

1. Escribe una expresión algebraica que se corresponda con la siguiente consulta y aplica las reglas de transformación para mejorar la estrategia de ejecución tanto como sea posible.

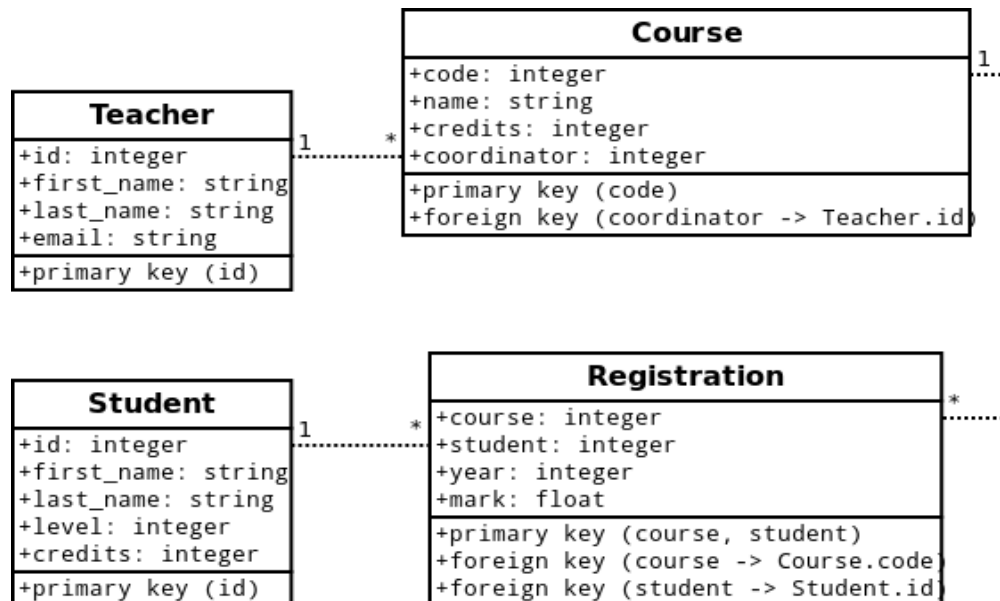
```
SELECT A.a1, A.a2, B.b1, B.b2, D.c2, D.c3
FROM A INNER JOIN B INNER JOIN (SELECT c1, c2, c3 FROM C WHERE c3 > 0) AS D
ON A.a1 = B.b1 AND B.b1 = D.c1
WHERE A.a3 > 0 AND B.b2 > D.c2
```

```
SELECT A.a1, A.a2, B.b1, B.b2, D.c2, D.c3
FROM A INNER JOIN B INNER JOIN (SELECT c1, c2, c3 FROM C where c3 > 0) AS D
ON A.a1 = B.b1 AND B.b1 = D.c2
WHERE A.a3 = B.b2 AND D.c2 > 0
```

```
SELECT S.id, R.course, R.student, C.code, C.name
FROM Student as S INNER JOIN Registration as R on S.id = R.Student INNER JOIN
      Course as C on R.course=C.code
WHERE S.level = 3 and R.student > C.coordinator
```

```
SELECT T.id, T.first_name, C.code, C.coordinator, R.course, R.year
FROM Teacher as T INNER JOIN Course as C INNER JOIN
      (SELECT course, year
      FROM Registration WHERE year<2010) as R
ON T.id=C.coordinator AND C.code = R.course
WHERE R.mark = 5 and T.first_name like 'A%'
```

2. Supongamos que la base de datos *school* implementa el siguiente esquema lógico:



Y supongamos también que disponemos de la siguiente información en el diccionario de datos:

- Cada profesor coordina una media de 2 asignaturas.
- Cada asignatura tiene una media de 50 alumnos.
- Cada alumno se matricula en media de 10 asignaturas.
- La mitad de los profesores utiliza una dirección de correo electrónico con dominio “*ehu.eus*” y el resto utiliza una cuenta de correo de dominio “*gmail.com*”.
- Las asignaturas pueden ser de 3, 4.5, 6 o 9 créditos.
- Hay 20 profesores, 40 asignaturas y 200 alumnos.
- Existen *únicamente* los siguientes índices: *Teacher.id*, *Course.code*, *Student.id* y *Registration.<course,student>*.

