

O diagrama de classes UML da figura 1 representa um domínio de aplicação de uma empresa de inspeções de veículos. Os veículos são caracterizados por matrícula, marca, modelo, e data de início de atividade, registada no livrete. Podem ser pesados, caso em que se regista a carga máxima e o número de rodas, ou ligeiros, registando-se o número de passageiros e o tipo de combustível.

Cada veículo é sujeito a inspeções em datas determinadas, com um resultado final (aprovado, aprovado condicional e reprovado). Uma inspeção, dependendo do tipo de veículo e da sua idade, pode ser constituída por testes iguais ou diferentes a outras inspeções, registando-se o valor obtido em cada teste e se isso corresponde a 'Aprovação', a 'Problema ligeiro' ou 'Não aprovação'. A lista dos testes possíveis, para além do nome e da descrição, regista também o custo unitário.

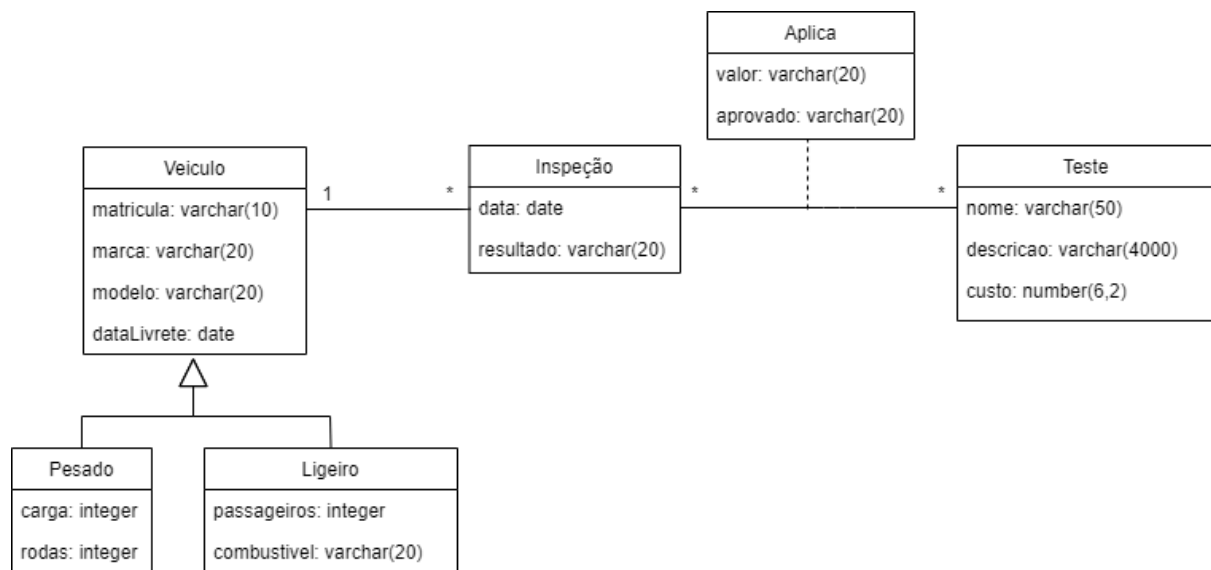


Figura 1: Modelo do caso base Inspeções de Veículos / Vehicle Inspections base model

The UML class diagram in figure 1 represents an application domain for a vehicle inspection company. Vehicles (represented by the "veículo" table) are characterized by registration number ("matrícula"), maker ("marca"), model ("modelo") and date of start of activity ("data_livrete"), recorded in the registration book. They can be heavy ("Pesado"), in which case the maximum load ("carga") and the number of wheels ("rodas") are recorded, or light ("Ligeiro"), in which case the number of passengers ("passageiros") and the type of fuel ("combustível") are recorded.

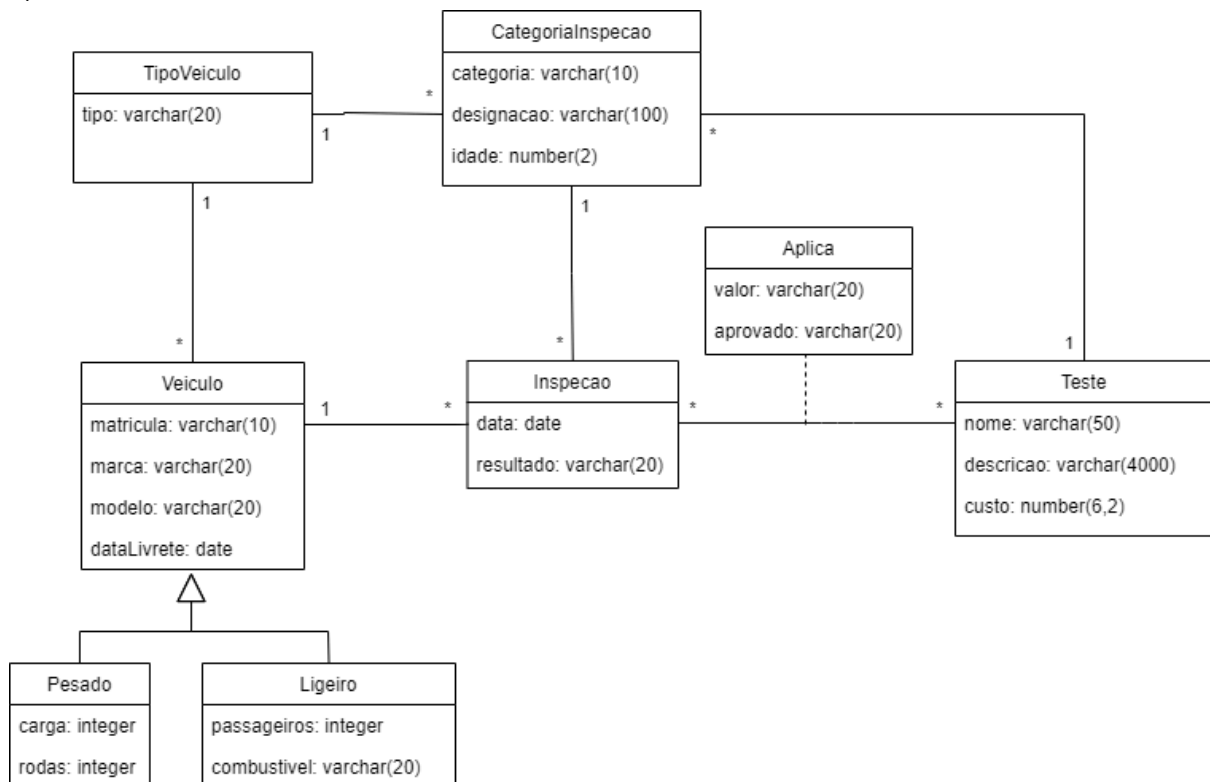
Each vehicle is subject to inspections ("inspeção") on specific dates ("data"), with a final result ("resultado") of approved, conditionally approved or failed. An inspection, depending on the type of vehicle and its age, may consist of tests ("teste") that are the same or different from other inspections, recording the value ("valor") obtained in each test and whether this corresponds to 'Pass', 'Slight problem' or 'No approval'. The list of possible tests, in addition to the name ("nome") and description ("descricao"), also records the unit cost ("custo").

