



## Segunda Avaliação (Remota) de SCC-240 – Bases de Dados

Primeiro semestre de 2020

Entrega — 19 de junho de 2020

Prof. Dr. Caetano Traina Júnior

PAE: João Vitor de Oliveira Novaes

---

### Exercício 1)

#### Modelagem usando ME-RX

Deve ser feita a modelagem de uma base de dados da “**Capitania dos Portos**” – CP, que armazena informação sobre o movimento de navios de carga nos portos do país, visando dar suporte aos serviços de Aduana, Operação das docas e Operação do Porto. O Serviço de Aduana corresponde ao controle da documentação e fiscalização de toda movimentação nos portos e navios. O Serviço de Docas corresponde às operações de logística, armazenagem e transporte de cargas de/para os navios. O Serviço de Operação do Porto corresponde à movimentação dos navios, atracação e serviços para a tribulação. Para isso, a Secretaria de Aduanas dispõe das informações mais importantes sobre os portos, incluindo, seu identificador interno, nome, cidade e uma lista de cais. Cada cais é identificado por sua sigla no porto, e inclui informações sobre os equipamentos de movimentação de carga que possui (guindastes, esteiras de transporte, etc. com respectivas capacidades e dimensões), número e capacidade de armazéns, comprimento e profundidade mínima. Sempre que um navio chega, ele é atracado num cais que atenda às necessidades da carga e do tipo de navio, o que é registrado num Registro de Atracação, identificado por um Numero de Registro, e inclui as datas de chegada e partida, o cais onde foi atracado, qual os rebocadores que o conduziu na entra e na saída e quem foi o práctico (o capitão do rebocador ou manobrista no estuário) e o fiscal de cada manobra.

Cada navio tem indicadas sua nacionalidade, tipo de carga transportada, além de informações físicas, em especial o comprimento e o calado. Cada vez que um navio atraca, são registrados quem é o capitão e o armador, e qual é a razão da atracação. Armador é uma empresa que organiza o transporte marítimo de cargas em rotas locais ou internacionais, operando os navios e movimentando tipos específicos de mercadorias entre os portos. A razão da atracação pode ser carga ou descarga de mercadorias, manutenção, atendimento médico à população ou abastecimento. Todo material enviado ou recebido de cada navio é registrado como carga, independente de seu uso na operação de atracação, e cada item tem os dados gerais registrados, incluindo peso, volume, acondicionamento, fornecedores e recebedores, etc., além de dados específicos de como é transportada, como por exemplo containers e paletes usados, densidade de carga a granel, etc. A carga pode ser industrializada ou in natura, e pode ser de origem animal, vegetal, mineral ou industrial. Além disso, pode ser transportada a granel, paletizada ou containerizada. Toda carga de origem animal ou vegetal é supervisionada pelo Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional, registrando origem, produtores, certificados de origem e qualidade, etc. Cada navio deve ser esporadicamente vistoriado, sendo os resultados dessa vistoria armazenados em termos de existência ou não de carga ilegal. Todo navio em que alguma vez tenha sido encontrada carga ilegal, será a partir de então sempre vistoriado, e seu capitão será sempre proibido de desembarcar, mesmo que o ilícito tenha sido ocorrido em outro navio em viagem anterior. Cada vistoria enumera quais agentes participaram, cada um com a respectiva função, e quais tripulantes interagiram, cada qual com a respectiva responsabilidade, e registra os eventos e achados de destaque.

**Atividades:** Sobre essa descrição:

A Faça o diagrama de entidades e relacionamentos estendido.

Lembre-se de incluir atributos que possam armazenar todos os dados necessários às operações descritas, e documente como você considerou como cada informação é registrada;

B Faça o mapeamento para o modelo relacional;

C Sem mudar o DE-RX, indique duas alternativas de mapeamento possível em sua modelagem, cada uma sobre um construtor sintático distinto.

