

Άσκηση 1

Για τα ακόλουθα ερωτήματα θεωρήστε ότι ισχύουν τα εξής.

Το κενό σύνολο $\{\}$ θεωρείτε υποσύνολο οποιουδήποτε συνόλου.

Μπορούμε να ορίσουμε και μια συναρτησιακή εξάρτηση που σαν αριστερό ή δεξιό μέρος μπορεί να έχει το κενό σύνολο γνωρισμάτων (πχ. $\{\} \rightarrow A$, $A \rightarrow \{\}$, $\{\} \rightarrow \{\}$ κοκ

Οι συναρτησιακές εξαρτήσεις που έχουν σαν δεξιο μέλος το κενό σύνολο θεωρούνται τετριμμένες. Π.χ η συναρτησιακή εξάρτηση $A \rightarrow \{\}$ ισχύει πάντα.

Οι συναρτησιακές εξαρτήσεις που έχουν σαν αριστερό μέλος το κενό σύνολο δεν είναι τετριμμένες (εκτός από αυτή που έχει το κενό σύνολο και στο δεξιό μέρος). Αν ισχύει η $\{\} \rightarrow A$ σημαίνει ότι το γνώρισμα A θα πρέπει να έχει την ίδια τιμή σε όλες τις πλειάδες μιας σχέσης.

Όταν εμφανίζεται το κενό σύνολο στο αριστερό ή δεξιο μέρος κάποιας συναρτησιακής εξάρτησης δεν έχει νόημα να εμφανίζεται κανένα άλλο γνώρισμα. Ένας λόγος που εισαγάγαμε τις παραπάνω περιπτώσεις είναι για διευκόλυνση της αριθμητικής στα ερωτήματα που ακολουθούν.

You can assume that the following are true:

The empty set $\{\}$ is considered to be a subset of any other set

We can define a functional dependency having the empty set $\{\}$ of attributes either at the left hand side or the right hand side

The functional dependencies having the empty set $\{\}$ at their right hand side are considered trivial (e.g. the functional dependency $A \rightarrow \{\}$)

The functional dependencies having the empty set $\{\}$ at their left hand side are not trivial (unless the right hand side contains the empty set as well). If the functional dependency $\{\} \rightarrow A$ holds it means that the attribute A must have the same value in all tuples of the relation.

When the empty set appears in the left or the right hand side of a functional dependency, there is no point to include an additional attribute in that side.

We introduced these concepts in order to simplify the arithmetic in the subsequent questions

Ερώτηση : 1 (1 βαθμός)

Συμπλήρωση Κενών (Αυστηρή Ταυτοποίηση)

Πόσα πιθανά υποσύνολα υπάρχουν με μέλη από ένα σύνολο $\{A,B\}$


 $\{A,B\}$

Πιθανά υποσύνολα

$\{\}$

$\{A\}$

$\{B\}$

$\{A,B\}$

Ερώτηση : 2 (1 βαθμός)

Συμπλήρωση Κενών (Αυστηρή Ταυτοποίηση)

Πόσες το πολύ συναρτησιακές εξαρτήσεις μπορεί να υπάρχουν σε μία σχέση $R=\{A,B,C\}$

	
$\{\}$	$\{\}$
$\{A\}$	$\{A\}$
$\{B\}$	$\{B\}$
$\{C\}$	$\{C\}$
$\{A,B\}$	$\{A,B\}$
$\{A,C\}$	$\{A,C\}$
$\{B,C\}$	$\{B,C\}$
$\{A,B,C\}$	$\{A,B,C\}$

$X \rightarrow Y$ τετριμμένη αν το Y είναι υποσύνολο του X

$\{\}$	$\rightarrow$	$\{\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{C\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,C\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B,C\}$
$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B,C\}$
$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{\}$
$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$

