

8. Dipendenze Funzionali *Esercizi*

Esercizio

- Considerare lo schema di relazione $R(ABCDEFGH)$ con le dipendenze funzionali

$$F = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow HD, ED \rightarrow H, AB \rightarrow G\}$$

- Individuare la chiave di R.

Esercizio

- Considerare lo schema di relazione $R(ABCDEHG)$ con le dipendenze funzionali

$$F = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow HD, ED \rightarrow H, AB \rightarrow G\}$$

- Individuare la chiave di R .
- Gli attributi A , C ed E non compaiono a destra di nessuna dipendenza e quindi partiamo da essi e calcoliamo ACE^+ .
- In questo insieme stanno tutti gli attributi di F quindi la chiave di F è ACE .
- Gli attributi H e G che compaiono solo a destra di una dipendenza non potranno fare parte di alcuna chiave.

Esercizio

- Sia $R(ABCD)$ uno schema di relazione. Si dimostri la correttezza o falsità delle seguenti regole di inferenza per dipendenze funzionali:
 1. $AB \rightarrow D \vdash ABC \rightarrow D$
 2. $ABC \rightarrow D \vdash AB \rightarrow D$
 3. $\{C \rightarrow B, A \rightarrow D\} \vdash AC \rightarrow B$

Esercizio

1. $AB \rightarrow D \vdash ABC \rightarrow D$
 1. $AB \rightarrow D$ per ipotesi
 2. $ABC \rightarrow AB$ per riflessività
 3. $ABC \rightarrow D$ per transitività
2. $ABC \rightarrow D \vdash AB \rightarrow D$
 1. Falsa, esistono facili controesempi
3. $\{C \rightarrow B, A \rightarrow D\} \vdash AC \rightarrow B$
 1. $C \rightarrow B$ e $A \rightarrow D$ per ipotesi
 2. $AC \rightarrow AB$ per arricchimento
 3. $AB \rightarrow B$ per riflessività
 4. $AC \rightarrow B$ per transitività

Esercizio

- Si consideri la relazione $R(ABCD)$ con le dipendenze funzionali

$$\{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, A \rightarrow B, C \rightarrow D, CB \rightarrow D\}$$

- Elencare gli attributi estranei nelle varie dipendenze
- Trovare una copertura minimale

Esercizio

$$\{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, A \rightarrow B, C \rightarrow D, CB \rightarrow D\}$$



$$\{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, B \rightarrow C, A \rightarrow B, C \rightarrow D, CB \rightarrow D\}$$

- Rimuoviamo gli attributi estranei:

- $AB \rightarrow C$:

- $A^+ = ABCD$, quindi B è estraneo
- $B^+ = BCD$, quindi A è estraneo

- $AB \rightarrow D$:

- $A^+ = ABCD$, quindi B è estraneo
- $B^+ = BCD$, quindi A è estraneo

Esercizio

$$\{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, A \rightarrow B, C \rightarrow D, CB \rightarrow D\}$$



$$\{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, B \rightarrow C, A \rightarrow B, C \rightarrow D, CB \rightarrow D\}$$

- Rimuoviamo gli attributi estranei:

- $CB \rightarrow D$:

- $C^+ = CD$, quindi B è estraneo
- $B^+ = BCD$, quindi C è estraneo

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

- Non ci sono dipendenze ridondanti.

Esercizio

- Siano dati lo schema di relazione $R(ABCDEFGHIJ)$ e il relativo insieme di dipendenze funzionali

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, CJ \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

1. Stabilire se esso è o meno una copertura minimale.
In caso di risposta negativa, determinarne una copertura minimale
2. Determinare l'insieme delle chiavi di R

Esercizio

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, CJ \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

- Tutti i membri destri sono già singoli attributi
- Rimuoviamo gli attributi estranei:
 - $ABD \rightarrow E$:
 - $AB^+ = ABGFH$, quindi D non è estraneo
 - $BD^+ = BDF$, quindi A non è estraneo
 - $AD^+ = AD$, quindi B non è estraneo
 - $AB \rightarrow G$
 - $B^+ = BF$, quindi A non è estraneo
 - $A^+ = A$, quindi B non è estraneo

Esercizio

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, CJ \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

- Rimuoviamo gli attributi estranei:

- $CJ \rightarrow I$

- $C^+ = CJI$, quindi J è estraneo

- $J^+ = J$, quindi C non è estraneo

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, C \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

Esercizio

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, C \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

- Rimuoviamo le dipendenze ridondanti:
 - $ABD \rightarrow E$
 - $ABD^+ = ABDGFH$, quindi non ridondante
 - $AB \rightarrow G$
 - $AB^+ = ABF$, quindi non ridondante
 - $B \rightarrow F$
 - $B^+ = B$, quindi non ridondante
 - $C \rightarrow J$
 - $C^+ = CI$, quindi non ridondante

Esercizio

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, C \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

- Rimuoviamo le dipendenze ridondanti:
 - $C \rightarrow I$
 - $C^+ = CJ$, quindi non ridondante
 - $G \rightarrow H$
 - $G^+ = G$, quindi non ridondante
- La copertura minimale richieste è

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, C \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

Esercizio

$$\{ABD \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, C \rightarrow J, C \rightarrow I, G \rightarrow H\}$$

- Gli attributi $ABCD$ devono far parte di ogni chiave poiché, non comparendo a destra di alcuna dipendenza funzionale, non possono essere implicati
- Gli attributi $ABCD$ formano una superchiave poiché $ABCD^+ = ABCDEFGHIJ$
- La superchiave $ABCD$ è minimale, quindi è chiave, ed è unica.

Esercizio

- Si consideri la relazione $R(ABCD)$ con le dipendenze funzionali

$$F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow D, AC \rightarrow B\}$$

- Calcolare F^+

Esercizio

$$F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow D, AC \rightarrow B\}$$

- Usiamo le RI di Armstrong senza la riflessività:

$$F^+ = \{A \rightarrow C, B \rightarrow D, AC \rightarrow B, \\ AC \rightarrow D, A \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDE)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E\}$.

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDE)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E\}$.
- Verificare formalmente se ACE è superchiave o meno della relazione R

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDE)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E\}$.
- Verificare formalmente se ACE è superchiave o meno della relazione R
 - $ACE^+ = ACEB$, quindi ACE non è superchiave.

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDE)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E\}$.
- Verificare formalmente se ACE è superchiave o meno della relazione R
 - $ACE^+ = ACEB$, quindi ACE non è superchiave.
- Calcolare una chiave

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDE)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E\}$.
- Verificare formalmente se ACE è superchiave o meno della relazione R
 - $ACE^+ = ACEB$, quindi ACE non è superchiave.
- Calcolare una chiave
 - D deve essere parte di qualsiasi chiave ma $D^+ = DE$

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDE)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E\}$.
- Verificare formalmente se ACE è superchiave o meno della relazione R
 - $ACE^+ = ACEB$, quindi ACE non è superchiave.
- Calcolare una chiave
 - D deve essere parte di qualsiasi chiave ma $D^+ = DE$
 - $AD^+ = ADBCE$, quindi AD è chiave

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.
- Si determinino le chiavi di R

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.
- Si determinino le chiavi di R
 - F deve essere parte di qualsiasi chiave perché non compare mai a destra di una dipendenza

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.
- Si determinino le chiavi di R
 - F deve essere parte di qualsiasi chiave perché non compare mai a destra di una dipendenza
 - BDE non posso essere parte di alcuna chiave perché compaiono solo a destra di tutte le dipendenze

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.
- Si determinino le chiavi di R
 - F deve essere parte di qualsiasi chiave perché non compare mai a destra di una dipendenza
 - BDE non posso essere parte di alcuna chiave perché compaiono solo a destra di tutte le dipendenze
 - $F^+ = F$

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.
- Si determinino le chiavi di R
 - F deve essere parte di qualsiasi chiave perché non compare mai a destra di una dipendenza
 - BDE non posso essere parte di alcuna chiave perché compaiono solo a destra di tutte le dipendenze
 - $F^+ = F$
 - $AF^+ = AFBDEC$, quindi AF è chiave

Esercizio

- Sia dato lo schema $R(ABCDEF)$ con le dipendenze funzionali $\{A \rightarrow B, C \rightarrow AD, AF \rightarrow EC\}$.
- Si determinino le chiavi di R
 - F deve essere parte di qualsiasi chiave perché non compare mai a destra di una dipendenza
 - BDE non posso essere parte di alcuna chiave perché compaiono solo a destra di tutte le dipendenze
 - $F^+ = F$
 - $AF^+ = AFBDEC$, quindi AF è chiave
 - $CF^+ = AFBDEC$, quindi CF è chiave