PERGUNTA 1

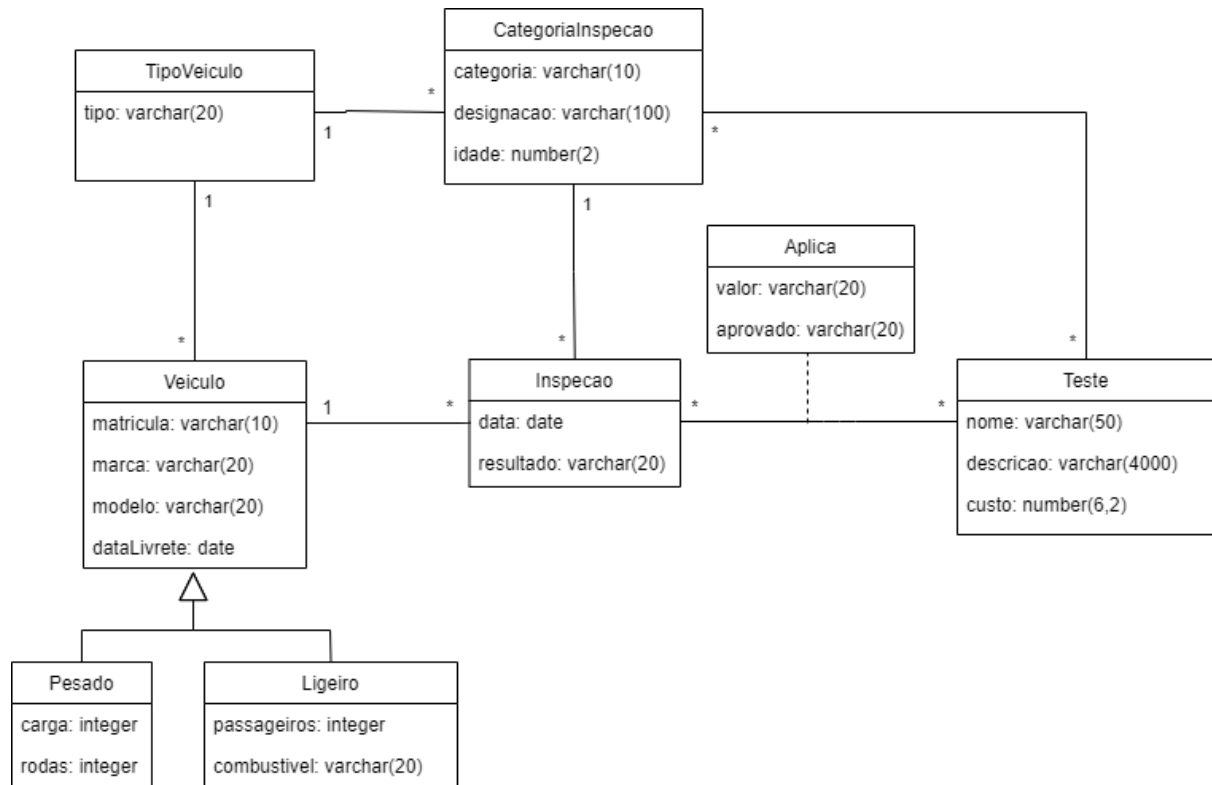
O modelo da figura 1 é capaz de registrar inspeções com conjuntos de testes diferentes. No entanto não contém informação que lhe permita propor o conjunto de testes adequado a cada novo veículo que chega à empresa de inspeções. Sabendo que cada inspeção é de uma categoria, a qual depende do tipo de veículo e da sua idade, e que a categoria determina o conjunto de testes a realizar, qual das seguintes variações relativamente à figura 1 melhor capta este acréscimo à descrição da situação?

The model in figure 1 is capable of recording inspections with different sets of tests. However, it does not contain information that allows it to propose the appropriate set of tests for each new vehicle that arrives at the inspection company. Knowing that each inspection is from a category, which depends on the type of vehicle and its age, and that the category determines the set of tests to be carried out, which of the following variations in relation to figure 1 best captures this addition to the description of the situation?

