

Trabalho de Banco de Dados

Descrição geral

Este trabalho deve ser desenvolvido em grupos de **no máximo cinco** alunos.

Todos os artefatos produzidos neste trabalho deverão ser postados no e-Disciplinas, dentro do espaço disponibilizado para entrega de artefatos. Apenas um integrante do grupo precisa postar o artefato. De preferência que o mesmo aluno poste todos os artefatos.

O trabalho é composto de três partes:

- a) Modelagem de dados
- b) Modelagem de consultas SQL
- c) Implementação do modelo e desenvolvimento de uma (pequena) interface para CRUD (*create, read, update, delete*)

Os artefatos de entrega envolveram documentos textuais, vídeos, arquivos provenientes de ferramentas CASE, de SGBDs e de implementação de aplicação.

Os vídeos deverão ser postados no sistema e-Disciplinas, portanto devem ser construídos em um formato econômico (que gere arquivos pequenos). **Não farei download de repositórios na Web e não acessarei em Youtube ou ambiente similar.**

Qualquer arquivo referente a documentos textuais deverá ser entregue em arquivo .PDF seguindo a formatação similar a este documento de especificação (atente-se principalmente para o uso de fonte Calibre 10, espaçamento 1,15 entre linhas, margens justificadas e ambos os lados).

Na gravação dos vídeos **todos** os alunos do grupo devem aparecer narrando uma parte das explicações. Então é interessante já se prepararem para uma gravação em que apareça uma janela com o vídeo do rosto de vocês conduzindo a explicação. Essa gravação tem o único objetivo de suportar a avaliação de vocês dentro da disciplina, então apenas eu e o monitor da disciplina teremos acesso às gravações, com o único objetivo de avaliar o trabalho realizado. A gravação não será disponibilizada para outros alunos ou quaisquer outras pessoas, a menos que no futuro seja necessário fazer uma reavaliação do trabalho por alguma motivação solicitada pelo próprio grupo ou por mim. Mas havendo essa necessidade, o grupo será devidamente informado sobre quem acessará o conteúdo.

Para arquivos referentes a uso de ferramentas CASE, SGBDs e implementação de aplicação, estabeleceremos as regras nas próximas versões desta especificação.

Os grupos podem postar os artefatos no e-Disciplinas **alguns dias antes do dia oficial de entrega (16 de dezembro)**, se assim preferirem. O tempo dado para a realização do trabalho é suficiente para que os grupos não deixem as postagens para serem feitas na última hora e para que não haja tentativas de entrega após a data. Entregas após a data não serão aceitas e o grupo que deixar de entregar o trabalho na data correta ou antes dela, receberá **nota zero** no trabalho (portanto, estarão reprovados na disciplina).

A escolha do SGBD para implementação fica a critério de cada grupo (**desde que obedecendo o requisito que o SGBD deve suportar o modelo relacional**), porém, todos os grupos que usarem uma SGBD diferente do PostgreSQL ou do MySQL deverão combinar com a professora, uma maneira de disponibilizar acesso à tecnologia escolhida dentro das dependências de nossa disciplina. Esses grupos devem conversar com a professora com antecedência a fim de organizar essa disponibilização.

A professora da disciplina e o monitor darão suporte para todas as fases de desenvolvimento do trabalho, desde que solicitado com antecedência. Suporte sobre problemas de implementação devem ser reportados até no máximo duas semanas antes da data de entrega do trabalho. Dúvidas conceituais podem ser atendidas mais rapidamente.

Especificação dos artefatos

Artefato A) Modelo conceitual: apresentar um modelo Entidade-Relacionamento (conjuntos-entidade, conjuntos-relacionamento, atributos e seus domínios, chaves), contendo no mínimo 12 conjuntos-entidade fortes, 1 conjunto-entidade fraca e 1 relacionamento de generalização-especialização. Este modelo deverá representar a modelagem de dados para a especificação de requisitos descrita no final deste documento. **Este diagrama ER deverá ser entregue em arquivo formato PDF, JPEG ou PNG e no formato gerado pela ferramenta CASE utilizada para a sua construção.**

Obs. 1: para a contagem das entidades fortes, uma especialização conta como uma única entidade forte, independentemente do número de sub entidades (ou subclasses ou subtipos) que a compõe.

