolno ponieważ sprowadza się do wielokrotnego przeszukiwania tabeli *Country*. W takich przypadkach należy wykorzystać łączenie tabel i posłużyć się konstrukcją `tab1 INNER JOIN tab2 ON condition`

```
SELECT City.Name FROM City INNER JOIN Country
ON City.ID=Country.Capital
WHERE Continent='Europe';
```

18. Wyświetl informacje o językach używanych w europejskich państwach:

```
SELECT Country.Name, CountryLanguage.Language FROM Country
INNER JOIN CountryLanguage
ON Country.Code=CountryLanguage.CountryCode
WHERE Country.Continent='Europe';
```

19. Wyświetl nazwę i powierzchnię najmniejszego państwa na świecie:

```
SELECT Name, SurfaceArea FROM Country
WHERE SurfaceArea =
(SELECT MIN(SurfaceArea) FROM Country);
```

20. Wyświetl nazwę i powierzchnię najmniejszego państwa w Afryce.
21. Wyświetl nazwy państw i nazwy ich stolic.
22. Wyświetl nazwy państw azjatyckich i ich stolic.
23. Wyświetl nazwy państw afrykańskich i ich stolic posortowane według nazwy kraju (użyj aliasów tabel).
24. Wyświetl informacje o językach oficjalnych używanych w europejskich państwach.
25. Wyświetl wszystkie państwa, w których ludzie mówią po Polsku.
26. Wyświetl jakimi językami posługują się mieszkańcy Hiszpanii.
27. Wyświetl nazwy państw, które uzyskały niepodległość po roku 1900, w których to państwach językiem oficjalnym jest hiszpański.
28. Powtórz powyższe zapytanie dla języków: francuskiego i angielskiego.

Pytania dodatkowe:

29. Wyświetl nazwy Europejskich krajów, w których czas życia jest krótszy od 70 lat.
30. Policz liczbę Europejskich krajów, w których czas życia jest dłuższy od 70 lat.
31. Wyświetl średni czas życia na świecie.
32. Wyświetl nazwy Europejskich krajów, w których czas życia jest krótszy od średniego czasu życia na świecie.
33. Wyświetl nazwy Europejskich krajów, w których czas życia jest krótszy od średniego czasu życia w Europie.
34. Wyświetl nazwy krajów na świecie, w których czas życia jest krótszy niż połowa najdłuższego czasu życia w Europie (w kolejności malejącej).
35. Wyświetl nazwy krajów na świecie, dla których nie ma danych na temat czasu życia (`NULL`). W tym celu skorzystaj z funkcji `ISNULL(wiersz)`.
36. Wyświetl liczbę państw leżących na każdym kontynencie, których ludność liczy powyżej 50 000 000.
37. Dla każdego państwa wyświetl sumę ludności mieszkającej w miastach (wykorzystaj kod tego państwa).
38. Dla każdego państwa wyświetl sumę ludności mieszkającej w miastach (wykorzystaj kod tego państwa), ale tylko jeśli suma ta przekracza 10 000 000. Otrzymane wartości posortuj w kolejności malejącej.
39. Jak w punkcie powyżej, tylko w miejsce kolejnych wywołań `SUM(Population)` użyj aliasu.
40. Jak w punkcie powyżej, tylko na wszelki wypadek wyklucz wiersze, w których wystąpił brak danych (`NULL`).
41. Jak w punkcie powyżej, tylko weź pod uwagę jedynie miasta mające powyżej 100 000 mieszkańców.
42. Wykonaj poniższe zapytanie i zinterpretuj wynik:

```
SELECT Country.Name, City.Name FROM Country, City;
```

43. Wykonaj poniższe zapytanie i zinterpretuj wynik:

```
SELECT Country.Name, City.Name FROM Country, City
WHERE Country.Name = 'Poland';
```

44. Wyświetl wszystkie miasta w Europie i nazwę państwa w którym leżą.
45. Wyświetl wszystkie miasta w Polsce. Załóż, że nie znasz wartości CountryCode.
46. Wykonaj polecenie z powyższego punktu przy pomocy złączenia tabel.
47. Wyświetl wszystkie miasta leżące w kraju, w którym leży Warszawa. Użyj samo-złączenia (czyli złączenia tabeli samej ze sobą).
48. Znajdź liczbę wystąpień każdego miasta na świecie.
49. Znajdź liczbę wystąpień każdego miasta na świecie. Wyświetl jedynie te miasta, które występują przynajmniej 3 razy. Wyniki posortuj.
50. Wyświetl tabelę zawierającą listę miast, które występują przynajmniej 3 razy na świecie oraz nazwę państwa, w którym dane miasto leży. Czy miasta o powtarzających się nazwach leżą w jednym państwie?
51. Zakładając, że nie znasz daty uzyskania niepodległości przez Watykan (kod: "VAT"), wyświetl te europejskie państwa, które uzyskały niepodległość przed uzyskaniem niepodległości przez Watykanem.

