



Modelagem de um sistema informatizado de cálculo de rotas logísticas com algoritmo de busca heurística

Elias Vidal Bezerra Junior¹

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – CIN/UFPE. e-mail: eliasvidal@ifto.edu.br

Resumo: As empresas para se manterem competitivas no mercado em ebulição tendem a investir na integração de seus processos produtivos para que possam permanecer de forma contínua no segmento mercadológico em que atuam. Dentre as inovações tecnológicas existentes, a tecnologia da informação é de imprecendível importância para o processo de integração dos vários setores da empresa. Portanto, o presente projeto tem em seu bojo desenvolver um estudo sobre logística de transporte, modelando em UML (Unified Modeling Language), um sistema de apoio a decisão para o cálculo da melhor rota através do algoritmo de inteligência artificial de busca heurística.

Palavras-chave: busca, logística, tecnologia, informação, heurística

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os alimentos são transportados das zonas rurais até os centros urbanos. E as mercadorias produzidas nas grandes cidades são levadas até o campo, em geral percorrendo grandes distâncias. Por ser capaz de promover essa integração, é que o transporte é a atividade logística mais importante. Transportar mercadorias garantindo a integridade da carga, no prazo combinado e a baixo custo exige o que se chama "logística de transporte".

Rede Logística é a representação físico-espacial dos pontos de origem e destino das mercadorias, bem como de seus fluxos e demais aspectos relevantes, de forma a possibilitar a visualização do sistema logístico no seu todo (ALVARENGA, 2000).

A movimentação dos produtos pode ser feita de vários modos: rodoviário, marítimo, ferroviário e aeroviário. A escolha depende do tipo de mercadoria a ser transportado, das características da carga, da pressa e, principalmente, dos custos.

Em nosso país, o modo de transporte de carga mais utilizado é o rodoviário. E reduzir custos através de cálculo de rotas de estradas é um dos grandes desafios das empresas transportadoras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A Engenharia de Software tem como objetivo realizar o planejamento para desenvolvimento e acompanhamento de projetos de sistema de informação. Uma das técnicas para modelagem de padrões utilizadas no mercado é a UML(Unified Modeling Language), por ser uma técnica de terceira geração, não proprietária capaz de desenhar os objetos e sua comunicação entre eles.

A UML é uma linguagem visual para modelar sistemas orientados a objetos. Isso quer dizer que a UML é uma linguagem que define elementos gráficos(visuais) que podem ser utilizados na modelagem de sistemas. Esses elementos permitem representar os conceitos do paradigma da orientação a objetos. Através dos elementos gráficos definidos nesta linguagem pode-se construir diagramas que representam diversas perspectivas de um sistema (BEZERRA, 2007).

A busca pelo menor pelo menor percurso e cálculo de rotas é um desafio para vários ramos de atividade como correios, transportadoras etc. A busca heurística se baseia na busca com informação, ou seja, pontos de origem e destino e distância entre eles. Um típico problema para teoria dos grafos aonde as cidades são nós e sua distância é o custo do caminho a ser encontrado.

Existe uma família inteira de algoritmos BUSCA PELA MELHOR ESCOLHA com funções de avaliação diferentes. Um componente fundamental desses algoritmos é uma função heurística, denotada por $h(n)$: = custo estimado do caminho mais econômico do nó n até um nó objetivo (RUSSELL, 2004).

Por exemplo, na Romênia, poderíamos estimar o custo do caminho mais econômico desde Arad até Bucareste pela distância em linha reta de Arad a Bucareste (RUSSELL, 2004).

