

# Análise comparativa do desempenho de filtros digitais de imagens com a linguagem OpenCL na GPU Nvidia e ATI

Darlisson Marinho de Jesus<sup>1</sup>  
Raimundo Corrêa de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Engenharia da Computação  
Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Julho - 2013

# Sumário

- Introdução
  - Descrição do Problema
  - Justificativa
  - Objetivo Geral
  - Objetivos Específicos
- Metodologia
  - Metodologia de Projeto
  - Arquitetura Geral
  - Cronograma
- Desenvolvimento
  - Módulo Embarcado
  - Módulo Servidor
  - Módulo Cliente Android
  - Integração dos Módulos
- Resultados
- Conclusão

# Descrição do Problema

- O **transporte coletivo** têm fundamental importância no cotidiano da população.
  - Mais econômico.
  - Contribui com a diminuição da poluição do ar e sonora.
  - Solução para problemas de congestionamento de veículos.

# Descrição do Problema

- O **transporte coletivo** têm fundamental importância no cotidiano da população.
  - Mais econômico.
  - Contribui com a diminuição da poluição do ar e sonora.
  - Solução para problemas de congestionamento de veículos.

# Descrição do Problema

- O **transporte coletivo** têm fundamental importância no cotidiano da população.
  - Mais econômico.
  - Contribui com a diminuição da poluição do ar e sonora.
  - Solução para problemas de congestionamento de veículos.

# Descrição do Problema

- O **transporte coletivo** têm fundamental importância no cotidiano da população.
  - Mais econômico.
  - Contribui com a diminuição da poluição do ar e sonora.
  - Solução para problemas de congestionamento de veículos.

# Descrição do Problema

- A **falta de informação** sobre o transporte público ainda é um grande problema.
  - Afeta os **moradores** da cidade.
  - Afeta os **turistas** que pretendem utilizar o transporte coletivo.
- Expectativa de 200 mil turistas durante a Copa em Manaus.  
(Bernardo Monteiro, coordenador da UGP Copa)

# Descrição do Problema

- A **falta de informação** sobre o transporte público ainda é um grande problema.
  - Afeta os **moradores** da cidade.
  - Afeta os **turistas** que pretendem utilizar o transporte coletivo.
- Expectativa de 200 mil turistas durante a Copa em Manaus.  
(Bernardo Monteiro, coordenador da UGP Copa)



# Descrição do Problema

- A **falta de informação** sobre o transporte público ainda é um grande problema.
  - Afeta os **moradores** da cidade.
  - Afeta os **turistas** que pretendem utilizar o transporte coletivo.
- Expectativa de 200 mil turistas durante a Copa em Manaus.  
(Bernardo Monteiro, coordenador da UGP Copa)

# Descrição do Problema

- A **falta de informação** sobre o transporte público ainda é um grande problema.
  - Afeta os **moradores** da cidade.
  - Afeta os **turistas** que pretendem utilizar o transporte coletivo.
- Expectativa de 200 mil turistas durante a Copa em Manaus.  
(Bernardo Monteiro, coordenador da UGP Copa)

# Descrição do Problema

- **Não** há um lugar onde o usuário possa ter informações básicas sobre o percurso de um ônibus.
- Paradas de ônibus **não** informam as linhas de ônibus que passam por ela.

# Descrição do Problema

- **Não** há um lugar onde o usuário possa ter informações básicas sobre o percurso de um ônibus.
- Paradas de ônibus **não** informam as linhas de ônibus que passam por ela.

# Descrição do Problema

# Descrição do Problema

- O usuário não sabe ao certo o horário em que deve chegar às paradas e nem os horários exatos dos ônibus.
- Muito tempo é **perdido** diariamente esperando um determinado ônibus.
  - Média de 1 hora e 30 minutos (Pesquisa com 11 usuários de transporte coletivo)

# Descrição do Problema

- O usuário não sabe ao certo o horário em que deve chegar às paradas e nem os horários exatos dos ônibus.
- Muito tempo é **perdido** diariamente esperando um determinado ônibus.
  - Média de 1 hora e 30 minutos (Pesquisa com 11 usuários de transporte coletivo)

# Descrição do Problema

- O usuário não sabe ao certo o horário em que deve chegar às paradas e nem os horários exatos dos ônibus.
- Muito tempo é **perdido** diariamente esperando um determinado ônibus.
  - Média de 1 hora e 30 minutos (Pesquisa com 11 usuários de transporte coletivo)



# Justificativa

- Contribuir para a criação de um modelo de transporte mais eficiente e de melhor **qualidade**, uma vez que o transporte público está passando por um processo de **descrédito** cada vez maior junto ao público alvo.