Tworzenie i używanie nowych baz danych

0. Utwórz własną bazę danych `studxy` (*xy* to numer przydzielony na początku semestru), która zawierać będzie informacje o osobach i należących do nich numerach telefonów:

```
CREATE DATABASE studxy;
```

Przejdź do nowo utworzonej bazy danych:

```
USE studxy;
```

1. Utwórz pierwszą tabelę, która zawierać będzie informacje o osobach:

```
CREATE TABLE Person (
ID int,
Surname varchar(30) NOT NULL,
FirstName varchar(30) DEFAULT 'brak',
PRIMARY KEY (ID) );
```

Pole ID będzie identyfikatorem osoby. Będzie ono typu całkowitego. Pole Surname będzie zawierało nazwisko osoby. Może ono przechowywać maksymalnie 30 znaków i musi być podane przy dodawaniu nowej osoby (NOT NULL), choć może być podane puste! Pole FirstName będzie przechowywać imię. Załóżmy, że można imienia nie podać i jeśli się tego nie zrobi to domyślnie zostanie wprowadzony tekst 'brak'. Na koniec musimy podać, które pole będzie używane jako klucz główny. W naszym przypadku będzie to pole ID – każdy użytkownik musi mieć numer unikatowy. - Sprawdź czy utworzona tabela ma poprawną postać:

```
DESCRIBE Person;
```

2. Utwórz drugą tabelę, która będzie zawierać informacje o numerach telefonów.

- Najpierw utwórz tabelę jedynie z jedną kolumną ID. Kolumna ta powinna być kluczem głównym tabeli `Phone` a wartość pola powinna być automatycznie zwiększana o 1 (przy dodaniu nowego rekordu):

```
CREATE TABLE Phone (ID int auto_increment PRIMARY KEY);
```

- Dodaj drugą kolumnę zawierającą numery telefonów:

```
ALTER TABLE Phone ADD Number varchar(16) DEFAULT '';
```

- W przypadku pomyłki możesz usunąć kolumnę z tabeli:

```
ALTER TABLE Phone DROP COLUMN Number;
```

- Dodaj kolejną kolumnę zawierającą ID osoby, do której należy dany numer telefonu:

```
ALTER TABLE Phone ADD PersonID int NOT NULL;
```

- Załóżmy, że numery telefonów nie mogą się powtarzać, czyli że właścicielem danego telefonu może być tylko jedna osoba:

```
ALTER TABLE Phone ADD UNIQUE (Number);
```

- Podobnie jak poprzednio, sprawdź postać utworzonej tabeli Phone:

```
DESCRIBE Phone;
```

3. Wprowadź nieco danych do Twojej bazy

- Wprowadź pierwszą osobę. Podaj wszystkie wartości pól (w odpowiedniej kolejności):

```
INSERT INTO Person VALUES (1, 'Kowalski', 'Jan');
```

- Wprowadź nowe numery telefonów Jana Kowalskiego. Ponieważ pole `ID` tabeli `Phone` jest wypełniane automatycznie nie musimy go podać (choć możemy). Powinniśmy więc poinformować *MySQL'a*, które pola wypełniamy. Służy do tego lista pól podawana w nawiasach po nazwie tabeli:

```
INSERT INTO Phone (Number, PersonID)
VALUES ('022 358 85 58', 1);
```

```
INSERT INTO Phone (Number, PersonID)
VALUES ('0 600 560 780', 1);
```

- Wprowadź nową osobę. Tym razem nie podawaj imienia użytkownika, a nazwisko ustaw na NULL:

```
INSERT INTO Person (ID, Surname) VALUES (2, NULL);
```

(Która własność tabeli Person spowodowała że wystąpił błąd?) - Wprowadź nową osobę. Tym razem nie podawaj imienia użytkownika:

```
INSERT INTO Person (ID, Surname) VALUES (2, 'Dzik');
```

