

- 2) (3 punts) Es disposa per un sistema format per tres instal·lacions que anomenarem A, B i C. La instal·lació A realitza 1.000 consultes diàries a dades pròpies, 500 a dades de B i 100 a dades de C. A més, realitza també 1.000 actualitzacions de les seves dades. B, llegeix i actualitza les seves dades 500 vegades al dia i fa 1.000 consultes a dades de C. Finalment, C fa 5.000 lectures a dades pròpies així com 100 a dades d'A i de B.

Considerant una matriu de costos com

	Local	Remota
Lectura	1	3
Escriptura	2	5

Valoreu els següents escenaris:

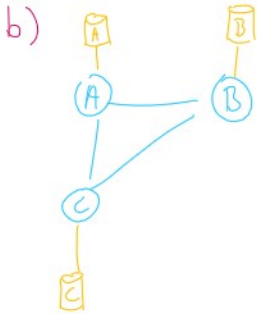
- Dades centralitzades a A
- Sistema distribuït sense replicació
- Replicant les dades de manera que totes les lectures siguin locals

A: Consultes $\rightarrow 1000 \cdot 1 + 500 \cdot 1 + 100 \cdot 1 = 1600$
 Act. $\rightarrow 1000 \cdot 2 = 2000$ } 3600

B: Cons. $\rightarrow 500 \cdot 3 + 1000 \cdot 3 = 4500$
 act. $\rightarrow 500 \cdot 5 = 2500$ } 7000

C: Cons $\rightarrow 5000 \cdot 3 + 100 \cdot 3 \cdot 2 = 15600$
 act $\rightarrow 0$ } 15600

Cost $\rightarrow 3600 + 7000 + 15600 = 26200$



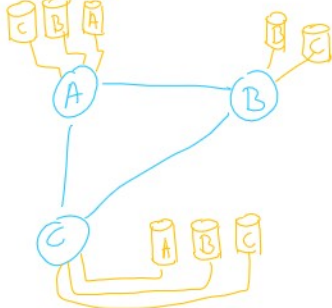
A: Cons. $\rightarrow 1000 \cdot 1 + 3 \cdot (500 + 100) = 2800$
 Act. $\rightarrow 1000 \cdot 2 = 2000$ } 4800

B: Cons $\rightarrow 500 \cdot 1 + 1000 \cdot 3 = 3500$
 Act $\rightarrow 500 \cdot 2 = 1000$ } 4500

C: Cons $\rightarrow 5000 \cdot 1 + 100 \cdot 3 \cdot 2 = 5600$
 Act $\rightarrow 0$ } 5600

Cost $\rightarrow 4800 + 4500 + 5600 = 14900$

- c) (3 punts) Es disposa per un sistema format per tres instal·lacions que anomenarem A, B i C. La instal·lació A realitza 1.000 consultes diàries a dades pròpies, 500 a dades de B i 100 a dades de C. A més, realitza també 1.000 actualitzacions de les seves dades. B, llegeix i actualitza les seves dades 500 vegades al dia i fa 1.000 consultes a dades de C. Finalment, C fa 5.000 lectures a dades pròpies així com 100 a dades d'A i de B.



	Local	Remota
Lectura	1	3
Escriptura	2	5

B: Cons. $\rightarrow 500 \cdot 1 + 1000 \cdot 1 = 1500$
 Act. $\rightarrow 500 \cdot 2 + 500 \cdot 2 \cdot 5 = 6000$ } 7500

C: Cons $\rightarrow 5000 \cdot 1 + 100 \cdot 2 \cdot 2 = 5200$
 Act $\rightarrow 0$ } 5200

Cost $\rightarrow 9600 + 7500 + 5200 = 21300$

- 1) (5 punts) Donat el següent esquema de BD:

Llibre(codi_llibre, títol, dni_autor)
 Autor(DNI, nom, adreça, nacionalitat)
 Edició(ISBN, codi_llibre, codi_editorial, any_publicació, num_exemplars)
 Editorial(codi_editorial, nom, adreça)

I la següent consulta:

```
SELECT autor.nom
FROM Llibre llibre, Autor autor, Edició edició
WHERE edició.num_exemplars >= 10.000
AND edició.codi_llibre = llibre.codi_llibre
AND llibre.dni_autor = autor.DNI
```

I la següent informació al diccionari de dades:

- Llibre:
 - Cardinalitat: 100.000
 - Factor de bloqueig (b) = 200
 - Index primari per codi_llibre (b_i = 200)
- Autor:
 - Cardinalitat: 25.000
 - Factor de bloqueig (b) = 100
 - Index primari per DNI (b_i = 200)
 - Index secundari per nacionalitat (b_i = 200)
- Edició:
 - Cardinalitat: 300.000
 - Factor de bloqueig (b) = 60

A les operacions no he indicat els atributs pels quals es fa el join o la selecció.

Quan es fa el join amb una relació que té una selecció, s'aprofita per a fer també aquesta selecció.

Per cada estratègia, justifiqueu l'aplicabilitat o no de cada algoritme i què representen els diferents elements als càlculs que feu; indiqueu quin és el cost de guardar els resultats intermedis i si estan ordenats o no.

