

```

product_(maker,_model_, type)
pc(_model_(fk product), speed, ram, hd, price)
laptop(_model_(fkproduct), speed, ram, hd, screen, price)
printer(_model_(fk product), color, type, price)

```

Es: 1)

Quali modelli di pc hanno una velocità di almeno 100

```
proj_{model}(sel_{speed>=1000}(pc))
```

Es: 2)

Quali sono i costruttori (maker) che fanno laptop con hardisk di almeno 1 Gb.

```

1: sel_{hd>=1}(laptop)
2: product JOIN_NAT sel_{hd>=1}(laptop)
3: proj_{maker}(product JOIN_NAT sel_{hd>=1}(laptop))
Oppure
proj_{maker}(sel_{hd>=1}(product JOIN_NAT laptop))

```

Es: 3)

Trovare il numero di modello ed il prezzo di tutti i prodotti, di qualunque tipo, costruiti da B

```

1:
proj_{model, price}(pc) U
proj_{model, price}(laptop) U
proj_{model, price}(printer)

2:
sel_{maker= 'B'}(product) JOIN_NAT (
    proj_{model, price}(pc) U
    proj_{model, price}(laptop) U
    proj_{model, price}(printer)
)

3:
proj_{model, price}(
    sel_{maker= 'B'}(product) JOIN_NAT (
        proj_{model, price}(pc) U
        proj_{model, price}(laptop) U
        proj_{model, price}(printer)
    )
)

4:
prodotti_e_prezzi:=
    proj_{model, price}(pc) U
    proj_{model, price}(laptop) U

```

```

proj_{model, price}(printer)

proj_{model, price}(
  sel_{maker= 'B'}(product) JOIN_NAT prodotti_e_prezzi
)

```

Es: 4)

Trovare i modelli di tutte le stampanti laser a colori

```

proj_{model}(sel_{type= 'laser' and color}(printer))
-- Color = true

```

Es: 5)

Trovare quei costruttori (maker) che vendono laptopt ma non vendono pc.

Vogliamo i costruttori che costruiscono i laptopt ma che non costruiscono i pc.

```

Costruttori di laptop(maker):=
  proj_{maker}(product JOIN_NAT laptopt)

```

```

Costruttori di pc(maker) :=
  proj_maker{product JOIN_NAT pc}

```

Costruttori di laptopt - costruttori pc

Es: 6)

Trovare le dimensioni di disco fisso che occorrono in almeno due pc.

```

//pc1(model1, hd1) := ren_{model1, hd1 <- model,hd}(pc)

```

Ridenominazione abbreviata:

```

pc1(model1,hd1) := proj_{model,hd}(pc)

pc1(model1, hd1) := proj_{model,hd}(pc)
pc2(model2,hd2) := proj_{model, hd}(pc)
proj_{hd1}(pc1 join_{hd1=hd2 and model1!=model2} pc2)

```

Es: 7)

Trovare la coppia di modelli di pc che hanno la stesa velocità e la stessa ram.

Una coppia deve essere elencata una sola volta, ovvero se elenco (i,j) allora non devo elencare (j,i)

```

pc1(model1,speed1,ram1) := proj1{model, speed,ram}(pc)
pc2(model2,speed2,ram2) := proj_{model, speed, ram}(pc)
proj_{model1, model2}(
  pc1 JOIN_{speed1=speed2 and ram1=ram2 and model1<model2} pc2
)

```

Es: 8)

Trovare quei costruttori di almeno 2 differenti computer (pc o laptopt) con velocità di almeno 700.

Creo un'unione tra pc e laptopt (chiamata comp) con solo attributi model e speed

```
comp(model, speed) :=
  proj_{model, speed}(pc) U
  proj_{model, speed}(laptopt)
```

Creo con JOIN una tabella (comp_maker) che associa ad ogni computer (comp) il suo costruttore (maker), includendo con la condizione del JOIN quelli che hanno velocità maggiore uguale di 700.

```
comp_maker(model,maker) :=
  proj_{comp.model,maker}( sel_{speed>=700}(comp) )
  JOIN_{comp.model = maker.model}
  product
```

Faccio la JOIN tra due tabelle comp_maker con la condizione che: i modelli siano diversi mentre i costruttori uguali (otterrò ad esempio: A e B, e, B e A con A,B modelli diversi con stesso costruttore, quindi il costruttore alla fine comparirà più volte).