{A}	->	{B}
{A}	->	{C}
{A}	->	{A,B}
{A}	->	{A,C}
{A}	->	{B,C}
{A}	->	{A,B,C}
{B}	->	{}
{B}	->	{A}
{B}	->	{B}
{B}	->	{C}
{B}	->	{A,B}
{B}	->	{A,C}
{B}	->	{B,C}
{B}	->	{A,B,C}
{C}	->	{}
{C}	->	{A}
{C}	->	{B}
{C}	->	{C}
{C}	->	{A,B}
{C}	->	{A,C}
{C}	->	{B,C}
{C}	->	{A,B,C}
{A,B}	->	{}
{A,B}	->	{A}
{A,B}	->	{B}
{A,B}	->	{C}
{A,B}	->	{A,B}
{A,B}	->	{A,C}
{A,B}	->	{B,C}
{A,B}	->	{A,B,C}
{A,C}	->	{}
{A,C}	->	{A}
{A,C}	->	{B}

{A,C}	->	{C}
{A,C}	->	{A,B}
{A,C}	->	{A,C}
{A,C}	->	{B,C}
{A,C}	->	{A,B,C}
{B,C}	->	{}
{B,C}	->	{A}
{B,C}	->	{B}
{B,C}	->	{C}
{B,C}	->	{A,B}
{B,C}	->	{A,C}
{B,C}	->	{B,C}
{B,C}	->	{A,B,C}
{A,B,C}	->	{}
{A,B,C}	->	{A}
{A,B,C}	->	{B}
{A,B,C}	->	{C}
{A,B,C}	->	{A,B}
{A,B,C}	->	{A,C}
{A,B,C}	->	{B,C}
{A,B,C}	->	{A,B,C}

Ερώτηση : 3 (1 βαθμός)

Συμπλήρωση Κενών (Αυστηρή Ταυτοποίηση)

Πόσες τετριμμένες συναρτησιακές εξαρτήσεις υπάρχουν σε μια σχέση $R = \{A,B\}$

Μια συναρτησιακή εξάρτηση $X \rightarrow Y$ είναι τετριμμένη όταν το Y είναι υποσύνολο του X

				Τετριμμένη
$\{\}$				
$\{A\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
$\{B\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	
$\{A,B\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	
	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	1
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	1
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	
	$\{A,B\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
	$\{A,B\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	1
	$\{A,B\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	1
	$\{A,B\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	1
				9

Ερώτηση : 4 (1 βαθμός)

Συμπλήρωση Κενών (Αυστηρή Ταυτοποίηση)

Πόσες τετριμμένες συναρτησιακές εξαρτήσεις υπάρχουν σε μια σχέση $R = \{A,B,C\}$

$\{\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
$\{A\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	
$\{B\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	
$\{C\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{C\}$	
$\{A,B\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	
$\{A,C\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,C\}$	
$\{B,C\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B,C\}$	
$\{A,B,C\}$	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B,C\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	1
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{C\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A,C\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{B,C\}$	
	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{A,B,C\}$	
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	1
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{C\}$	
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	
	$\{B\}$	$\rightarrow$	$\{A,C\}$	

{B}	->	{B,C}	
{B}	->	{A,B,C}	
{C}	->	{}	1
{C}	->	{A}	
{C}	->	{B}	
{C}	->	{C}	1
{C}	->	{A,B}	
{C}	->	{A,C}	
{C}	->	{B,C}	
{C}	->	{A,B,C}	
{A,B}	->	{}	1
{A,B}	->	{A}	1
{A,B}	->	{B}	1
{A,B}	->	{C}	
{A,B}	->	{A,B}	1
{A,B}	->	{A,C}	
{A,B}	->	{B,C}	
{A,B}	->	{A,B,C}	
{A,C}	->	{}	1
{A,C}	->	{A}	1
{A,C}	->	{B}	
{A,C}	->	{C}	1
{A,C}	->	{A,B}	
{A,C}	->	{A,C}	1
{A,C}	->	{B,C}	
{A,C}	->	{A,B,C}	
{B,C}	->	{}	1
{B,C}	->	{A}	
{B,C}	->	{B}	1
{B,C}	->	{C}	1
{B,C}	->	{A,B}	
{B,C}	->	{A,C}	
{B,C}	->	{B,C}	1