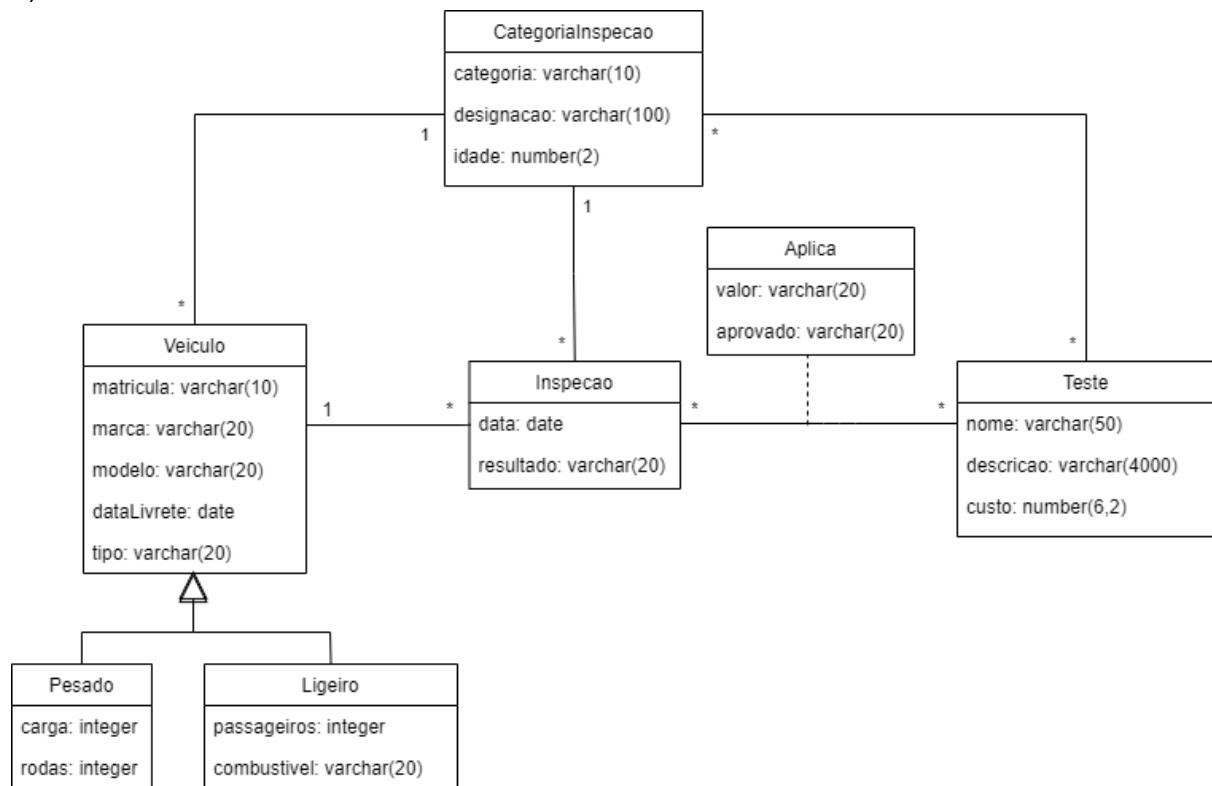
A)



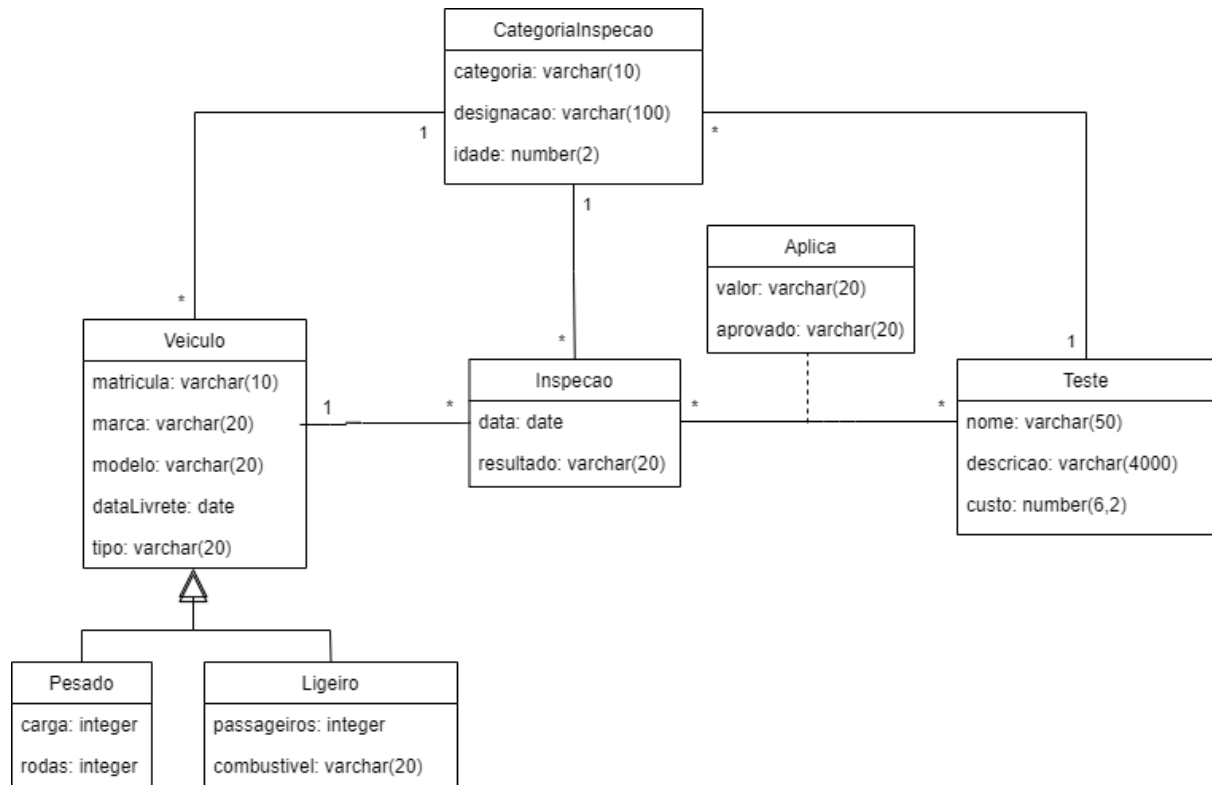
B)



C)



D)