Obs. 2: para contagem de entidades fortes, a agregação (se existente) não deve ser contada, apenas as entidades presentes dentro da agregação. Agregação é um conceito que não foi trabalhado em sala de aula, porém algumas ferramentas trazem essa possibilidade e o grupo pode decidir por usá-la. No livro texto adotado na disciplina há exemplos desse tipo de objeto de modelagem.

Obs. 3: situações especiais no modelo (que causem algum tipo de dúvida, questionamento ou "estranheza") devem ser comentadas no próprio diagrama, com uso de *Notes* (objetos de texto que as ferramentas oferecem, usados para apresentar observações); alternativamente, o grupo pode comentá-las em documento à parte (se for este o caso, a entrega deste documento também deve ser feita no e-Disciplinas, em arquivo do tipo .pdf).

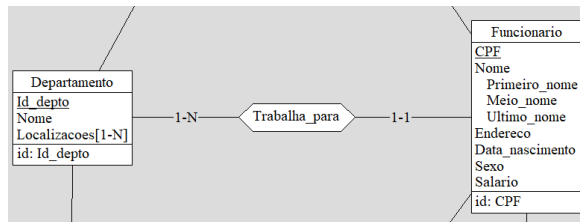
Obs. 4: o conjunto-entidade fraca e o relacionamento de generalização-especialização podem ser derivados do texto que eu apresentei como especificação de requisitos, mas se o grupo tiver dificuldade em fazer isso, esses dois elementos podem então aparecer no artefato B (na extensão do modelo ER).

Três ferramentas CASE podem ser usadas na elaboração do trabalho, conforme abaixo. Você deve escolher qual ferramenta você se adapta melhor. Todas elas possuem restrições para a quais você precisa prestar atenção para usá-la corretamente e criar modelos corretos e coerentes.

- Ferramenta DBMain: <https://www.db-main.eu/getit/>. Ferramenta belga com versão totalmente gratuita. Projeto criado em extensão .lun. Instalação em sua máquina. Por favor, acesse o tutorial do DBMain disponibilizado no sistema e-disciplinas.

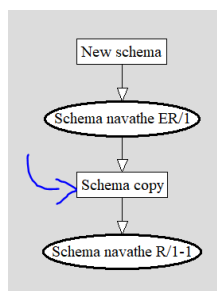
A leitura da cardinalidade na ferramenta DBMain é de acordo com o padrão (min,max). Observe a figura abaixo. Nela temos o relacionamento "Trabalha_para": um departamento possui um ou vários funcionários; um funcionário trabalhar para um e apenas um departamento. Note que a leitura é da ENTIDADE para o RELACIONAMENTO, indicando quantas vezes uma entidade pode se associar ao conjunto relacionamento (um determinado departamento deve aparecer pelo menos em um relacionamento Trabalha-para e pode aparecer em vários relacionamentos

Trabalha-para; um funcionário deve aparecer em um e em apenas um relacionamento Trabalha-para).

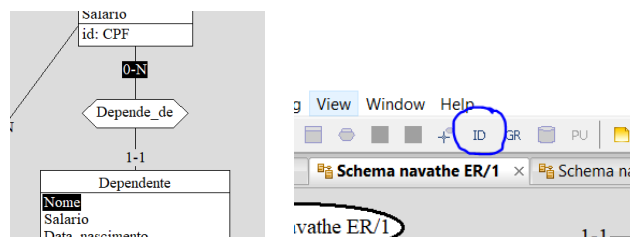


Observação 1: Essa ferramenta gera o modelo Relacional da forma correta. Contudo, para relacionamentos 1-1 com atributos, a ferramenta opta por criar uma relação (tabela) para o relacionamento. Essa é uma opção correta, porém não é, necessariamente, a melhor opção. Você pode alterar o modelo Relacional para adequar o modelo à opção de não criar uma relação para o relacionamento. Relacionamentos 1-1 sem atributos são gerados como chave estrangeira em uma das relações envolvidas no relacionamento.

Observação 2: NÃO faça o mapeamento automático usando o objeto original criado para o modelo Entidade-Relacionamento. Crie uma cópia (veja abaixo) e faça o mapeamento na cópia. No tutorial disponível no e-disciplinas, essa questão é explicada.