Dadas las siguientes expresiones algebraicas, indica cuál es la consulta *SQL* equivalente y aplica las reglas de transformación para mejorar su estrategia de ejecución tanto como sea posible:

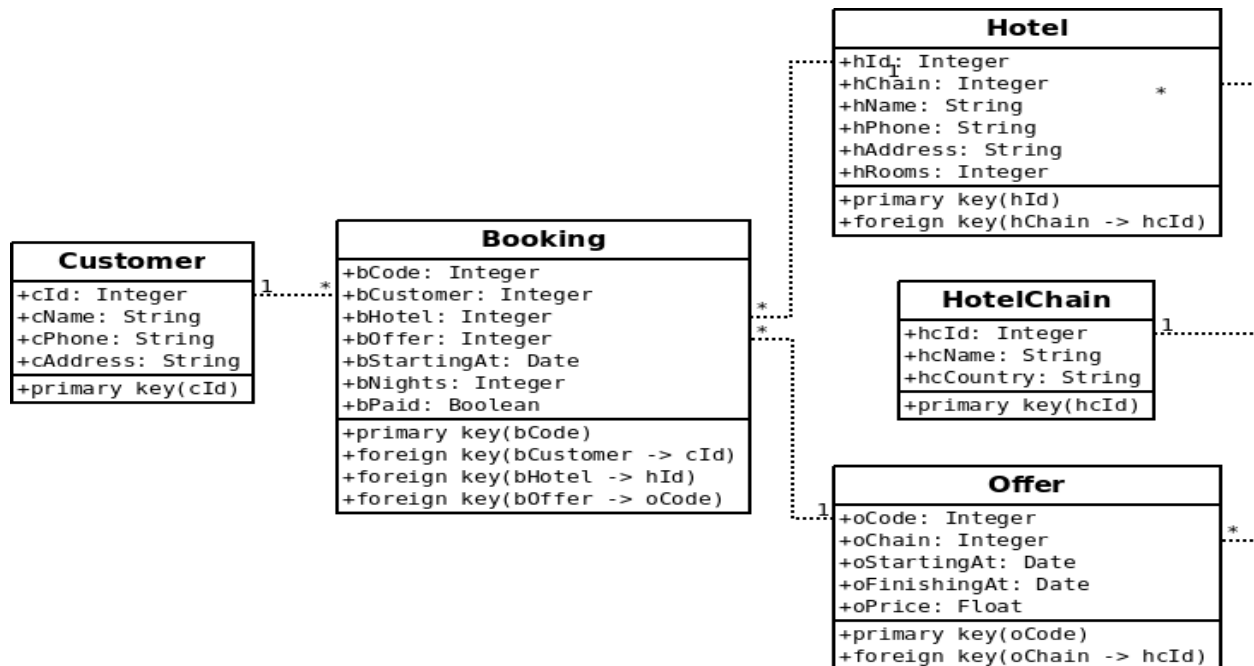
- $\pi_{id, email, code} (Teacher \bowtie_{id=coordinator} Course)$
- $\pi_{code, credits, year, mark} (Course \bowtie_{code=course} Registration)$
- $\sigma_{mark=10} (Student \bowtie_{id=student} (\sigma_{year=2019} Registration))$
- $\sigma_{year=2019} (\pi_{course, year} (\sigma_{mark=10} (Registration)))$

Además, realiza una estimación del coste e indica la estrategia de ejecución óptima de las siguientes sentencias descritas mediante expresiones algebraicas en los siguientes casos:

- No se pueden ordenar las tablas.
- Se pueden ordenar las tablas.

- $Teacher \bowtie_{id=coordinator} Course \bowtie_{code=course} Registration$
- $\sigma_{Course.credits=6} (Course \bowtie_{code=course} Registration \bowtie_{student=id} Student)$
- $\sigma_{email \text{ like } '%ehu.eus'} (Teacher \bowtie_{id=coordinator} Course \bowtie_{code=course} Registration)$

3. Supongamos que la agencia *boqueen* utiliza una base de datos con el siguiente esquema:



Y supongamos que disponemos de la siguiente información en el diccionario de datos:

- Cada cliente hace una media de 3 reservas.
- Cada cadena de hoteles tiene una media de 30 hoteles y realiza 1.000 ofertas.
- Cada oferta es adquirida por una media de 1.000 clientes.
- Hay 10 cadenas de hoteles.
- Las reservas pueden ser de 1, 2, 3 o 4 noches.
- La mitad de las reservas están pendientes de pago.
- La agencia *Boqueen* trabaja en 10 países distintos.
- El precio de las ofertas puede ser 50, 100, 125 o 150 euros.
- Los hoteles tienen 20, 40 o 60 habitaciones.
- Hay 300 hoteles, 30.000 ofertas, 30.000.000 reservas y 10.000.000 clientes.
- Existen únicamente los siguientes índices: <bCustomer, bHotel> , hId , hcId y oCode.

