

1a) Trovare i modelli di aerei che hanno avuto l'ultima revisione meno di 5 anni dopo l'anno di costruzione e con cui sono stati effettuati voli diretti a Berlino nel 2022  
 1b) Trovare nome e cognome e Codice Fiscale di membri del personale che non hanno mai volato con partenze diverse da Roma.

1a) Trovo gli aerei per cui  $ANNOR-ANNOC < 5$ .  $A = \pi_{MODELLO}(\sigma_{ANNOR \neq 0 \wedge ANNOR-ANNOC < 5}(AEREO))$

$VDB2022 = \pi_{AEREO}(\sigma_{CITTA' = BERLINO \wedge DATA = 2022}((VOLO \bowtie_{SIGLA = SIGLA VOLO} VIAGGIO) \bowtie_{AEROPORTO.SIGLA = CITTA'} AEROPORTO))$

$A' = \pi_{MODELLO}(VDB2022 \bowtie_{AEREO = ID} AEREO)$  Query finale:  $Q = A \cap A'$

1b) Trovo tutti i membri che hanno volato da Roma (e non solo).  $VV = VIAGGIO \bowtie_{SIGLA = SIGLA VOLO} VOLO$

$Vd_{Roma} = \sigma_{CITTA' = ROMA}(VV \bowtie_{AEROPORTO.SIGLA = PARTENZA} AEROPORTO)$   $PDR = \pi_{PERS}(Vd_{Roma} \bowtie_{VIAGGIO.ID = EQUIPAGGIO.VIAGGIO} EQUIPAGGIO)$

In PDR vi sono gli ID delle persone che hanno volato anche da Roma. Trovo quelli che sono partiti da un posto diverso da Roma:  $VV' = VIAGGIO \bowtie_{SIGLA = SIGLA VOLO} VOLO$

$VN_{Roma} = \sigma_{CITTA' \neq ROMA}(VV' \bowtie_{AEROPORTO.SIGLA = PARTENZA} AEROPORTO)$   $PDR' = \pi_{PERS}(VN_{Roma} \bowtie_{VIAGGIO.ID = EQUIPAGGIO.VIAGGIO} EQUIPAGGIO)$

$SoloD_{Roma} = PDR - PDR'$  Query finale:  $Q = \pi_{NOME, COGNOME, CF}(SoloD_{Roma} \bowtie_{PERS = ID} PERSONALE)$

2) Siano dati lo schema  $R=AB CDE F$  e l'insieme di dipendenze funzionali

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

2a) Determinare le tre chiavi dello schema

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

2c) Dire se la decomposizione  $\rho = \{ACD, BCE, AEF\}$  preserva le dipendenze e descrivere il procedimento utilizzato giustificando i passaggi

2a) Noto che EF non compare mai come determinante, quindi non sarà nelle chiavi, inoltre B non

compare mai come determinato, quindi farà parte della chiave. Noto che  $B_F^+ \neq R$ . Controllo:

$\bullet BAC_F^+ = \{AB CDE F\} = R$ . controllo  $AB_F^+ = R \Rightarrow AB$  è chiave.  $BC_F^+ = R \Rightarrow BC$  è chiave.

$\bullet BAD_F^+ \Rightarrow$  devo controllare solo  $BD_F^+ = R \Rightarrow BD$  è chiave. Chiavi:  $\{AB, BC, BD\}$

2b)  $D \rightarrow AC \Rightarrow D \rightarrow C$ , ma D non è superchiave e C non è primo. Lo schema non è in 3NF.

2c) Procedo con l'algoritmo, escludo quelle per cui  $R' \in \rho \mid R' \subseteq XA$  con  $X \rightarrow A \in F$ . Controllo:

$\bullet AB \rightarrow CD$ :  $Z_0 = AB$   $S_0 = \emptyset$ : 
$$\bigcup \begin{matrix} (AB \cap ACD)_F \cap ACD & A_F \cap ACD & AEF \cap ACD \\ (AB \cap BCE)_F \cap BCE & B_F \cap BCE & B \cap BCE \\ (AB \cap AEF)_F \cap AEF & A_F \cap AEF & AEF \cap AEF \end{matrix} = ABEF. S_0 \subseteq Z_0? \text{ no } \Rightarrow Z_1 = S_0 \cup Z_0 = ABEF$$

Next: 
$$\begin{matrix} (ABEF \cap ACD)_F \cap ACD & A_F \cap ACD \\ (ABEF \cap BCE)_F \cap BCE & B_F \cap BCE & AEF \cup BE \cup A = ABEF \\ (ABEF \cap AEF)_F \cap AEF & AEF \cap AEF \end{matrix} S_1 \subseteq Z_1? \text{ si } \Rightarrow AB_6^+ = ABEF \not\subseteq CD \Rightarrow \text{Non preserva F}$$

3) E' dato un file di 134.700 record. Ogni record occupa 357 byte. Un blocco contiene 2048 byte. Un puntatore a blocco occupa 4 byte. Si utilizza una organizzazione hash con record distribuiti uniformemente tra 250 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 15 accessi?

3a) 1a bucket dir occupa  $250 \cdot 4$  byte, e necessita di  $\lceil \frac{250 \cdot 4}{2048} \rceil = \lceil \frac{250}{512} \rceil = 1$  blocco. In 1 bucket, ci sono  $\lceil \frac{134700}{250} \rceil = 539$  record, e in 1 blocco ci sono  $\lfloor \frac{2048}{357} \rfloor = 5$  record, quindi blocchi x bucket:  $\lceil \frac{539}{5} \rceil = 108$

3b) AvgTime =  $108/2 = 54$  accessi.

3c) Voglio che  $\frac{x}{2} \leq 15 \Rightarrow x \leq 30 \Rightarrow \frac{x}{5} \leq 30 \Rightarrow x \leq 150 \Rightarrow \lceil \frac{134700}{x} \rceil \leq 150 \Rightarrow x \geq \lceil \frac{134700}{150} \rceil \Rightarrow x \geq 898$

Ci devono essere almeno 898 bucket.