(Jakie imię zostało wpisane do bazy danych?) - Spróbuj wprowadzić kolejną osobę podając jej imię a nie podając nazwiska:

```
INSERT INTO Person (ID, FirstName) VALUES (3, 'Adam');
```

(Jakie nazwisko zostało wpisane do bazy danych?) - Spróbuj wprowadzić kolejną osobę podając jej nazwisko i numer `ID` identyczny z już istniejącym:

```
INSERT INTO Person (ID, Surname) VALUES (2, 'Lis');
```

(Która własność tabeli Person spowodowała że wystąpił błąd?) - Jeśli chcesz zmodyfikować pewne dane możesz użyć komendy UPDATE, np.:

```
UPDATE Person SET FirstName='Adam' WHERE ID=2;
```

- Dodaj dwa telefony dla użytkownika od ID = 2.

4. Pobieranie informacji.

- Wyświetl wszystkie numery telefonów Kowalskiego.
- Wyświetl wszystkie numery telefonów zaczynające się od numeru 022.
- Jak w powyższym podpunkcie, ale wyświetl także właścicieli tych numerów.

5. Skrypty. Wpisywanie powtarzających się komend jest zazwyczaj męczące i zniechęcające. Można sobie ułatwić życie wpisując komendy *MySQL'a* do pliku. Utwórz plik o przykładowej nazwie *query.sql*. Umieść w tym pliku dwa zapytania:

```
SELECT * FROM Person;
```

```
SELECT * FROM Phone;
```

Plik możesz utworzyć za pomocą edytora *nano* na serwerze, lub przy pomocy dowolnego edytora na komputerze lokalnym. Ostatecznie plik powinien zostać umieszczony w katalogu, z którego logowałeś się do bazy danych. Teraz z poziomu *MySQL'a* wykonaj komendę:

```
SOURCE query.sql
```

6. Umieść w skrypcie query.sql instrukcję tworzącą tabelę Person (`CREATE ...`) i instrukcje wprowadzające do niej dane (`INSERT ...`). Ponieważ tabela Person już istnieje, przed wywołaniem instrukcji `CREATE` należy tą tabelę usunąć. Na początku skryptu wprowadź zatem następujący warunek:

```
DROP TABLE IF EXISTS Person;
```

Powyższa instrukcja jest charakterystyczna dla *MySQL'a* i może nie zadziałać w innych wersjach *SQL'a*. 7. Wykonaj polecenia z poprzedniego punktu w odniesieniu do tabeli *Phone*. (Dodaj nowe instrukcje do pliku *query.sql*). 8. Export. Możemy się niekiedy spotkać z potrzebą zapisania danych z tabel w formacie dogodnym dla innych aplikacji niż MySQL (np. format *.csv dla *Excela*). Napisz instrukcję eksportującą wszystkie dane z tabeli Person do pliku *res.txt*:

```
SELECT * INTO OUTFILE 'res.txt' FROM Person;
```

Jak widać po liście pól (tutaj *) należy użyć instrukcji `INTO OUTFILE` podając nazwę pliku docelowego. Plik zostanie utworzony, w katalogu z którego nastąpiło logowanie do bazy danych. 9. Export danych do formatu *.csv wymaga by pola w wierszu oddzielone były przecinkami:

```
SELECT * INTO OUTFILE 'res.txt' FIELDS TERMINATED BY ','
FROM Person;
```