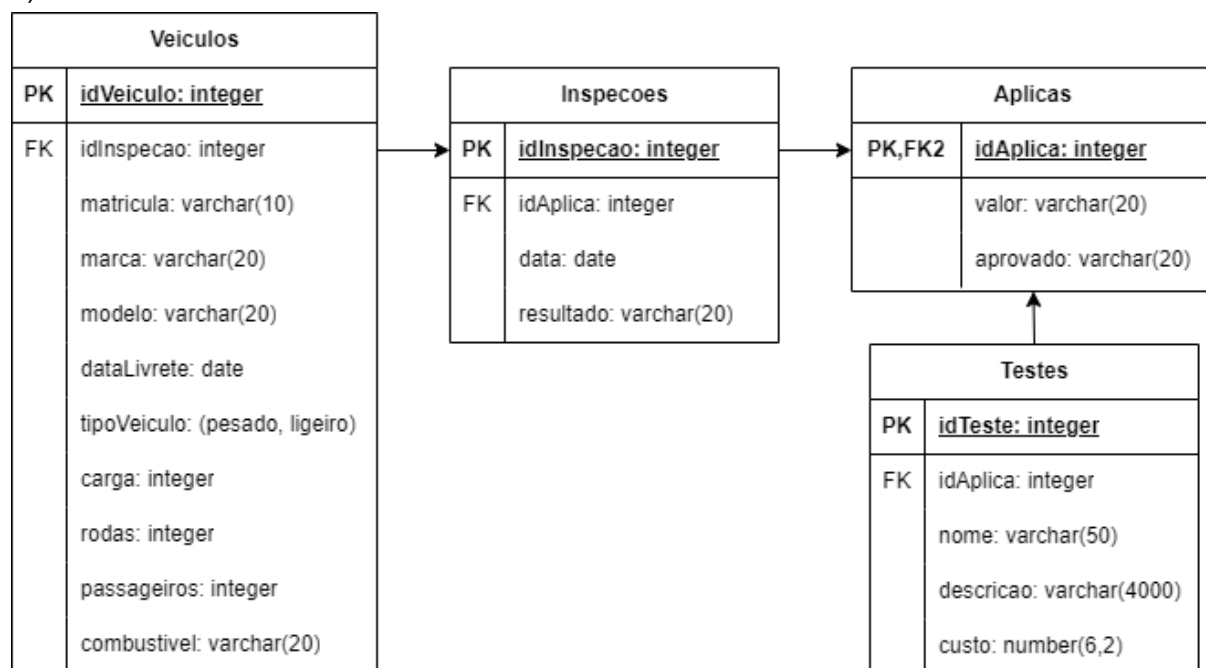


PERGUNTA 2

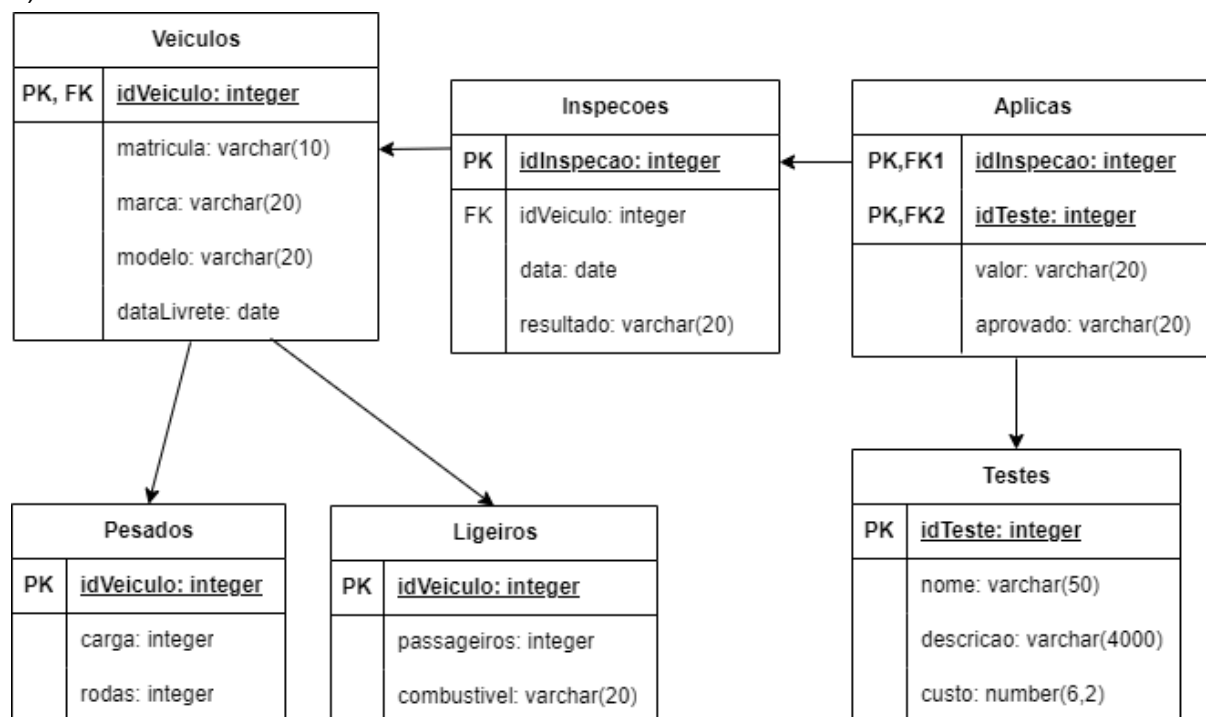
Qual dos diagramas abaixo mais se aproxima de uma tradução automática do diagrama UML de classes da figura 1 para o modelo relacional?

Which of the diagrams below comes closest to an automatic translation of the UML class diagram in figure 1 into the relational model?