# Objetivo Geral

- Desenvolver um sistema *back-end* e *front-end* que permita a visualização das informações do transporte coletivo em um aplicativo para plataforma Android.
  - Percursos das linhas de ônibus da cidade.
  - Visualização em tempo real de uma determinada linha de ônibus.

# Objetivo Geral

- Desenvolver um sistema *back-end* e *front-end* que permita a visualização das informações do transporte coletivo em um aplicativo para plataforma Android.
  - Percursos das linhas de ônibus da cidade.
  - Visualização em tempo real de uma determinada linha de ônibus.

# Objetivo Geral

- Desenvolver um sistema *back-end* e *front-end* que permita a visualização das informações do transporte coletivo em um aplicativo para plataforma Android.
  - Percursos das linhas de ônibus da cidade.
  - Visualização em tempo real de uma determinada linha de ônibus.

# Objetivos Específicos

- Desenvolver um **Sistema Embarcado**, no qual irá utilizar as tecnologias GPS e GSM/GPRS com o objetivo de enviar informações em tempo real da localização do ônibus para um serviço web.
- Desenvolver um **Aplicativo Android** que fornecerá informações detalhadas do percurso de determinada linha de ônibus e sua posição em tempo real para o usuário.
- Desenvolver um **Serviço Web** que irá gerenciar as requisições provenientes dos módulos embarcados e módulos clientes.

# Objetivos Específicos

- Desenvolver um **Sistema Embarcado**, no qual irá utilizar as tecnologias GPS e GSM/GPRS com o objetivo de enviar informações em tempo real da localização do ônibus para um serviço web.
- Desenvolver um **Aplicativo Android** que fornecerá informações detalhadas do percurso de determinada linha de ônibus e sua posição em tempo real para o usuário.
- Desenvolver um **Serviço Web** que irá gerenciar as requisições provenientes dos módulos embarcados e módulos clientes.

# Objetivos Específicos

- Desenvolver um **Sistema Embarcado**, no qual irá utilizar as tecnologias GPS e GSM/GPRS com o objetivo de enviar informações em tempo real da localização do ônibus para um serviço web.
- Desenvolver um **Aplicativo Android** que fornecerá informações detalhadas do percurso de determinada linha de ônibus e sua posição em tempo real para o usuário.
- Desenvolver um **Serviço Web** que irá gerenciar as requisições provenientes dos módulos embarcados e módulos clientes.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise

- Descrição do Problema.
- Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
- Definição do Cronograma.

- Planejamento

- Definir a arquitetura do Sistema.
- Definir as tecnologias que serão utilizadas.

- Execução

- Desenvolver e testar os módulos separados.
- Integrar os módulos desenvolvidos.



# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.



# Metodologia de Projeto

- Observação e Análise
  - Descrição do Problema.
  - Verificar a viabilidade de desenvolvimento do projeto no prazo estabelecido (4 meses).
  - Definição do Cronograma.
- Planejamento
  - Definir a arquitetura do Sistema.
  - Definir as tecnologias que serão utilizadas.
- Execução
  - Desenvolver e testar os módulos separados.
  - Integrar os módulos desenvolvidos.

