



Onda Verde

Apresentação Técnica



Objetivo

Desenvolver um protótipo de um **aplicativo para smartphones android** que **calcule a velocidade ideal** do veículo para “pegar” o **próximo sinal ainda verde**.



Escopo

- **Análise dos dados de programação de semafórica** fornecidos pela Serttel.
- **Desenvolvimento de aplicativo Android** que atenda os objetivos.
- **Desenvolvimento de servidor de back-end** com cadastro de vias e programação semafórica.
- Esta **primeira versão é restrita ao trecho da Avenida Norte** entre a Cônego Barata e o viaduto da Agamenon Magalhães em Recife-PE.



Requisitos - Aplicação Móvel

Possui 3 módulos principais: **Inicialização**; **Geoposicionamento**; **Simulação semafórica**.

[RF001] Inicialização - Cadastro de Vias e Semáforos

[RF002] Inicialização - Cadastro de agendamento

[RF003] Inicialização – Atualização de vias e semáforos

[RF004] Inicialização – Atualização de Agendamento

[RF005] Inicialização – Atualização de Horário de Referência

[RF006] Geoposicionamento – Obter Via Atual do Veículo

[RF007] Geoposicionamento - Obter Próximos Semáforos

[RF008] Simulação Semafórica – Cálculo do Estado dos Próximos Semáforos

[RF009] Simulação Semafórica – Obter Velocidade



Requisitos - Aplicação Servidora

Possui 2 responsabilidades principais: **Manter as vias suportadas; Manter a programação semafórica.**

[RF010] Cadastro de Vias e Semáforos

[RF012] Atualização de vias e semáforos

[RF011] Cadastro de agendamento

[RF013] Atualização de Agendamento



Arquitetura - Aplicação Móvel

Aplicação Móvel



Inicialização



Sincronia de vias e programação semafórica



Sincronia de tempo

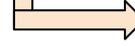
Geoposicionamento



Geocoding Reverso Offline

Algoritmo de Próximos Semáforos

Simulação Semafórica



Servidor Ondaverte



Servidor NTP

Arquitetura - Aplicação Servidora

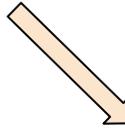
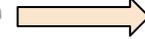
Servidor Onda Verde