Observação 3: Para criar uma entidade fraca clique na chave parcial da entidade fraca e na cardinalidade do relacionamento no lado forte, então crie uma chave clicando no ícone “chave” no menu de ferramentas. Observe abaixo.



- Ferramenta BRModelo: <http://www.sis4.com/brmodelo/download.html>. Ferramenta brasileira com versão totalmente gratuita. Projeto criado em extensão .brM3. Instale em sua máquina. Não use a versão na nuvem, pois não está madura. O mapeamento do modelo ER para o modelo R nesta ferramenta apresenta alguns problemas. As observações abaixo fazem os destaques necessários.

A leitura da cardinalidade da ferramenta BRModelo segue a lógica da notação tradicional usada no livro texto da disciplina, embora use o esquema (min,max). Veja um exemplo de

relacionamento 1-N abaixo. Neste exemplo, o departamento pode ter NENHUM ou VÁRIOS empregados e o empregado trabalhar para um e exatamente um departamento.



Observação 1: O atributo multivalorado não é mapeado corretamente. Você precisará refazer o mapeamento retirando uma chave estrangeira erroneamente criada na tabela referente à entidade que possui o atributo multivalorado e criando uma relação com o mapeamento correto para o atributo (conforme explicado em sala de aula e descrito nos materiais da disciplina e no livro texto).

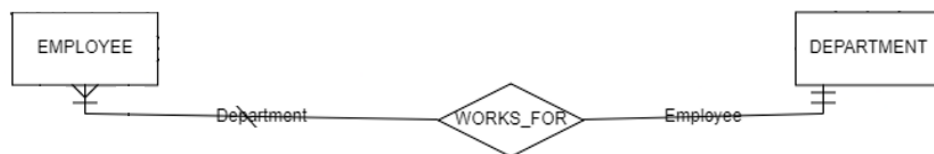
Observação 2: O relacionamento M-N é mapeado para uma nova relação, porém a chave primária composta necessária não é criada pela ferramenta. Você precisa acertar essa questão em todas as tabelas geradas para relacionamentos M-N.

Observação 3: O mapeamento da relação proveniente da entidade fraca também não é correto. Você precisará criar a chave primária para essa relação usando o atributo chave parcial composto com o atributo chave estrangeira.

Observação 4: A chave estrangeira no relacionamento recursivo é criada corretamente, mas sugiro que você coloque um nome com uma boa semântica para ela.

- Ferramenta ERDplus: <https://erdplus.com/>. Ferramenta americana disponível para uso na nuvem. Projeto criado em extensão .erdplus. O mapeamento do modelo ER para o modelo R apresenta apenas um problema, conforme discutido abaixo. A cardinalidade deve ser seguida segundo notação gráfica, e não usando os números (min,max).

A leitura da cardinalidade nesta ferramenta é como na ferramenta BRModelo, misturando uma leitura que segue as diretrizes da cardinalidade usada no livro texto, porém graficamente representada por linhas e elipses. Como você pode ver na figura abaixo, uma linha vertical significa cardinalidade 1, uma elipse significa cardinalidade 0 e o “pé-de-galinha” significa cardinalidade N.



Observação 1: O mapeamento de atributos em relacionamentos do tipo 1-1 não ocorre nesta ferramenta. O atributo não aparece no modelo R e você precisa criá-lo.

Artefato B) Extensão da especificação de requisitos e do modelo ER: estender o contexto sob modelagem, documentando a extensão tanto na forma de texto quanto na forma de modelagem conceitual. **A entrega da extensão na especificação dos requisitos deverá ser em arquivo .PDF. A modelagem conceitual deverá ocorrer junto do artefato A, porém, com destaques gráficos (coloridos) no modelo para que a extensão seja facilmente identificada.** A extensão deverá ser composta, minimamente, de mais cinco

entidades fortes, relacionadas com o restante do modelo, porém é incentivada a proposição de extensões maiores. O texto referente a esta extensão deve ser expresso em alguns parágrafos (cerca de dois a três parágrafos).