# Arquitetura Geral

# Cronograma

# Desenvolvimento

- A concretização do projeto consiste no desenvolvimento dos seguintes módulos:
  - Módulo Embarcado
  - Módulo Servidor
  - Módulo Cliente Android
  - Integração dos Módulos

# Desenvolvimento

- A concretização do projeto consiste no desenvolvimento dos seguintes módulos:
  - Módulo Embarcado
  - Módulo Servidor
  - Módulo Cliente Android
  - Integração dos Módulos

# Desenvolvimento

- A concretização do projeto consiste no desenvolvimento dos seguintes módulos:
  - Módulo Embarcado
  - Módulo Servidor
  - Módulo Cliente Android
  - Integração dos Módulos

# Desenvolvimento

- A concretização do projeto consiste no desenvolvimento dos seguintes módulos:
  - Módulo Embarcado
  - Módulo Servidor
  - Módulo Cliente Android
  - Integração dos Módulos

# Desenvolvimento

- A concretização do projeto consiste no desenvolvimento dos seguintes módulos:
  - Módulo Embarcado
  - Módulo Servidor
  - Módulo Cliente Android
  - Integração dos Módulos



# Definição

- É qualquer dispositivo que inclui um computador programável que é utilizado para desempenhar uma tarefa específica.

# Histórico

- WhirlWind: Desenvolvido pelo MIT entre 1940 e 1950, foi o primeiro computador designado para uma operação em tempo real.
- Originalmente desenvolvido para controlar um simulador de aeronaves.

# Histórico

- Intel 4004 (1971): O primeiro chip a conter em si todos os componentes de uma CPU: nascia o microprocessador.

# Microcontrolador

- Os Microcontroladores integram elementos adicionais em sua estrutura interna.
  - Memória de leitura e escrita para armazenamento de dados.
  - Memória somente de leitura para armazenamento de programas.
  - EEPROM para armazenamento permanente de dados.
  - Conversores A/D e D/A
  - Interfaces de entrada e saída de dados.

# Microcontrolador

- Os Microcontroladores integram elementos adicionais em sua estrutura interna.
  - Memória de leitura e escrita para armazenamento de dados.
  - Memória somente de leitura para armazenamento de programas.
  - EEPROM para armazenamento permanente de dados.
  - Conversores A/D e D/A
  - Interfaces de entrada e saída de dados.

# Microcontrolador

- Os Microcontroladores integram elementos adicionais em sua estrutura interna.
  - Memória de leitura e escrita para armazenamento de dados.
  - Memória somente de leitura para armazenamento de programas.
  - EEPROM para armazenamento permanente de dados.
  - Conversores A/D e D/A
  - Interfaces de entrada e saída de dados.

# Microcontrolador

- Os Microcontroladores integram elementos adicionais em sua estrutura interna.
  - Memória de leitura e escrita para armazenamento de dados.
  - Memória somente de leitura para armazenamento de programas.
  - EEPROM para armazenamento permanente de dados.
  - Conversores A/D e D/A
  - Interfaces de entrada e saída de dados.

# Microcontrolador

- Os Microcontroladores integram elementos adicionais em sua estrutura interna.
  - Memória de leitura e escrita para armazenamento de dados.
  - Memória somente de leitura para armazenamento de programas.
  - EEPROM para armazenamento permanente de dados.
  - Conversores A/D e D/A
  - Interfaces de entrada e saída de dados.



# Microcontrolador

- Os Microcontroladores integram elementos adicionais em sua estrutura interna.
  - Memória de leitura e escrita para armazenamento de dados.
  - Memória somente de leitura para armazenamento de programas.
  - EEPROM para armazenamento permanente de dados.
  - Conversores A/D e D/A
  - Interfaces de entrada e saída de dados.

# Microcontrolador Atmega328

- O microcontrolador utilizado foi o ATMEGA328 da fabricante ATMEL.
- Características
  - CPU: 8-bit
  - Flash: 32Kb
  - SRAM: 2Kb
  - Pinos de I/O: 32
  - Interfaces de entrada e saída de dados.
  - Máxima frequência: 20MHz

# Microcontrolador Atmega328

- Vantagens

- Popular em plataformas de código aberto.
- Baixo Custo.

- Desvantagens

- Baixa capacidade de processamento.

# Microcontrolador Atmega328

- Vantagens
  - Popular em plataformas de código aberto.
  - Baixo Custo.
- Desvantagens
  - Baixa capacidade de processamento.

# Microcontrolador Atmega328

- Vantagens
  - Popular em plataformas de código aberto.
  - Baixo Custo.
- Desvantagens
  - Baixa capacidade de processamento.

# Microcontrolador Atmega328

- Vantagens
  - Popular em plataformas de código aberto.
  - Baixo Custo.
- Desvantagens
  - Baixa capacidade de processamento.