Esercizio

- Individuare la chiave e tutte le dipendenze funzionali non banali presenti nella seguente tabella:

Sito (Categoria, Codice, NumeroOggettiDisponibili, Prezzo, IndirizzoWebNegozio, Fornitore, IndirizzoFornitore, TipoPagamento, NazionalitàFornitore, PIVA)

- contenente la descrizione dei prodotti offerti da un sito di vendite online. Il sito è composto da vari negozi con indirizzo web diverso; un oggetto ha un codice relativo ad una categoria ed è venduto in negozi diversi a prezzo diverso se con fornitori diversi, anche più di uno per lo stesso negozio, ma il numero di oggetti disponibili è relativo ad un codice e una categoria; il tipo di pagamento dipende dal negozio e non dall'oggetto.

Esercizio

- IndirizzoWebNegozio → TipoPagamento
- Categoria, Codice, Fornitore → Prezzo
- Categoria, Codice → NumeroOggettiDisponibili
- Fornitore → IndirizzoFornitore, NazionalitàFornitore, PIVA
- Chiave: Categoria, Codice, Fornitore, IndirizzoWebNegozio

Esercizio

- Individuare la chiave e tutte le dipendenze funzionali non banali presenti nella seguente tabella:

Sito(Categoria, Codice, NumeroOggettiDisponibili, Prezzo,
IndirizzoWebNegozio, Fornitore, IndirizzoFornitore,
TipoPagamento, NazionalitàFornitore, PIVA)

contenente la descrizione dei prodotti offerti da un sito di vendite online. Il sito è composto da vari negozi virtuali con indirizzo web diverso; un oggetto ha un codice relativo ad una categoria ed è venduto in un solo negozio anche con fornitori diversi con prezzo diverso; il numero di oggetti disponibili è relativo ad un codice, una categoria e un fornitore; il tipo di pagamento dipende dall'oggetto.

Esercizio

- Categoria, Codice → IndirizzoWebNegozio, TipoPagamento
- Categoria, Codice, Fornitore → Prezzo, NumeroOggettiDisponibili
- Fornitore → IndirizzoFornitore, NazionalitàFornitore, PIVA
- Chiave: Categoria, Codice, Fornitore

Esercizio

- Si consideri la relazione $R(ENLCSDMA)$ con le dipendenze funzionali

$$\{E \rightarrow NS, N \rightarrow MD, EN \rightarrow LCD, C \rightarrow S, \\ D \rightarrow M, M \rightarrow D, ED \rightarrow A, NLC \rightarrow A\}$$

- Trovare una copertura minimale
- Determinare le possibili chiavi

Esercizio

$$\{E \rightarrow NS, N \rightarrow MD, EN \rightarrow LCD, C \rightarrow S, \\ D \rightarrow M, M \rightarrow D, ED \rightarrow A, NLC \rightarrow A\}$$
$$\Downarrow$$
$$\{E \rightarrow N, E \rightarrow S, N \rightarrow M, N \rightarrow D, \\ EN \rightarrow L, EN \rightarrow C, EN \rightarrow D, C \rightarrow S, \\ D \rightarrow M, M \rightarrow D, ED \rightarrow A, NLC \rightarrow A\}$$

- Rimuoviamo gli attributi estranei

$$\{E \rightarrow N, E \rightarrow S, N \rightarrow M, N \rightarrow D, \\ E \rightarrow L, E \rightarrow C, E \rightarrow D, C \rightarrow S, \\ D \rightarrow M, M \rightarrow D, E \rightarrow A, NLC \rightarrow A\}$$

Esercizio

$$\{E \rightarrow N, E \rightarrow S, N \rightarrow M, N \rightarrow D, \\ E \rightarrow L, E \rightarrow C, E \rightarrow D, C \rightarrow S, \\ D \rightarrow M, M \rightarrow D, E \rightarrow A, NLC \rightarrow A\}$$

- Rimuoviamo le dipendenze ridondanti:

$$\{E \rightarrow N, N \rightarrow D, \\ E \rightarrow L, E \rightarrow C, C \rightarrow S, \\ D \rightarrow M, M \rightarrow D, NLC \rightarrow A\}$$

- E è chiave.