$\{B,C\}$	$\rightarrow$	$\{A,B,C\}$	
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{C\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{A,C\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{B,C\}$	1
$\{A,B,C\}$	$\rightarrow$	$\{A,B,C\}$	1

Ερώτηση : 5 (1 βαθμός)

Συμπλήρωση Κενών (Αυστηρή Ταυτοποίηση)

Πόσες συναρτησιακές εξαρτήσεις υπάρχουν για μια σχέση $R = \{A,B,C\}$ για την οποία ισχύουν οι συναρτησιακές εξαρτήσεις $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$

Υποσύνολα του $\{A,B,C\}$

$\{\}$
 $\{A\}$
 $\{B\}$
 $\{C\}$
 $\{A,B\}$
 $\{A,C\}$
 $\{B,C\}$
 $\{A,B,C\}$

Όλες οι πιθανές ΣΕ στο $\{A,B,C\}$				Τετριμμένη Τετριμμένη	
1	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1	
2	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A\}$		
3	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B\}$		
4	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{C\}$		
5	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B\}$		
6	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,C\}$		
7	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{B,C\}$		
8	$\{\}$	$\rightarrow$	$\{A,B,C\}$		
9	$\{A\}$	$\rightarrow$	$\{\}$	1	

10	{A}	->	{A}	1	
11	{A}	->	{B}		1 Δίνεται
12	{A}	->	{C}		1 Μεταβατικότητα από 11 & 20
13	{A}	->	{A,B}		1 Από 11 με επαυξητικότητα
14	{A}	->	{A,C}		1 από 12 με επαυξητικότητα
15	{A}	->	{B,C}		1 από 11,12 με ένωση
16	{A}	->	{A,B,C}		1 από 15 με επαυξητικότητα
17	{B}	->	{}	1	
18	{B}	->	{A}		
19	{B}	->	{B}	1	
20	{B}	->	{C}		1 Δίνεται
21	{B}	->	{A,B}		
22	{B}	->	{A,C}		
23	{B}	->	{B,C}		1 Από 20 με επαυξητικότητα
24	{B}	->	{A,B,C}		
25	{C}	->	{}	1	
26	{C}	->	{A}		
27	{C}	->	{B}		
28	{C}	->	{C}	1	
29	{C}	->	{A,B}		
30	{C}	->	{A,C}		
31	{C}	->	{B,C}		
32	{C}	->	{A,B,C}		
33	{A,B}	->	{}	1	
34	{A,B}	->	{A}	1	
35	{A,B}	->	{B}	1	
36	{A,B}	->	{C}		1 από μεταβατικότητα 35 & 20
37	{A,B}	->	{A,B}	1	
38	{A,B}	->	{A,C}		1 Από 20 με επαυξητικότητα
39	{A,B}	->	{B,C}		1 Από μεταβατικότητα 35 & 23
40	{A,B}	->	{A,B,C}		1 Από 20 επαυξάνοντας με AB
41	{A,C}	->	{}	1	
42	{A,C}	->	{A}	1	
43	{A,C}	->	{B}		1 από μεταβατικότητα 42 & 11

44	{A,C}	->	{C}	1	
45	{A,C}	->	{A,B}		1 από μεταβατικότητα 42 & 13
46	{A,C}	->	{A,C}	1	
47	{A,C}	->	{B,C}		1 από 11 με επαυξητικότητα
48	{A,C}	->	{A,B,C}		1 από 47 με επαυξητικότητα
49	{B,C}	->	{}	1	
50	{B,C}	->	{A}		
51	{B,C}	->	{B}	1	
52	{B,C}	->	{C}	1	
53	{B,C}	->	{A,B}		
54	{B,C}	->	{A,C}		
55	{B,C}	->	{B,C}	1	
56	{B,C}	->	{A,B,C}		
57	{A,B,C}	->	{}	1	
58	{A,B,C}	->	{A}	1	
59	{A,B,C}	->	{B}	1	
60	{A,B,C}	->	{C}	1	
61	{A,B,C}	->	{A,B}	1	
62	{A,B,C}	->	{A,C}	1	
63	{A,B,C}	->	{B,C}	1	
64	{A,B,C}	->	{A,B,C}	1	
				27	16 43

