Capitolo 4

IL MODELLO RELAZIONALE

Soluzione degli esercizi

1. Le ennuple del modello relazionale hanno campi di tipo elementare, non hanno una nozione di identità, non hanno componenti procedurali come i metodi degli oggetti, non hanno nozioni di inclusione, eredità, incapsulazione. Dal punto di vista della modellazione, ne consegue, in particolare, che:

   – nel modello relazionale non è possibile rappresentare le entità della realtà con un'unica ennupla se queste hanno una struttura complessa (ad esempio, se hanno attributi multivalore);
   – nel modello relazionale le associazioni si rappresentano usando il meccanismo delle chiavi esterne;
   – nel modello relazionale è necessario aggiungere un campo chiave per distinguere entità con gli stessi valori per tutti gli attributi.

2. Lo schema relazionale del progetto concettuale iniziale è mostrato in Figura 4.1.
3. Da fare.
4. Mostriamo solo alcune risposte, lasciando le altre al lettore. Dimostriamo una proprietà $E_1 = E_2$ mostrando come, per ogni ennupla t, si ha $t \in E_1 \iff t \in E_2$. Sfruttiamo le seguenti proprietà, che derivano immediatamente dalla definizione degli operatori relazionali; nell'ultima, usiamo $[A = v]$ per denotare un'ennupla con un solo attributo A con valore v.

$$t \in \sigma_\phi(E) \iff t \in E \wedge \phi(t)$$

$$t \in \pi_X(E) \iff \exists t' \, (t' \in E \wedge t'[X] = t)$$

$$t \in (E_1 \underset{\phi}{\bowtie} E_2) \iff \exists t', t'' \, (t' \in E_1 \wedge t'' \in E_2 \wedge t' \circ t'' = t \wedge \phi(t))$$

$$\begin{aligned} t \in {}_X\gamma_{f_1(B_1) \text{ AS } C_1,\ \ldots,\ f_n(B_n) \text{ AS } C_n}(E) \\ \iff \exists t' \, (t' \in E \wedge \\ t = t'[X] \circ [C_1 = f_1(\{s[B_1] \mid s \in E \wedge s[X] = t'[X]\})] \\ \circ \ldots \\ \circ [C_n = f_n(\{s[B_n] \mid s \in E \wedge s[X] = t'[X]\})]) \end{aligned}$$

   (a) $\sigma_{\phi \wedge \psi}(E) = \sigma_\phi(E) \cap \sigma_\psi(E)$:
   $t \in \sigma_{\phi \wedge \psi}(E)$
   $\iff t \in E \wedge \phi(t) \wedge \psi(t)$
   $\iff (t \in E \wedge \phi(t)) \wedge (t \in E \wedge \psi(t))$

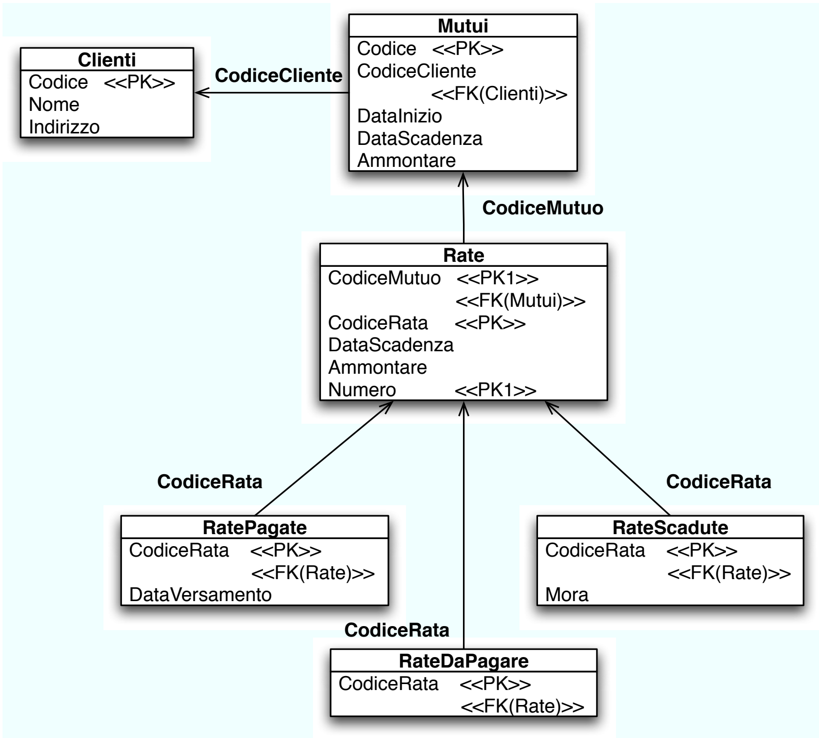


Figura 4.1. Gestione dei mutui: progetto relazionale

$\Leftrightarrow\ (t \in \sigma_{\phi(E)}) \ \wedge\ (t \in \sigma_{\psi(E)})$
$\Leftrightarrow\ t \in (\sigma_{\phi(E)} \cap \sigma_{\psi(E)})$