Recordeu els algorismes a considerar:

- Selecció:
- Index primari (o clúster)
 - Index secundari (o no clúster)
 - Intersecció d'índexs
 - Seqüencial

- Combinació (join):
- Bucles imbricats
 - Sort-merge (ordenació fusió)
 - Merge-join d'índexs
 - Bucle amb index

Estratègia A:

- Per el join entre Autor i Llibre
- Per el join entre el resultat de 1 i Edició

Estratègia B:

- Seleccionar Edició
- Per el join entre el resultat de 1 i Llibre
- Per el join entre el resultat de 2 i Autor

A) 1. Fer el join entre Autor i Llibre

Bucles imbricats:
 - Autor: $\frac{25000}{100} = 250$
 - Edició: $\frac{300000}{60} = 5000$

Cost $\rightarrow 250 + 250 \cdot 500 = 125250$

- Factor de bloqueig (b) = 100
- Index primari per DNI ($b_1 = 200$)
- Index secundari per nacionalitat ($b_2 = 200$)
- Edició:
 - Cardinalitat: 300.000
 - Factor de bloqueig (b) = 60
 - Un 10% de les edicions tenen més de 10.000 exemplars
 - Index primari per ISBN ($b_1 = 200$)
 - Index secundari per any publicació ($b_2 = 150$)
- Editorial:
 - Cardinalitat: 600
 - Factor de bloqueig (b) = 150
 - Index primari per codi editorial ($b_1 = 200$)

Merge-join d'index:

No aplicable, cal que les dues relacions tinguin índexos

Bucle amb index: no té index del join

$$b_s + \text{card}(s) + \text{card}(\text{join}(R_1, s))$$

$$500 + 100.000 + 100.000 = 200.500$$

• GUARDAR JOIN:

$$\text{card}(\text{Autor} \bowtie \text{llibre}) = 100.000$$

$$1/b = 1/b_1 + 1/b_2 \rightarrow b = 66'6 \approx 66$$

$$\text{Cost} \rightarrow \frac{100.000}{66} = 1515'15 \approx 1516$$

2. Join RA i Edicions:

Bucle imbricat:

$$RA \rightarrow \frac{100.000}{66} \approx 1516$$

$$\text{Edicions} \rightarrow \frac{300.000}{60} \approx 5000$$

$$1516 + 5000 \cdot 1516 = 7.581.516$$

Sort-merge: RA no ordenat x

Edicions no ordenat x

$$\text{Ordenar RA} \rightarrow 100.000 \cdot (\log_2 100.000) = 100.000 \cdot 17 \approx 1.700.000$$

$$\text{Ordenar Edicions} \rightarrow 300.000 \cdot (\log_2 300.000) = 300.000 \cdot 19 \approx 5.700.000$$

$$\text{Ajustar} \rightarrow 1516 + 5000 = 6516$$

$$7.406.516$$

Merge-join d'index: No aplicable

Bucle amb index: No es aplicable perquè els atributs han de ser index d'alguna de les dues taules del join.

$$\text{Suma Cost: } 7.406.516 + 5250 + 1516 = 7.413.282$$

③

1. Seleccionar Edició:

...taules index: ?

$$\text{Autor: } \frac{100}{100} = 100$$

$$250 + 250 \cdot 500 = 125.250$$

$$\text{Llibre: } \frac{100.000}{200} = 500$$

Sort-merge: Autor ordenat DNI ✓
Llibre ordenat codi-llibre x

$$\text{ordenar llibre} \rightarrow 500 \cdot \log_2 500 = 500 \cdot 9 = 4500$$

$$5250$$

$$\text{Ajustar} \rightarrow 250 + 500 = 750$$

1

1. Seleccionar Edició:

Index primari: No

Index secundari: No

interseccio index: ?

Sequencial: $B = \left\lceil \frac{\text{card}(R)}{b} \right\rceil \rightarrow \frac{300.000}{60} = 5000 -$

• Guardar Selecció: $300.000 \cdot 0,1 \rightarrow 30.000 \rightarrow \frac{30.000}{60} \approx 500 -$

2. Join R1 i Llibre:

Bucles imbricats:

$\rightarrow R1: \frac{30.000}{60} \approx 500$

$500 + 500 \cdot 500 = 250.500$

$\rightarrow Llibre: \frac{100.000}{200} \approx 500$

Sort-Merge: R1 no ordenat x
Llibre ordenat ab Llibre ✓

$\rightarrow \text{ordenar } R1: 500 \cdot \log_2 500 = 500 \cdot 9 = 4500$ } 5500 -

$\rightarrow \text{Ajustar: } 500 + 500 = 1000$

Merge-Join d'index: NO!!!

Bucle amb index: $B_s + \text{card}(L_s) + \text{join}(R, L_s)$
 $500 + 30.000 + 100.000 = 130.500$

• Guardar join

$\text{card}(R1 \bowtie Llibre) = 100.000$

$1/6 = 1/60 + 1/200 = 46,15 \approx 46$

Cost $\rightarrow \frac{100.000}{46} = 2173,91 \approx 2174 -$

3. join R2 i Autor

Bucles Imbricats:

$\rightarrow R2: \frac{100.000}{46} \approx 2174$

$B_r + P_r \cdot B_s$

$\rightarrow \text{Autor: } \frac{25.000}{100} \approx 250$

$250 + 210 \cdot 2174 = 543.750$

Sort-Merge: R2 no ordenat x
Autor ordenat per DNI

$\rightarrow \text{ordenar } R2: 2174 \cdot (\log_2 2174) \approx 2174 \cdot 12 \approx 26.088$ } 28.512

$\rightarrow \text{Ajustar: } 2174 + 250 = 2424$

Merge-join d'index: No aplicable

Bucle amb index: $R_s + \text{card}(L_s) + \text{join}(R, L_s)$
 $2174 + 100.000 + 100.000 = 202174$

Cost: $5000 + 500 + 5500 + 2174 + 28512 = 41686$