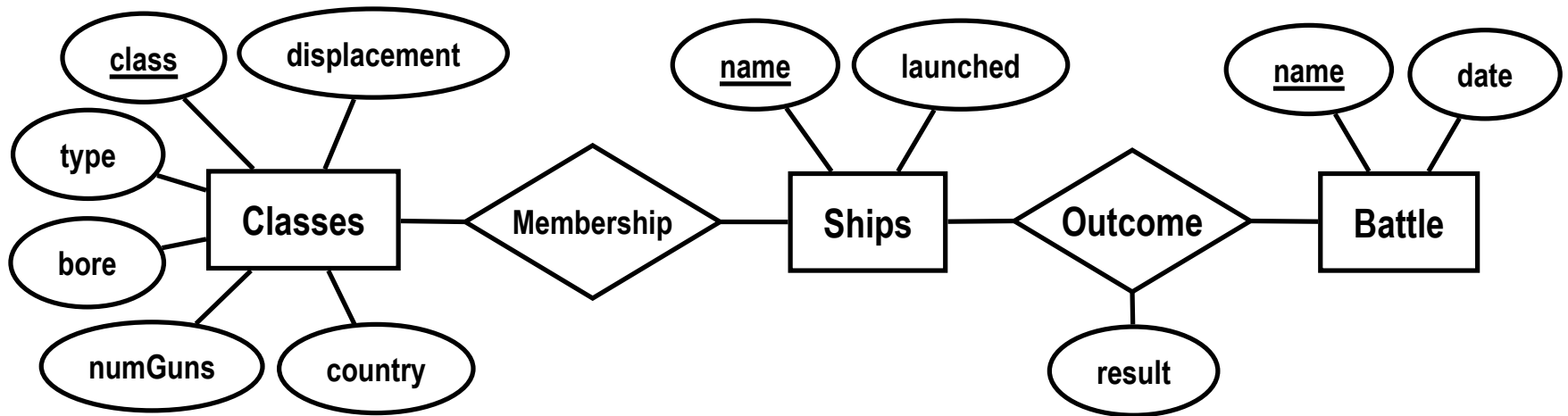


# Esercizio 2 – Database

Sia dato il seguente database:



Classes (class, type, country, numGuns, bore, displacement)

Ships (name, class, launched)

Outcomes (ship, battle, result)

Battles (name, date)

stazza [t]
calibro cannoni
type = bb → battleship (corazzata) type = bc → battlecruiser (incrociatore)
result = ok / sunk / damaged

# Esercizio 2 – Interrogazioni

Classes (class, type, country, numGuns, bore, displacement)

Ships (name, class, launched)

Outcomes (ship, battle, result)

Battles (name, date)

**Nota:** non c'è nessun vincolo di integrità referenziale tra Outcomes(ship) e Ships(name), ovvero Outcomes può menzionare delle navi per cui non esiste tupla in Ships

Esprimere in algebra relazionale le seguenti query:

1. Trovare le navi varate prima del 1917
2. Trovare le navi affondate nella battaglia di 'Surigao Strait'
3. Elencare le navi con stazza superiore alle 35000 t.
4. Elencare le classi (nome e paese) con cannoni con calibro di almeno 16"
5. Elencare i nomi di tutte le navi presenti nel database
6. Trovare i paesi che avevano sia corazzate (bb) che incrociatori (bc)
7. Trovare le navi che, sopravvivendo ad una battaglia, hanno partecipato ad uno scontro successivo
8. Trovare le classi con soltanto una nave

# Esercizio 2 – Soluzioni (1/3)

1. Trovare le navi varate prima del 1917

**$\sigma_{\text{launched} < 1917}(\text{ships})$**

Tool 'relational':  $\sigma_{\text{launched} < 1917}(\text{ships})$

2. Trovare le navi affondate nella battaglia di 'Surigao Strait'

**$\pi_{\text{ship}}(\sigma_{\text{battle} = \text{'Surigao Strait'} \wedge \text{result} == \text{'sunk'}}(\text{outcomes}))$**

Tool 'relational':

$\pi_{\text{ship}}(\sigma_{\text{battle} == \text{'Surigao Strait'} \text{ and } \text{result} == \text{'sunk'}}(\text{outcomes}))$

3. Elencare le navi con stazza superiore alle 35000 t

**$\pi_{\text{name, displacement}}(\sigma_{\text{displacement} > 35000}(\text{classes}) \bowtie \text{ships})$**

Tool 'relational':

