

PROCESSAMENTO DE ROTAS POR UM SISTEMA CONVERSOR TEXTO-FALA

ADRIANO FERNANDES STRINGARI

PROFA. JOYCE MARTINS, MESTRE - ORIENTADORA

FURB 2010 / 02

ROTEIRO

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação teórica
- Desenvolvimento do software
- Resultados e discussão
- Conclusão
- Extensões

INTRODUÇÃO

- Deficiência visual
- Sistemas de conversão texto-fala
- Aplicações atuais
- FURBTTS
- Google Maps
- Síntese de nomes

OBJETIVOS

Desenvolver um software para processar rotas obtidas através do Google Maps

- Permitir uma entrada em forma de texto de uma localização de origem e destino
- Validar a entrada, sintetizando-a
- Obter, manipular e sintetizar rotas definidas no Google Directions API
- Sintetizar corretamente nomes de origem alemã

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

SISTEMAS DE CONVERSÃO TEXTO-FALA

- Recebe uma entrada em texto e efetua a síntese
- Compreender as normas da língua para um bom desempenho

APARELHO FONADOR

- Produz os sons da fala
- Varia de idioma para idioma
 - **Alemão:** rico em ocorrência de consoantes
 - **Português:** rico em vogais e combinações de vogais
- Identificar na língua estrangeira sons quase idênticos aos da língua materna

GRAMÁTICA DA LÍNGUA PORTUGUESA

- Fonética: fonemas, vogais, semivogais, consoantes, divisão silábica, dígrafos, encontros vocálicos e consonantais
- Abreviaturas e siglas
 - Representação de uma palavra ou expressão:
Av. (Avenida)
 - Abreviatura formada das letras iniciais de um nome ou título: FAB (Força Aérea Brasileira)

GRAMÁTICA DA LÍNGUA ALEMÃ

- *Umlaute (ü)*
- Duplas consoantes (*ll, nn*)
- Grande quantidade de encontros consonantais
- Grande diversidade de dialetos
 - Ininteligíveis entre si

GRAMÁTICA DA LÍNGUA

ALEMÃO: NOMES

- Nome “alemão-americano” Vs. nome “alemão”
- Onomástica não é uma ciência exata
- Nem sempre é possível determinar de qual língua o nome é derivado
 - *Horn*: alemão, inglês, holandês ou escandinavo

GRAMÁTICA DA LÍNGUA

ALEMÃ: SIGNIFICADO E ORIGEM

- Necessidade de distinguir entre indivíduos: filiação, residência, característica topográfica, profissão, empregador, aparência ou comportamento
 - *Friedemann* = Homem de paz
 - *Hering* = Vendedor de arenques
- Escravos quando libertados
- Castelo *Wolkenstein*

GRAMÁTICA DA LÍNGUA

ALEMÃ: SIGNIFICADO E ORIGEM

Derivado	Significado	Exemplos
bach	riacho, ribeiro	<i>Bachmann, Weissbach*</i> (riacho branco)
hoff	pátio, fazenda	<i>Althoff</i> (fazenda antiga), <i>Hoffmann*</i>
meyer	fazendeiro	<i>Germeyer</i> (fazendeiro do pântano), <i>Meyer*</i>
stein	rochedo, pedra	<i>Morgenstein</i> (pedra do campo) <i>Steinberg</i> (montanha de pedra)

GRAMÁTICA DA LÍNGUA

ALEMÃ: AMERICANIZAÇÃO DOS NOMES

- Dificuldade em escrever os nomes
 - Como ouviam
 - Mais parecido com os sons
- Soletrar os nomes
- Assinar nomes com um *X*
- Significado do nomes: *Zimmermann = Carpenter*
- Alteração da pronúncia

FURBTTS

- Biblioteca para a conversão texto-fala
- Protótipo TTS para a língua portuguesa
- Não preparado para pessoas com deficiência visual
- Sintetizador MBROLA
- Arquivo WAVE
- Limitações no processamento de nomes

GOOGLE MAPS

de R. José Kasteler - Jaraguá Esquerdo, Jaraguá do Sul - SC, 89253-270 a R. Arduino Pradi - São Luis, Jaraguá do Sul - SC, 89253-670 - Google Maps

Web [Imagens](#) [Vídeos](#) [Mapas](#) [Notícias](#) [Orkut](#) [Gmail](#) [mais](#) [Novidade!](#) [Ajuda](#) [Fazer login](#)

