

# Compito di Basi di dati

27 gennaio 2023

## Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema di una base di dati relazionale che registra informazioni relative ad un insieme di porti e di corse che li collegano:

*Porto*(*Città*, *Nazione*, *NumeroBanchine*);

*CorsaGiornaliera*(*IdCorsa*, *GiornoSettimana*, *CittàPartenza*, *OraPartenza*, *CittàArrivo*, *OraArrivo*, *Nave*);

*Nave*(*TipoNave*, *NumeroPasseggeri*, *QuantitàMerci*).

Si assuma che in ogni città sia presente (al più) un porto. Ogni porto sia caratterizzato dal numero di banchine in esso presenti. Si assuma, inoltre, che ogni corsa sia identificata univocamente da un codice e sia caratterizzata dal giorno del settimana in cui si svolge, dalla città e dall'ora in cui inizia e da quelle in cui termina e dal tipo di nave utilizzato. Si assuma che, per una data corsa, possano essere utilizzate diverse navi, ma sempre dello stesso tipo. Infine, si assuma che per ogni tipo di nave vengano specificati il numero di passeggeri e la quantità di merci che è in grado di trasportare.

Definire preliminarmente le chiavi primarie, le eventuali altre chiavi candidate e, se ve ne sono, le chiavi esterne delle relazioni date. Successivamente, formulare opportune interrogazioni in SQL che permettano di determinare (senza usare l'operatore CONTAINS e usando solo se e quando necessario le funzioni aggregate):

- (a) i porti con una o due banchine;
- (b) le navi tali che esista almeno un porto che solo esse consentono di raggiungere.

(FACOLTATIVO) Formulare un'interrogazione in algebra relazionale per il punto (b) senza usare l'operatore di divisione e usando solo se necessario le funzioni aggregate.

## Esercizio 2:

Sia dato il seguente insieme di requisiti relativi ad una base di dati per una compagnia di telefonia mobile.

Si consideri un nuovo operatore di telefonia mobile che sta per entrare nel mercato. La base di dati dovrà gestire contratti coi clienti. Per ogni contratto stipulato, la compagnia registra i dati del cliente e gli assegna un numero telefonico unico. Uno stesso cliente può stipulare più contratti e, di conseguenza, avere più numeri di telefono. Ciascun contratto specifica il piano tariffario scelto dal cliente. Ciascun profilo tariffario comprende il prezzo per le chiamate nazionali, le videochiamate, l'invio di SMS, l'invio di Video-messaggi/MMS e le chiamate internazionali. Il contratto prevede il pagamento attraverso "ricarica" della scheda telefonica o mediante l'invio di una bolletta mensile (clienti "con abbonamento"). Se il cliente utilizza una scheda ricaricabile, dev'essere noto l'ammontare residuo del suo credito; se sceglie il pagamento tramite bolletta, bisogna conoscere i suoi dati bancari.

Per ogni operazione effettuata da un cliente (chiamata, invio di messaggi, ...), l'operatore registra il numero chiamato, la data e l'orario dell'operazione. Per le (video)telefonate, l'operatore registra anche la durata in secondi; per i (video)messaggi, l'operatore registra la quantità di dati trasmessi (in byte). Alla fine di ogni mese, l'operatore invia le fatture ai clienti con abbonamento. La prima pagina della fattura contiene la data, i dati del cliente e la spesa complessiva per ciascuna categoria di operazione (chiamata, messaggio, ...); le pagine successive contengono i dettagli di ciascuna operazione effettuata: ciascuna riga riporta il tipo di operazione, la data e l'orario, il numero chiamato e la durata o la quantità di dati trasmessi, a seconda del tipo di operazione.

Si definisca uno schema Entità-Relazioni che descriva il contenuto informativo del sistema, illustrando con chiarezza le eventuali assunzioni fatte. Lo schema dovrà essere completato con attributi ragionevoli per ciascuna entità (identificando le possibili chiavi) e relazione. Vanno specificati accuratamente i vincoli di cardinalità e partecipazione di ciascuna relazione. Si definiscano anche eventuali regole di gestione (regole di derivazione e vincoli di integrità) necessarie per codificare alcuni dei requisiti attesi del sistema.

### Esercizio 3:

Si illustri brevemente la differenza tra locking a due fasi e locking a due fasi stretto. Successivamente, si stabilisca se i seguenti schedule appartengono o meno all'insieme degli schedule VSR, CSR, 2PL e 2PL stretto:

1.  $s_1 : r_2(w), w_1(x), r_1(y), w_3(w), r_2(y), w_2(x), r_4(y), w_4(y), r_1(z), w_4(x), r_4(w), w_3(z);$
2.  $s_2 : r_2(z), r_1(x), w_1(w), r_2(x), w_2(z), w_4(w), r_1(y), w_2(x), w_3(z), w_3(y), w_4(z);$

### Esercizio 4:

Si voglia progettare una base di dati che memorizza le seguenti informazioni sui **bovini** e i loro **allevatori**.

Per quanto riguarda i bovini,

- ogni bovino sia identificato da un **codice** alfanumerico di lunghezza 5;
- ogni bovino sia caratterizzato da **data di nascita** e informazione circa l'avvenuta o meno **vaccinazione**;
- un bovino non debba essere necessariamente associato ad un allevatore (possa essere in attesa di), ma non possa essere allevato da più di una persona per volta (si assuma che tale persona possa cambiare nel tempo, ma di tale informazione non si tenga traccia);
- un bovino possa appartenere ad una specifica **razza**; il consorzio gestisca esclusivamente le razze **Pezzata Rossa Friulana**, **Chianina** e **Bruna**.

L'allevatore sia identificato dal codice fiscale (16 caratteri) e sia caratterizzato da **nome**, **cognome**, **data di nascita** e codice univoco della **licenza**. Un allevatore possa allevare più bovini contemporaneamente.

Si scriva del codice SQL che implementi le due tabelle **bovino** e **allevatore**, definendo gli opportuni vincoli di integrità, relativi sia ai singoli attributi che ai legami fra le due tabelle, facendo delle assunzioni ragionevoli ove necessario. Un esempio valido di tabelle popolate è il seguente:

Table 1: **BOVINO**

<b>codice</b>	<b>data_nascita</b>	<b>vaccinato</b>	<b>razza</b>	<b>allevatore</b>
aaaa1	01/06/2022	True	Chianina	MRCRSS88E17A757Y
abb23	28/01/2022	True	Chianina	MRCRSS88E17A757Y
c12a1	13/10/2022	False	Bruna	NULL

Table 2: **ALLEVATORE**

<b>CF</b>	<b>nome</b>	<b>cognome</b>	<b>data_nascita</b>	<b>licenza</b>
MRCRSS88E17A757Y	Marco	Rossi	17/05/1988	BL001
LCUBCH82C09L195L	Luca	Bianchi	09/03/1982	UD123

Successivamente, si assuma che venga specificato un nuovo vincolo: un allevatore, per essere tale, debba necessariamente allevare almeno un bovino. Qualora violi tale vincolo, un allevatore non potrà essere presente nella base di dati (ad esempio, nel caso delle tabelle sopra riportate, il vincolo risulta violato dall'allevatore Luca Bianchi).

Si identifichino le operazioni (inserimento, cancellazione, modifica) sulle tabelle **bovino** e **allevatore** che diventano problematiche in ragione del nuovo vincolo, motivando la risposta.

Infine, si implementi un trigger SQL che gestisca una delle operazioni identificate.