

## Ejercicio 1

### Considérese el siguiente esquema de base de datos:

```
var base relation producto(fabricante char, cod int, tipo char,  
    primary key(cod));  
var base relation pc (cod int, velocidad int, ram int, hd int , cd int, precio  
int,  
    primary key(cod),  
    foreign(cod) references producto);  
var base relation laptop(cod int, velocidad int, ram int, hd int, pantalla int,  
precio int,  
    primary key(cod),  
    foreign(cod) references producto);  
var base relation impresora(cod int, color char, tipo char, precio int,  
    primary key(cod),  
    foreign(cod) references producto);
```

#### Producto

| Fabricante | Cod  | Tipo      |
|------------|------|-----------|
| A          | 1001 | Pc        |
| A          | 1002 | Pc        |
| A          | 1003 | Pc        |
| B          | 1004 | Pc        |
| B          | 1006 | Pc        |
| B          | 3002 | Impresora |
| B          | 3004 | Impresora |
| C          | 1005 | Pc        |
| C          | 1007 | Pc        |
| D          | 1008 | Pc        |
| D          | 1009 | Pc        |
| D          | 1010 | Pc        |
| D          | 2001 | Laptop    |
| D          | 2002 | Laptop    |
| D          | 2003 | Laptop    |
| D          | 3001 | Impresora |
| D          | 3003 | Impresora |
| E          | 2004 | Laptop    |
| E          | 2008 | Laptop    |
| F          | 2005 | Laptop    |
| G          | 2006 | Laptop    |
| G          | 2007 | Laptop    |
| H          | 3005 | Impresora |
| I          | 3006 | Impresora |

#### Pc

| Cod  | Velocidad | Ram | Hd  | Cd | Precio |
|------|-----------|-----|-----|----|--------|
| 1001 | 133       | 16  | 1.6 | 6  | 1595   |
| 1002 | 120       | 16  | 1.6 | 6  | 1399   |
| 1003 | 166       | 24  | 2.5 | 6  | 1899   |
| 1004 | 166       | 32  | 2.5 | 8  | 1999   |
| 1005 | 166       | 16  | 2.0 | 8  | 1999   |
| 1006 | 200       | 32  | 3.1 | 8  | 2099   |
| 1007 | 200       | 32  | 3.2 | 8  | 2349   |
| 1008 | 180       | 32  | 2.0 | 8  | 3699   |
| 1009 | 200       | 32  | 2.5 | 8  | 2599   |
| 1010 | 160       | 16  | 1.2 | 8  | 1495   |

#### Laptop

| Cod  | Velocidad | Ram | Hd   | Pantalla | Precio |
|------|-----------|-----|------|----------|--------|
| 2001 | 100       | 20  | 1.10 | 9.5      | 1999   |
| 2002 | 117       | 12  | 0.75 | 11.3     | 2499   |
| 2003 | 117       | 32  | 1.00 | 10.4     | 3599   |
| 2004 | 133       | 16  | 1.10 | 11.2     | 3499   |
| 2005 | 133       | 16  | 1.00 | 11.3     | 2599   |
| 2006 | 120       | 8   | 0.81 | 12.1     | 1999   |
| 2007 | 150       | 16  | 1.35 | 12.1     | 4799   |
| 2008 | 150       | 16  | 1.10 | 12.1     | 2099   |

#### Impresora

| Cod  | Color | Tipo    | Precio |
|------|-------|---------|--------|
| 3001 | Si    | Ink-Jet | 275    |
| 3002 | Si    | Ink-Jet | 269    |
| 3003 | No    | Laser   | 829    |
| 3004 | No    | Laser   | 879    |
| 3005 | No    | Ink-Jet | 180    |
| 3006 | Si    | Impacto | 470    |

La relación **Producto** indica el fabricante, número de modelo y tipo (PC, laptop o impresora) de distintos productos.

Asumimos por conveniencia que los números de modelo son únicos respecto a todos los fabricantes y tipos de productos. La relación **PC** indica, para cada número de modelo que resulte una PC, la velocidad del procesador en megahertz, la cantidad de RAM expresada en megabytes, el tamaño del disco rígido en gigabytes, la velocidad del lector de CD y el precio. La relación **laptop** es similar, excepto que se indica el tamaño de la pantalla (expresado en pulgadas) en lugar de la velocidad del CD. La relación **impresora** almacena para cada modelo de impresora si la misma es capaz de generar impresiones en color o no, el tipo de proceso (láser, chorro de tinta o impacto) y el precio.

Escriba expresiones de álgebra relacional para responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué modelos de PC tienen una velocidad de al menos 150?
- b) ¿Qué fabricantes hacen laptops con un disco duro de al menos un gigabyte?
- c) Hallar el número de modelo y el precio de todos los productos (de cualquier tipo) hechos por el fabricante B.
- d) Hallar el número de modelo de todas las impresoras color.
- e) Hallar los fabricantes que venden laptops pero no PCs.
- f) Hallar aquellos tamaños de discos que ocurren en dos o más PCs.
- g) Hallar pares de modelos de PC tales que ambos posean la misma velocidad y RAM. Un par debe ser listado una sola vez:  $(i,j)$  pero no  $(j,i)$
- h) Hallar aquellos fabricantes que ofrezcan computadoras (sean PC o laptop) con velocidades de al menos 133.
- i) Hallar los fabricantes de la computadora (PC o laptop) con la máxima velocidad disponible.

