

Centro de Informática – UFPE

IN1047. Tópicos Avançados em Lógica e Sistemas Dedutivos

O uso de Ontologias na Tecnologia Assistiva

Natália M. Franco

nmf@cin.ufpe.br

Robson N. Fidalgo

rdnf@cin.ufpe.br

Rinaldo J. Lima

rjl4@cin.ufpe.br

Roteiro

Tecnologia Assistiva

Comunicação Aumentativa e Alternativa
Público

Artigos

Seleção de artigos

Artigo 1 – Atividades diárias

Artigo 2 – Personalização

Artigo 3 – IR para Autistas

Artigo 4 – Pistas emocionais

Artigo 5 – Melhores vocabulários para CAA

Tecnologia Assistiva

*“é uma área do conhecimento, de característica **interdisciplinar**, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a **funcionalidade**, relacionada à atividade e participação, **de pessoas** com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua **autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social**”*



Comunicação Aumentativa e Alternativa

“Área da TA destinada a atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever”



Público

Autismo (TEA)

Condição neurológica que afeta três áreas principais: interação social, comunicação e comportamento

Afasia

Perda da linguagem causada por lesão no sistema nervoso central

Pode afetar a fala e a escrita

Tipos mais comuns: Wernecke, Broca, de Condução e Global

Seleção de Artigos

String

Ontology AND “Assistive Technology” AND Communication

Seleção

TA para CAA, Vocabulário, Personalização, Autismo

Background

Projeto Assistive

Comunicação de pessoas com impedimento na fala

Prancha de Comunicação Alternativa

Alfabetização de Autistas



Artigo 1 – Atividades diárias

Conceptualizing a Daily Activities Ontology for an Augmentative and Alternative Communication System

Daniela Mancilla*, Sebastian Sastoque*, Jesus Mendoza+, Marcela Iregui*

*Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. marcelairegui@gmail.com
+Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia.

Keywords: Aphasia, Augmentative and Alternative Communication (AAC), Daily Activities, Methontology, Ontology.

Abstract

Sharing daily experiences with others is part of our social life. Augmentative and Alternative Communication (AAC) systems open up new opportunities for people with language disabilities. Particularly for expressive aphasic patients, who preserve

messages. It also affects the fact that they cannot be completely self-sufficient, and hence it creates dependency from others [11]. Systems based on Augmentative and Alternative Communication (AAC) have been introduced allowing users the possibility of enlarging their language capacity (augment), or even replace their language when they can not be understood (alternate). Hence, many AAC system related to aphasia have been developed, using multimedia material.

A main contribution of this work is to present an ontology that

Artigo 1 – Objetivos e público

Objetivos

Apresentar uma Ontologia que cobre o domínio da rotina diária de pessoas afasia para ser usado em sistemas de CAA

Construção de mensagens mais coerentes dentro do domínio

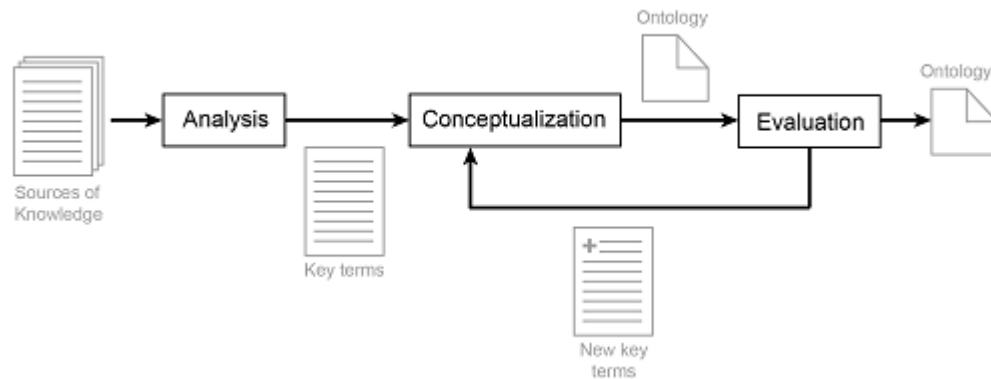
Público

Pacientes com **Afasia Broca**

Vocabulário restrito, frases com tamanho limitado, produções agramaticais

Artigo 1 – Especificação da Ontologia

Escopo limitado aos principais conceitos do domínio, **sem detalhes** (“to eat” → Food → [Ontologia de comidas])



