

Identificazione di una chiave

Chiavi di uno schema di relazione

Utilizziamo il calcolo della chiusura di un insieme di attributi per determinare le chiavi di uno schema R su cui è definito un insieme di dipendenze funzionali F

Example

$$R = (A, B, C, D, E, H)$$

$$F = \{AB \rightarrow CD, C \rightarrow E, AB \rightarrow E, ABC \rightarrow D\}$$

Calcolare la chiusura dell'insieme ABH

begin

$$Z := ABH$$

$$S := \{A \mid Y \rightarrow V \in F, A \in V, Y \subseteq Z\} = \{C \text{ (per la dipendenza } AB \rightarrow CD), E \text{ (per la dipendenza } AB \rightarrow E)\} = CDE$$

while $S \not\subseteq Z$ ($CDE \not\subseteq ABH$ quindi entriamo nella prima iterazione)

do

begin

$$Z := Z \cup S = ABH \cup CDE = ABCDEH$$

$$S := \{A \mid Y \rightarrow V \in F, A \in V, Y \subseteq Z\} = \{C \text{ (per la dipendenza } AB \rightarrow E), D \text{ (per la dipendenza } AB \rightarrow CD), E \text{ (per la dipendenza } AB \rightarrow E)\}$$

end

controllo del while: $CDE \subset ABCDEH$ (non abbiamo aggiunto nulla di nuovo usciamo dal while)

end

$$ABH^+ = ABCDEH = R$$

Verifichiamo se ABH può essere chiave

Ricordiamo le condizioni

Un insieme F di attributi per essere chiave di una relazione R se:

- $K \rightarrow R \in F^+$
- non esiste un sottoinsieme proprio K' di K tale che $K' \rightarrow R \in F^+$

Utilizzo le osservazioni sotto

H non compare nelle dipendenze quindi necessariamente si trova nella chiave
Inoltre A e B non sono mai determinati da nessuna dipendenza, dunque anch'essi si devono trovare nella chiave

Hint

All'esame evitare di saltare i passaggi ma evitare anche di fare i calcoli espliciti. Per verificare se un insieme di attributi è una chiave o una superchiave spiegare i ragionamenti fatti attraverso le osservazioni

Osservazioni

Osservazione 1

Per verificare se un insieme di attributi è chiave conviene partire dai sottoinsiemi con cardinalità maggiore, se la loro chiusura non contiene R , è inutile calcolare la chiusura dei loro rispettivi sottoinsiemi

Osservazione 2

Gli attributi che non compaiono mai a destra delle dipendenze funzionali di F , non sono determinati funzionalmente da nessun altro attributo quindi rimarrebbero fuori dalla chiusura di qualunque sottoinsieme di R che non lo contenesse ma ogni chiave deve determinare tutto R , quindi gli attributi che **non compaiono a destra di nessuna dipendenza funzionale in F dovranno essere sicuramente in ogni chiave**

Osservazione 3

Gli attributi che non compaiono mai nelle dipendenze funzionali di F , non sono determinati funzionalmente da nessun altro attributo quindi rimarrebbero fuori dalla chiusura di qualunque sottoinsieme di R che non lo contenesse ma ogni chiave deve determinare tutto R , quindi gli attributi che **non compaiono in nessuna dipendenza funzionale in F dovranno essere sicuramente in ogni chiave**

Osservazione 3

Le osservazioni 1 e 2 valgono anche quando stiamo cercando la/le chiave/i di uno schema

Osservazione 4

L'approccio di forza bruta (provate tutti i sottoinsiemi) non è sbagliato ma molto poco efficiente

Esempi

Example

$$R = (A, B, C, D, E, G, H)$$

$$F = \{AB \rightarrow D, G \rightarrow A, G \rightarrow B, H \rightarrow E, H \rightarrow G, D \rightarrow H\}$$

Le chiavi sono:

- $K_1 = (GC)$
- $K_2 = (ABC)$
- $K_3 = (DC)$
- $K_4 = (CH)$

Example

$$R = (A, B, C, D, E)$$

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

Le chiavi sono:

- $K_1 = (ABD)$
- $K_2 = (ACD)$

Test di unicità di una chiave

Dati uno schema di relazione R e un insieme di dipendenze funzionali F , calcoliamo l'intersezione degli insiemi ottenuti come sopra, cioè degli insiemi $X = R - (W - V)$

con $V \rightarrow W \in F$

Se l'intersezione di questi insiemi determina tutto R , allora questa intersezione è l'unica chiave di R

≡ Esempio precedente

- $ABCDE - (C - AB) = ABDE$
- $ABCDE - (B - AC) = ACDE$
- $ABCDE - (E - D) = ABCD$

$$(ABDE \cap ACDE \cap ABCD)^+ = (AD)^+ = AD$$

Quindi avremmo già potuto capire che esiste più di una chiave

- Se l'intersezione di questi insiemi non determina tutto R allora esistono più chiavi che vanno tutte identificate per il test 3NF

💡 Hint

Questa è una comoda verifica, ma se nel compito viene richiesto di **verificare che un insieme di attributi sia chiave, o di trovare la chiave, va usata solo la definizione** (verifica che la chiusura contenga R e che nessun sottoinsieme abbia la stessa proprietà)

Chiavi e 3NF

Una volta individuate le chiavi di uno schema di relazione, possiamo determinare se lo schema è in 3NF

≡ Example

$$R = (A, B, C, D, E, G, H)$$

$$F = \{AB \rightarrow D, G \rightarrow A, G \rightarrow B, H \rightarrow E, H \rightarrow G, D \rightarrow H\}$$

Le chiavi sono:

- $K_1 = (GC)$
- $K_2 = (ABC)$
- $K_3 = (DC)$

- $K_4 = (CH)$

Non è in 3NF in quanto H non è superchiave e E non è primo

≡ Example

$$R = (A, B, C, D, E, G, H)$$

$$F = \{AB \rightarrow CD, EH \rightarrow D, D \rightarrow H\}$$

Chiavi:

- $K = (ABEG)$

Non è in 3NF in quanto AB non è superchiave e CD non è primo

⚠ Warning

Anche se si trova che uno schema appare in 3NF devo verificare che anche le dipendenze in F^+ rispettano la 3NF

≡ Example

$$R = (A, B, C, D, E, H)$$

$$F = \{AB \rightarrow CD, C \rightarrow E, AB \rightarrow E, ABC \rightarrow D\}$$

$$K = (ABH)$$

Non è in 3NF dato che AB non è superchiave e CD non è primo