Ερώτηση : 5 (1 βαθμός)

Συμπλήρωση Κενών (Αυστηρή Ταυτοποίηση)

Πόσες συναρτησιακές εξαρτήσεις υπάρχουν για μια σχέση $R = \{A,B,C\}$ για την οποία ισχύουν οι συναρτησιακές εξαρτήσεις $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$

Υποσύνολα του $\{A,B,C\}$

- $\{\}$
- $\{A\}$
- $\{B\}$
- $\{C\}$
- $\{A,B\}$
- $\{A,C\}$
- $\{B,C\}$
- $\{A,B,C\}$

Υπολογισμός όλων των συναρτησιακών εξαρτήσεων με βοήθεια των κλειστοτήτων γνωρισμάτων

Κλειστότητες		Ολες οι πιθανές ΣΕ στο $\{A,B,C\}$	Τετριμένη	Μη Τετριμένη
$\{ \}^+$	$\{ \}$	1 $\{ \} \rightarrow \{ \}$	1	
		2 $\{ \} \rightarrow \{ A \}$		
		3 $\{ \} \rightarrow \{ B \}$		
		4 $\{ \} \rightarrow \{ C \}$		
		5 $\{ \} \rightarrow \{ A,B \}$		
		6 $\{ \} \rightarrow \{ A,C \}$		
		7 $\{ \} \rightarrow \{ B,C \}$		
		8 $\{ \} \rightarrow \{ A,B,C \}$		
$\{ A \}^+$	$\{ A,B,C \}$	9 $\{ A \} \rightarrow \{ \}$	1	
		10 $\{ A \} \rightarrow \{ A \}$	1	

		11	{A}	->	{B}		1 Δίνεται
		12	{A}	->	{C}		1 Μεταβατικότητα από 11 & 20
		13	{A}	->	{A,B}		1 Από 11 με επαυξητικότητα
		14	{A}	->	{A,C}		1 από 12 με επαυξητικότητα
		15	{A}	->	{B,C}		1 από 11,12 με ένωση
		16	{A}	->	{A,B,C}		1 από 15 με επαυξητικότητα
{B}+	{B,C}	17	{B}	->	{}	1	
		18	{B}	->	{A}		
		19	{B}	->	{B}	1	
		20	{B}	->	{C}		1 Δίνεται
		21	{B}	->	{A,B}		
		22	{B}	->	{A,C}		
		23	{B}	->	{B,C}		1 Από 20 με επαυξητικότητα
		24	{B}	->	{A,B,C}		
{C}+	{C}	25	{C}	->	{}	1	
		26	{C}	->	{A}		
		27	{C}	->	{B}		
		28	{C}	->	{C}	1	
		29	{C}	->	{A,B}		
		30	{C}	->	{A,C}		
		31	{C}	->	{B,C}		
		32	{C}	->	{A,B,C}		
{A,B}+	{A,B,C}	33	{A,B}	->	{}	1	
		34	{A,B}	->	{A}	1	
		35	{A,B}	->	{B}	1	
		36	{A,B}	->	{C}		1 από μεταβατικότητα 35 & 20
		37	{A,B}	->	{A,B}	1	
		38	{A,B}	->	{A,C}		1 Από 20 με επαυξητικότητα
		39	{A,B}	->	{B,C}		1 Από μεταβατικότητα 35 & 23
		40	{A,B}	->	{A,B,C}		1 Από 20 επαυξάνοντας με AB
{A,C}+	{A,B,C}	41	{A,C}	->	{}	1	
		42	{A,C}	->	{A}	1	
		43	{A,C}	->	{B}		1 από μεταβατικότητα 42 & 11
		44	{A,C}	->	{C}	1	