## Ejercicio 2

Considérese la siguiente base de datos que almacena información acerca de barcos que participaron en la segunda guerra mundial:

```
var base relation clase (clase char, tipo char, pais char, caniones int, calibre int, desplazamiento int,
    primary key(clase));
var base relation barco (nombre char, clase char, botado int,
    primary key(nombre),
    foreign key(clase) references clase);
var base relation batalla (nombre char, fecha numeric,
    primary key(nombre));
var base relation participa (barco char, batalla char, resultado char,
    primary key(barco, batalla),
    foreign key(barco) references barco,
    foreign key(batalla) references batalla);
```

### Clase

| Clase          | Tipo | Pais     | Cañones | Calibre | Desplazamiento |
|----------------|------|----------|---------|---------|----------------|
| Bismarck       | Bb   | Alemania | 8       | 15      | 42000          |
| Iowa           | Bb   | EEUU     | 9       | 16      | 46000          |
| Kongo          | Bc   | Japón    | 8       | 14      | 32000          |
| North Carolina | Bb   | EEUU     | 9       | 16      | 37000          |
| Renown         | Bc   | GB       | 6       | 15      | 32000          |
| Revenge        | Bb   | GB       | 8       | 15      | 29000          |
| Tennessee      | Bb   | EEUU     | 12      | 14      | 32000          |
| Yamato         | Bb   | Japón    | 9       | 18      | 65000          |

### Barco

| Nombre          | Clase          | Botado |
|-----------------|----------------|--------|
| California      | Tennessee      | 1921   |
| Haruna          | Kongo          | 1915   |
| Hiei            | Kongo          | 1914   |
| Iowa            | Iowa           | 1943   |
| Karishima       | Kongo          | 1915   |
| Kongo           | Kongo          | 1913   |
| Missouri        | Iowa           | 1944   |
| Masashi         | Yamato         | 1942   |
| New Jersey      | Iowa           | 1943   |
| North Carolina  | North Carolina | 1941   |
| Ramillies       | Revenge        | 1917   |
| Renown          | Renown         | 1916   |
| Repulse         | Renown         | 1916   |
| Resolution      | Revenge        | 1916   |
| Revenge         | Revenge        | 1916   |
| Reyal Oak       | Revenge        | 1916   |
| Royal Sovereign | Revenge        | 1916   |
| Tennessee       | Tennessee      | 1920   |
| Washington      | North Carolina | 1941   |

### Batalla

| Nombre           | Fecha      |
|------------------|------------|
| Atlántico Norte  | 24/5/1941  |
| Guadalcanal      | 15/11/1942 |
| Cabo Norte       | 26/12/1943 |
| Estrecho Surigao | 25/10/1944 |

### Participa

| Barco           | Batalla          | Resultado |
|-----------------|------------------|-----------|
| Bismark         | Atlántico Norte  | Hundido   |
| California      | Estrecho Surigao | Intacto   |
| Duke of York    | Cabo Norte       | Intacto   |
| Fuso            | Estrecho Surigao | Hundido   |
| Hood            | Atlántico Norte  | Hundido   |
| King George V   | Atlántico Norte  | Intacto   |
| Kirishima       | Guadalcanal      | Hundido   |
| Prince of Wales | Atlántico Norte  | Dañado    |
| Rodney          | Atlántico Norte  | Intacto   |
| Scharnhorst     | Cabo Norte       | Hundido   |
| South Dakota    | Guadalcanal      | Dañado    |
| Tennesse        | Estrecho Surigao | Intacto   |
| Washington      | Guadalcanal      | Intacto   |

|           |        |      |
|-----------|--------|------|
| Wisconsin | Iowa   | 1944 |
| Yamato    | Yamato | 1941 |

|               |                  |         |
|---------------|------------------|---------|
| West Virginia | Estrecho Surigao | Intacto |
| Yamashiro     | Estrecho Surigao | Hundido |

Los barcos se construyen en “clases” del mismo diseño y toda la clase, normalmente (pero no siempre), se identifica con el mismo nombre de su primer barco. La relación **Clases** guarda información acerca del nombre de la clase, el tipo (Bb acorazado, Bc crucero), el país que construye los barcos, la cantidad de cañones principales, el calibre de los mismos y el desplazamiento (peso en toneladas). La relación **Barcos** nos indica el nombre del barco, el nombre de su clase y el año en que fue botado. La relación **Batallas** indica el nombre y la fecha de las batallas que involucraron a estos barcos y la relación **Participa** indica los barcos que participaron de cada batalla y el resultado (hundido, dañado o intacto).

Se pide obtener las expresiones en álgebra relacional para responder a las siguientes consultas:

- Los nombres y los países de las clases que llevaban cañones de al menos 16 pulgadas de calibre.
- Hallar los barcos botados antes de 1921
- Hallar los barcos hundidos en la batalla del Atlántico Norte
- El tratado de Washington de 1921 prohibió los barcos de más de 35000 toneladas. Listar los barcos que violaron el tratado de Washington.
- Listar el nombre, el desplazamiento y el número de cañones de los barcos que participaron de la batalla de Guadalcanal
- Hallar los países que tuvieron tanto cruceros como acorazados
- Hallar los barcos que, siendo dañados en alguna batalla, participaron posteriormente de alguna otra.
- ¿La base de datos presentada como ejemplo se encuentra en estado consistente? De no ser así, indique alguna inconsistencia que haya encontrado, y la expresión del álgebra relacionar que le permitió hallarla.