---

## Exercício 2)

### Normalização

Independentemente da modelagem que você fez no Exercício 1, considere que existe uma base simplificada de dados sobre o movimento de navios em um porto. Cada navio tem indicadas sua nacionalidade, tipo de carga transportada e quem é o capitão. Dependendo do tipo de carga, o navio deve ser esporadicamente vistoriado, sendo os resultados dessa vistoria armazenados em termos de existência ou não de carga ilegal, e todo navio que tenha tido carga ilegal, será sempre vistoriado, e seu capitão deve sempre ser proibido de desembarcar.

As seguintes visões foram criadas para registrar esses dados respectivamente para os serviços de aduana, operação das docas e operação do porto:

- $Aduana = \{ \text{NumeroRegistro}, \text{DataChegada}, \text{NomeRegistro}, \text{Nacionalidade}, \text{TipoCarga}, \text{NomeCapitão}, \text{CargaIlegal}, \text{DataPartida}, \text{RegistroAnteriorNavio}, \text{RegistroAnteriorCapitao} \}$  -- CargaIlegal, RegistroAnteriorNavio e RegistroAnteriorCapitao é Booleano
- $Docas = \{ \text{NumeroRegistro}, \text{DataChegada}, \text{ItemCarga}, \text{NomeCapitao}, \text{Tonelagem}, \text{Peso}, \text{Volume}, \text{Transportador}, \text{Elevadores} \}$  -- Elevadores indica quais são os guinchos, esteiras, etc. que as docas amarram ao navio para desembarque.
- $Porto = \{ \text{NumeroRegistro}, \text{DataChegada}, \text{Calado}, \text{Cais}, \text{RebocadorEntra}, \text{RebocadorSai}, \text{Fiscal} \}$

As seguintes dependências funcionais são conhecidas:

$\text{NumeroRegistro} \rightarrow \text{NomeRegistro}, \text{Nacionalidade}, \text{Calado}, \text{RegistroAnteriorNavio}, \text{Tonelagem}$

$\text{NumeroRegistro} \twoheadrightarrow \text{NomeCapitão}$

$\text{NomeCapitão} \rightarrow \text{RegistroAnteriorCapitao}$

$\text{NumeroRegistro}, \text{DataChegada} \rightarrow \text{NomeCapitão}, \text{TipoCarga}, \text{DataPartida}, \text{CargaIlegal}, \text{Cais}, \text{RebocadorEntra}, \text{RebocadorSai}, \text{Fiscal}$

$\text{NomeRegistro}, \text{Nacionalidade} \rightarrow \text{NumeroRegistro}, \text{RegistroAnteriorNavio}$

$\text{NumeroRegistro}, \text{DataChegada}, \text{ItemCarga} \rightarrow \text{Peso}, \text{Volume}, \text{Transportador}, \text{Elevadores}$

### Atividades

- Se alguma relação não estiver em primeira forma normal, indique porque e normalize.
- Normalize cada uma das relações para a terceira forma normal.
- Considerando a relação **Aduana** original, mostre dois exemplos de erros devido a inconsistência de dados, e como eles são evitados nas relações normalizadas;
- Para cada relação original, mostre um possível exemplo de erro devido a perda de dados, e como esse erro é evitado pelas relações normalizadas;
- Qual comando em SQL gera exatamente os mesmos dados da relação **Porto** original a partir das relações normalizadas? Mostre que os dados assim obtidos de fato são os mesmos dados da relação original.

---

### Exercício 3)

#### Três níveis conceituais de representação

Para este exercício e para o seguinte, considere a mesma base de dados contendo informações sobre filmes usada na **Atividade 1**, tal como pode ser obtida dos arquivos fornecidos no site do Tidia-USP-4:

<pre>Movies(<u>MovieId</u>, Title, Year, RunTime) Staff(<u>PersonId</u>, Name) Roles(<u>MovieId</u>, <u>PersonId</u>, Category)</pre>
---

Atividades: Escreva comandos em SQL que respondem/executem às seguintes consultas/atividades:

A Crie quatro TABLESPACES para armazenar respectivamente:

- A tabela **Roles**;
- A tabela **Movies** e os índices da tabela **Staff**;
- A tabela **Staff** e os índices da tabela **Movies**;
- Os índices da tabela **Roles**;

Escreva os comandos que criam esses espaços, as respectivas tabelas com suas rescrições de integridade, e faça a carga de dados.