Análise – aquisição de conhecimento

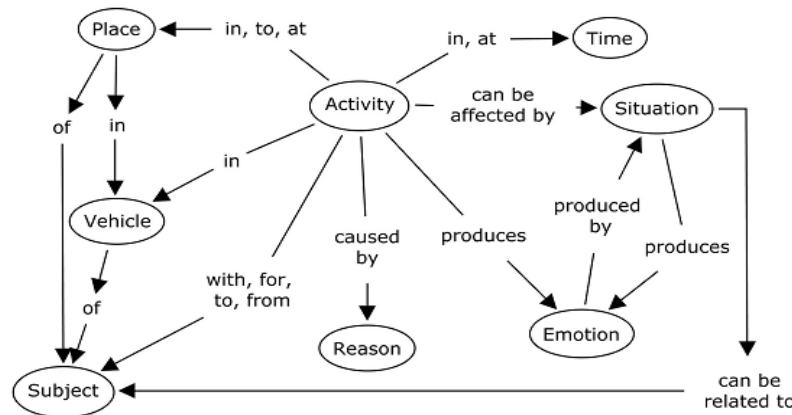
Textos informais, entrevistas não estruturadas e *brainstormings*

Fonoaudiólogos, cuidadores e idosos (com e sem afasia)

Artigo 1 – Especificação da Ontologia

Conceitualização – dicionário de dados

Classificação e descrição, representação gráfica e relações



Concept	Relation	Concept	Inv Relation	Cardinality
House	has	Kitchen	is PartOf	1
Activity	produces	Emotion	isProducedBy	1
Vehicle	couldBe	Car	is	1
Place	couldBe	House	is	1
Activity	because	Reason	causes	1,n

Term	Synonyms	Description	Type
Activity	-	Actions made by a person through the day.	Class
Recovery Activity	-	Activities related to recovery and medical activities	Subclass
Go to speech therapy	Go to the speech therapist	Speech recovery activity	Instance

Avaliação – Estudo de caso

Paciente de 55 anos com afasia Broca auxiliado por parente

Narração das atividades de 5 dias

Artigo 1 – Resultados

Ontologia Final

8 classes, 987 relacionamentos,
16 atributos, 116 subclasses,
398 instâncias

Avaliada com a OntoQA

Dois aspectos: métricas do esquema e
métricas do conhecimento

Não tem valores de referência para
todas as métricas – comparação

Contribuição para futuras implementações

Trabalhos futuros

Metric	Value	Reference Value
Relationship Richness (RR)	0.89	Near to 0 - Relationships are more class-subclass. Near to 1 - Relationships are more other than class-subclass
Attribute Richness (AR)*	2	High Value - each class has a high number of attributes. Low Value - low information has been provided for all classes.
Inheritance Richness (IR)*	14.5	High Value - Ontology has a horizontal structure. Low Value - Ontology has a vertical structure
Class Richness	100%	Near to 0% - Not enough data to describe the knowledge. Near to 100% - The data represent most in the knowledge of the schema
Average Population*	49.7	High Value - Instance are enough to represent most in the knowledge of the schema. Low Value - Instance are insufficient to represent the knowledge of the schema
Cohesion	1	1 - All the data in the knowledge base are connected. >1 - The knowledge base have some islands