$\pi_{\text{name, displacement}}(\text{ships} \bowtie (\sigma_{\text{displacement} > 35000}(\text{classes})))$

# Esercizio 2 – Soluzioni (2/3)

4. Elencare le classi (nome e paese) con cannoni con calibro di almeno 16”

**$\pi_{\text{class, country}} (\sigma_{\text{bore} \geq 16} (\text{classes}))$**

Tool 'relational':  $\pi \text{ class, country } (\sigma \text{ bore } \geq 16 \text{ (classes)})$

5. Elencare i nomi di tutte le navi presenti nel database

**$\pi_{\text{ship}} (\text{outcomes}) \cup \rho_{\text{ships(ship)}} (\pi_{\text{name}} (\text{ships}))$**

Tool 'relational':

$\pi \text{ ship } (\text{outcomes}) \cup \rho \text{ name} \rightarrow \text{ship } (\pi \text{ name } (\text{ships}))$

6. Trovare i paesi che avevano sia corazzate (bb) che incrociatori (bc)

**$\pi_{\text{country}} (\sigma_{\text{type} = \text{'bb'}} (\text{classes})) \cap \pi_{\text{country}} (\sigma_{\text{type} = \text{'bc'}} (\text{classes}))$**

Tool 'relational':  $(\pi \text{ country } (\sigma \text{ type } == \text{'bb'} \text{ (classes)})) \cap$   
 $(\pi \text{ country } (\sigma \text{ type } == \text{'bc'} \text{ (classes)}))$

# Esercizio 2 – Soluzioni (3/3)

7. Trovare le navi che, sopravvivendo ad una battaglia, hanno partecipato ad uno scontro successivo

$\pi_{\text{ship}}(\rho_{b1}(\text{outcomes}) \bowtie_{(b1.ship = b2.ship \wedge b1.battle \neq b2.battle)} \rho_{b2}(\text{outcomes}))$

Tool 'relational':

```
 $\pi \text{ ship}(\sigma \text{ b1} \neq \text{b2}((\rho \text{ battle} \Rightarrow \text{b1} (\pi \text{ ship, battle} (\text{outcomes}))) \bowtie$   
 $(\rho \text{ battle} \Rightarrow \text{b2} (\pi \text{ ship, battle} (\text{outcomes}))) \ ))$ 
```

*Osservazione: si può evitare di controllare le date delle battaglie, in base alla considerazione che una nave che ha partecipato a due battaglie è necessariamente sopravvissuta alla prima*

8. Trovare le classi con soltanto una nave

$\pi_{\text{class}}(\text{classes}) - \pi_{\text{class}}(\rho_{s1}(\text{ships}) \bowtie_{(s1.class = s2.class \wedge s1.name \neq s2.name)} \rho_{s2}(\text{ships}))$

Tool 'relational':  $\pi \text{ class} (\text{classes}) - \pi \text{ class} (\sigma \text{ n1} \neq \text{n2} ($   
 $\rho \text{ name} \Rightarrow \text{n1} (\pi \text{ name, class} (\text{ships})) \bowtie$   
 $\rho \text{ name} \Rightarrow \text{n2} (\pi \text{ name, class} (\text{ships})) \ ))$

*Osservazione: per trovare la soluzione, sottraiamo all'insieme di tutte le classi l'insieme delle classi con almeno due navi, quest'ultimo ottenibile considerando coppie di navi*

# Esercizi dal libro

- Gli esercizi 1 e 2 corrispondono agli esercizi 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3, 2.4.4 del libro
- In aggiunta, si propongono gli esercizi 2.4.5 e 2.4.7

## Esercizi dal libro – 2.4.5

**Exercise 2.4.5:** What is the difference between the natural join  $R \bowtie S$  and the theta-join  $R \bowtie_C S$  where the condition  $C$  is that  $R.A = S.A$  for each attribute  $A$  appearing in the schemas of both  $R$  and  $S$ ?

# Esercizi dal libro – 2.4.7

**! Exercise 2.4.7:** Suppose relations  $R$  and  $S$  have  $n$  tuples and  $m$  tuples, respectively. Give the minimum and maximum numbers of tuples that the results of the following expressions can have.

a)  $R \cup S$ .

b)  $R \bowtie S$ .

c)  $\sigma_C(R) \times S$ , for some condition  $C$ .

d)  $\pi_L(R) - S$ , for some list of attributes  $L$ .