Artefato C) Modelagem lógica: apresentar o modelo Relacional **derivado no modelo Entidade-Relacionamento** a partir da versão estendida (artefato B), via ferramenta CASE e com as devidas correções necessárias. **O diagrama Relacional deverá ser entregue em arquivo formato PDF, JPEG ou PNG e no formato gerado pela ferramenta CASE utilizada para a sua construção.**

Obs. 1: situações especiais no modelo (que causem algum tipo de dúvida, questionamento ou "estranheza") devem ser comentadas no próprio diagrama, com uso de *Notes*; ou em documento à parte (se for este o caso, a entrega deste documento também deve ser feita no e-Disciplinas, em arquivo do tipo .pdf).

Artefato D) Implementação do banco de dados: apresentar uma base de dados populada com a implementação do modelo relacional. Minimamente, cada entidade deve estar populada **com CINCO tuplas**. É incentivado a população do banco de dados com mais tuplas que o mínimo solicitado, sempre que isso se mostrar adequado para ilustrar de forma interessante o armazenamento de relacionamentos. **Este artefato deve ser entregue no e-Disciplinas (um backup completo do banco de dados, gerado usando a ferramenta de backup do SGBD escolhido e o script de geração e população deste banco).**

Observação 1: É aconselhado que o uso do script SQL gerado pela ferramenta CASE seja utilizado para a criação do banco de dados no SGBD, uma vez que o banco de dados deve corresponder exatamente ao modelo conceitual e lógico gerado.

Observação 2: Limitações da modelagem conceitual ou lógica que necessitem de uma implementação direta no SGBD devem ser documentadas. Nesse caso, o grupo deverá entregar um documento descrevendo tais modificações e a justificativa para o fato delas não serem possíveis de serem modeladas no modelo conceitual e lógico. **Este documento deverá ser postado no e-Disciplinas, em arquivo no formato PDF.**

Observação 3: Você pode escolher o SGBD RELACIONAL que usará em seu trabalho. Se você escolher um SGBD não gratuito você deverá entregar **um vídeo de no máximo 5 minutos**, no qual você mostra todas as tabelas construídas bem como a inserção das cinco tuplas em cada uma delas. O vídeo deverá ser postado no e-Disciplinas. **Não farei download de repositórios na Web e não acessarei em Youtube ou ambiente similar.**

Artefato E) Proposição de consultas e implementação em SQL, seguindo especificação abaixo. Para cada uma das exigências abaixo, formule o enunciado de uma consulta e apresente a implementação desta consulta em SQL. Sua consulta deve ser capaz de resolver totalmente a especificação formulada e seu banco de dados deve estar devidamente populado para que a consulta possa ser adequadamente testada.

Observação 1: Para um guia de comandos SQL implementados no PostgreSQL, consulte (documentação similar pode ser encontrada para outras tecnologias):

- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/static/functions-matching.html>
- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/static/functions-subquery.html>
- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/interactive/sql-commands.html>
- <http://www.postgresql.org/docs/9.3/interactive/sql-createview.html>

1. Uso do comando LIKE como forma de busca de informação em campos do tipo texto.
2. Uso de comandos de pertinência a conjuntos (IN ou ALL).

3. Uso de junção externa (RIGHT ou LEFT).
4. Uso da cláusula HAVING.
5. Usando QUATRO RELAÇÕES diferentes do modelo do banco de dados.
6. Usando ao menos UMA RELAÇÃO com DOIS PAPÉIS diferentes.

Este artefato deve ser entregue no e-Disciplinas na forma de arquivos .txt. Cada uma das consultas (ou o conjunto de consultas criadas para cada uma das especificações acima), e seu enunciado, deve estar salva (deve estar salvo) em um arquivo separado e devidamente nomeado como segue: consultaE_1; consultaE_2; consultaE_3; consultaE_4, consultaE_5, consultaE_6.

O grupo ainda deverá preparar um vídeo de 5 a 10 minutos mostrando os testes das consultas sobre a sua base de dados populada. No vídeo, o grupo deve explicar, para cada consulta, quais dados devem ser recuperados por ela e quais não devem. O vídeo deverá ser postado no e-Disciplinas. Não farei download de repositórios na Web e não acessarei em Youtube ou ambiente similar.

Observação 1: Teste de consultas pressupõem que a base de dados esteja populada tanto com dados que devem ser retornados quanto com dados que não devem ser retornados pela consulta. Sendo assim, sejam cuidados e caprichosos na população do banco de dados.

Artefato F) Implementação de sistema com interface gráfica ou textual (interação via console), seguindo especificação abaixo.