# Microcontrolador Atmega328

- Vantagens
  - Popular em plataformas de código aberto.
  - Baixo Custo.
- Desvantagens
  - Baixa capacidade de processamento.

# GPS - Funcionamento

- O segmento espacial é constituído por 24 satélites distribuídos em 6 planos orbitais.
- Garantia de no mínimo 4 satélites visíveis em qualquer ponto da superfície terrestre.



# GPS - Funcionamento

# GPS - Funcionamento

# GPS - Funcionamento

# GPS - Funcionamento

# GPS - Funcionamento

# Funcionamento

# GPS - Funcionamento

# Módulo GPS ME-1000RW

- O módulo GPS utilizado foi o ME-1000RW.
- Características.
  - 65 canais de aquisição
  - Precisão de 5 metros
  - Antena Embutida
  - Start-up a frio em 29 seg.
  - Baixo Consumo de Energia (23mA @ 3.3V)
  - Interface serial RS232 e LVTTL



# Módulo GPS ME-1000RW

- O protocolo transmitido pela interface serial é baseado na interface *National Marine Eletronics Association's* NMEA 0183 ACII, versão 3.01.
- GPGSA - GPS DOP AND ACTIVE SATELLITES
- GPGGA - GLOBAL POSITIONING SYSTEM FIX DATA
- **GPRMC - RECOMMANDED MINIMUM SPECIFIC GPS/TRANSIT DATA**
- GPVT - COURSE OVER GROUND AND GROUND SPEED
- GPGSV - GPS SATELLITE IN VIEW



# Módulo GSM/GPRS

- O GPRS (*General Packet Radio Service*) é uma tecnologia de transferência de dados nas redes de celulares GSM (*Global System for Mobile Communications*)
  - 56Kbps para transmissão
  - 28Kbps para recepção
- Recursos somente serão utilizados quando for necessário enviar ou receber dados.
- Vantagens
  - Utilização de voz e dados ao mesmo tempo.
  - Ampla Cobertura
  - Redução de Custos. Com apenas o GSM a tarifação seria efetuada por tempo de conexão.

# Módulo GSM/GPRS

- O GPRS (*General Packet Radio Service*) é uma tecnologia de transferência de dados nas redes de celulares GSM (*Global System for Mobile Communications*)
  - 56Kbps para transmissão
  - 28Kbps para recepção
- Recursos somente serão utilizados quando for necessário enviar ou receber dados.
- Vantagens
  - Utilização de voz e dados ao mesmo tempo.
  - Ampla Cobertura
  - Redução de Custos. Com apenas o GSM a tarifação seria efetuada por tempo de conexão.

# Módulo GSM/GPRS

- O GPRS (*General Packet Radio Service*) é uma tecnologia de transferência de dados nas redes de celulares GSM (*Global System for Mobile Communications*)
  - 56Kbps para transmissão
  - 28Kbps para recepção
- Recursos somente serão utilizados quando for necessário enviar ou receber dados.
- Vantagens
  - Utilização de voz e dados ao mesmo tempo.
  - Ampla Cobertura
  - Redução de Custos. Com apenas o GSM a tarifação seria efetuada por tempo de conexão.

# Módulo SIM900

- O módulo GSM/GPRS utilizado foi o SIM900, fabricado pela SIMCom Wireless Solutions.
- Características:
  - Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz
  - Controle via comandos AT
  - Alimentação: 3,2 .. 4,8V
  - Baixo consumo: 1, 0mA (*sleep mode*)
- A motivação para o uso do modulo:
  - Interface Serial
  - Alta Gama de frequências de operação

# Módulo SIM900

- O módulo GSM/GPRS utilizado foi o SIM900, fabricado pela SIMCom Wireless Solutions.
- Características:
  - Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz
  - Controle via comandos AT
  - Alimentação: 3,2 .. 4,8V
  - Baixo consumo: 1, 0mA (*sleep mode*)
- A motivação para o uso do modulo:
  - Interface Serial
  - Alta Gama de frequências de operação

# Módulo SIM900

- O módulo GSM/GPRS utilizado foi o SIM900, fabricado pela SIMCom Wireless Solutions.
- Características:
  - Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz
  - Controle via comandos AT
  - Alimentação: 3,2 .. 4,8V
  - Baixo consumo: 1, 0mA (*sleep mode*)
- A motivação para o uso do modulo:
  - Interface Serial
  - Alta Gama de frequências de operação