Artigo 2 – Personalização

Towards ontology personalization to enrich social conversations on AAC systems

Daniela Mancilla V.^a, Sebastián Sastoque H.^a and Marcela Iregui G.^a

^aUniversidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

ABSTRACT

Communication is one of the essential needs of human beings. Augmentative and Alternative Communication Systems (AAC) seek to help in the generation of oral and written language to people with physical disorders that limit their natural communication. **These systems present significant challenges such as: the composition of consistent messages according to syntactic and semantic rules, the improvement of message production times, the application to social contexts and, consequently, the incorporation of user-specific information.** This work presents an original ontology personalization approach for an AAC instant messaging system incorporating

Artigo 2 – Objetivos e Público

Objetivos

Criar uma ontologia personalizada para cada usuário por meio da inclusão de informações pessoais em uma ontologia mais geral

Público

Usuários de dispositivos de CAA (afasia)

Artigo 2 – Personalização de Ontologia

Extensão do domínio da ontologia com informações pessoais do usuário da ontologia

A extensão não é acoplada à ontologia principal

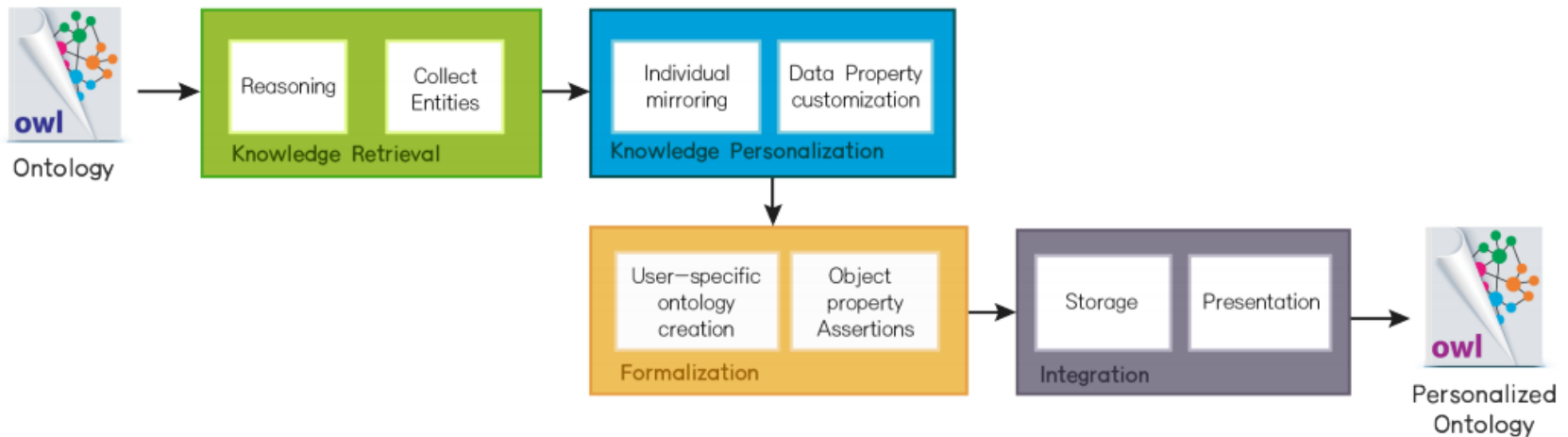


Figure 1. Method to add personalized information to an existing ontology.

Artigo 2 — Personalização de Ontologia

Recuperação de Conhecimento

Reúso do conhecimento da ontologia e coleta de classes customizáveis (i.e., com *data properties*)

Personalização de Conhecimento

Espelhamento dos indivíduos que pertencem às classes e atribuição de *data properties* de acordo com os dados pessoais

Formalização

Criação de uma ontologia específica do usuário que estenda a principal e estabelecimento de novos *object properties*

Integração

Armazenamento persistente e apresentação (interação entre sistema e usuário)

Artigo 2 – AAC Framework

Ajudar pessoas com impedimento na fala a contar histórias sobre atividades diárias

Sentença – (*Activity, Place, Time, People, Vehicle, Situation, Reason, Feeling*)