O grupo deve escolher uma parte de seu modelo (**envolvendo pelo menos duas entidades fortes e um relacionamento do tipo muitos para muitos**) e implementar um sistema, com interface simples (gráfico ou modo texto), por meio do qual seja possível **cadastrar** informações, **alterar** informações e **excluir** informações. O sistema pode ser implementado em qualquer linguagem de programação, usando frameworks ou middlewares quaisquer, e deverá ser entregue/apresentado para a professora da disciplina, em uma das formas abaixo:

- a) entrega de executável acompanhado de **um vídeo (de 5 a 10 minutos)** ilustrando o uso do sistema e os efeitos de seu uso na base de dados do SGBD; no seu vídeo também explique o seu código mostrando os principais elementos implementados (incluindo: conexão com o banco de dados, SQL embutida, uso de cursores, ou outros elementos que vocês acharem interessante mostrar para valorizar seu trabalho)
- b) disponibilização de acesso via Web e entrega de **um vídeo (de 5 a 10 minutos)** ilustrando o uso do sistema e os efeitos de seu uso na base de dados do SGBD; no seu vídeo também explique o seu código mostrando os principais elementos implementados (incluindo: conexão com o banco de dados, SQL embutida, uso de cursores, ou outros elementos que vocês acharem interessante mostrar para valorizar seu trabalho)

Para a opção (a), o grupo deverá postar os arquivos no sistema e-Disciplinas; os arquivos devem estar acompanhados de um arquivo instruções.pdf onde todas os passos necessários para execução do sistema sejam detalhados. Para o caso (b), o aluno deverá informar o link, e qualquer outra informação requerida para acesso ao sistema, por meio de um arquivo instruções.pdf postado no sistema e-Disciplinas.

O vídeo deverá ser postado no e-Disciplinas. **Não farei download de repositórios na Web e não acessarei em Youtube ou ambiente similar.**

Requisitos do sistema: Sistema de Gestão de Hotelaria

O banco de dados que você modelará deverá estar preparado para dar suporte ao desenvolvimento de um grande sistema de gestão de hotelaria. Abaixo seguem algumas especificações básicas sobre o contexto que o seu banco de dados deve considerar. Você deve atender a todos esses requisitos e trazer novos requisitos que agreguem valor ao seu banco de dados.

O sistema de gestão de hotelaria (SGH) pressupõe uma rede hoteleira que possui um **escritório central** e uma série de hotéis distribuídos **geograficamente pelo Brasil**. As unidades do hotel dispersas pelo país assumem diferentes **categorias** (p.ex. hotel tradicional, pousadas, apart-hotéis, condomínio de hotéis e resorts). Além disso, os hotéis também são **setorizados** (dentro de uma mesma unidade ou entre unidades diferentes) entre hotéis voltados para pessoas que estão a trabalho, hotéis para família, hotéis para adultos, hotéis que permitem pets etc.

No escritório central deve estar instalado um módulo do SGH que gerencia as operações tradicionais de uma empresa. Entre essas operações está o **subsistema** de gerenciamento do patrimônio, o subsistema de contabilidade geral e o subsistema de recursos humanos. O **gerenciamento do patrimônio** diz respeito ao cadastro de cada hotel pertencente à rede. Sobre cada hotel, o sistema guarda informações de **registro imobiliário (com dados de georreferenciamento)**, **nome fantasia**, **tamanho** e **categoria da unidade**. O **sistema de contabilidade geral** é responsável por gerenciar o **caixa de entrada e de saída** de toda a rede hoteleira. É desse sistema que são emitidas as **notas fiscais** para clientes e no qual são cadastrados os **documentos** referentes a pagamentos realizados para governo, associações, serviços de terceiros e fornecedores. O **sistema de recursos humanos** é onde todos os **dados dos funcionários do hotel** estão cadastrados e são gerenciados. Além dos dados tradicionalmente necessários para identificar as pessoas, o sistema também armazena informação sobre o **tipo de contrato**, o **salário**, os **benefícios (planos de saúde, vale transporte, alimentação, refeição, por exemplo)**.