Google maps [Mostrar opções de pesquisa](#)

Como chegar [Meus mapas](#) [Imprimir](#) [Enviar](#) [Link](#)

A Rua José Kasteler, Jaraguá do Sul - Santa Cata
B Rua Arduino Pradi, Jaraguá do Sul - Santa Cata
[Adicionar destino](#) - [Mostrar opções](#)

Rota de carro para R. Arduino Pradi - São Luis, Jaraguá do Sul - SC, 89253-670

Trajetos sugeridos

R. João Januário Ayroso e R. Arduino Pradi	4 minutos
2,5 km	
R. João Januário Ayroso	6 minutos
2,7 km	
R. Christina Enriconi Marcalto	6 minutos
2,5 km	

A R. José Kasteler - Jaraguá Esquerdo
Jaraguá do Sul - SC, 89253-270

1. Siga na direção leste na **R. Giovanni Vicenti** em direção à **R. João Januário Ayroso** 31 m
2. Vire à direita na **R. João Januário Ayroso** 200 m
3. Vire à direita para permanecer na **R. João Januário Ayroso** 1,7 km
4. Vire à direita na **R. Arduino Pradi** 600 m

B R. Arduino Pradi - São Luis
Jaraguá do Sul - SC, 89253-670

[Salvar em Meus mapas](#)

GOOGLE MAPS:

GOOGLE DIRECTIONS API

- Requisições HTTP
- 2.500 solicitações diárias
- URL padrão para pesquisa

```
http://maps.googleapis.com/maps/api/directions/output?parameters
```

Fonte: Google (2010b).

GOOGLE MAPS:

GOOGLE DIRECTIONS API

Parâmetro	Descrição
<i>origin</i>	endereço de origem ou latitude / longitude
<i>destination</i>	endereço de destino ou latitude / longitude
<i>mode</i>	modo de transporte: <i>driving, walking, bicycling</i>
<i>language</i>	língua para retorno do resultado: pt-BR
<i>sensor</i>	se o dispositivo possui sensor de localização

DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

REQUISITOS

- Interface
- Obter as rotas
- Efetuar o pré-processamento, análise linguística, transcrição fonética
- Identificar nomes de origem alemão-americano
- Efetuar a correta pronúncia dos nomes

ESPECIFICAÇÃO:

LISTA DE FONEMAS

- Fonemas suportados
- Banco de fonemas BR3
- Necessidade de tratamento
 - Adaptados
 - Língua portuguesa
 - Língua alemã
 - Limitações do sintetizador MBROLA

ESPECIFICAÇÃO:

LISTA DE PADRÕES DE NOMES ALEMÃO-AMERICANO

- Terminados com *mann, burg, berg*:
Hoffmann, Zimmermann; Hamburg, Wendeburg;
Achterberg, Wenberg
- Possuem *sch*: *Fischer, Schneider, Schumacher*
- Iniciam com *Kn, Str, Hein*: *Knaesel, Knopf;*
Straube, Straus; Heinrich, Heinz, Heinecken
- Possuem *umlaute*: *Müller, Rüdiger*
- Possuem: *mueller, schmidt, meyer*

ESPECIFICAÇÃO:

LISTA DE ENCONTROS CONSONANTAIS E VOGAIS

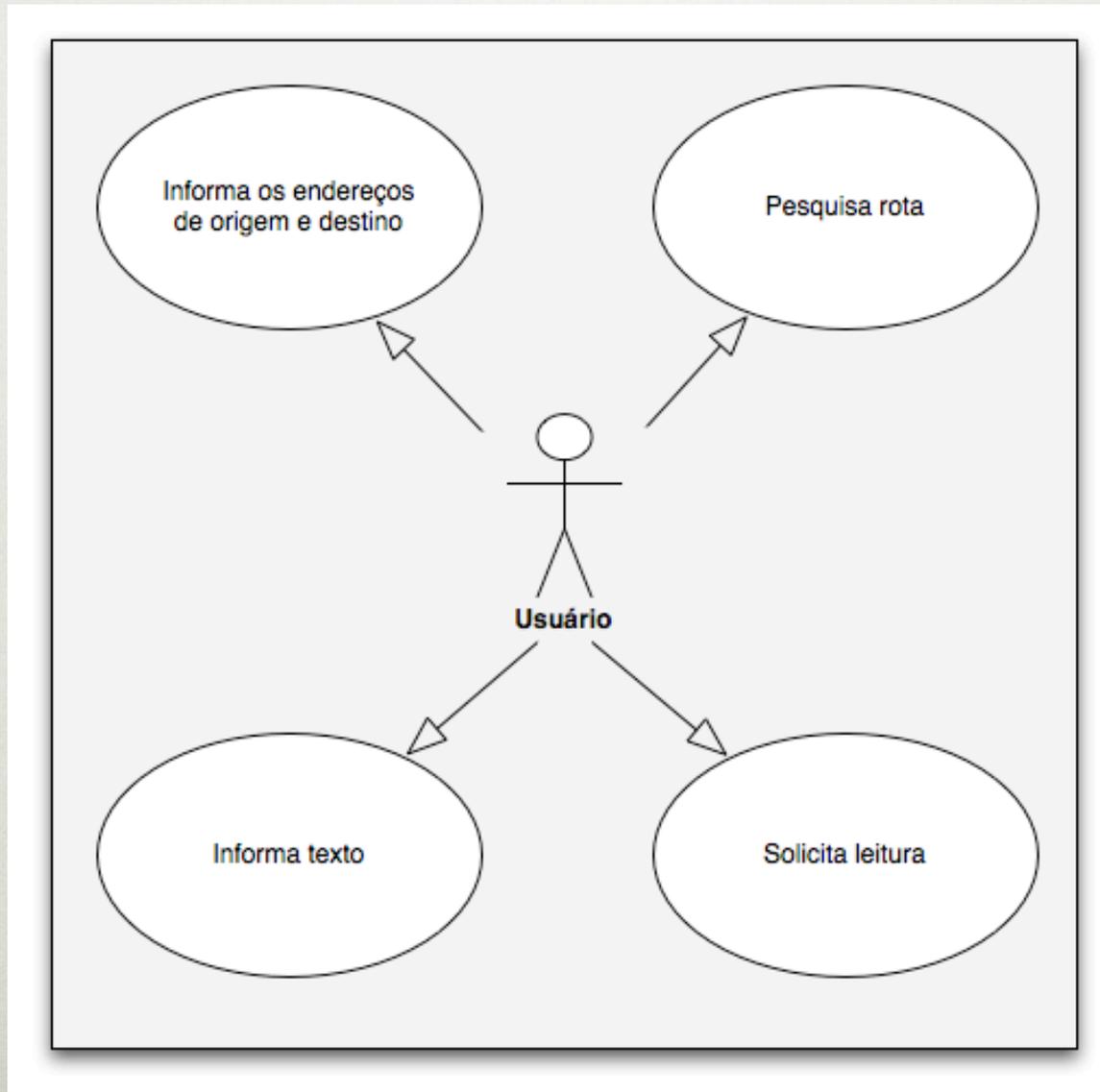
Adaptados para sons do português

existente	substituído	existente	substituído
ü	i	sch	x
ann	ã	sp	xp
ie	ii	v	f

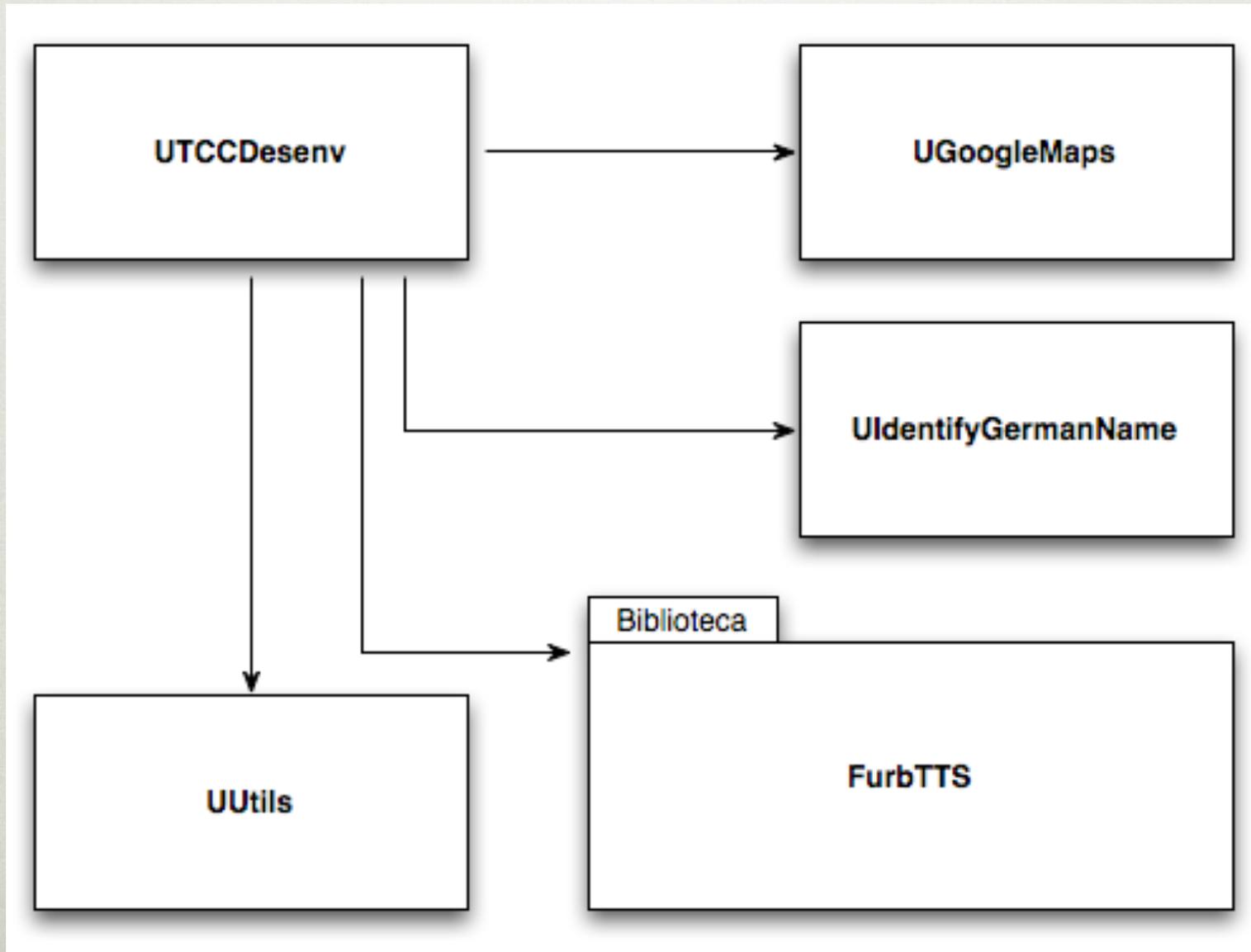
Hermann = Rermã

Friedemann = Friidemã

ESPECIFICAÇÃO: CASOS DE USO



ESPECIFICAÇÃO: DIAGRAMA DE CLASSES



IMPLEMENTAÇÃO:

FERRAMENTAS UTILIZADAS

- Delphi
- Google Directions API
- FurbTTS
- MBROLA

IMPLEMENTAÇÃO:

PRÉ-PROCESSAMENTO DO TEXTO

- Evitar erros léxicos
- Identificar abreviaturas e expandi-las
- Limitação de abreviaturas
- Abreviaturas de vias e lugares públicos:
EBCT (Empresa Brasileira de Correios e
Telégrafos)
- Eliminados caracteres sem função
fonética: ponto final + travessão

IMPLEMENTAÇÃO:

ENCONTROS CONSONANTAIS

- Grande quantidade em nomes alemão-americano
- Encontros consonantais impronunciáveis
- Destruídos pela intercalação de vogais
 - ritmo = ritimo
 - digno = digino

IMPLEMENTAÇÃO:

OBTENÇÃO DAS ROTAS

- Retornadas em formato XML
- *driving, walking, bicycling*
- Apenas uma rota retornada
- Códigos de retorno

IMPLEMENTAÇÃO:

OBTENÇÃO DAS ROTAS

```
<status>OK</status>
<route>
  <summary>R. João Januário Ayroso e R. Arduino Pradi</summary>
  <leg>
    <step>
      <travel_mode>DRIVING</travel_mode>
      <start_location>
        <lat>-26.5034600</lat>
        <lng>-49.0931400</lng>
      </start_location>
      <end_location>
        <lat>-26.5034600</lat>
        <lng>-49.0928300</lng>
      </end_location>
      <polyline>
        <points>rmw`DbosjH?}@</points>
        <levels>BB</levels>
      </polyline>
      <duration>
        <value>4</value>
        <text>1 min</text>
      </duration>
      <html_instructions>Siga na direção <b>leste</b>; na <b>R. Giovani Vicenti Ayroso</b>;</html_instructions>
      <distance>
        <value>31</value>
        <text>31 m</text>
      </distance>
    </step>
```