# Módulo SIM900

# Diagrama em Blocos

# Módulo Embarcado - Esquema Elétrico

# Módulo Embarcado - Esquema Elétrico

# Módulo Embarcado - Firmware

# Módulo Embarcado - Firmware

# Interface Módulo Embarcado - Servidor

- Os módulos embarcado se comunicam com o servidor através do método GET especificado no HTTP.
- Motivação:
  - Cabeçalhos opcionais
  - Parâmetros são enviados para o servidor através da URL.

# Definição WebService

- Solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes
- O objetivo dos webservices é a comunicação de aplicações através da internet.
  - Formato dos dados: **JSON** ou XML
  - Mecanismo de transporte: HTTP
- Linguagem e banco de dados utilizados
  - PHP
  - MySQL



# Modelo em Camadas

# Modelo em Camadas

# Modelo em Camadas

# Modelo em Camadas

# Módulo Cliente

- O módulo cliente é a interface para que o usuário possa visualizar as informações
  - Visualização em tempo real das linhas de ônibus.
  - Itinerários das linhas de ônibus selecionadas.

# Plataforma

- O módulo cliente foi desenvolvido para o sistema operacional Android a partir da versão 2.3
- Tecnologias utilizadas:
  - SDK oficial da plataforma.
  - IDE Eclipse Juno.
  - API Google Maps.
  - Banco de Dados SQLite.

# Plataforma

- O módulo cliente foi desenvolvido para o sistema operacional Android a partir da versão 2.3
- Tecnologias utilizadas:
  - SDK oficial da plataforma.
  - IDE Eclipse Juno.
  - API Google Maps.
  - Banco de Dados SQLite.

# Plataforma

- O módulo cliente foi desenvolvido para o sistema operacional Android a partir da versão 2.3
- Tecnologias utilizadas:
  - SDK oficial da plataforma.
  - IDE Eclipse Juno.
  - API Google Maps.
  - Banco de Dados SQLite.



# Plataforma

- O módulo cliente foi desenvolvido para o sistema operacional Android a partir da versão 2.3
- Tecnologias utilizadas:
  - SDK oficial da plataforma.
  - IDE Eclipse Juno.
  - API Google Maps.
  - Banco de Dados SQLite.

# Plataforma

- O módulo cliente foi desenvolvido para o sistema operacional Android a partir da versão 2.3
- Tecnologias utilizadas:
  - SDK oficial da plataforma.
  - IDE Eclipse Juno.
  - API Google Maps.
  - Banco de Dados SQLite.

# Plataforma

- O módulo cliente foi desenvolvido para o sistema operacional Android a partir da versão 2.3
- Tecnologias utilizadas:
  - SDK oficial da plataforma.
  - IDE Eclipse Juno.
  - API Google Maps.
  - Banco de Dados SQLite.

# Plataforma

# Vantagens Android

- As vantagens da utilização da plataforma Android para o projeto foram:
  - Sistema operacional móvel mais popular.
  - Ferramentas opensource para desenvolvimento.

# Vantagens Android

- As vantagens da utilização da plataforma Android para o projeto foram:
  - Sistema operacional móvel mais popular.
  - Ferramentas opensource para desenvolvimento.

# Vantagens Android

- As vantagens da utilização da plataforma Android para o projeto foram:
  - Sistema operacional móvel mais popular.
  - Ferramentas opensource para desenvolvimento.

# Vantagens Android

- As vantagens da utilização da plataforma Android para o projeto foram:
  - Sistema operacional móvel mais popular.
  - Ferramentas opensource para desenvolvimento.



# Plataforma

# Arquitetura Android

- A arquitetura do sistema operacional Android é dividida em camadas, onde cada parte é responsável por gerenciar os seus respectivos processos.