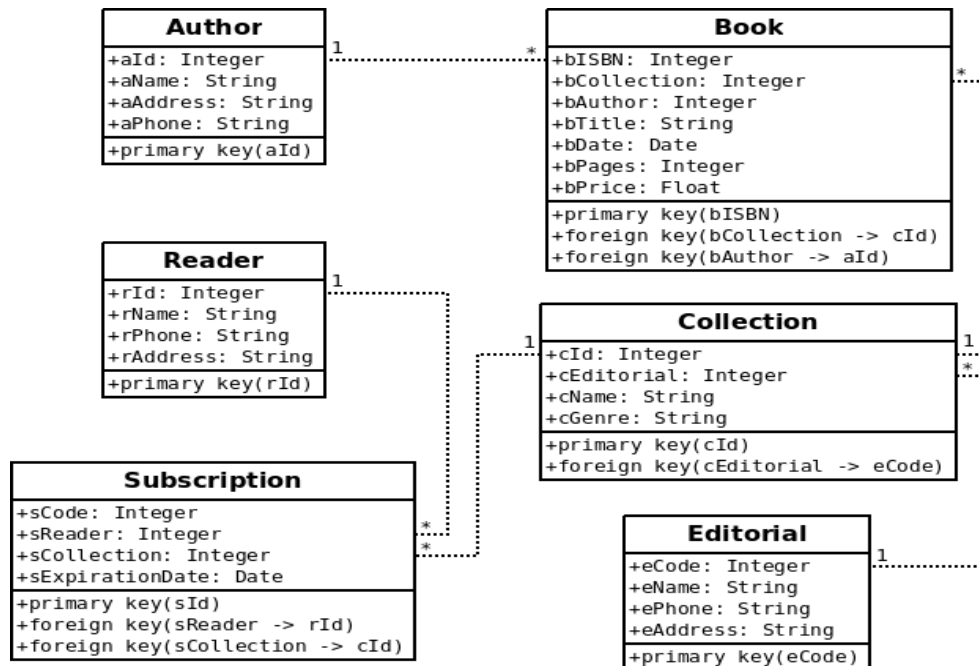


Realiza una estimación del coste e indica la estrategia de ejecución óptima de las siguientes sentencias descritas mediante expresiones algebraicas en los siguientes casos:

- a) No se pueden ordenar las tablas.
- b) Se pueden ordenar las tablas.

- $\sigma_{bNights=2 \wedge oPrice=100} (Customer \bowtie_{cId=bCustomerId} Booking \bowtie_{bOffer=oCode} Offer)$
- $\sigma_{hcCountry='France'} (HotelChain \bowtie_{hcId=hChain} Hotel \bowtie_{hId=bHotel} Booking)$

4. Supongamos que la tienda *aitazon* utiliza la siguiente base de datos:



Y supongamos que disponemos de la siguiente información en el diccionario de datos:

- Cada autor escribe una media de 5 libros y cada lector realiza 5 suscripciones.
- Cada editorial tiene 100 colecciones y cada colección consta de 15 libros.
- El 30% de las suscripciones caducaron antes de 2015, y otro 10% caduca en 2016.
- El precio de los libros puede ser 10€, 15€ o 20€.
- Los géneros son Humour, Poetry, Romance, Sci-Fi o Terror.
- Hay 100 editoriales, 10.000 colecciones, 150.000 libros, 30.000 autores, 150.000.000 lectores y 750.000.000 suscripciones.
- Existen únicamente los siguientes índices: aId, bISBN, rId, cId, sCode, <sReader, sCollection> y eCode.

