

SISTEMA DE EMERGÊNCIA INTELIGENTE BASEADO EM CONHECIMENTO ONTOLÓGICO

Fábiner de Melo Fugali¹, Fabrício Tonetto Londero², Giovani Rubert Librelotto³

RESUMO

Este artigo descreve uma alternativa para o problema dos grandes engarrafamentos das grandes cidades, acarretado pelo aumento populacional e do crescente número de veículos nas ruas para além do que é suportado pela infraestrutura dos centros urbanos. Esta alternativa consiste no desenvolvimento de uma ontologia e a representação da utilização da mesma em um ambiente hipotético composto por um sistema de gerenciamento de informações e uma central médica para manipular a ontologia. Com isso, pretende-se melhorar o fluxo de maneira que resgates emergenciais efetuados pelos profissionais da área da saúde não sejam prejudicados pelo intenso tráfego dos centros urbanos, principalmente quando se trata dos chamados horários de pico. O objetivo do estudo seria realocar os veículos de uma rota anteriormente determinada pelo veículo de resgate, para acarretar um ganho de tempo que pode ser crucial para a definição de um salvamento bem sucedido.

Palavras-Chave: Ontologia, gerenciamento de trânsito, cidade inteligente.

INTELLIGENT EMERGENCY SYSTEM BASED ON KNOWLEDGE ONTOLOGICAL

ABSTRACT

This article describes an alternative to the problem of large traffic jams of big cities, entailed by population growth and the increasing number of vehicles on the streets beyond what is supported by the infrastructure of urban centers. This alternative is the development of an ontology and the representation of the use thereof in a hypothetical environment consists of an information management system and a medical center to manipulate the ontology. Thus, it is intended to improve the flow so that emergency rescues made by health care professionals are not harmed by the intense traffic in urban centers, especially when it comes to rush hours. The objective would be to relocate the vehicle route previously determined by the rescue vehicle, to result in a gain of time which may be crucial to the definition of a successful rescue.

Keyword: Ontology, traffic management, smart city.

¹ Autor

² Autor

³ Autor

1 INTRODUÇÃO

O número de aquisição de carros vem aumentando muito nos últimos anos (MARTINEZ, 2010), e o tráfego está limitado a estruturas de rodovias antigas que acabam não comportando esta quantidade de veículos. Como problema consequente, congestionamentos e acidentes de locomoção irão surgir pela falta de estrutura das vias urbanas. O que resulta também na ineficiência de um serviço de emergência em relação ao tempo de resgate de pessoas acidentadas. Assim a utilização de gerenciamento de tráfego para cidades inteligentes, é um meio viável para alcançar uma solução para o aumento do fluxo de veículos. O artigo trata especificamente do gerenciamento de serviço de emergências para ambulâncias em cidades inteligentes com hospitais já preparados para receber o paciente.

Devido ao aumento da população, a infraestrutura das cidades não está suportando a quantidade de veículos em suas ruas, acarretando uma lentidão de tráfego que prejudica atendimentos emergenciais. Um atendimento emergencial numa situação como nos chamados horários de pico, torna-se uma tarefa difícil e arriscada, pois o tempo de atendimento pode ser fundamental para definir entre salvar ou perder uma vida.

A tecnologia já se faz presente para auxiliar as pessoas individualmente em situações corriqueiras do trânsito urbano, sendo com a utilização de um simples GPS ou aplicativos mais elaborados como o *Waze* (WAZE, 2014), onde os usuários compartilham alertas, tais como, o fluxo urbano, acidentes e barreiras policiais; com o objetivo de auxiliar os demais motoristas a buscarem uma rota alternativa, com o intuito de distribuir a carga entre outras vias urbanas, porém a informação ali apresentada pode não ser verdadeira pelo fato de algum usuário do aplicativo não estiver fazendo um bom uso do sistema.