(b) da fare

(c) da fare

(d) $\pi_Y(\pi_X(E)) = \pi_Y(E)$, se $Y \subseteq X$:
$t \in \pi_Y(\pi_X(E))$
$\Leftrightarrow\ \exists t'\ (t' \in \pi_X(E)\ \wedge\ t'[Y] = t)$
$\Leftrightarrow\ \exists t'', t'\ (t'' \in E\ \wedge\ t''[X] = t'\ \wedge\ t'[Y] = t)$
$\Leftrightarrow\ \exists t'', t'\ (t'' \in E\ \wedge\ t''[Y] = t\ \wedge\ t'[Y] = t)$
$\Leftrightarrow$ (dato che $Y \subseteq X$) $\exists t''\ (t'' \in E\ \wedge\ t''[Y] = t)$
$\Leftrightarrow\ t \in \pi_Y(E)$

(e) $\pi_X(\sigma_\phi(E)) = \sigma_\phi(\pi_X(E))$, se ϕ usa solo attributi in X:
$t \in \pi_X(\sigma_\phi(E))$
$\Leftrightarrow\ \exists t'\ (t' \in \sigma_\phi(E)\ \wedge\ t'[X] = t)$
$\Leftrightarrow\ \exists t'\ (t' \in E\ \wedge\ \phi(t')\ \wedge\ t'[X] = t)$
$\Leftrightarrow$ (dato che ϕ usa solo attributi in X)
$\exists t'\ (t' \in E\ \wedge\ t'[X] = t)\ \wedge\ \phi(t)$
$\Leftrightarrow\ t \in \pi_X(E)\ \wedge\ \phi(t)$
$\Leftrightarrow\ t \in \sigma_\phi(\pi_X(E))$

(f) da fare

(g) Assumiamo, per semplicità, che F contenga una sola espressione $f(B)$ AS C, e dimostriamo: $\sigma_\phi({}_A\gamma_F(E)) =_A \gamma_F(\sigma_\phi(E))$, se ϕ usa solo attributi in

A:

$t \in \sigma_\phi({}_A\gamma_F(E))$

$\Leftrightarrow\ t \in ({}_A\gamma_F(E)) \ \wedge\ \phi(t)$

$\Leftrightarrow\ \exists t'\ (t' \in E$

$\quad \wedge\, t = t'[A] \circ [C = f(\{s[B] \mid s \in E \ \wedge\ s[A] = t'[A]\})]) \ \wedge\ \phi(t)$

$\Leftrightarrow\ \exists t'\ (t' \in E \ \wedge\ \phi(t)$

$\quad \wedge\, t = t'[A] \circ [C = f(\{s[B] \mid s \in E \ \wedge\ s[A] = t'[A]\})])$

$\Leftrightarrow$ (Dato che ϕ usa solo attributi in A, e $t[A] = t'[A]$)

$\exists t'\ (t' \in E \ \wedge\ \phi(t')$

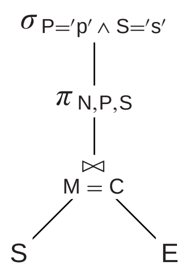
$\quad \wedge\, t = t'[A] \circ [C = f(\{s[B] \mid s \in E \ \wedge\ \phi(s) \ \wedge\ s[A] = t'[A]\})])$

$\Leftrightarrow\ \exists t'\ (t' \in \sigma_\phi(E)$

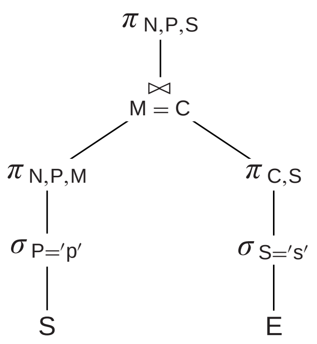
$\quad \wedge\, t = t'[A] \circ [C = f(\{s[B] \mid s \in \sigma_\phi(E) \ \wedge\ s[A] = t'[A]\})])$

$\Leftrightarrow\ t \in_A \gamma_F(\sigma_\phi(E))$

5.

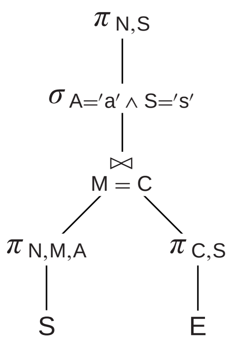


Albero iniziale

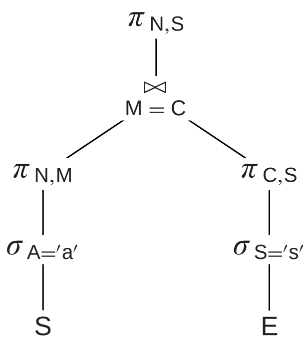


Albero trasformato

6.



Albero iniziale



Albero trasformato