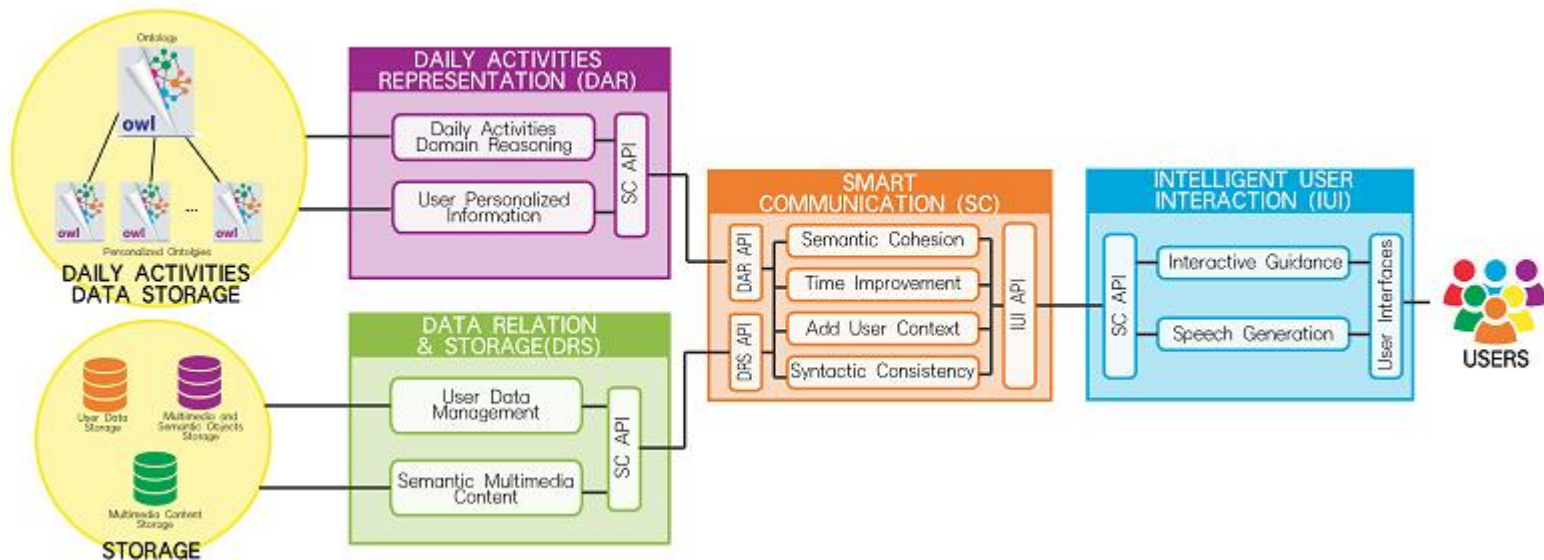


Figure 2. Processes used for generating syntactically and semantically coherent messages in an Augmentative and Alternative Communication System.

Artigo 2 – Avaliação e Resultados

Dificuldade em encontrar participantes

1 paciente de 55 anos (*Mesma avaliação do Artigo 1?*)

11 pessoas de 20 a 50 anos sem deficiência – *Mensagens com e sem informações específicas*

Message without user-specific information	Message with user-specific information
Today to buy a gift in the mall with my husband	Yesterday to buy a gift in the mall Titan Plaza with my husband Carlos
Morning to speak on the telephone with my son because I needed it I felt happiness and enjoyed it.	Morning to speak on the telephone with my son Daniel because I needed it I felt happiness and enjoyed it.
To play basketball with my son at the park and I felt tired.	To play basketball with my son Sebastian at the park Parque de la 93 and I felt tired.
Saturday to accompany to the airport my sister and I felt sadness.	Saturday to accompany to the airport El Dorado my sister Daniela and I felt sadness.