Para melhorar o fluxo urbano de trânsito, de acordo com Martinez et al., (2010); Syvaniemi, Simula e Ovaska, (2010); Barrachina et. al, (2012); Djahel, Salahie e Jamshidi (2013), pode-se criar uma solução baseada em um sistema computacional que opera com sensores distribuídos pela cidade e utilização de inteligência artificial, assim, resultando em uma cidade inteligente.

De acordo com Djahel, Salahie e Jamshidi, (2013) que propõe o projeto de validar os serviços de emergência quanto ao seu nível de prioridade através de uma central de gerência de serviços que também informa aos veículos próximos e dentro de uma rota de resgate, para buscarem uma rota alternativa e liberarem passagem para o veículo de resgate. Visto que conforme escrito por Djahel, Salahie e Jamshidi, (2013) a segurança possui dois módulos de problemas. Primeiro, privilégios de tráfego para veículos de emergência podem ser mal utilizados por criminosos, hackers e outras pessoas que ofereçam algum tipo de ameaça. Uma falsa ambulância pode se beneficiar de uma “onda verde” em cruzamentos para tratar um caso de emergência falsa. Segundo, o caso de emergência por si mesmo pode comprometer a segurança de pessoas que circulam pela cidade. Uma área afetada por um assalto, perseguição de carros ou resgate de reféns, muitas vezes é uma área perigosa para as pessoas, e o sistema de gerenciamento de trânsito deve manter à distância veículos que não são emergenciais. Para prevenir esses problemas de segurança os autores propõem diversos fatores, mas salientam que mesmo assim a estrutura não é completamente confiável.

2 OBJETIVO

O presente trabalho apresenta uma possível e viável solução ontológica e de ambiente para os atuais problemas da infraestrutura dos grandes centros urbanos, e busca como objetivo projetar um ambiente mais adequado para aperfeiçoar os serviços de locomoção da cidade e principalmente o serviço de atendimento emergencial de saúde.

Além de utilizar os conceitos apresentados por Martinez et al, (2010); Syvaniemi, Simula e Ovaska, (2010); Barrachina et al, (2012); Djahel, Salahie e Jamshidi, (2013), onde os autores descrevem problemas existentes para gerência de tráfego e possíveis formas de solução, mas nenhum chega a um resultado concreto, o objetivo principal deste projeto, é criar uma ontologia de gerência de informações para tratar especificamente dos problemas listados acima. Essa central trabalha com a validação dos dados quanto a informação, por exemplo, além da central de validação de

serviços que valida o serviço em si, esta nova central trabalha com validação de dados por mau uso de usuário, hackers, falsos agentes e invasão do sistema. Também de acordo com Shayboub, Mahmoud, Rodríguez, Tentori, Favela, Saldaña, e García é necessário otimizar a rotina dos profissionais de saúde, melhorando o seu aproveitamento e consequentemente atendendo mais e melhor os pacientes, então, ao efetuar o resgate, a ambulância emitirá um novo alerta contendo os dados coletados dos envolvidos no acidente, para, o quanto antes o hospital se estabelecer pronto para o atendimento aos pacientes que estão por chegar, assim obtendo um importante ganho de tempo para aumentar a chance de sobrevivência do acidentado.

3 PROJETOS DE CIDADES INTELIGENTES

Como afirmam os autores Martinez, Cano, Calafate e Manzoni, existem inúmeros fatores que podem vir a causar um acidente onde seja necessário a utilização de uma ambulância, desde imprudência, falta de atenção, mal funcionamento de um veículo ou semáforo e até mesmo as condições climáticas.

Segundo Djahel, Salahie e Jamshidi (2013), para a eficiência do serviço de atendimento de emergência, é obrigatório o gerenciamento de todo e qualquer veículo não emergencial, ou seja, gerenciar os veículos de todos os civis. Considerando a incerteza quanto a veracidade em casos de emergência e os fatores de espaço e tempo do fluxo de tráfego.

Os mesmos autores relatam que trabalhos deste tipo enfrentam problemas como a falta de uma arquitetura ou projeto de uma central de gerenciamento para garantir um serviço de emergência seguro e eficiente para a concretização de uma cidade inteligente.