Tolgo la colonna dei model dato che ho bisogno solo dei maker.

```
comp_maker2(model,maker) := comp_maker(model,maker)
proj_{comp_maker.maker}(
  comp_maker
  JOIN_{comp_maker.model!=comp_maker2.model and
        comp_maker.maker = comp_maker2.maker}
  comp_maker2
)
```

Es: 9)

Trovare il/i costruttori del computer (pc o laptopt) con la piu alta velocità disponibile.

Lo svolgo cercando i pc con la più alta velocità disponibile.

```
pc1(model1, speed1) := proj_{model, speed}(pc)
pc_lenti := proj_{model}(pc join_{speed<speed1} pc1)
pc_veloci := proj_{model}(pc-pclenti)
```

I pc_lenti sono tutti quei pc che hanno almeno un pc più veloce di loro; tra di essi non ci potrà essere il più veloce.

Togliendo dai pc quelli lenti, resta solo il più veloce (o i più veloci, se più pc hanno la velocità massima).

Per trovare il computer più veloce, basta creare la vista “computer” e applicare su di essa il procedimento fatto con i pc:

```
computer (model, speed) := proj_{model, speed}(pc) U proj_{model, speed}(laptopt)
computer1(model1, speed1) := proj_{model, speed} (computer)
comp_lenti := proj_{model}(computer join_{speed<speed1}(computer1) )
comp_veloci := proj_{model1}(computer – comp_lenti)
```

Es: 10)

Trovare tutti i costruttori di pc con almeno 3 velocità distinti.

Avrò quindi ms1, ms2, ms3 (3 tabelle costruite con il maker e la speed dei computer).

Schema semplice: (ms1 join ms2) join ms3

```

ms1(maker,speed) := proj_{maker,speed}(product join_{product.model = pc.model} pc)
ms2(maker,speed) := ms1
ms3(maker,speed) := ms1
ms12(maker,speed1,speed2) :=
    proj_{ms1.maker, ms1.speed, ms2.speed}
    (ms1 join_{ms1.maker=ms2.maker and ms1.speed != ms2.speed} ms2)
ms123(maker,speed1,speed2,speed3)
    proj_{ms12.maker, ms12.speed1, ms12.speed2, ms3.speed }
    (ms12 join_{ms12.maker=ms3.maker
    and ms12.speed1 != ms3.speed
    and ms12.speed2 != ms3.speed} ms3)
proj_{maker}(ms123)

```

Usando il minore stretto al posto del diverso, si fanno meno controlli.

Es: 11)

Trovare tutti i costruttori di pc che vendono ESATTAMENTE 3 modelli distinti

Nell'esercizio 10 ho ricavato la tabella dei costruttori che ne fanno almeno 3 quindi uso quella e tolgo quelli che ne fanno almeno 4 (quelli che ne fanno 5,6,7, etc ne fanno 4).

Quindi faccio il join con un'altra ms4 che dovrà avere maker uguali e speed diversa dalle altre:

```

ms4(maker,speed) := ms1
ms1234(maker,speed1,speed2,speed3,speed4)
    proj_{ms123.maker, ms123.speed1, ms123.speed2, ms123.speed3, ms4.speed }
    (ms123 join_{ms123.maker=ms4.maker
    and ms123.speed1 != ms4.speed
    and ms123.speed2 != ms4.speed
    and ms123.speed3 != ms4.speed} ms4)

```

Questa nuova tabella la sottraggo da quella in cui ci sono almeno 3 modelli distinti:

```

proj_{maker}(ms123) – proj_{maker}(ms1234)

```