

Danilo Souza - 10080000801
Hugo Leonardo - 10080000701
Welton Araújo - 10080000501

Controle de Tráfego Aéreo

Belém

2013

Danilo Souza - 10080000801
Hugo Leonardo - 10080000701
Welton Araújo - 10080000501

Controle de Tráfego Aéreo

Trabalho de Conclusão de disciplina referente
à disciplina de Banco de Dados do 6º semestre
do Curso de Engenharia de Computação.

Professora: Fabíola Araújo

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Belém

2013

Lista de Figuras

1	Modelo Entidade Relacionamento - Controle de Vôos	p. 8
2	Modelo Relaciona - Controle de Vôos	p. 9

Lista de Tabelas

1	Descrição do Mapeamento MER - MR	p. 10
---	--	-------

Sumário

1	Introdução	p. 5
2	Mini-Mundo e Regras de Negócio	p. 6
2.1	Descrição do Mini-Mundo	p. 6
2.2	Descrição das Regras de Negócio	p. 7
3	Modelo Entidade Relacionamento (MER)	p. 8
3.1	O Modelo	p. 8
4	Modelo Relacional	p. 9
4.1	O Modelo	p. 9
4.2	Descrição do Mapeamento	p. 10
4.3	Dicionário de Dados	p. 10
5	Normalização	p. 11
6	Considerações Finais e Trabalhos Futuros	p. 12

1 Introdução

O aumento do fluxo de passageiros aéreos por ano é inegável, com o barateamento de tecnologias, os preços das passagens estão ficando cada vez mais acessíveis, com isso aumenta o tráfego aéreo, gerando uma demanda por sistemas cada vez mais complexos, capazes de gerenciar uma grande quantidade de voos indo para vários lugares ao redor do mundo sem deixar de ter como prioridade a segurança que estes sistemas devem oferecer, uma vez que um erro pode ser fatal e é necessário automatizar ao máximo o controle de tráfego para que erros humanos possam interferir o mínimo possível. Este sistema oferece uma visão simplificada de um sistema de controle de vôos, notadamente estes sistemas são muito mais complexos na prática, mas para efeito de demonstração apenas os principais aspectos foram destacados neste projeto.

2 Mini-Mundo e Regras de Negócio

2.1 Descrição do Mini-Mundo

O processo começa quando um piloto elabora um Plano de Voo, que contém informações a cerca de um determinado voo (tipo completo ou simples), ou de vários vôos (tipo retificado), e apresenta o plano para aprovação, podendo este ser ou não alterado por um controlador de vôo, caso um plano seja alterado esta informação será gravada para possíveis análises estatísticas no futuro. O plano contém ainda informações sobre a aeronave que realizará o vôo e as escalas que este irá fazer. Uma mesma escala acontece em vários aeroportos e todos os vôos possuem pelo menos uma escala, ou seja, os vôos diretos possuem uma única escala, os vôos com uma parada possuem duas escalas e assim sucessivamente. Cada plano de vôo é único para cada vôo, à exceção do tipo retificado, usado em casos de vôos regulares, esse tipo de plano pode ter validade de até 7 e sua duração é indicada pelo atributo “diasOperacao” da tabela “PlanoVoo”. Uma vez aprovado, o processo vai para a etapa de vôo. Sobre o vôo propriamente dito é necessário saber se sua data e hora de partida estão de acordo com o que está estipulado no plano de vôo e também se a aeronave está operando em sua velocidade máxima. Cada vôo possui um número único, provido pelo órgão regulador, porém vôos com o mesmo número acontecem várias vezes, e podem possuir o mesmo plano de vôo, para que a informação seja guardada para cada decolagem em específico é utilizado um outro identificador chamado de “idVoo”, sendo este o identificador chave de todos os vôos realizados. Cada vôo pode ser controlado por um ou mais controladores e estes podem controlar um ou mais vôos simultaneamente. Um piloto trabalha para uma Companhia Aérea, que por sua vez possui aeronaves que são utilizadas para os vôos e registradas para cada vôo no plano de vôo. Cada aeronave só pode possuir um comandante, sendo este o responsável pelo plano de vôo, cada aeronave possui um número de série, seu identificador, uma matrícula, provida pelo órgão regulador e um modelo que refere às suas características técnicas.

2.2 Descrição das Regras de Negócio

1. Um controlador é responsável por controlar um ou mais vôos, sendo que cada vôo pode ser controlado por um ou mais controladores. O controlador é também responsável por autorizar um plano de vôo. Sobre o controlador é necessário saber as seguintes informações: matrícula, endereço, nome, telefone, e-mail e ano de admissão.
2. O plano de vôo é apresentado pelo piloto (comandante) responsável pelo vôo, cada plano é identificado por um número e só pode ter um piloto responsável. Sobre plano é importante saber também os aeroportos de origem/destino, a data e a hora previstas de saída/chegada, se o plano foi ou não aprovado, a prioridade, a aeronave que será utilizada, a altitude de cruzeiro prevista para o vôo, as escalas que o vôo irá realizar, o tipo do plano e o prazo de validade daquele plano (para casos em que o plano de vôo é do tipo repetitivo).
3. O sistema possui também um cadastro com todas as companhias aéreas que operam no espaço aéreo, bem como dos pilotos e das aeronaves à serviço destas companhias. Sobre os pilotos as informações armazenadas são: código ANAC, endereço, nome, telefone, e-mail, quantidade de horas e de milhas que o piloto já voou.
4. Cada aeronave da companhia possui uma matrícula fornecida pelo órgão regulador (INFRAERO) e são identificadas pelo seu número de série. Cada aeronave possui um modelo, e cada modelo tem características específicas: descrição do modelo, peso, número máximo de passageiros, peso máximo, e velocidade de cruzeiro em Km, nós e Mach's (unidade que mede a velocidade em comparação com a velocidade do som).
5. Sobre as escalas é necessário saber apenas os aeroportos de origem e destino, cada plano pode realizar várias escalas, do mesmo jeito que uma escala é utilizada por diferentes planos de vôo.
6. Sobre os aeroportos são armazenadas as seguintes informações: código ICAO (identificador internacional de aeroportos), cidade onde o aeroporto está localizado, capacidade de passageiros por ano, número de plataformas para embarque/desembarque e número de pistas, sendo necessário também armazenar a extensão de cada pista dos aeroportos.

