

ZALEŻNOŚCI FUNKCYJNE

ĆWICZENIA

We wszystkich definicjach przyjmujemy, że

$Z1, Z2$ oznaczają zbiory atrybutów – w szczególności mogą to być zbiory jednoelementowe – czyli zawierające jeden atrybut

A, B, C – oznaczają atrybuty (kolumny)

Przykład:

$Z1 = \{PESEL, NAZWISKO\}$

$Z1 = \{IMIĘ, DATA\ URODZENIA\}$

Wyróżniamy następujące rodzaje zależności funkcyjnych:

1. Zależność funkcyjna **trywialna** $Z1 \rightarrow Z2$ zachodzi, gdy $Z2$ jest podzbiorem $Z1$

Przykład:

$\{Nazwisko, Imię\} \rightarrow \{Imię\}$

Zależności te nie wnoszą żadnej pożytecznej informacji.

Pozostałe zależności określamy jako **nietrywialne**

2. Zależność funkcyjna **częściowa** $Z1 \rightarrow Z2$ zachodzi, gdy $Z2$ jest zależne funkcyjnie od podzbioru właściwego $Z1$

Przykład:

$\{LekarzID, PacjentID\} \rightarrow \{SpecjalizacjaLekarza\}$

Widzimy, że *SpecjalizacjaLekarza* zależy tylko od *LekarzID*

3. Zależność funkcyjna **pełna** $Z1 \rightarrow Z2$ zachodzi, gdy $Z2$ nie jest funkcyjnie zależne od żadnego podzbioru $Z1$

Przykład:

$\{LekarzID, PacjentID, Data\} \rightarrow \{Wizyta\}$

Identyfikacja wizyty wymaga podania trzech danych : danych lekarza, pacjenta oraz daty wizyty w systemie

4. Zależność funkcyjna przechodnia $A \rightarrow C$ zachodzi gdy zachodzą zależności:

$A \rightarrow B$ oraz $B \rightarrow C$

Na potrzeby zadań zależność taką zapisywać będziemy jako trójkę:

$A \rightarrow B \rightarrow C$

Przykład:

Nr lekarza	Nazwisko	Telefon prywatny
1	Nowak	123-321-123
2	Kowalski	345-523-232
3	Wasilewski	241-232-125
4	Gryczak	346-123-755

W tabeli zachodzą zależności:

Nr lekarza \rightarrow Nazwisko

Nazwisko \rightarrow Telefon prywatny

Zachodzi więc także : Nr lekarza \rightarrow Telefon prywatny

5. Zależność funkcyjna wielowartościowa (ang. MVD multi-valued dependency)

Zachodzi, gdy od jednej kolumny zależnych jest kilka (co najmniej dwa) atrybutów lecz atrybuty te są wzajemnie niezależne od siebie.

Na przykład:

NrKursu	Wykładowca	Podręcznik
1	Kowalski	Silberschatz
2	Jankowiak	Nederpelt
3	Jankowiak	Silberschatz
4	Kowalski	Nederpelt

W tabeli zachodzą zależności:

NrKursu \rightarrow {Wykładowca, Podręcznik}

Nie ma natomiast zależności pomiędzy Wykładowcą a Podręcznikiem

Zadania

1. Dana jest tabela

Company	CEO	CEO Age	CEO BirthDate
Microsoft	Satya Nadella	51	24.05.1969
Google	Sundar Pichai	46	15.10.1974
Alibaba	Jack Ma	51	10.02.1969

W zadaniu uwzględniamy znaczenie atrybutów (a nie wyłącznie same dane zawarte w tabeli)

- Podaj wszystkie zależności funkcyjne występujące pomiędzy atrybutami tej tabeli $Company \rightarrow CEO$; $CEO \rightarrow \{CEOAge, CEOBirthDay\}$; $CEOBirthDay \rightarrow CEOAge$
- Podaj zależności przechodnie występujące pomiędzy atrybutami (zapisz każdą z nich jako trójkę $A \rightarrow B \rightarrow C$) $Company \rightarrow CEO \rightarrow CEOAge$; $Company \rightarrow CEO \rightarrow CEOBirthDay$
- Czy uwzględniając znaczenie atrybutów, w tabeli występuje zależność pełna od zbioru składającego się z co najmniej dwóch atrybutów? **N**
- Czy w tabeli występuje zależność wielowartościowa? **N**

2. Dana jest tabela przedstawiająca grafik tygodniowy pracowników apteki

Dzień tygodnia	mgr1	mgr2	technik1	technik2
poniedziałek	Tomala	Wawrzynek	Gacławek	Koralewska
wtorek	Radczak	Wawrzynek	Gacławek	Koralewska
środa	Wawrzynek	Piątkowska	Gacławek	Kotarska
czwartek	Tomala	Radczak	Koralewska	Kotarska
piątek	Tomala	Piątkowska	Gacławek	Kotarska

- Uwzględniając zawarte w tabeli dane wskaż zależności funkcyjne pomiędzy kolumnami tabeli $DT \rightarrow \{mgr1, mgr2, technik1, technik2\}$; $mgr2 \rightarrow \{technik1, technik2\}$
- Wymień kolumny tabeli wzajemnie niezależne od siebie $technik1-technik2$; $technik1-mgr1$; $technik2-mgr1$; $mgr1-mgr2$
- Czy w tabeli zachodzą zależności przechodnie? **T**; $DT \rightarrow mgr2 \rightarrow technik1$
- Czy w tabeli zachodzi zależność wielowartościowa – uzasadnij odpowiedź? **T**; $mgr2 \rightarrow \{technik1, technik2\}$

3. Dana jest tabela

<u>StudentID</u>	<u>CourseID</u>	StudentName	CourseName
1	1	Stone	Algebra
1	2	Stone	Programming
3	2	Ricky	Programming
4	1	Vasquez	Algebra

w której kluczem głównym jest para {StudentID, CourseID} – klucz główny złożony.