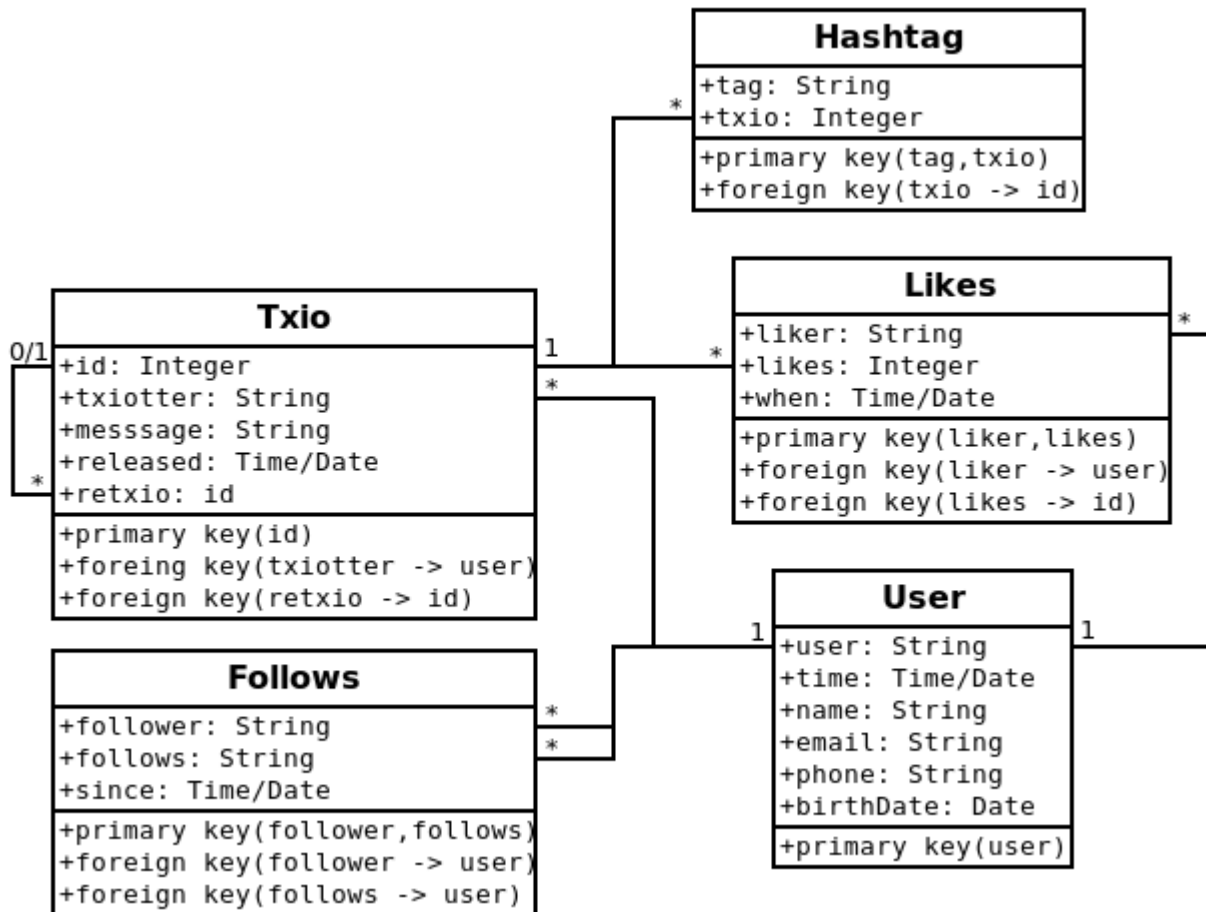
Realiza una estimación del coste e indica la estrategia de ejecución óptima de la sentencia descrita mediante la siguiente expresión algebraica en los siguientes casos:

- a) No se pueden ordenar las tablas.
- b) Se pueden ordenar las tablas.

- $\sigma_{bPrice=15} ( \underset{aId=bAuthor}{\text{Author}} \bowtie \underset{bCollection=cId}{\text{Book}} \bowtie \text{Collection} )$
- $\sigma_{cGenre='Terror' \wedge year(sExpirationDate)=2019} ( \underset{eCode=cEditorial}{\text{Editorial}} \bowtie \underset{cId=sCollection}{\text{Collection}} \bowtie \text{Subscription} )$
- $\sigma_{cGenre='Terror' \wedge bPrice=20\text{€}} ( \underset{bCollection=cId}{\text{Book}} \bowtie \underset{cEditorial=eCode}{\text{Collection}} \bowtie \text{Editorial} )$



5. Supongamos que la aplicación *txiotter* utiliza la siguiente base de datos:



Y supongamos que disponemos de la siguiente información en el diccionario de datos:

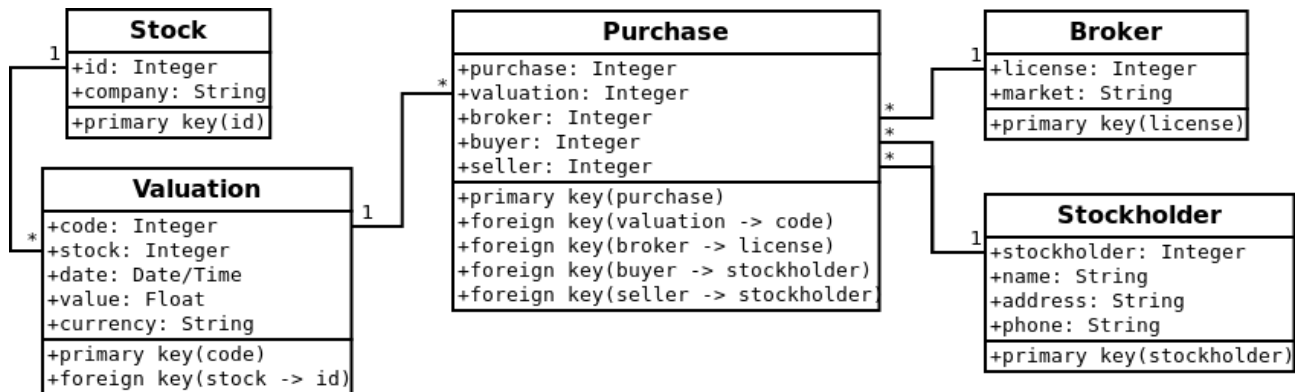
- Cada año se escriben 10.000 *txio*, se dan 30.000 *likes* y se dan de alta 1.000 usuarios nuevos.
- En cada *txio* se utilizan 2 *hashtag* y recibe 3 *likes*.
- Cada usuario (*user*, *follower*) sigue a otros 4 usuarios (*follows*).
- En total, hay 100.000 *txio* y 10.000 usuarios (*user*).
- Únicamente existen los siguientes índices: *<tag,txio>*, *id*, *<liker,likes>*, *<follower,follows>* y *user*.

Realiza una estimación del coste e indica la estrategia de ejecución óptima de la sentencia descrita mediante la siguiente expresión algebraica en los siguientes casos:

- a) No se pueden ordenar las tablas.
- b) Se pueden ordenar las tablas.

- $\sigma_{year(released)=2019} (User \bowtie_{user=txiotter} Txio \bowtie_{id=txio} Hashtag)$
- $\sigma_{year(released)=2019} (Txio \bowtie_{id=likes} Likes \bowtie_{liker=user} User)$
- $\sigma_{year(released)=2019} (Txio \bowtie_{txiotter=follows} Follows \bowtie_{follower=user} User)$

6. Supongamos que la aplicación *atraCoin* utiliza la siguiente base de datos:



Y supongamos que disponemos de la siguiente información en el diccionario de datos:

- La BD almacena la información acerca de 100 días de cotización.
- El valor (*Valuation*) de cada acción (*Stock*) cambia una vez al día.
- Cada día, el valor de la mitad de las acciones es mayor que 1 euro (*value* > 1,0).
- Cada acción participa en una operación de compra-venta (*Purchase*) 5 veces al día.
- Un *broker* realiza 1.000.000 de operaciones de compra-venta (*Purchase*) al día.
- Un accionista realiza 1.000 operaciones de venta (*Purchase* → *seller*) y 1.000 operaciones de compra (*Purchase* → *buyer*) al día.
- En total, hay 10 *broker*, 10.000 accionistas (*StockHolder*), 2.000.000 de acciones (*Stock*), 200.000.000 de valores (*Valuation*) y 1.000.000.000 de operaciones de compra-venta (*Purchase*).
- Únicamente existen los siguientes índices: *id*, *code*, *purchase*, *license* y *stockholder*.

Realiza una estimación del coste e indica la estrategia de ejecución óptima de la sentencia descrita mediante la siguiente expresión algebraica en los siguientes casos:

- a) No se pueden ordenar las tablas.
- b) Se pueden ordenar las tablas.

- $\sigma_{value > 1,0} ( \underset{id=stock}{Stock} \bowtie \underset{code=valuation}{Valuation} \bowtie Purchase )$
- $\sigma_{license > 5} ( \underset{stockholder=seller}{Stockholder} \bowtie Purchase \bowtie \underset{broker=license}{Broker} )$