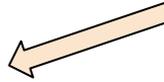
Checagem de Atualização de vias



período = 30s



XML de Vias



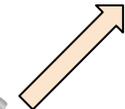
Atualização de Vias



Atualização de Programação Semafórica



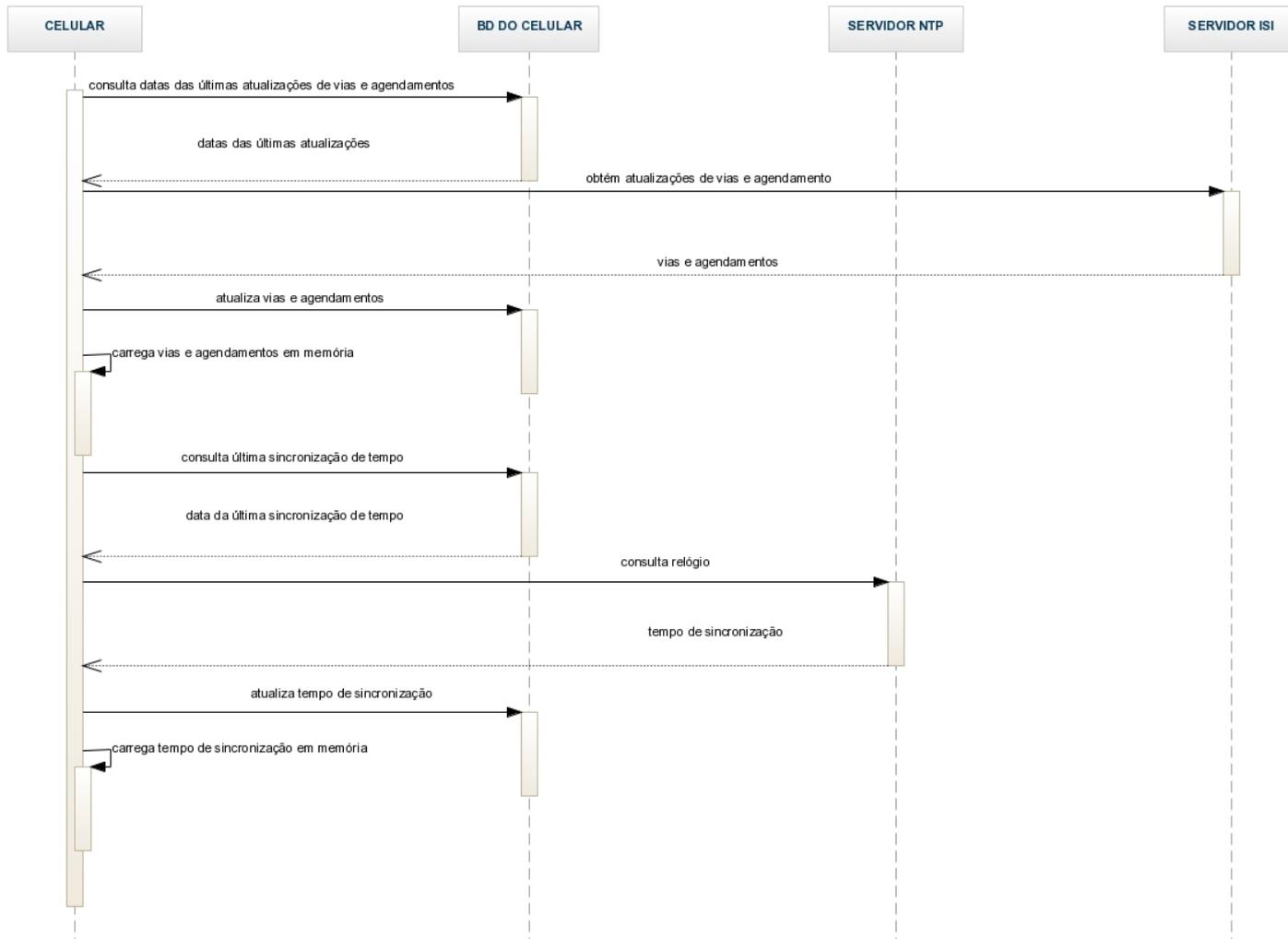
período = 1 dia



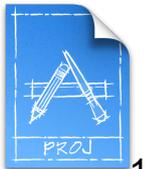
Servidor Sertel

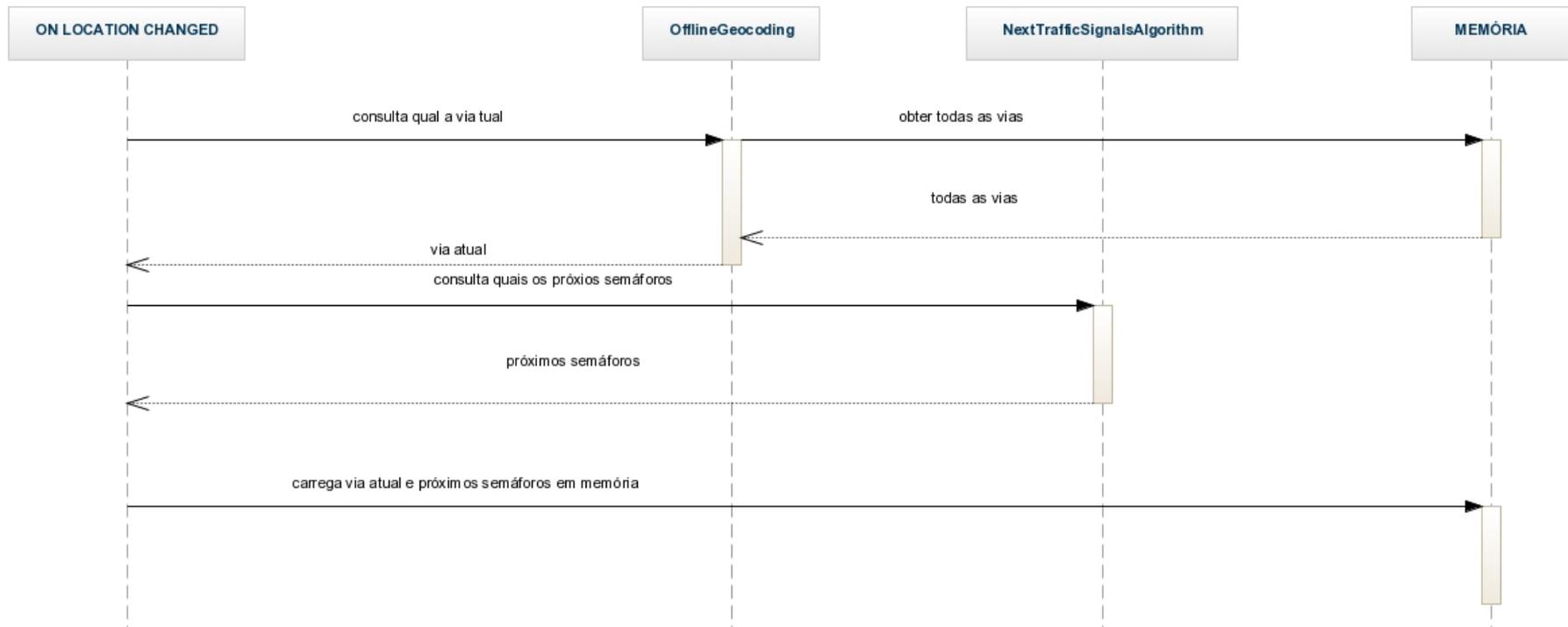
Aplicação Móvel Inicialização





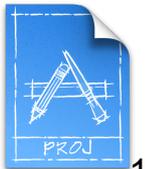
Aplicação Móvel Geoposicionamento

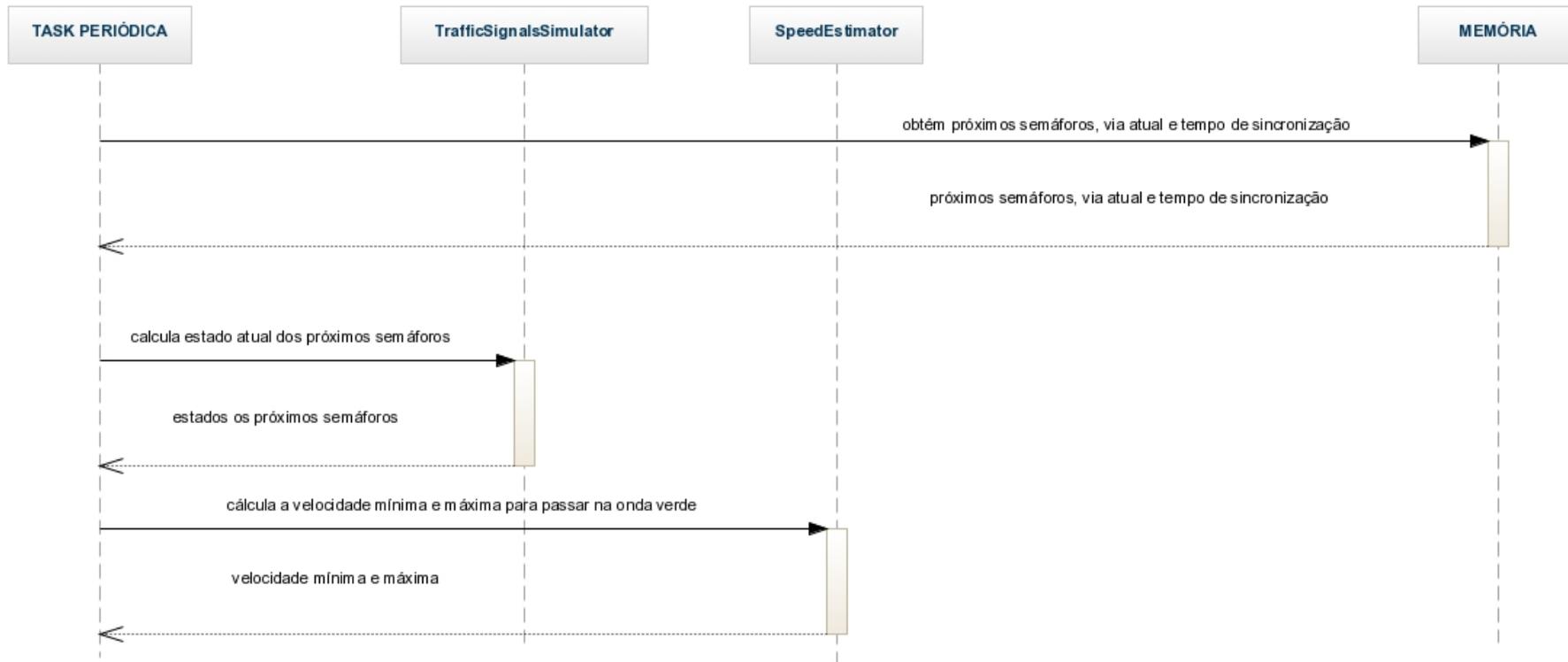




Aplicação Móvel

Simulação Semafórica





Desafios

Características do projeto

- **Equipe de desenvolvimento** formada por 1 líder técnico (alocação parcial) e 1 estagiário
- Ambos não tinham **experiência com desenvolvimento móvel**
- Ambos não tinha **experiência com sistema de geoposicionamento**
- **Equipe distribuída**
- Duração de 3,5 meses



Desafios

Serviços e bibliotecas de terceiros

- O cliente **solicitou que não dependessemos** de nenhum serviço ou biblioteca paga.



Tempo real

- Todo o processamento de geoposicionamento e simulação semafórica devem **ocorrer na ordem milisegundos**.