B Deve ser feita a lista com nome de todos os participantes do filme de 2015 que tem ‘‘Looking Glass’’ no nome.

Essa é a **Consulta 1.b)** da Atividade 1, e pode ser usada a resposta dada no gabarito da prova.

- Avalie o tempo de execução com e sem o uso de índices.

<p><b>Nota:</b> – O uso de índices nas consultas pode ser habilitado/desabilitado pelo comando: <code>SET Enable_Indexscan [true false];</code></p>
---

- Identifique um outro índice que pode auxiliar a executar esse comando, crie o índice e meça o tempo.
- Compare e explique o porque dos três tempos obtidos.

C Repita o índice anterior, para a consulta **Consulta 1.c)** da Atividade 1: Listar o nome dos filmes em que a atriz ‘‘Frances Conroy’’ contracenou com o ator ‘‘Edward Norton’’.

D Crie uma visão de papéis assumidos pelos atores, que tenha o Nome de um ator e o Nome de uma atriz de cada filme (pode repetir o filme com pares diferentes), junto com o Nome, ano de produção e MovieId.

- Escreva o comando de criação da visão;
- Crie um gatilho que permita mudar a duração do filme, dado seu MovieId.

---

## Exercício 4)

### Transação e Concorrência

**Atividades:** Responda as seguintes questões sobre Gerenciamento de Transações e Controle de Concorrência em um SGBD relacional, indicando claramente todas as considerações feitas para chegar às suas respostas.

A Considere que existem transações para:

- T1 – Inserir uma nova pessoa, que potencialmente poderá participar de um filme. Não pode haver duas pessoas com o mesmo **Name**, e o atributo **PersonId** é gerado automaticamente como uma unidade maior do que o maior **PersonId** existente na base de dados.
- T2 – Inserir um novo filme, incluindo todas as participações de pessoal com as respectivas categorias. Assuma que todas as pessoas já devem existir na respectiva relação, e se alguma não existir, esta transação deve ser cancelada, e a pessoa inserida antes. Não pode ser criada uma categoria nova, e a partir de agora não pode existir dois filmes num mesmo ano com o mesmo nome.

Escreva essas duas transações em SQL.

- B Use essas transações como exemplo de execução intercalada para ilustrar o que significa dizer que uma execução é Serializável e qual é a importância do conceito de Serializabilidade para o controle de concorrência de um SGBD relacional.
- C Detalhe as propriedades básicas de uma transação. Dê exemplos em SQL, de violações que podem ocorrer de cada uma das propriedades básicas quando aquelas transações não são gerenciadas.
- D Suponha que o Administrado da base de dados, por questões de segurança, executa uma cópia completa da base de dados todo último dia de cada mês, e um *checkpoint* a cada 5 dias, ambos sempre às 2hs da manhã. Suponha que, em média, são executadas 250 transações **T1** e 50 transações **T2** por dia na base de dados. Meça o tempo de execução de cada uma e considere que um *dump* pode ser restaurado em 5min., e um arquivo de checkpoint em 30s. Considere uma possível queima da estrutura *Raid* (unidades de disco trabalhando em conjunto para armazenar a base de dados).
- (a) Em qual dia e horário esta possível falha levaria ao maior tempo de recuperação? Quanto tempo levaria para restaurar a base?
  - (b) Qual dia e horário levaria ao menor tempo? Quanto tempo seria?
  - (c) Caso a falha ocorra às 11hs do dia 11 deste mês, quais seriam os passos necessários para a recuperação da base de dados e quais transações teriam que ser reiniciadas?