Algumas unidades da rede possuem um lobby no qual é estabelecido um condomínio. Nesse condomínio podem se instalar lojas de varejo, empresas de turismo, restaurantes e bares e teatros. O gerenciamento dos aluguéis e controle dos tipos de condôminos são centralizados no escritório geral da rede.

O SGH disponibiliza um módulo de **gerenciamento de reservas**. Esse módulo pode ser gerenciado de forma centralizada, porém, **cada unidade da rede precisa ter autonomia** sobre as reservas que lhe cabem e uma unidade não deve ter permissão para realizar ingerência de reservas em outras unidades. O sistema precisa ter acesso a informações que possibilitem admitir um novo hóspede, então algumas coisas são necessárias: **dados sobre acomodações** (tipo e amenidades), **preços praticados**, **políticas de uso**, **capacidade máxima** etc. Além disso, o **status** das unidades precisam estar armazenados (**ocupado, livre, reservado, fora de operação** – dentro de um calendário de no máximo um ano à frente da data atual). Esse sistema será usado para montagem de mapa de ocupação e para integração com sistemas de terceiros de reservas online (no estilo Booking.com). A informatização nessa rede hoteleira é de última geração. Então, as acomodações contam com **sensores para identificação de itens faltantes**, por exemplo, a retirada de um item do frigobar automaticamente alimenta o módulo de geração de consumo da acomodação para fins de contabilização final da conta para pagamento no check-out. Há ainda um gerenciamento de manutenção de rotina associado a todas as dependências da unidade: acomodações, piscina, academia, sala de eventos, restaurante. Esse controle mantém um status de limpeza realizada principalmente para as acomodações, já que isso implica em uma acomodação estar disponível para check-in ou não.

O hotel mantém um sistema para permitir o autosserviço de **estacionamento**. Esse sistema faz reservas de garagens (ao ar livre ou coberta), controla a saída e a entrada de carros e está disponível apenas para hóspedes. Por ser um estacionamento restrito, a cobrança de uso é diária e relacionada à reserva do cliente. O cliente pode usar o estacionamento por menos dias do que o reservado para sua acomodação, mas não pode usar para um número maior de dias.

O **relacionamento com clientes (CRM)** da rede de hotéis é baseado em um programa de fidelidade e um *chatbot*. O **programa de fidelidade** precisa armazenar informações sobre **todas as passagens do cliente** por qualquer unidade da rede de forma que ele possa ser bonificado periodicamente. A bonificação é concedida na forma de pontos que ele pode usar em reservas futuras ou no serviço de quarto. O chatbot é um sistema terceirizado, porém, ele gera requisições para a staff do hotel e essas requisições ficam atreladas ao cliente (se ele é um hóspede) ou a um pool de requisições geral. O armazenamento das **requisições** pressupõe um **identificador** da requisição, um **atendedor** (quais funcionários foi designado para resolver a requisição), um **status** (aberta, atendida, cancelada), a **data de abertura e de fechamento/cancelamento**, uma **classificação do tipo da requisição** e um **campo texto** de livre preenchimento.

Todas as unidades contam com um **espaço para eventos**. Em cada unidade, esse espaço possui uma **capacidade** em particular, uma **infraestrutura** e uma **lista de tipos de uso**. Por exemplo, uma unidade maior possui um espaço para eventos que tem várias salas e pode receber um grande público; outra unidade possui um espaço ao ar livre com capacidade para um público menor. Diferentes usos podem ser feitos em cada unidade e o sistema de gestão do hotel delega a gestão desses espaços a módulos do sistema instalados nas unidades.

Por fim, cada unidade também precisa gerenciar o **café da manhã** e o **serviço de quarto**. Isso significa que ela possui uma **cozinha** que mante um controle de **estoque** de produtos alimentícios. Esse sistema está **interligado ao modulo de checkout** para que as compras realizadas no serviço de quarto sigam diretamente para a conta do cliente. O café da manhã pode ser considerado uma compra, visto que nem todas as reservas têm o café da manhã como item incluso.

Possibilidades de extensão (como sugestão para os grupos, que podem também trazer outras extensões para o sistema):

- Gerenciamento de redes sociais
- Gerenciamento de ocorrências (segurança e saúde)
- Gerenciamento de amenidades para os resorts
- Serviço extras (para pets, spa, personal trainers, terapia ocupacional etc.)
- Serviço de lockers
- Serviço de traslado