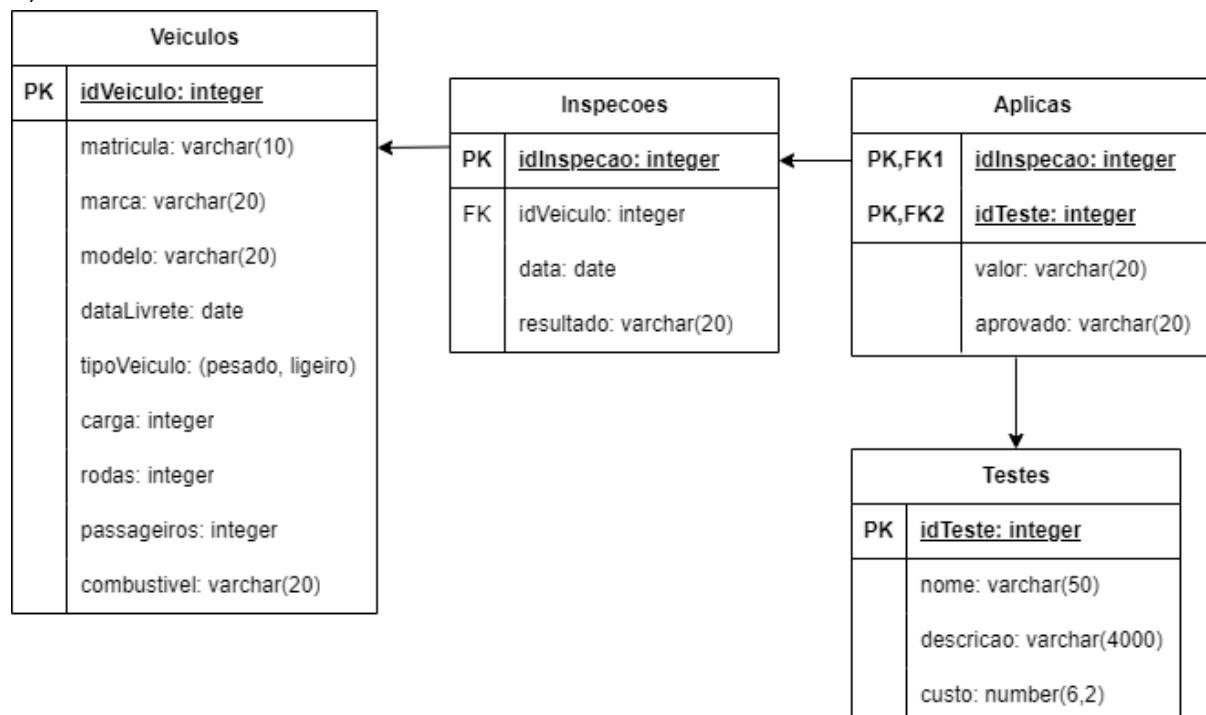
A)



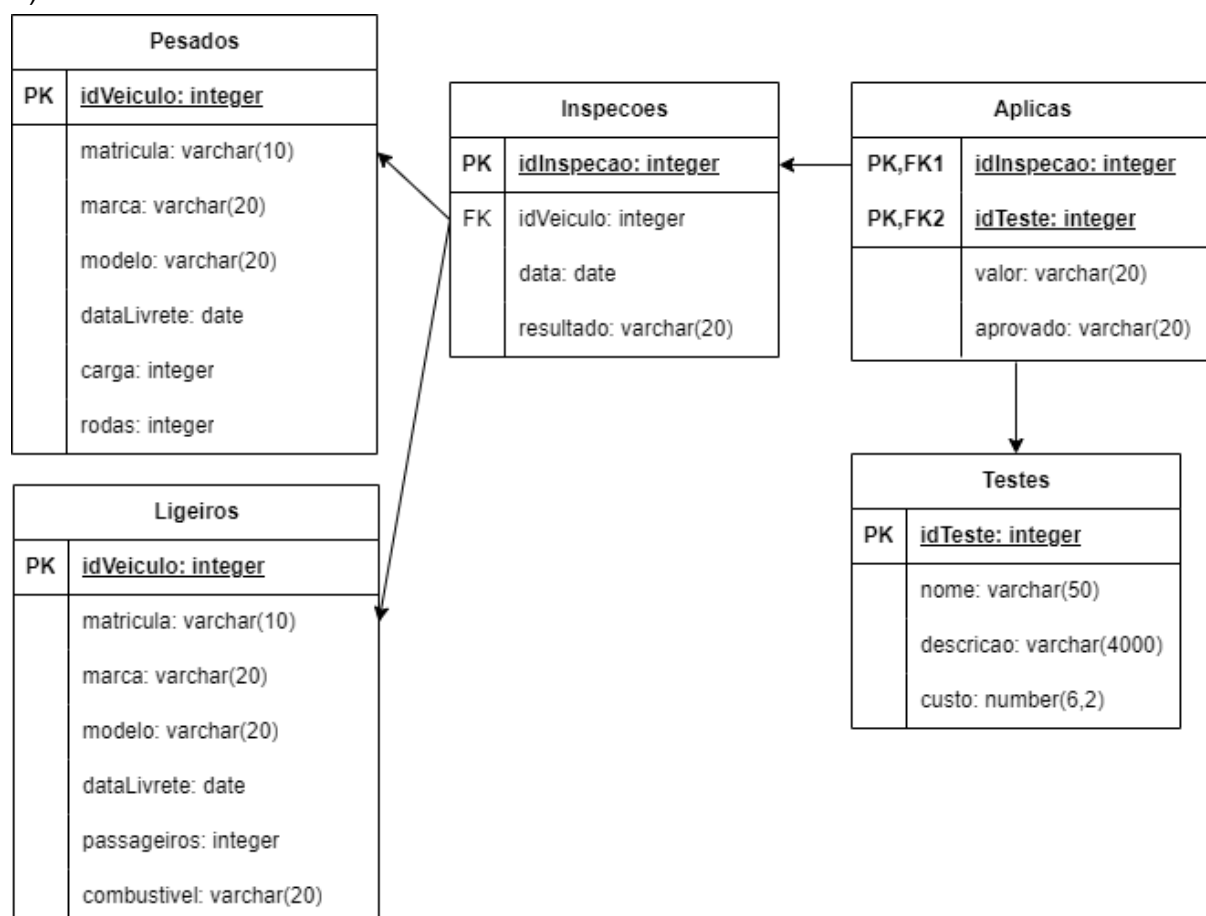
B)



C)



D)



PERGUNTA 3

Considerando o modelo relacional da figura 2, qual a interpretação em linguagem natural que melhor exprime o significado da expressão W em álgebra relacional?

Considering the relational model in figure 2 for the vehicle inspection case, which interpretation in natural language best expresses the meaning of the expression W in relational algebra? [Note: "Aprovação" translates to "Approved").

