

N.B. nel documento viene omessa la particella di invocazione della regola [ ? - R(x) ]

Esercizi sezione I

GENITORE(Padre, Figlio)

A. Ricavare tutti i discendenti di ogni padre.

$R(x, y) :- \text{GENITORE}(x, y)$

$R(x, z) :- R(x, y), \text{GENITORE}(y, z)$

B. Ricavare tutti i discendenti di Bob.

$\text{DISCENDENTEBOB}(x) :- \text{GENITORE}(\text{"Bob"}, y)$

$\text{DISCENDENTEBOB}(x) :- \text{DISCENDENTEBOB}(y), \text{GENITORE}(y, x)$

C. Ricavare tutti i discendenti di Bob ma non di Alice.

$\text{DISCALICE}(x) :- \text{GENITORE}(\text{"Alice"}, y)$

$\text{DISCALICE}(x) :- \text{DISCALICE}(y), \text{GENITORE}(y, x)$

$\text{DISCBOBNOTALICE}(x) :- \text{GENITORE}(\text{"Bob"}, x), \text{not DISCALICE}(x)$

$\text{DISCBOBNOTALICE}(x) :- \text{DISCBOBNOTALICE}(y), \text{GENITORE}(y, x), \text{not DISCALICE}(x)$

Attenzione: La soluzione

$R(x, y) :- \text{GENITORE}(\text{"Bob"}, y)$

$R(x, z) :- R(x, y), \text{!GENITORE}(\text{"Alice"}, z)$

è errata, (la seconda regola non è safe in quanto z compare solo in un predicato negato)

## Esercizi sezione II

### AMICO(Persona, Persona)

- A. Trovare tutti gli amici e gli amici degli amici di Bob (attenzione alla terminazione).

$R(x) :- \text{AMICO}(\text{"Bob"}, x)$

$R(x) :- \text{AMICO}(\text{"Bob"}, z), \text{AMICO}(z, x)$

- B. Trovare tutti gli amici di Bob che non hanno amici eccetto Bob.

$\text{AMICIBOB}(x) :- \text{AMICO}(\text{"Bob"}, x)$

$\text{ESCLUSI}(x) :- \text{AMICIBOB}(x), \text{AMICO}(x, y), y \neq \text{"Bob"}$

$R(x) :- \text{AMICIBOB}(x), \text{NOT ESCLUSI}(x)$

### NEMICO(Persona, Persona) [predicato aggiuntivo]

- C. Trovare tutte quelle persone che hanno come amici i nemici dei loro Nemici. Inserire nel risultato anche tutti coloro che non hanno nemici né amici.

Tutte le persone che non hanno amici

$\text{AMICISX}(x) :- \text{AMICO}(x, y)$

$\text{TUTTI1}(x) :- \text{AMICO}(x, y)$

$\text{TUTTI1}(x) :- \text{AMICO}(y, x)$

$\text{AMICISOLOaDX}(x) :- \text{TUTTI1}(x), \text{not AMICISX}(x)$

Tutte le persone che non hanno nemici

$\text{NEMICISX}(x) :- \text{NEMICO}(x, y)$

$\text{TUTTI2}(x) :- \text{NEMICO}(x, y)$

$\text{TUTTI2}(x) :- \text{NEMICO}(y, x)$

$\text{NEMICISOLOaDX}(x) :- \text{TUTTI2}(x), \text{not NEMICISX}(x)$

Costruzione risultato

$\text{ESCLUSI}(x) :- \text{NEMICO}(x, y), \text{NEMICO}(y, z), \text{NOT AMICO}(x, z)$

$R(x) :- \text{TUTTI1}(x), \text{NOT ESCLUSI}(x)$

$R(x) :- \text{NEMICISOLOaDX}(x)$

$R(x) :- \text{AMICISOLOaDX}(x)$

D. Trovare tutte le persone  $p$  che hanno almeno un amico  $i$  i cui nemici sono  $i$  anche nemici di  $p$ .

TUTTI( $x$ ) :- AMICO( $x,y$ )

ESCLUSI( $x$ ) :- AMICO( $x,y$ ) NEMICO( $y,z$ ), NOT NEMICO( $x,z$ )

R( $x$ ) :- TUTTI( $x$ ), NOT ESCLUSI( $x$ )