IMPLEMENTAÇÃO:

IDENTIFICAÇÃO DOS NOMES

- Antes do pré-processamento
- Removidos os sinais de pontuação: , ; : . ? ... () “ ” [] *
- Padrões: sequências consonantais e vogais
- Ditongo **ei**: *Reimann, Klein*
- Listagem das ruas do município de Blumenau

IMPLEMENTAÇÃO:

ALTERAÇÃO DOS NOMES PARA O PORTUGUÊS

- Manter o banco de fonemas BR3
- Escrita incorreta dos nomes = pronúncia similar

IMPLEMENTAÇÃO:

ALTERAÇÃO DOS NOMES PARA O PORTUGUÊS

Fritz - Frits

Vire à direita na R. Fritz Loreinz - siga 4,5 KM
Continue para R. Três Corações - siga 2,3 KM
Continue para R. Sete de Setembro - siga 1,4 KM
Vire à direita na R. Melvin Jones - siga 16 M
Continue para Pte. Carlos Schroeder - siga 0,1 KM
Continue para R. Melvin Jones - siga 70 M
Continue para Av. Carlos Schroeder - siga 0,2 KM
Vire à esquerda na Av. João Hennings - siga 20 M
Continue para Pte. Eng. Emílio Baungarten - siga 0,2 KM
Continue para R. Lauro Müller - siga 0,3 KM

Loreinz - Loraints

Schroeder - Xroeder

⚠ Vire à direita na R. Frits Loraints - siga 4,5 KM
Continue para R. Três Corações - siga 2,3 KM
Continue para R. Sete de Setembro - siga 1,4 KM
Vire à direita na R. Melvin Jones - siga 16 M
⚠ Continue para Pte. Carlos xroeder - siga 0,1 KM
Continue para R. Melvin Jones - siga 70 M
⚠ Continue para Av. Carlos xroeder - siga 0,2 KM
Vire à esquerda na Av. João Hennings - siga 20 M
⚠ Continue para Pte. Eng. Emílio Baungarten - siga 0,2 KM
⚠ Continue para R. Lauro Miler - siga 0,3 KM

Müller - Miler

Baungarten - Baungarten

IMPLEMENTAÇÃO:

INTERFACE DO SOFTWARE

- Para usuários com deficiência visual
- Usabilidade simplificada
- Possibilitar uma localização no *software*
- Sintetizar letras e palavras digitadas

IMPLEMENTAÇÃO:

OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

The image shows a web application interface for route calculation. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar:** Contains navigation buttons: "Pesquisar" (5), "Sintetizar" (6), "Atalhos" (7), "Fechar" (8), "Sobre" (9), and "Mapa" (10).
- Form Fields:**
 - "Endereço de Origem (A)" (1): A text input field with a blue background.
 - "Endereço de Destino (B)" (2): A text input field.
 - "Modo de locomoção entre os pontos A e B" (3): A dropdown menu currently showing "A pé".
- Main Content Area:** Labeled "Rota entre os pontos A e B" (4), it contains a large empty white space for the route display.
- Bottom Left:** A status indicator (11) that reads "Leitor da tela desativado".

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

CORRETA PRONÚNCIA DOS NOMES

- Origem etimológica muito diversa
- Quantidade de nomes diferentes é muito ampla
- Não existe uma lista de nomes
- Existem muitas pronúncias diferentes

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Identificação da origem do nomes
 - LangID (Andrea Olivato)
 - Restringir para nomes alemão-americano
- Banco de fonemas BR3

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

ALTERAÇÃO NA ESCRITA DOS NOMES

- Profa. Valéria Contrucci de Oliveira Mailer
 - Licenciatura em Letras / Alemão - FURB
- Profa. Ana Andréia Karnopp Brüske
 - Pós-graduação: Interdisciplinaridade - FACIPAL - Palmas - PR
 - Graduação: Letras-Alemão - UFSC - Florianópolis - SC

CONCLUSÃO

- Interface acessível para deficientes visuais
- Síntese das rotas com nomes alemão-
americano, tornando perceptível a existência
de nomes
- Identificar nomes da língua alemã
- Apresentar o mapa da rota obtida
- Limitação na identificação dos nomes
- Limitação da síntese dos nomes / pronúncia

EXTENSÕES

- Efetuar um tratamento mais adequado no texto de entrada
- Módulo para receber comandos de voz
- Identificar nomes de outras línguas
- Reescrever o *software* para ser utilizado em outras plataformas