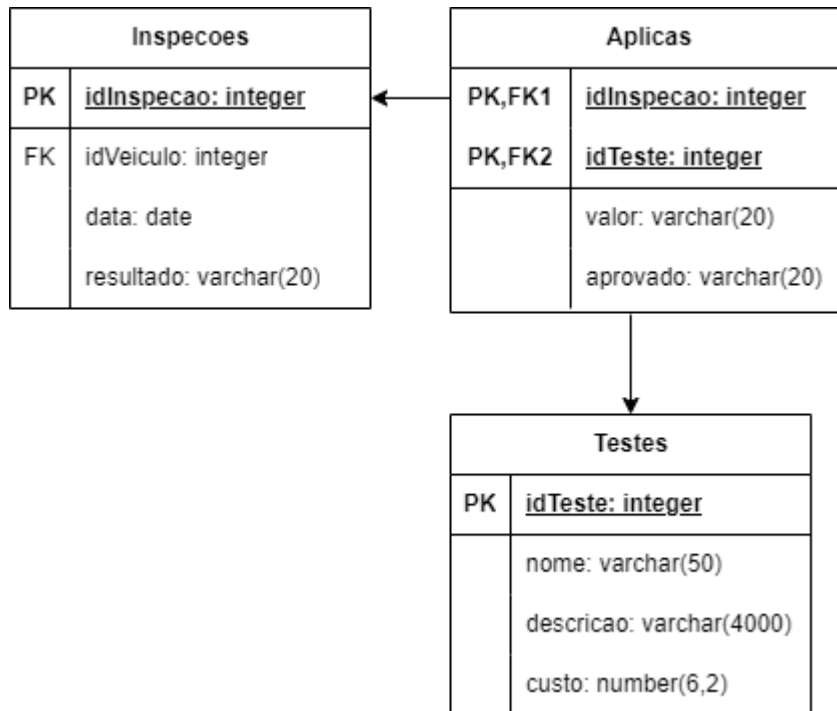


Figura 2: Fragmento de modelo relacional do caso Inspeção de Veículos / Relational model fragment of the Vehicle Inspection case

$R = \gamma_{idInspecao; falhas} \leftarrow CNT(idTeste) (Inspecoes \bowtie \sigma_{aprovado \neq 'Aprovação'} (Aplicas))$

$S = \gamma_{idInspecao; nrTestes} \leftarrow CNT(idTeste) (Inspecoes \bowtie Aplicas)$

$T = \rho_{idInspecao \leftarrow idInspecao, taxa \leftarrow 100 * falhas / nrTestes} (R \bowtie S)$

$W = \pi_{idVeiculo, taxa} (Inspecoes \bowtie T \bowtie \gamma_{taxa \leftarrow MAX(taxa)} (T))$

A)

Qual o id do veículo que teve maior percentagem de testes numa inspeção que não ficaram classificados como 'Aprovação' e qual é essa percentagem?

What is the ID of the vehicle that had the highest percentage of tests in an inspection that were not classified as 'Aprovação" and what is this percentage?

B)

Para cada id de veículo qual a máxima percentagem de testes que não ficaram classificados como 'Aprovação' nalguma inspeção?

For each vehicle ID, what is the maximum percentage of tests that were not classified as 'Aprovação' in any inspection?

C)

Qual o id do veículo que teve maior percentagem de testes, no conjunto das inspeções, que não ficaram classificados como 'Aprovação' e qual é essa percentagem?

What is the ID of the vehicle that had the highest percentage of tests, in all inspections, that were not classified as 'Aprovação' and what is this percentage?

D)

Quais os id dos veículos e respetivas percentagens de testes que não ficaram classificados como 'Aprovação' no conjunto das inspeções?

What are the vehicle IDs and respective percentages of tests that were not classified as 'Aprovação" in all inspections?

PERGUNTA 4

Considere um fragmento do modelo relacional do caso Inspeções de Veículos apresentado na figura 3.

Consider a fragment of the relational model of the Vehicle Inspections case presented in figure 3.

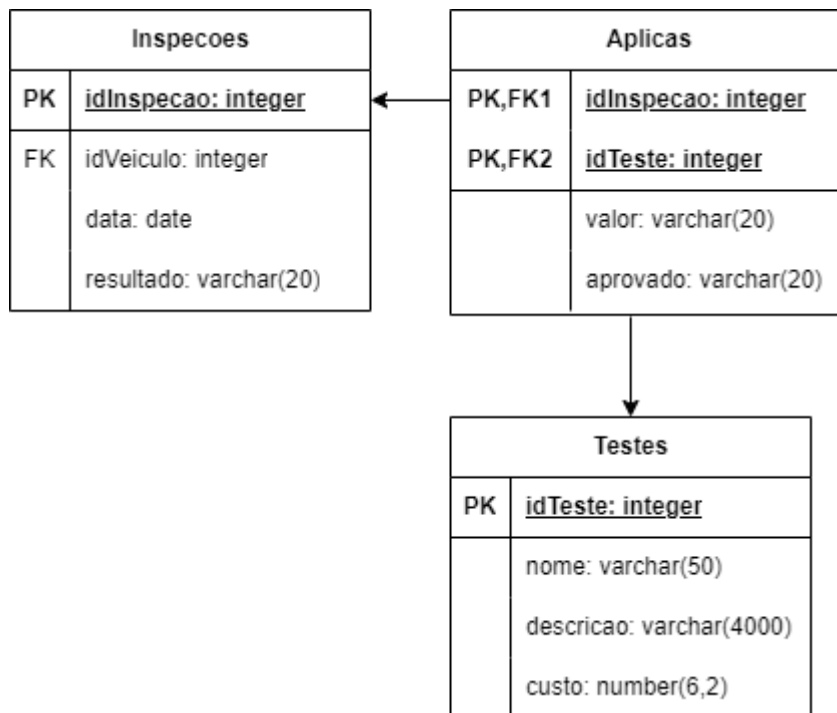


Figura 3: Fragmento de modelo relacional relativo ao caso Inspeção de Veículos. / Fragment of relational model related to the Vehicle Inspection case.

Qual dos seguintes comandos SQL cria a tabela Aplicas, tal como especificada no diagrama?

Which of the following SQL commands creates the Aplicas table, as specified in the diagram?