- a) Wypisz zależności funkcyjne jednokolumnowe oraz zależne od klucza głównego, występujące w tabeli {StudentID, CourseID} -> {StudentName, CourseName};
StudentID -> StudentName; CourseID -> CourseName
- b) Czy w tabeli występują zależności przechodnie pomiędzy kolumnami ? **N**
- c) Czy w tabeli występują zależności częściowe od klucza ? Jeśli tak, to wskaż przykład. **T; {StudentID, CourseID} -> {StudentName}**
- d) Czy w tabeli występują pełne zależności funkcyjne od klucza ? **N**

4. Dana jest tabela

IDPracownika	PESEL	Nazwisko	Dział	Kierownik
1	78041398091	Szmidt	FINANSE	Kurz
2	75012039081	Johnson	FINANSE	Kurz
3	98122323452	Tarski	SPRZEDAŻ	Dąbrowski
4	87031575891	Wojaczek	SERWIS	Richelieu

- a) Wypisz zależności funkcyjne pomiędzy kolumnami tabeli IDPracownika -> {Pesel, Nazwisko, Dział}; Pesel -> {IDPracownika, Nazwisko, Dział}; Dział -> Kierownik
- b) Czy w tabeli zachodzą zależności przechodnie ? Podaj przykład jeśli zachodzą takie zależności. **T; IDPracownika -> Dział -> Kierownik**
T; np.
- c) Czy w tabeli zachodzą zależności wielowartościowe ? IDPracownika -> {Pesel, Nazwisko, Dział}
- d) Czy kluczem głównym tabeli powinna być para {IDPracownika, PESEL} ?
Uzasadnij odpowiedź. **T; Można w jednoznaczny sposób określić daną osobę poprzez unikatowy dla każdego pesel**

5. Dana jest relacja w postaci tabeli

A	B	C	D
1	1	3	a
1	2	4	b
1	3	5	c
2	1	3	a
2	2	4	b

- Uwzględniając wyłącznie wartości poszczególnych kolumn, zidentyfikuj wszystkie zależności funkcyjne tabeli pomiędzy poszczególnymi atrybutami $B \rightarrow \{C, D\}$, $C \rightarrow \{B, D\}$, $D \rightarrow \{B, C\}$
- Czy para $\{A, B\}$ może stanowić klucz główny tej tabeli ? Uzasadnij odpowiedź. T ; każda para wartości z tych kolumn jest inna
- Czy dla klucza $\{A, B\}$ występują zależności częściowe pomiędzy atrybutami tabeli ? Wskaż przykłady. T ; $\{A, B\} \rightarrow C$
- Wypisz wszystkie zależności przechodnie pomiędzy poszczególnymi kolumnami tej tabeli. $B \rightarrow C \rightarrow D$; $B \rightarrow D \rightarrow C$; $C \rightarrow B \rightarrow D$; $C \rightarrow D \rightarrow B$; $D \rightarrow B \rightarrow C$; $D \rightarrow C \rightarrow B$

6. Dana jest następująca baza danych wypożyczalni samochodów:

The table below lists customer/car hire data. Each customer may hire cars from various outlets throughout Glasgow. A car is registered at a particular outlet and can be hired out to a customer on a given date.

<i>CarReg</i>	<i>hireDate</i>	<i>Make</i>	<i>model</i>	<i>custNo</i>	<i>custName</i>	<i>outletNo</i>	<i>outletLoc</i>
MS34 0GD	14/5/03	Ford	Focus	C100	Smith, J	01	Bearsden
MS34 0GD	15/5/03	Ford	Focus	C201	Hen, P	01	Bearsden
NS34 TPR	16/5/03	Nissan	Sunny	C100	Smith, J	01	Bearsden
MH34 BRP	14/5/03	Ford	Ka	C313	Blatt, O	02	Kelvinbridge
MH34 BRP	20/5/03	Ford	Ka	C100	Smith, J	02	Kelvinbridge
MD510PQ	20/5/03	Nissan	Sunny	C295	Pen, T	02	Kelvinbridge

Zakładamy, że klient (custNo) może wypożyczyć pojazd o określonej rejestracji (CarReg), określonej marki (Make) i określonego typu (model) w kilku biurach wypożyczalni (outletLoc). Auto jest przypisane do danego biura. Każde wypożyczenie jest zarejestrowane przy pomocy daty

(hireDate). $CarReg \rightarrow \{Make, model, outletNo, outletLoc\}$; $\{CarReg, hireDate\} \rightarrow \{custNo, custName\}$; $model \rightarrow Make$; $custNo \rightarrow custName$; $outletNo \rightarrow outletLoc$

- Zidentyfikuj zależności funkcyjne zachodzące pomiędzy poszczególnymi atrybutami tej bazy danych
- Zaproponuj klucz główny tej tabeli, pokaż, że wszystkie pozostałe kolumny (nie wchodzące w skład klucza – tzw. atrybuty opisowe) są zależne od klucza. $\{CarReg, hireDate\}$
- Czy w bazie występują zależności częściowe od zaproponowanego klucza głównego ? T ; $\{CarReg, hireDate\} \rightarrow Make$
- Czy możesz wskazać choć jedną zależność przechodnią w tej tabeli N ;