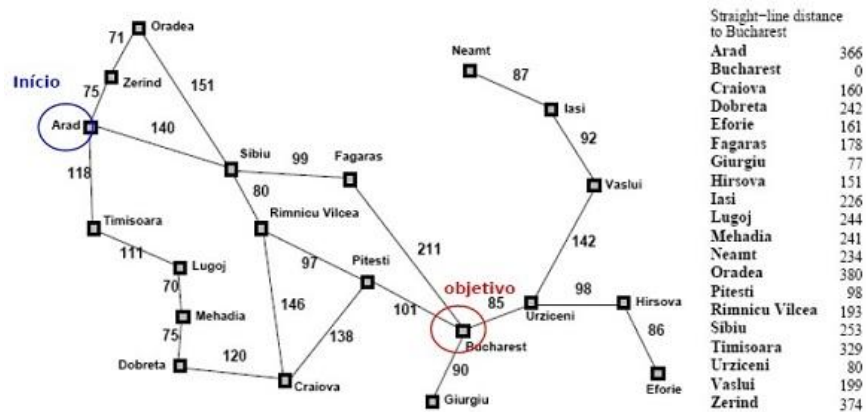


Figura 1: Busca pelo melhor caminho

As funções heurísticas são a forma mais comum de aplicar conhecimento adicional do problema ao algoritmo de busca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do problema de menor custo para cálculo de rotas para o transporte logístico de mercadorias do fornecedor ao consumidor, foi realizada uma análise de requisitos de sistemas com a finalidade de se modelar em UML um sistema de sistema de logística.



Figura 2 – Mapa rodoviário do Estado do Tocantins (Fonte: DNIT)

Transporte: Classe de Veículo responsável pelo armazenamento na estrada e deslocamento da mercadoria;

Motorista: Classe de Pessoa capacitada com carteira de motorista tipo “D”;

Estrada: Classe de Distância entre uma cidade A até outra cidade B;

Viagem: Classe para alocar Transporte a um Motorista específico;

Rota: Classe para cadastrar uma Viagem e sua rota de percurso em diversas Cidades;

Calculo Rota: Classe responsável por armazenar o menor percursos com menos custos de uma rota de viagem calculada pelo sistema através do algoritmo de busca heurística.

Cidade: Classe para cadastro de Cidades de um determinado Estado da Federação;

Estado: Classe para cadastro de Estados da Federação;

Usuário: Classe para cadastro de usuário para operação do Sistema;

Após o levantamento de requisitos e identificação das classes do sistema de cálculo de rotas logísticas, foi modelado o diagrama de classes com seus respectivos atributos. Segunda definição de (SILVA, 2007): Produz a visão do conjunto de classes que compõem um software e seus relacionamentos – herança, agregação, composição, associação.

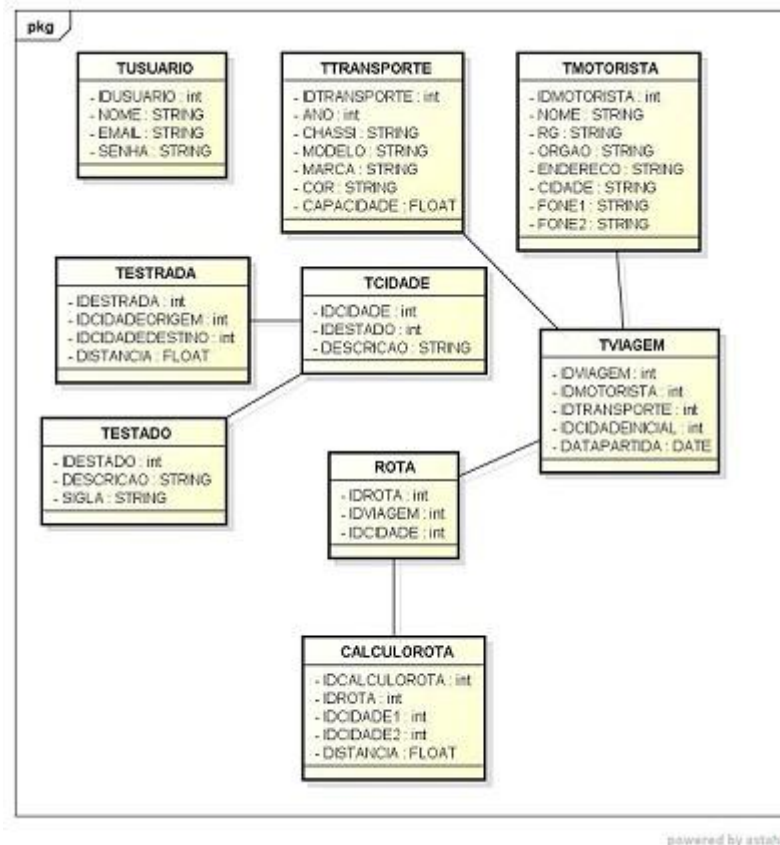


Figura 3 – Diagrama de Classes para o Sistema de Cálculo de Rotas

O diagrama de caso de uso irá identificar as pessoas que operam diretamente com o sistema, chamado de atore. O diagrama de casos de usos corresponde ao diagrama que modela a dinâmica do sistema(SILVA, 2007),no caso do sistema de calculo de rotas logísticas será apenas o usuário cadastrado, que será responsável, por cadastrar transporte, motorista, estrada, viagem e rota. Através dessas informações preenchidas o sistema entrará em processamento executando o algoritmo de busca heurística irá calcular o melhor caminho e preencherá a tabela de Calculo de Rotas, que irá fornecer para o motorista o seu roteiro de viagem.