3 Modelo Entidade Relacionamento (MER)

3.1 O Modelo

A Figura 1 mostra o MER para o projeto proposto.

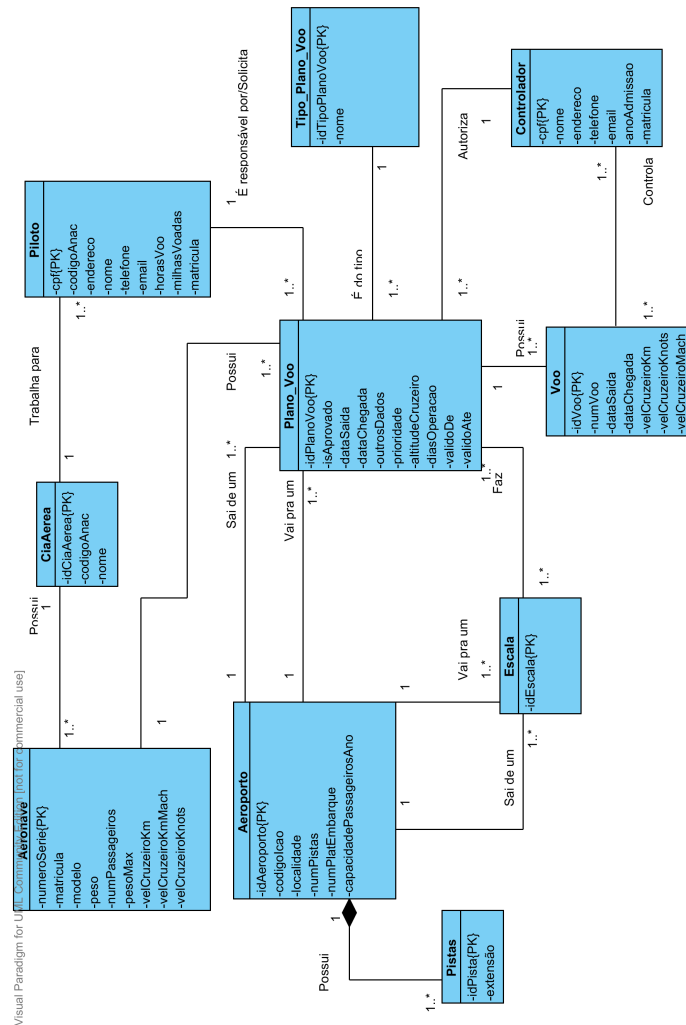


Figura 1: Modelo Entidade Relacionamento - Controle de Vôos

4.2 Descrição do Mapeamento

A Tabela 1 apresenta a descrição sobre as regras de mapeamentos aplicadas à cada entidade do Modelo Entidade Relacionamento (MER).

Tabelas	Entidade(s) Originária(s)	Descrição do mapeamento
CiaAerea	CiaAerea	Entidade Forte
Aeronaves	Aeronaves	Entidade Forte
Modelo Aeronaves	Aeronaves	Foi criada a partir da aplicação de uma regra de normalização que será explicada com mais detalhes na seção 5
Pilotos	Pilotos	Entidade Forte
Controladores	Controlador	Entidade Forte
Voo	Voo	Entidade Forte
Voo_has_Controlador	Controladores e Voo	Relacionamento N:N entre Voo e Controlador
Aeroportos	Aeroportos	Entidade Forte
Pistas	Pistas	Foi criada por ser um atributo multivalorado da tabela “Aeroportos”
Escalas	Escalas	Entidade Forte
PlanoVoo	PlanoVoo	Entidade Forte
TipoPlanoVoo	TipoPlanoVoo	Entidade Forte
PlanoVoo_has_Escalas	Escalas e Plano Voo	Relacionamento N:N entre PlanoVoo e Escalas

Tabela 1: Descrição do Mapeamento MER - MR

4.3 Dicionário de Dados

5 *Normalização*

Todas as tabelas, com exceção da tabela “Aeronaves” já se encontram na 3ª Forma Normal porque nenhum atributo possui dependência transitiva e todas as tabelas estão na 2ª porque todos os atributos secundários de todas as tabelas dependem totalmente de suas respectivas chaves primárias, logo todas as tabelas já estão também na 1ª Forma Normal. Apenas a tabela “Aeronaves” precisou ser normalizada, pois foi verificado que todos os seus atributos, com exceção do atributo “matricula” dependiam exclusivamente do modelo da aeronave, visto que eram especificações técnicas que variam de acordo com o modelo, portanto, foi criada uma tabela chamada “ModeloAeronaves” que armazena tais especificações técnicas e sua chave primária foi adicionada como chave estrangeira junto à chave primária da tabela “Aeronaves”

6 Considerações Finais e Trabalhos Futuros