A)

```
create table Aplicas(  
  idInspecao integer,  
  idTeste integer,  
  valor varchar(20),  
  aprovado varchar(20),  
  primary key(idInspecao, idTeste),  
  foreign key(idInspecao, idTeste) references  
  (Inspecoes(idInspecao), Testes(idTeste)) );
```

B)

```
create table Aplicas(  
  idInspecao integer references Inspecoes(idInspecao),  
  idTeste integer references Testes(idTeste),  
  valor varchar(20),  
  aprovado varchar(20),  
  primary key(idInspecao, idTeste) );
```

C)

```
create table Aplicas(  
  idInspecao integer primary key,  
  idTeste integer primary key,  
  valor varchar(20),  
  aprovado varchar(20),  
  foreign key(idInspecao) references Inspecoes(idInspecao),  
  foreign key (idTeste) references Testes(idTeste) );
```

D)

```
create table Aplicas(  
  idInspecao integer primary key references Inspecoes(idInspecao),  
  idTeste integer primary key references Testes(idTeste),  
  valor varchar(20),  
  aprovado varchar(20) );
```

PERGUNTA 5

Qual o significado da seguinte vista SQL, definida sobre o modelo apresentado no diagrama da figura 4 do caso Inspeções de Veículos?

What is the meaning of the following SQL view, defined on the model presented in the diagram in figure 4 of the Vehicle Inspections case?

```
CREATE VIEW Defeituosos ( idVeiculo ) AS
WITH v1 AS
  (SELECT i.idVeiculo, i.idInspecao, count(*) AS num
   FROM Inspecoes i left join Aplicas a
   ON i.idInspecao=a.idInspecao AND a.aprovado <> 'Aprovação'
   GROUP BY i.idInspecao)
SELECT v.idVeiculo
FROM v1 as v
WHERE v.num>0
GROUP BY v.idVeiculo
HAVING COUNT(*) = (
  SELECT COUNT(*) FROM Inspecoes x
  WHERE x.idVeiculo=v.idVeiculo
  GROUP BY x.idVeiculo
);
```

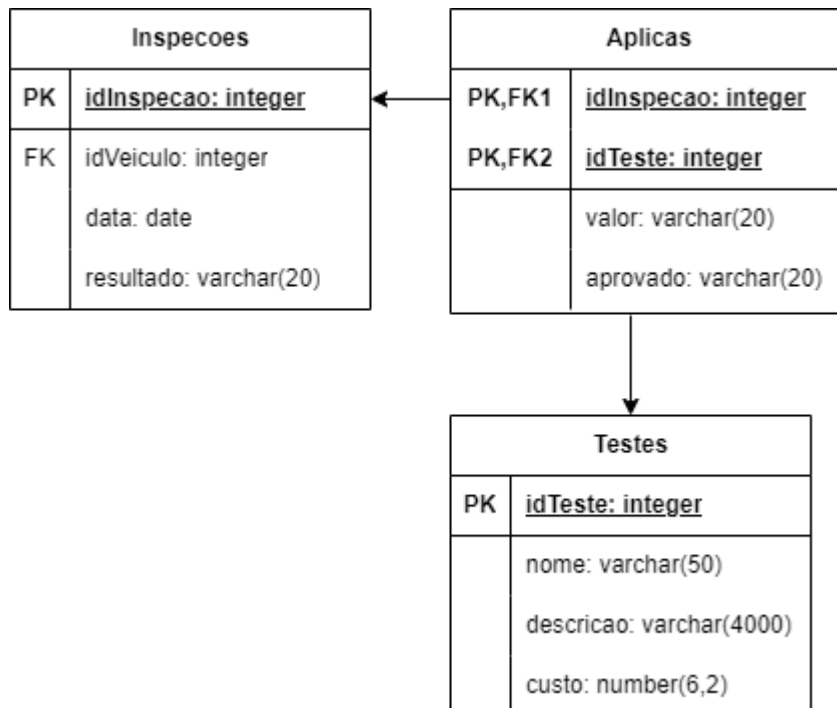


Figura 4: Fragmento de modelo relacional no caso Inspeções de Veículos / Fragment of relational model in the Vehicle Inspections case.

A)

Quais os id dos veículos que tiveram pelo menos um teste com problemas ou não aprovado em cada uma das inspeções?

What are the IDs of the vehicles that had at least one failed or failed test in each of the inspections?

B)

Quais os id dos veículos que tiveram pelo menos um teste com problemas ou não aprovado nalguma inspeção?

What are the IDs of the vehicles that had at least one faulty test or failed an inspection?

C)

Quais os id dos veículos que tiveram todos os testes com problemas ou não aprovados em todas as inspeções?

What are the IDs of the vehicles that had all failed tests or failed all inspections?

D)

Quais os id dos veículos que tiveram todos os testes com problemas ou não aprovados em pelo menos uma inspeção?

What are the IDs of the vehicles that had all tests with problems or failed at least one inspection?

PERGUNTA 6

Considere os seguintes fragmentos (1) e (2) de código de uma aplicação Python que faz interface a uma base de dados usando SQL embebido.

Consider the following code fragments (1) and (2) from a Python application that interfaces to a database using embedded SQL.

```
# (1)
dados = db.execute(
    'SELECT * FROM MOVIE_RATING WHERE MovieId = ' + movieId
).fetchall()
...
```

```
# (2)
dados = db.execute(
    'SELECT * FROM MOVIE_RATING WHERE MovieId = %s',
    [movieId]
).fetchall()
```

A execução do código é susceptível a injeção de SQL ?

Is the code prone to SQL injection?

A)

Em ambos os casos.

In both cases.

B)

No caso (2).

In case (2).

C)

No caso (1).

In case (1).

D)

Em nenhum dos casos.

In none of the cases.

PERGUNTA 7

Considere uma tabela T com campos A a F em que existem as seguintes dependências funcionais:

Consider a table T with fields A to F in which the following functional dependencies exist:

$A \rightarrow B$

$B \rightarrow C$

$A, C, F \rightarrow D$

$F \rightarrow E$

Quais são os campos que definem a chave da tabela?

What are the fields that define the table's key?

A)

A

B)

A, F

C)

A, B, C, F

D)

A, B, F

PERGUNTA 8

Qual das seguintes afirmações é FALSA para uma tabela que esteja na 2ª forma normal (2ªFN)?

Which of the following statements is FALSE for a table that conforms to the second normal form?

A)

Não há atributos compostos nem multivalor.

There are no composite or multivalued attributes.