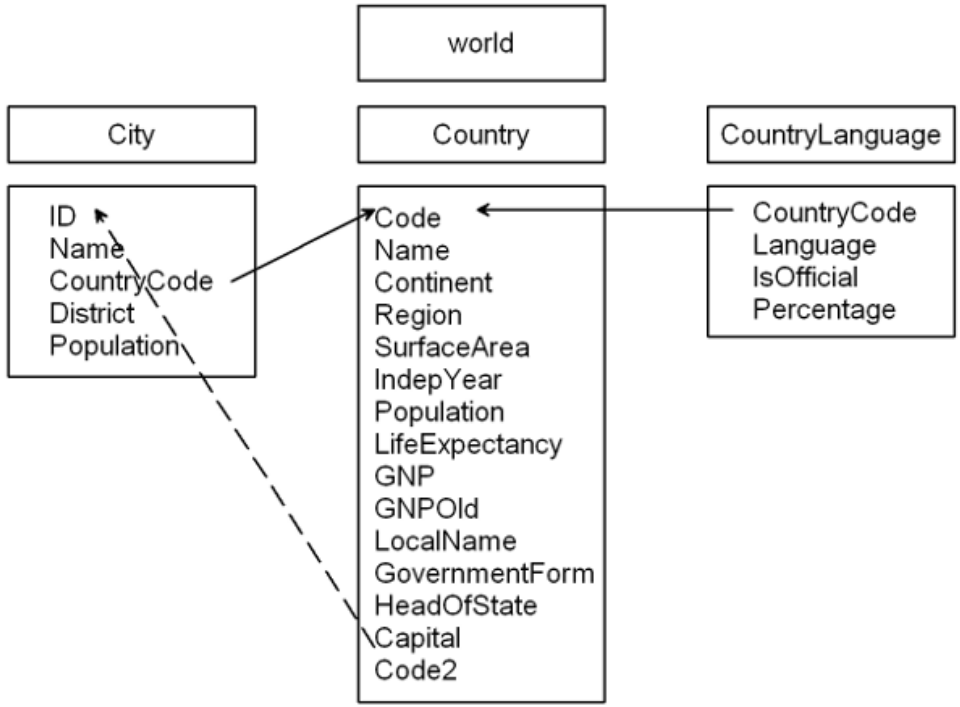
10. Eksportuj dane zawierające następujący zestaw danych: imię, nazwisko i numer telefonu.
11. Usuwanie danych. Skoro posiadasz już wygodne narzędzie do odtwarzania tabel (skrypt *query.sql*) można przystąpić do testowania usuwania danych. Na początek usuń dane Kowalskiego z tabeli *Person*:

```
DELETE FROM Person WHERE Surname = 'Kowalski';
```

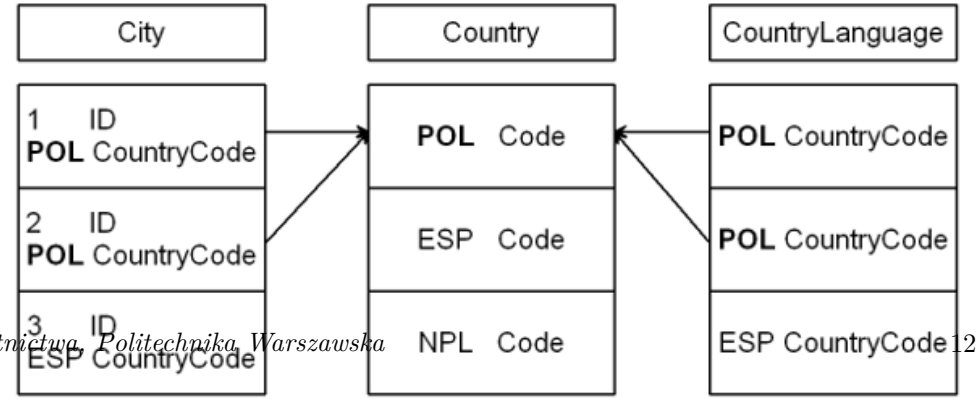
Odtwórz tabelę *Person* i usuń z tabeli *Phone* wszystkie telefony Kowalskiego (musisz połączyć instrukcję `DELETE` z instrukcją `SELECT` w celu pozyskania identyfikatora Kowalskiego).

Schematy tabel

Schemat tabel zawartych w bazie danych *test*



Przykład powiązań



Baza danych test zawiera trzy tabele: `City`, `Country` i `CountryLanguage`. Powyższy schemat przedstawia powiązania jakie występują pomiędzy tymi tabelami. Pola: `ID` w tabeli `City` i `Code` w tabeli `Country` są unikatowe. To znaczy, że każdy rekord, np. w tabeli `City`, musi mieć inną wartość pola `ID`. Pole `CountryCode` w tabeli `City` przechowuje wartość pola `Code` z tabeli `Country`. W ten sposób można zidentyfikować, w którym państwie leży dane miasto. Podobna sytuacja występuje w powiązaniu tabeli `CountryLanguage` i `Country`. Tabela `CountryLanguage` zwiera dane o językach używanych we wszystkich państwach. Każdy rekord tej tabeli określa np. procentowy udział języka w danym państwie. Zatem, powiedzmy, język polski wystąpi w kilku rekordach tej tabeli, bo jest używany w kilku państwach.