Para a implementação deste projeto, dois requisitos devem ser considerados (BARRACHINA et al., 2012), tais como:

1. Os veículos devem ser capazes de comunicar entre eles, a fim de compartilhar informações,
2. E a informação partilhada deve ser compreendida por todas as entidades envolvidas em sistemas de transporte.

O primeiro requisito deve ser por intermédio de uma rede sem fio e equipamentos obrigatórios instalados nos veículos e na infraestrutura das cidades, para as devidas trocas de mensagens sobre a ocorrência de um acidente ou quanto a necessidade de uma via para a passagem de um veículo de resgate.

O segundo requisito trata-se de um padrão entre as mensagens, para a fácil disseminação e compreensão da mesma.

Citando novamente os autores Martinez, Cano, Calafate e Manzoni; eles afirmam que as informações dos veículos e pessoas envolvidos em um acidente, devem ser muito bem detalhadas para sua utilização em um futuro próximo, não entrando em mais detalhes. Esses dados levantados seriam utilizados então, para aperfeiçoar o serviço de atendimento, para o hospital se encontrar pronto para a chegada do(s) acidentado(s), já sabendo que tipo de serviço terá que providenciar. Os autores apresentam uma tabela dos dados cujo avaliaram como relevante para serem levantados para as trocas de mensagens, entre esses dados estão:

- O horário que o acidente ocorreu;
- A localização do veículo para determinar a localização do(s) ferido(s);
- As características do veículo (permitindo que os serviços de emergência para enviar os equipamentos apropriados para o local do acidente, e ficar ciente sobre o nível de complexidade e perigos do atendimento);
- As características e identidades dos ocupantes, tais como o número de passageiros e suas características (altura, peso, etc.), e da gravidade dos seus ferimentos, são informações importantes a serem transmitidos;
- As características do acidente, tais como a velocidade e a aceleração do veículo quando o impacto ocorreu, os pontos de impacto, a direção da força de impacto, e a posição do veículo, após o impacto.

Todas estas informações de ajuda na determinação da severidade do impacto, fazendo o possível para salvar vidas, gerir os recursos de forma eficiente, e permitir que os veículos acidentados para serem retirados do local, restaurando o fluxo de tráfego rapidamente.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho possui como objetivo desenvolver uma ontologia a ser utilizado para cobrir os sistemas de Serviço de Emergência dos centros urbanos afetados por grande congestionamento decorrente do elevado número de veículos e da população, além da precária infraestrutura das cidades.

Esta ontologia foi desenvolvida pensando em ser utilizada na otimização na tomada de decisões acerca dos atendimentos emergenciais de saúde nestes centros urbanos, desde o resgate e dos cuidados preliminares de um paciente.



Figura 1 - Representação de um ambiente de atendimento emergencial
Fonte: Autores

O ambiente descrito cronologicamente a seguir, seria a representação de uma possibilidade de aplicação para a nossa ontologia, a Figura 1 apresenta uma representação deste hipotético ambiente:

1. Ao ocorrer algum tipo de acidente, sendo este automobilístico ou não, os envolvidos (ou testemunhas), emitem uma requisição de atendimento emergencial; este alerta também pode ser uma requisição automática, podendo ser transmitido por um veículo envolvido em um acidente, que por meio de sensores, identifica a incapacidade do condutor em emitir um alerta manual;
2. Uma Central de Informações (CPD) recebe esta requisição para analisar a veracidade do pedido, validando contra possíveis requisições de hackers, possíveis envios mal intencionados e/ou envios acidentais;
3. Uma ontologia avaliará a requisição aprovada pela Central de Informações quanto a Urgência. Para esta análise, algumas informações são levadas em consideração, tais como o tipo de acidente, o numero de envolvidos, dados dos sensores quanto a força da colisão (se houver), o envolvimento de bebês, crianças, mulheres grávidas e idosos no acidente e entre outros;
4. Uma central de Emergência recebe a requisição com a avaliação ontológica efetuada. Esta central efetua um levantamento dos dados recebidos para acarretar em um atendimento mais adequado aos acidentados. Logo, a central de emergência elege um veículo e uma equipe de profissionais de saúde com os devidos equipamentos para se conduzirem ao local estipulado pela requisição do(s) acidentado(s);
5. O veículo de resgate selecionado no passo 4 requisita junto à central de informações uma rota mais adequada para atingir o local do acidente com o melhor tempo hábil possível;
6. A Central de Informações valida a requisição de rota e responde ao veículo de emergência, e instantaneamente, começa a emitir alertas aos veículos próximos para pegar rotas adjacente, para liberar uma rota para o veículo de emergência.