B)

Podem haver dependências funcionais transitivas $K \rightarrow X \rightarrow Y$, em que K é a chave e X é formado por atributos não-chave.

There can be transitive functional dependencies $K \rightarrow X \rightarrow Y$, where K is the key and X is made up of non-key attributes.

C)

Podem haver dependências funcionais do tipo $X \rightarrow Y$, em que X é uma chave parcial.

There can be functional dependencies of the form $X \rightarrow Y$, in which X is a partial key.

D)

Não é garantido que a tabela esteja na 3ª forma normal.

There is no guarantee that the table conforms to the 3rd normal form.

PERGUNTA 9

Considere uma tabela T com atributos A a H com as seguintes dependências funcionais:
Consider a table T with attributes A to H with the following functional dependencies:

$A \rightarrow B, C$
 $C \rightarrow D$
 $E \rightarrow F, G$
 $A, E \rightarrow H$

Qual dos seguintes esquemas corresponde a uma normalização de T para a 3ª forma normal? Note que as tabelas são nomeadas de T1 a T4 e os atributos sublinhados formam a chave primária em cada tabela. São também indicadas as relações de chave externa entre atributos de tabelas diferentes.

Which of the following schemas corresponds to a normalization of T to the 3rd normal form? Note that the tables are named T1 to T4 and the underlined attributes form the primary key in each table. Foreign key relationships between attributes from different tables are also indicated.

A)
T1 (A, B, C)
T2 (C, D)
T3 (E, F, G)
T4 (A, E, H)
Chaves externas / foreign keys: T1.C \rightarrow T2.C, T4.A \rightarrow T1.A, T4.E \rightarrow T3.E

B)
T1 (A, B)
T2 (C, A, D)
T3 (E, F, G)
T4 (E, H)
Chaves externas / foreign keys: T2.A \rightarrow T1.A, T4.E \rightarrow T3.E

C)
T1 (A, B, C, D)
T2 (E, F, G, H)
Chaves externas / foreign keys: nenhuma / none.

D)
T1 (A, B, C, D)
T2 (E, F, G)
T3 (A, E, H)
Chaves externas / foreign keys: T3.A \rightarrow T1.A, T3.E \rightarrow T2.E

PERGUNTA 10

Durante a execução de uma transação, uma anomalia de leitura suja corresponde a:
During the execution of a transaction, a dirty read anomaly corresponds to:

A)

Leitura de um registo de uma tabela cujo acesso se encontra bloqueado por um "lock".
Reading a record from a table whose access is blocked by a "lock".

B)

Leitura de dois valores diferentes para o mesmo registo durante a execução, em virtude de um valor escrito por outra transação que completa entre as duas leituras.
Reading of two different values for the same register during execution, due to a value written by another transaction that completes between the two readings.

C)

Leitura de um registo anteriormente lido pela mesma transação.
Reading a record previously read by the same transaction.

D)

Leitura de um valor escrito por outra transação que ainda não completou e que posteriormente acaba por abortar.
Reading a value written by another transaction that has not yet completed and which subsequently ends up aborting.

PERGUNTA 11

Uma execução de 2 transações concorrentes é serializável ...

A)

apenas se a execução de uma das transações for bloqueada até a outra terminar.

B)

apenas se as transações operarem sobre conjuntos de registos disjuntos.

C)

em nenhum caso: para serem serializáveis as transações não podem ser concorrentes.

D)

se a execução tiver efeitos equivalentes a uma execução sequencial das 2 transações.

PERGUNTA 12

Qual é a instrução SQL que deve ser usada para tornar permanente os efeitos de uma transação ativa?

A)

SERIALIZE

B)

COMMIT

C)

ROLLBACK

D)

END TRANSACTION

Considere para as questões a seguir uma tabela T com $N = 50000$ registros de tamanho fixo igual a $R = 200$ bytes. Assuma ainda que cada bloco de disco tem um tamanho de $B = 4096$ (2^{12} bytes).

For the following questions, consider a table T with $N = 50000$ records of a fixed size equal to $R = 200$ bytes. Assume further that each disc block has a size of $B = 4096$ (2^{12} bytes).

PERGUNTA 13

Em relação ao ficheiro para armazenar os dados de T qual é o "blocking factor" (bfr) de cada bloco em disco e quantos blocos em disco (n) o ficheiro ocupa?

Regarding the file used to store T's data, what is the "blocking factor" (bfr) of each disc block and how many disc blocks (n) does the file occupy?

A)

bfr = 25, n = 2000

B)

bfr = 20, n = 2500

C)

bfr = 200, n = 250

D)

bfr = 2000, n = 25

PERGUNTA 14

Considere a construção de um índice secundário para os dados da tabela T tendo em conta um atributo de indexação U que é chave secundária da tabela e que tem uma representação que ocupa 8 bytes. Quantas entradas tem o índice (N_i) e qual o seu "blocking factor" (bfri)? Assuma que n e bfr designam as respostas à questão anterior, e que uma referência a um bloco de disco tem um tamanho de 8 bytes.

Consider building a secondary index for the data in table T taking into account an indexing attribute U that is the table's secondary key and that has a representation that occupies 8 bytes. How many entries does the index (N_i) have and what is its "blocking factor" (bfri)? Assume that n and bfr designate the answers to the previous question, and that a reference to a disc block has a size of 8 bytes.

A)

$N_i = N$, bfri = 256

B)

$N_i = n$, bfri = 64

C)

$N_i = N$, bfri = bfr

D)

$N_i = n$, bfri = 128

PERGUNTA 15

Sejam n e n_i o número de blocos ocupados respectivamente pelo ficheiro de T e pelo índice das questões anteriores. Usando o índice, qual das seguintes expressões caracteriza o número de blocos em disco a que se poderá ter de aceder para obter um registo em T com base num valor para U ? E sem usar o índice?

Let n and n_i be the number of blocks occupied respectively by the T file and the index of previous questions. Using the index, which of the following expressions characterises the number of blocks on disc that might have to be accessed to obtain a record in T based on a value for U ? And without using the index?

A)

$n_i + 1$

$\log(n)$

B)

$\log(n_i) + 1$

$\log(n)$

C)

$n_i + 1$

n

D)

$\log(n_i) + 1$

n