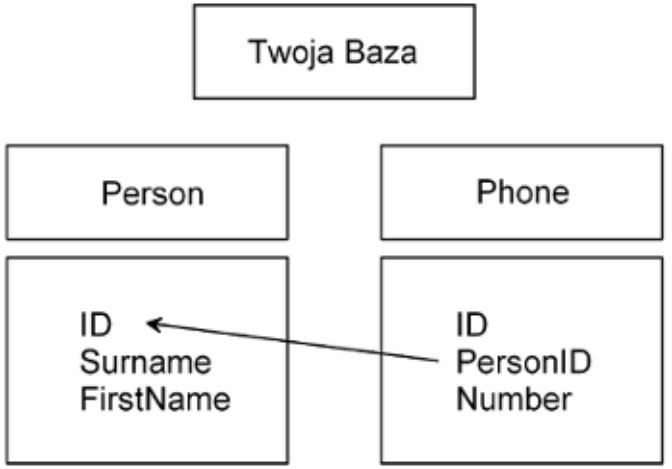
Z powyższego wynika, że w przypadku obydwu powiązań, mamy do czynienia z relacją jeden-do-wielu. W przypadku tabel `City` i `Country`: każde miasto może wystąpić tylko w jednym państwie, ale każde państwo może posiadać wiele miast. W przypadku tabel `Country` i `CountryLanguage` jest to może mniej oczywiste: każdy rekord z tabeli `CountryLanguage` określający język w danym państwie może przynależeć tylko do jednego państwa. (Gdyby rekord ten określał język "w ogóle", to oczywiście mógłby być powiązany z wieloma rekordami z tabeli `Country`. Jednak wtedy nie można by w nim przechowywać danych charakterystycznych dla danego państwa, jak: czy jest to język oficjalny i jaki procent ludności nim włada.) Patrząc w drugą stronę: w każdym państwie może mieszkać wiele narodowości.

Powiązania te ilustruje przykład przedstawiony na rysunku. Z pierwszym rekordem z tabeli `Country` (`POL Code`) powiązane są dwa miasta z tabeli `City` (`1 ID`, `2 ID`) i dwa języki z tabeli `CountryLanguage`.

Pola: `ID` (`City`), `Code` (`Country`), `CountryCode` (`City`, `CountryLanguage`) muszą zawsze być wypełnione, to znaczy, że możemy mieć pewność, że odpowiednie powiązania będą istnieć. Pomiędzy tabelami `Country` i `City` istnieje jeszcze jedno powiązanie oznaczone linią przerywaną: `Capital - ID`. Każde państwo może posiadać stolicę. Kod miasta będącego stolicą przechowywany jest w polu `Capital`. Pole to może mieć wartość `NULL`, ponieważ są pewne obszary globu (zazwyczaj jednak zależne od pewnych państw) nie posiadające wyraźnych struktur państwowych. Wystarczy sprawdzić jakie to terytoria:

```
SELECT Name FROM Country WHERE Capital IS NULL;
```

Schemat tabel `Person` i `Phone`



Ściągawka

Komenda	Rezultat
USE *baza_danych*	wybór bazy danych
SHOW DATABASES	wyświetla wszystkie bazy danych
SHOW TABLES FROM *baza_danych*	wyświetla tabele danej bazy danych
SHOW TABLES	wyświetla tabele bieżącej bazy danych
DESCRIBE *tabela*	wyświetla strukturę tabeli
SELECT * FROM *tabela*	wyświetla wszystkie kolumny tabeli
SELECT *kolumna1*, *kolumna2* **FROM** *tabela*	wyświetla podane kolumny tabeli
SELECT *kolumna* **AS** *naglowek* **FROM** *tabela*	wyświetla kolumnę tabeli, przy czym jej standardowy nagłówek zostanie zastąpiony słowem (aliasem): nagłówek; jeśli przypisywany alias jest wieloczłonowy należy wziąć go w podwójny cudzysłów: "nowy nagłówek"