Conforme a orientação a objetos, existem superclasses e subclasses na estrutura da ontologia, estas subclasses herdam automaticamente as propriedades (atributos) que foram definidas em sua superclasse. A Figura 2 apresenta um grafo com a hierarquia de classes da ontologia.

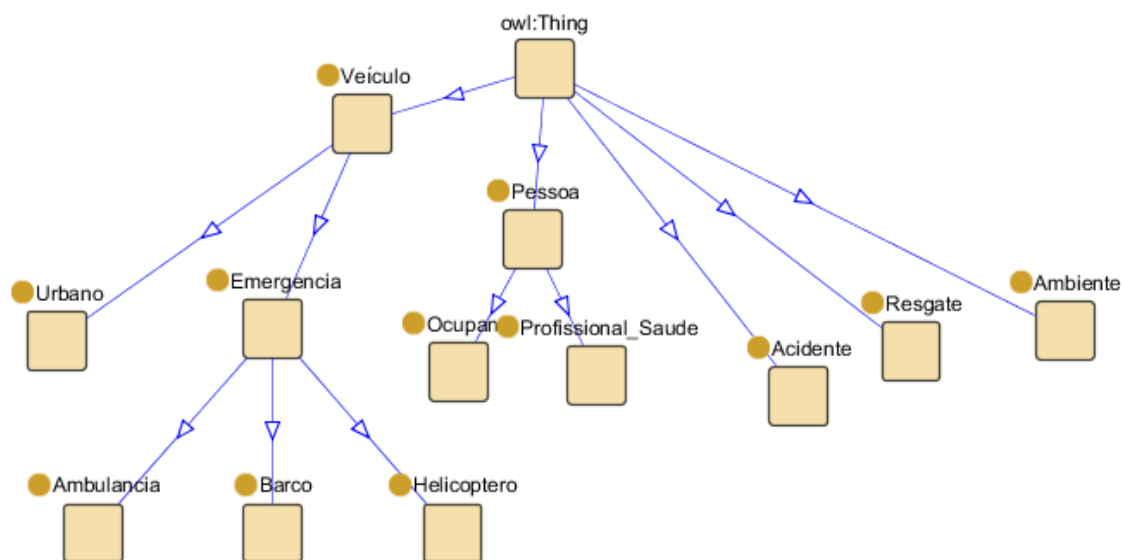


Figura 2 - Grafo de hierarquia de classes
 Fonte: Autores

Após o atendimento dos profissionais de saúde, os mesmos emitem alerta para o Hospital com os dados levantados acerca da gravidade dos pacientes que devem ser transportados para o hospital, para serem feitas as devidas reservas de leitos, sangue, profissionais de saúde e demais utensílios médicos necessários para o tratamento dos pacientes que estão por chegar ao hospital. Considerando o objetivo principal deste artigo, a Figura 3 mostra um grafo como parte indispensável da ontologia.