A aplicação personalizada é menos restritiva e permite a composição de frases mais específicas, completas e **pessoais**

Trabalhos futuros: sentenças sintaticamente mais coerentes

Artigo 3 – IR para Autistas

Ontology Based Information Retrieval for Learning Styles of Autistic People

Sanchika Gupta and Deepak Garg

Department of Computer Science,
Thapar University, Patiala, Punjab
sanchigr8@gmail.com, dgarg@thapar.edu

Abstract. In this paper an ontology based prototype system for information retrieval on the Internet is described. User is interested in the focused results regarding a product with some specific characteristics. A product may have different characteristics like size, length, color, functionality based parameters etc. It is, however, difficult for autistic people to identify appropriate keywords due to their lack of ability to process and retain the information. Therefore, a large amount of unwanted and irrelevant data is included in the outcome. In this proposal user may type the search queries using some words. The objective is to find the right set of keywords from the search paragraph and retrieval of correct patterns or products from the web. This is based on memories of such people and their learning styles that help them find the desired result.

Keywords: autistic, information retrieval, ontology, semantic web.

1 Introduction

Information retrieval (IR) is the area of study concerned with searching for documents, for information within documents, and for metadata about documents and

Artigo 3 – Objetivos e público

Objetivo

Manipular as strings de busca de autistas de acordo com seu estilo de aprendizagem

Identificar palavras-chave de acordo com o especificado na ontologia

Público

Autistas

Artigo 3 – Estilos de Aprendizagem

Descreve métodos pelos quais as pessoas adquirem conhecimento e as melhores maneiras de aprender e reter informações

Mais comuns:

Visual – espacial

Auditivo – auditório-musical

Verbal – linguístico

Físico – sinestésico

Lógico – matemático

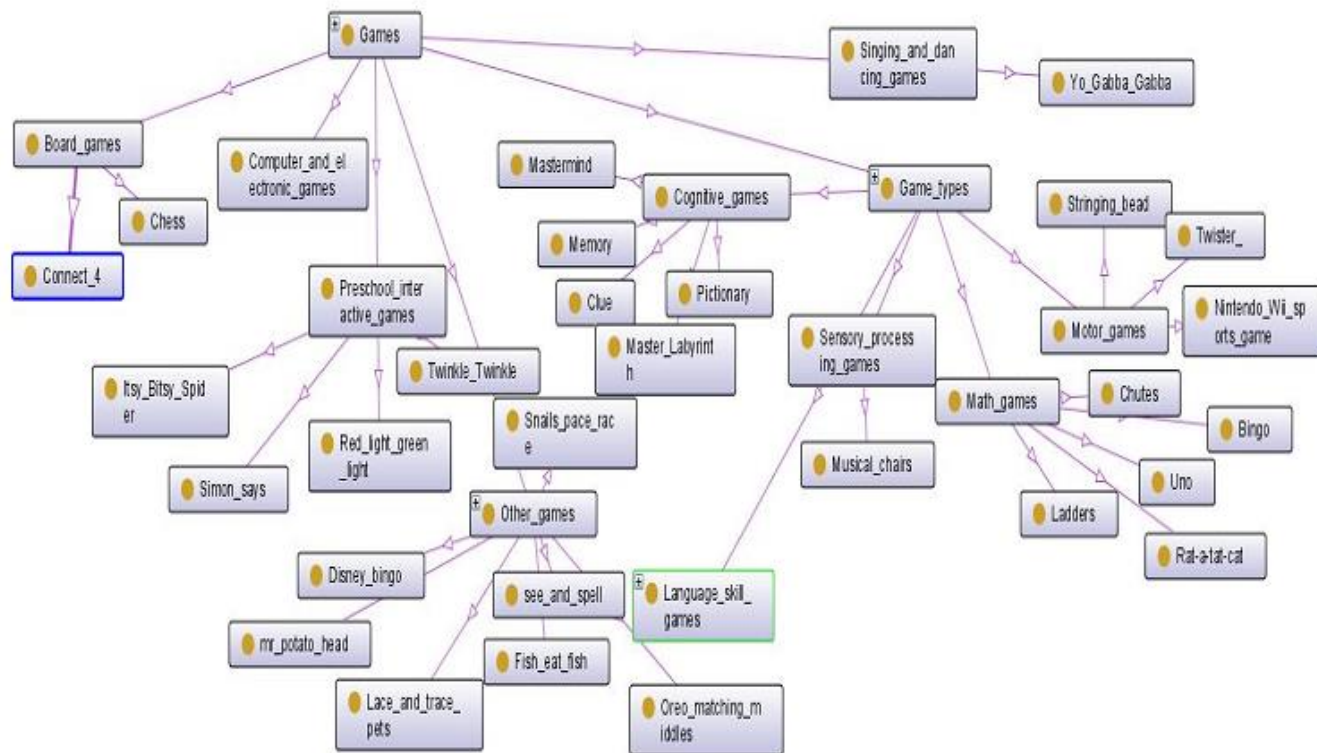
Social – interpessoal

Solitário – individual

Artigo 3 – *Autistic Learning Style Ontology*

Autistas vs palavras-chave (*O que é importante?*)

Manipulação de strings (*Quando? | Onde? | Imagens | ...*)



Artigo 3 – *Web retrivial process*

1. Bunny inputs "rabbit" as a search keyword. The resulting data include many irrelevant pages such as animal, zodiac etc.
2. Agent: "Where did you see rabbit?"
3. Bunny inputs "game".
4. The system collects a set of character names in popular games on the Web.
5. Agent: "You are searching for Reader Rabbit in which a rabbit with blue and red striped sweater plays?"
6. Bunny: inputs "Yes."
7. Agent: The system dynamically finds the keyword "Reader rabbit" in the "Autistic Learning style Ontology." The subclass hierarchy consists of "Games," "Game types," "Language skill games" and "Reader Rabbit".
Agent: "Would you like to play the game Reader Rabbit?"
8. Bunny: inputs "Yes"
9. The agent starts the game on the computer and tells him about the rules of the game.

Artigo 3 — Resultados

Limitações

Ontologia estática e fixa

Conclusões

Dá autonomia para crianças buscarem por informações na Web

Sequencia de memórias

Espera-se entender melhor as necessidades e os estilos de aprendizagem dessas pessoas

Artigo 4 – Pistas emocionais

An Ontology for Description of Emotional Cues

Zeljko Obrenovic¹, Nestor Garay², Juan Miguel López², Inmaculada Fajardo²,
Idoia Cearreta²

¹Laboratory for Multimodal Communications,
School of Business Administration, University of Belgrade
obren@fon.bg.ac.yu

²Laboratory of Human-Computer Interaction for Special Needs
Computer Science Faculty; University of the Basque Country
{nestor,juanmi,acbfabri}@si.ehu.es,icearreta001@ikasle.ehu.es

Abstract. There is a great variety of theoretical models of emotions and implementation technologies which can be used in the design of affective computers. Consequently, designers and researchers usually made practical choices of models and develop ad-hoc solutions that sometimes lack flexibility. In this paper we introduce a generic approach to modeling emotional cues. The main component of our approach is the ontology of emotional cues. The concepts in the ontology are grouped into three global modules representing three layers of emotions' detection or production: the emotion module, the emotional cue

Artigo 4 – Objetivo e Público

Objetivo

Propor uma abordagem genérica (baseada em ontologia) para definir pistas emocionais

Ferramentas de mediação afetiva que possam ser personalizadas

Público

Desenvolvedores de dispositivos e aplicações afetivas

Artigo 4 – Emotional Cues Ontology

Pode ser vista como **metamodelo** para descrever **conceitos afetivos computáveis** e introduzir conceitos para a criação de **modelos para emoções concretas**