Komenda	Rezultat
SELECT *kolumna* **FROM** *tabela* **WHERE** *warunek*	wyświetla te wiersze danej kolumny tabeli, które spełniają określony warunek
SELECT *kolumna1* **FROM** *tabela* **WHERE** *kolumna2* **IS NOT NULL**	wyświetla te wiersze danej kolumny1, w których wartości kolumny2 są niepuste; pola puste wyszukuje instrukcja **IS NULL**
SELECT *kolumna1* **FROM** *tabela* **WHERE** *warunek1* **AND** *warunek2* **OR** *warunek3*	wyświetla te wiersze danej kolumny tabeli, które spełniają określony złożony warunek; klauzula **WHERE** może zawierać operatory logiczne: **AND**, **OR**, **NOT**
SELECT *kolumna1*, *kolumna2* **FROM** *tabela* **ORDER BY** *kolumna2*	wyświetla podane kolumny tabeli w kolejności elementów kolumny2
SELECT *kolumna1*, *kolumna2* **FROM** *tabela* **ORDER BY** *kolumna2* **DESC**	wyświetla podane kolumny tabeli w kolejności odwrotnej elementów kolumny2
LOWER(*tekst*)	funkcja zamienia tekst na małe litery
UPPER(*tekst*)	funkcja zamienia tekst na wielkie litery
TRIM(*tekst*)	funkcja obcina spacje początkowe i końcowe tekstu
SUM(*kolumna*)	funkcja wylicza sumę wartości z grupy wartości
AVG(*kolumna*)	funkcja wylicza średnią wartość z grupy wartości
MAX(*kolumna*)	funkcja znajduje maksymalną wartość z grupy wartości
MIN(*kolumna*)	funkcja znajduje minimalną wartość z grupy wartości
SELECT DISTINCT *kolumna* **FROM** *tabela*	wyświetla wiersze danej kolumny których wartości nie powtarzają się
SELECT COUNT(*) **FROM** *tabela*	zlicza wiersze w tabeli, oprócz wierszy pustych; zwraca pojedynczy wynik
SELECT COUNT (*kolumna*) **FROM** *tabela*	zlicza wiersze podanej kolumny tabeli, oprócz wierszy pustych; zwraca pojedynczy wynik

Komenda	Rezultat
SELECT COUNT (**DISTINCT** *kolumna*) **FROM** *tabela*	zlicza nie powtarzające się wiersze podanej kolumny tabeli, oprócz wierszy pustych; zwraca pojedynczy wynik
SELECT *kolumna* **FROM** *tabela* **GROUP BY** *kolumna*	wyświetla pogrupowane wiersze kolumny tabeli; działanie podobne do instrukcji **DISTINCT** – otrzymamy tyle samo wierszy co w tej instrukcji; kolumna użyta w klauzuli **GROUP BY** musi wystąpić wśród kolumn klauzuli **SELECT**
SELECT *kolumna1*, **SUM** (*kolumna2*) **FROM** *tabela* **GROUP BY** *kolumna1*	wyświetla pogrupowane wiersze z *kolumna1* i sumę wartości wierszy z *kolumna2* liczoną oddzielnie dla każdej grupy *kolumna1*
SELECT *kolumna1*, **SUM**(*kolumna2*) **FROM** *tabela* **WHERE** *warunek1* **GROUP BY** *kolumna1* **HAVING** *warunek2* **ORDER BY** *kolumna1*	wyświetla pogrupowane wiersze *kolumna1* i sumę wartości wierszy *kolumna2* liczoną oddzielnie dla każdej grupy *kolumna1*, przy czym suma liczona jest tylko po wierszach spełniających dany *warunek1*; instrukcja **HAVING** określa *warunek2* wyświetlenia całej grupy; grupy są posortowane według *kolumna1*; kolumny użyte w instrukcji **HAVING** muszą wystąpić w instrukcji **SELECT**
DROP TABLE *tabela*	usuwa tabelę
CREATE TABLE *tabela* (definicje kolumn)	tworzy tabelę
ALTER TABLE *tabela* **ADD** definicja kolumny	dodaje do istniejącej tabeli kolumnę
ALTER TABLE *tabela* **DROP COLUMN** *kolumna*	usuwa z istniejącej tabeli kolumnę
INSERT INTO *tabela* (*kolumna1*, *kolumna2*) **VALUES** (*wartość1*, *'wartość2'*)	dodaje do tabeli rekord wstawiając odpowiednie wartości do odpowiednich kolumn. Wartości tekstowe powinny być ujęte w apostrofy
INSERT INTO *tabela* **VALUES** (wartości *kolumn*)	dodaje do tabeli rekord, w liście wartości należy wymienić wartości dla wszystkich kolumn

Komenda	Rezultat
UPDATE *tabela* **SET** *kolumna* = *wartość*	zmienia wartość danej kolumny we wszystkich rekordach tabeli
UPDATE *tabela* **SET** *kolumna* = *wartość* **WHERE** *warunek*	zmienia wartość danej kolumny w rekordach spełniających dany warunek
DELETE FROM *tabela*	usuwa wszystkie rekordy danej tabeli
DELETE FROM *tabela* **WHERE** *warunek*	usuwa rekordy spełniające dany warunek