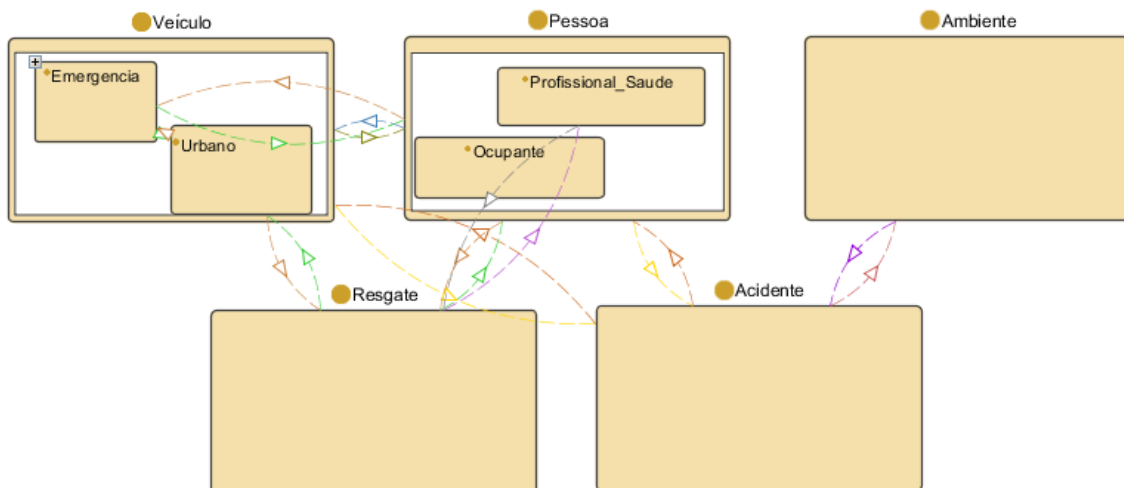


Figura 3 - Parte da ontologia proposta
 Fonte: Autores

Ao longo do desenvolvimento da ontologia, e pensando em trabalhos futuros, não notamos possíveis mudanças que possam ser acarretadas em nossas ontologias, mas sim, acréscimos, como novos atributos, pensando somente em enriquecer os dados coletados e transmitidos, com o foco em agilizar/ melhorar o sistema de atendimentos emergenciais e o tratamento dos acidentados.

CONCLUSÃO

Serviços de emergência baseados em sistemas de tráfego inteligente futuros, visam atingir nível baixo de mortes ao melhorar significativamente o tempo de resposta e uso eficiente dos recursos (MARTINEZ, 2010).

Com a criação da ontologia e utilização de sensores espera-se obter a interoperabilidade entre todos os agentes envolvidos (pessoas, veículos, serviços de emergência, autoridades). Após a ontologia criada, e validada através de uma bateria de testes, ela poderá ser utilizada para modelar a central de gerência de tráfego para serviços de emergência.

Para trabalho futuro como sequência deste projeto, existindo a ontologia, pode ser feito uma simulação de cidade inteligente como prova de validação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRACHINA, J.; GARRIDO, P.; FOGUE, M.; MARTINEZ, F. J.; CANO, J. C.; CALAFATE, C. T.; MANZONI, P.. **Caova: a car accident ontology for vanets**. Ieee, 2012.

DJAHEL, S.; SALAHIE, M.; TAL, I.; JAMSHIDI, P. **Adaptative Traffic Management for Secure and Efficient Emergency Services in Smart Cities**. IEEE, 2013.

MARTINEZ, F. J.; TOH, C. K.; CANO, J. C.; CALAFATE, C. T.; MANZONI, P. **Emergency Services in Future Intelligent Transportation Systems Based on Vehicular Communication Network**. IEEE, 2010.

RODRÍGUEZ, MARCELA; TENTORI, MÓNICA; FAVELA, JESÚS; SALDAÑA, DIANA; GARCÍA, JUAN-PABLO. **CARe: An Ontology for Representing Context of Activity-Aware Healthcare Environments**, 2011.

SHAYBOUB, MAGDY; MAHMOUD, ALI. **Improve of Health Care Systems for Smart Hospitals Based on UML and XML**, 2014.

SYVANIEMI, S. P.; SIMULA, K.; OVASKA, E. **Context-Aware in Smart Spaces**. IEEE, 2010.

WAZE. (2014). **Waze**, <https://www.waze.com/pt-BR>, Dezembro.