

Sia data la seguente base di dati relativa ad una compagnia aerea

AEREOID, Costruttore, Modello, NPosti, AnnoC, AnnoR)  
 VOLO(Sigla, Partenza, Arrivo, Orario)  
 AEROPORTO(Sigla, Città)  
 VIAGGIOID, SiglaVolo, Aereo, Data)  
 PERSONALE(E, ID, Nome, Cognome, DataNascita)  
 EQUIPAGGIO(Viaggio, Pers)

1a) Trovare i modelli di aerei costruiti prima del 2010 e mai revisionati con cui sono stati effettuati voli diretti a New York tra il 2019 e il 2021

1b) Trovare nome e cognome e Codice Fiscale di membri del personale che non hanno mai fatto parte dell'equipaggio di voli partiti da Roma dopo le ore 23:00.

1a)  $A = \sigma_{\text{AnnoC} < 2010 \wedge \text{AnnoR} = 2019 \vee 2021}(\text{AEREO})$   $V = \sigma_{\text{Data} \in [2019, 2021] \wedge \text{Partenza} = 31/12/2021 \wedge \text{Sigla} = \text{SIGLAVOLO}}(\text{VOLO} \times \text{VIAGGIO})$

$VN = \sigma_{\text{Arrivo} = \text{AEROPORTO.Sigla} \wedge \text{Città} = \text{'New York'}}(V \times \text{AEROPORTO})$  Query finale:  $Q = \pi_{\text{Modello}}(VN \bowtie_{\text{Viaggio.AEREO} = \text{AEREOID}} A)$

1b)  $V_{\text{FromRome}} = (\sigma_{\text{Partenza} = \text{AEROPORTO.Sigla} \wedge \text{Città} = \text{'Roma'} \wedge \text{Orario} > 23:00}(\text{VOLO} \times \text{AEROPORTO})) \bowtie_{\text{VOLO.Sigla} = \text{SIGLAVOLO}} \text{VIAGGIO}$

$Q' = \pi_{\text{Nome, Cognome, CF}}((\text{EQUIPAGGIO} \bowtie_{\text{ID} = \text{PERSONALE.ID}} \text{PERSONALE}) \bowtie_{\text{EQUIPAGGIO.Viaggio} = \text{VIAGGIOID}} V_{\text{FromRome}})$

Query finale:  $Q = \pi_{\text{Nome, Cognome, CF}}(\text{PERSONALE}) - Q'$

2) Siano dati lo schema  $R = ABCDEF$  e l'insieme di dipendenze funzionali  $F = \{A \rightarrow CD, BC \rightarrow AE, D \rightarrow BE, AB \rightarrow EF\}$

2a) Determinare la/le chiavi dello schema

2b) Dire se lo schema è 3NF e giustificare l'affermazione

2c) Trovare una decomposizione dello schema tale che:

- ogni sottoschema è 3NF
- la decomposizione preserva le dipendenze
- la decomposizione ha un join senza perdita.

2a) Noto che EF non appare mai come determinante, quindi non sarà chiave. Controllo  $x \in ABCD$

$\bullet ABC \rightarrow R$   $\begin{cases} \rightarrow AB \rightarrow R \Rightarrow \text{controllo } A \rightarrow R \Rightarrow A \text{ e' chiave. } BCD \rightarrow CD \rightarrow R \Rightarrow D = \{DBE\} \text{ non e' chiave} \Rightarrow CD \text{ e' chiave} \\ \rightarrow BC \rightarrow R \text{ ma B e C non sono chiavi: } BC \text{ e' chiave.} \\ \rightarrow AC \rightarrow \text{controllo } C \rightarrow C \text{ non e' chiave} \end{cases}$

2b) No,  $D \rightarrow BE$  viola la 3NF, D non e' superchiave e BE non e' primo.

2c)  $F = \{A \rightarrow C, A \rightarrow D, BC \rightarrow A, BC \rightarrow E, D \rightarrow B, D \rightarrow E, A \rightarrow F\}$ , controllo i determinanti:

$\bullet BC \rightarrow A$ , controllo  $B \rightarrow \{B\} \wedge C \rightarrow \{C\}$ . Controllo le ridondanze:  $\bullet A \rightarrow C$  e  $A \rightarrow D$  non li controllo perche' C e D sono determinati solo da A, stessa cosa per  $BC \rightarrow A$  e  $D \rightarrow B$   $\bullet BC \rightarrow_{F/BC \rightarrow E} E \Rightarrow$  e' ridondante!  $D \rightarrow E$  rimane.

$F = \{A \rightarrow C, A \rightarrow D, BC \rightarrow A, D \rightarrow B, D \rightarrow E, A \rightarrow F\}$ , Applico l'algoritmo:

$P = \{AC, AD, ABC, BD, DE, AF\}$  ed ha un Join senza perdita.

3) E' dato un file di 135.700 record. Ogni record occupa 370 byte. Un blocco contiene 2048 byte. Un puntatore a blocco occupa 5 byte. Si utilizza una organizzazione hash con record distribuiti uniformemente tra 200 bucket.

3a) Calcolare l'occupazione in blocchi della bucket directory e dei bucket

3b) Calcolare il costo medio di una ricerca considerando chiavi di hash univoche

3c) Quanti bucket occorrerebbero per avere un costo medio di ricerca minore o uguale a 20 accessi?

3a)  $\text{bucketDir} = 200 \times 5 = 1000 \text{ byte}$ ,  $\text{NblockBucketDir} = \frac{1000}{2048} = 1$

$\text{record} \times \text{bucket} = \frac{135.700}{200} = 679$   $\text{record} \times \text{blocco} = \lfloor \frac{2048-5}{370} \rfloor = 5$   $\text{blocco} \times \text{bucket} = \lceil 679/5 \rceil = 136$

3b)  $\text{Avg} = 136/2 = 68$  3c)  $\frac{x}{2} \leq 20 \Rightarrow x \leq 40 \Rightarrow \frac{x}{5} \leq 40 \Rightarrow x \leq 200 \Rightarrow \frac{135700}{x} \leq 200 \Rightarrow x \geq 678$