

# Premesse Teoriche

Quando analizziamo la cardinalità dei join, dobbiamo considerare:

1. **Vincoli di integrità referenziale**: se esiste una foreign key da una relazione all'altra
2. **Cardinalità delle relazioni originali**:  $N_1$  e  $N_2$  rappresentano il numero di tuple
3. **Tipo di join**: equi-join su attributi specifici
4. **Distribuzione dei valori**: quanti valori distinti esistono negli attributi di join

## Ragionamento per Ogni Caso

$$1. K_1 = R_1 \bowtie_{\{A=D\}} R_2 \rightarrow 0 \leq |K_1| \leq \min(N_1, N_2)$$

**Logica**: Join su attributi senza vincoli di integrità referenziale.

- **Minimo (0)**: Se non ci sono valori comuni tra A di  $R_1$  e D di  $R_2$
- **Massimo**: Limitato dal minore tra  $N_1$  e  $N_2$  perché ogni tupla di una relazione può matchare al massimo con tutte le tuple dell'altra che hanno lo stesso valore, ma non può superare il numero di tuple della relazione più piccola nel caso migliore (tutti i valori sono uguali)

$$2. K_2 = R_1 \bowtie_{\{C=D\}} R_2 \rightarrow |K_2| = N_1$$

**Logica**: Esiste un vincolo di integrità referenziale  $C \rightarrow D$ .

- **Significato**: Ogni valore di C in  $R_1$  deve esistere come valore di D in  $R_2$
- **Risultato**: Ogni tupla di  $R_1$  trova esattamente una corrispondenza in  $R_2$  (assumendo che D sia chiave primaria in  $R_2$ )
- **Cardinalità**: Esattamente  $N_1$  tuple nel risultato

$$3. K_3 = R_1 \bowtie_{\{A=F\}} R_2 \rightarrow 0 \leq |K_3| \leq N_2$$

**Logica**: Join senza vincoli referenziali, ma la logica è diversa dal caso 1.

- Il limite superiore è  $N_2$  perché ogni tupla di  $R_2$  può essere abbinata con al massimo tutte le tuple di  $R_1$  che hanno lo stesso valore di A
- In pratica, il numero di tuple risultanti dipende da quante tuple di  $R_2$  trovano match

$$4. K_4 = R_1 \bowtie_{\{B=E\}} R_2 \rightarrow 0 \leq |K_4| \leq N_1 \cdot N_2$$

**Logica**: Caso generale di join senza vincoli.

- **Minimo (0)**: Nessun valore comune

- **Massimo ( $N_1 \cdot N_2$ ):** Caso estremo dove ogni tupla di  $R_1$  matcha con ogni tupla di  $R_2$  (tutti i valori di B uguali a tutti i valori di E)

## Strategia di Ragionamento per gli Esami

### 1. Identificare i Vincoli

- Ci sono foreign key dichiarate?
- Quali attributi sono chiavi primarie?

### 2. Analizzare la Semantica del Join

- **Con foreign key:** Il risultato preserva tutte le tuple della relazione "figlio"
- **Senza vincoli:** Il risultato può variare da 0 al prodotto cartesiano

### 3. Considerare i Casi Limite

- **Caso migliore:** Tutti i valori matchano
- **Caso peggiore:** Nessun valore matcha
- **Caso realistico:** Dipende dalla distribuzione dei dati

### 4. Applicare le Regole

- **Integrità referenziale:**  $|\text{Risultato}| = |\text{Relazione\_figlio}|$
- **Join senza vincoli:**  $0 \leq |\text{Risultato}| \leq \min(N_1, N_2)$  oppure  $N_1 \cdot N_2$  a seconda del contesto
- **Join con chiave primaria:** Ogni tupla della relazione esterna matcha con al massimo una tupla

## Pattern Comuni negli Esami

1. **Foreign Key presente:** La cardinalità è deterministica
2. **Attributi senza vincoli:** Range variabile con limiti teorici
3. **Join su chiavi primarie:** Comportamento prevedibile
4. **Attributi non-chiave:** Possibilità di moltiplicazione delle tuple

La chiave è sempre leggere attentamente le specifiche sui vincoli di integrità e ragionare sulla semantica dei dati prima di applicare le formule teoriche.