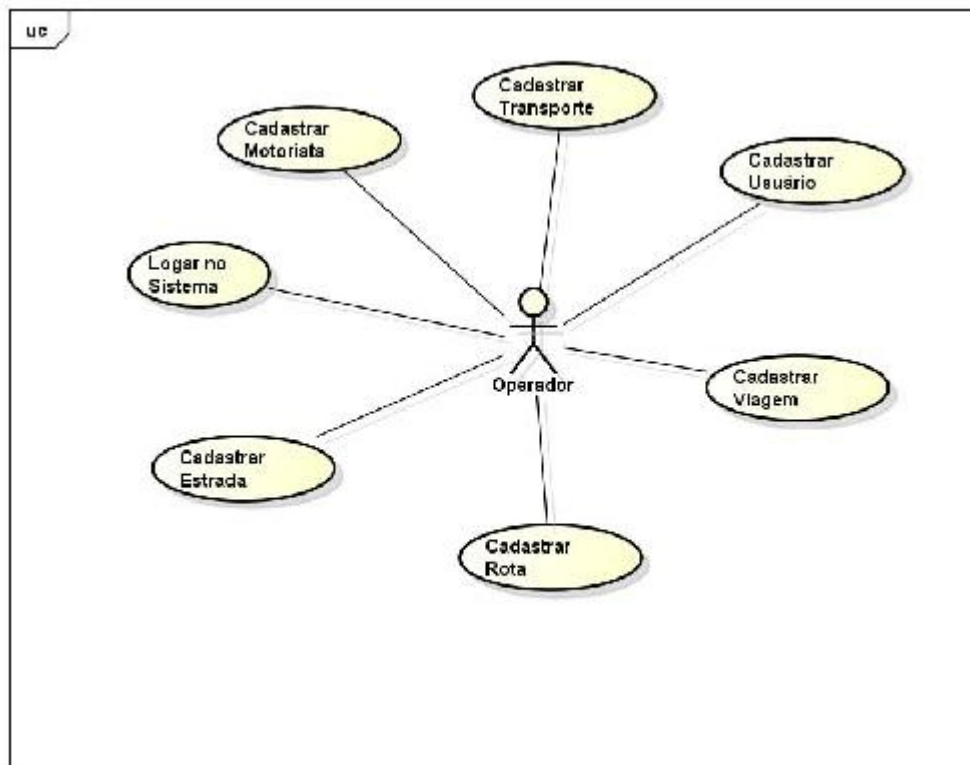


Figura 4 – Diagrama de Caso de Uso para o Sistema de Cálculo de Rotas

4. CONCLUSÕES

Portanto, através pesquisa, análise de requisitos, modelagem e simulação de teste do sistema de informação para calculo de rotas logísticas através de algoritmo de inteligência artificial, utilizando busca heurística. Verificou-se que sua futura implementação em linguagem de programação interligada com banco de dados, seria uma grande contribuição para as mais diversas atividades humanas. Pois o maior meio de escoamento da produção pelo inteiro do país ainda é o meio rodoviário, e um sistema de apoio a decisão capaz de reduzir custos operacionais e financeiros geraria uma grande revolução na cadeia produtiva.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar saúde e sabedoria.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, Eduardo** – Princípios de Análise e Projetos de Sistemas com UML. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2007 – 6ª reimpressão.
- ALVARENGA, Antonio Carlos** – Logística aplicada: suprimento e distribuição física – São Paulo: Blucher, 2000.
- RUSSELL, Stuart J.** – Inteligência artificial: tradução da segunda edição / Stuart Russell, Peter Norving; tradução de PubliCare Consultoria. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004



SILVA, Ricardo Pereira. – UML: Modelagem Orientado a Objetos. – Florianópolis: Visual Books, 2007.