Desafios

Geocoding reverso offline

- Para atender ao requisito de **tempo real** e **custo** não pudemos adotar os serviços online de geocoding reverso.
- **Implementamos** o geocoding reverso offline.
- Estudar alguns **princípios de engenharia cartográfica**.
- **Conversão de coordenadas** geodésicas para cartesianas.
- Entendimento dos **modelos e projeções cartográficos**.



Desafios

Fonte de dados com a geometria das vias

- Definir a fonte (OpenStreetMaps)
- Estrutura dos dados (xml no padrão osm)
- Tratamento dos dados (seleção e remoção de nós)
- Bibliotecas de buffering



Desafios

Testes

- **Muitas idas a serttel** para checar a simulação semafórica no simulador.
- **Muitas idas à avenida norte** para checar a simulação semafórica.
- **Iniciamos um framework de testes** para simulação semafórica.
- Semáforos com **relógio ou programação fora de sincronia**.
- **Falta de sincronia entre semáforos e servidor serttel**.



Oportunidades - Engenharia

- **Otimização** do algoritmo de **geocoding reverso** offline.
- **Especificação e implementação de UI** que facilite o uso.
- Implementação de **hook que atualiza o servidor serttel** sempre que os controladores dos semáforos são atualizados.



Oportunidades - Pesquisa

- Avaliação de **performance do geocoding reverso** offline.
- Avaliação da **redução no tempo do trajeto** de quem usa o aplicativo.
- Avaliação do **impacto positivo no trânsito da cidade** sob um olhar de cidades inteligentes.
- **Avaliação de redução de consumo de combustível** ao evitar freadas e acelerações desnecessárias.



Oportunidades - Pesquisa

IEEE TRANSACTIONS ON CONTROL SYSTEMS TECHNOLOGY, VOL. 19, NO. 3, MAY 2011

707

Predictive Cruise Control: Utilizing Upcoming Traffic Signal Information for Improving Fuel Economy and Reducing Trip Time

Behrang Asadi and Ardan Vahidi

Abstract—This brief proposes the use of upcoming traffic signal information within the vehicle's adaptive cruise control system to reduce idle time at stop lights and fuel consumption. To achieve this goal an optimization-based control algorithm is formulated that uses short range radar and traffic signal information predictively to schedule an optimum velocity trajectory for the vehicle. The control objectives are: timely arrival at green light with minimal use of braking, maintaining safe distance between vehicles, and cruising at or near set speed. Three example simulation case studies are presented to demonstrate the potential impact on fuel economy, emission levels, and trip time.



Fig. 1. Schematic of telematics-based PCC.

light to vehicle communication for improved inters



Association for
Computing Machinery

Reducing the Cloud Cost of Mobile Reverse-Geocoding

Thomas Phan, Albert Baek, Zheng Guo
Samsung Research America - Silicon Valley
San Jose, CA
{thomas.phan, albert.b, z.guo}@samsung.com

ABSTRACT

Reverse-geocoding performs an important function for many mobile applications, converting geographic latitude & longitude coordinates into real-world physical locations. While the resulting reverse-geocoded locations can be invaluable for many mobile apps, the process comes at a high cost: either battery power must be expended to invoke a cloud server, or local storage must be used to keep detailed cartographic data to run the process on the phone. In our work we reduce these costs by exploiting the user's geolocality and perform on-smartphone caching of reverse-geocoded locations obtained from calls to the cloud. To that end, we con-

into a real-world physical location. A smartphone can obtain its geocoordinate either through GPS or cellular/Wi-Fi trilateration, and then reverse-geocoding will perform the additional step of providing a human-readable name for that geocoordinate, often at multiple resolutions. For example, the geocoordinate of 37.79522 latitude & -122.40296 longitude, both in units of decimal degrees, can be reverse-geocoded to the physical location of "600 Montgomery Street, Financial District, San Francisco, California, United States."

This type of named location metadata is invaluable for mobile applications that provide services based on the user's real-world position. For example, on-phone photo albums can group geotagged photos by city [9], assistive apps can



Oportunidades - Negócios

- Customização do **aplicativo para empresas de ônibus BRT** para otimização do tempo do **trajeto** e redução de combustível.
- **Segurança do cidadão que usa carro à noite** e quer evitar sinais vermelhos.
- **Report colaborativo** de semáforos fora de sincronia.
- **Semáforos adaptativos** em função do tráfego.
- Modificação em tempo real de semáforos para veículos com alta prioridade.
- Integração ou desenvolvimento de **sistema de navegação que defina rotas levando em consideração o estado dos semáforos.**





Onda Verde

Apresentação Técnica