# Arquitetura Android

# Aplicativo Cliente

- Funcionalidades

- Itinerário Completo
- Qual ônibus pegar?
- Visualização em tempo real das linhas de ônibus no mapa

# Aplicativo Cliente

- Funcionalidades
  - Itinerário Completo
  - Qual ônibus pegar?
  - Visualização em tempo real das linhas de ônibus no mapa

# Aplicativo Cliente

- Funcionalidades
  - Itinerário Completo
  - Qual ônibus pegar?
  - Visualização em tempo real das linhas de ônibus no mapa

# Aplicativo Cliente

- Funcionalidades
  - Itinerário Completo
  - Qual ônibus pegar?
  - Visualização em tempo real das linhas de ônibus no mapa

# Aplicativo Cliente

- Funcionalidades
  - **Itinerário Completo**
  - **Qual ônibus pegar?**
  - **Diferentes tipos de busca**
    - **Através de uma Linha específica**
    - **Por origem e destino**
  - **Visualização em tempo real das linhas de ônibus no mapa**



# Banco de Dados SQLite

# Diagrama de Caso de Uso

# Diagrama de Classes

- O diagrama está contido na página 12 do Artigo Proposta.

# Integração dos Módulos

# Placa GBoard

- Para validar a idéia utilizamos a placa GBoard.
- Contém os principais componentes utilizados no módulo embarcado
  - Atmega328 (Compatível com Arduino Duemilanove)
  - Chip SIM900

# Integração com o módulo Servidor

# Servidor Web

- A aplicação web foi hospedada provisoriamente em um computador doméstico.
  - Ubuntu 13.04
  - Apache HTTP WebServer 2.4
  - MySQL 5.5
  - **No-IP Dynamic DNS**
- Endereço do servidor: **<http://whatbus.no-ip.org:8185/apimobile>**

# Resultados Obtidos

- Será apresentada as principais telas do aplicativo cliente android desenvolvido.
- Os resultados obtidos a partir de um teste de campo.



# Telas do Aplicativo

# Testes Realizados em Campo

- Com base em testes realizados em campo, foram feitos percursos com o módulo rastreador embarcado em um veículo.

# Dados Coletados

- Após os testes de campo, foram coletadas amostras das coordenadas enviadas para o servidor web.

# Amostragem dos dados coletados

# Amostra de percurso

- O trajeto equivalente aos dados coletados foi traçado a fim de verificar se os dados foram enviados corretamente.

# Vídeo Demonstrativo

# Conclusão

- O projeto aqui apresentado foi capaz de mostrar a viabilidade de se implementar uma **solução tecnológica** que permite apresentar ao usuário o posicionamento da rota em tempo real e também informações básicas do **transporte coletivo**.

## Referências

- [1] Page, A. H Arduino. Link de acesso referente ao site do fabricante sobre arduino. Acessado em 16/05/2012. Disponível em <http://www.arduino.cc>.
- [2] WAYNE WOLF. Computer as Components. 2nd Edition. Burlington: Elsevier Inc; 2008.
- [3] HENGMING, Fang; IIA, Chen; BIN, Xu. The Interaction Mechanism based on JSON for Android Database Application. Information Technology Journal, v. 12, n. 1, p. 224-228, 2013.
- [4] NURSEITOV, Nurzhan et al. Comparison of JSON and XML data interchange formats: A case study. In: ISCA 22nd International Conference on Computers and Their Applications in Industry and Engineering. 2009. p. 157-62.
- [5] Lecheta, Ricardo R. Google Android-aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. NovatecEditora, 2009.



## Referências

- [6] THONSON, Laura; WELLING, Luke. PHP e MySQL: Desenvolvimento Web. 2005.
- [7] COMACHIO, Vanderson. Funcionamento de banco de dados em Android: um estudo experimental utilizando SQLite. 2012.
- [8] MARTINS, Leandro Borges. Sistema antifurto integrado ao monitoramento de presença de crianças no interior de veículos utilizando GPRS. 2010.
- [9] ATMEL INC. Atmel Microcontroller with 4/8/16/32K Bytes In-System Programmable Flash ATMEGA328P-P. Atmel, 2011. 567
- [10] ME Componentes eletrônicos, 2009. MÓDULO GPS COM ANTENA ACOPLADA ROM ME-1000RW. 14 p.

## Frase Final

"Uma cidade desenvolvida não é aquela que o pobre anda de carro, mas onde o rico anda de ônibus." (Enrique Peñalosa, ex-prefeito de Bogotá)