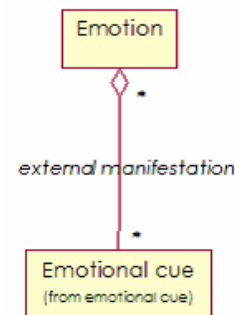
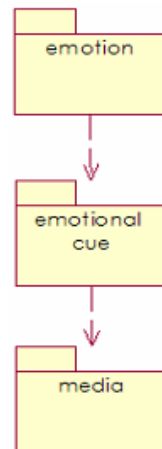
Design da *Emotional Cues Ontology*

Síntese de conhecimento relativo à emoção e computação afetiva

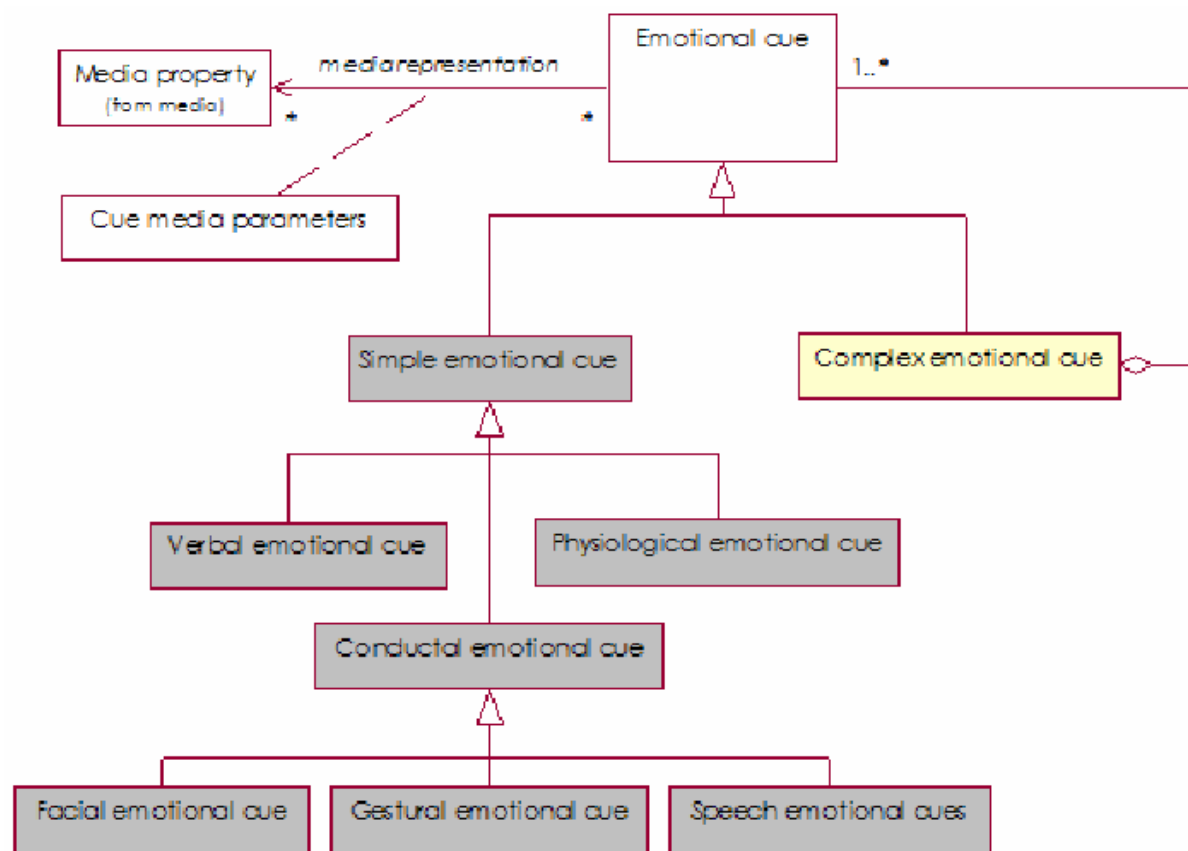
Aplicação da *Emotional Cues Ontology*

Modelagem das pistas emocionais e design de aplicações afetivas

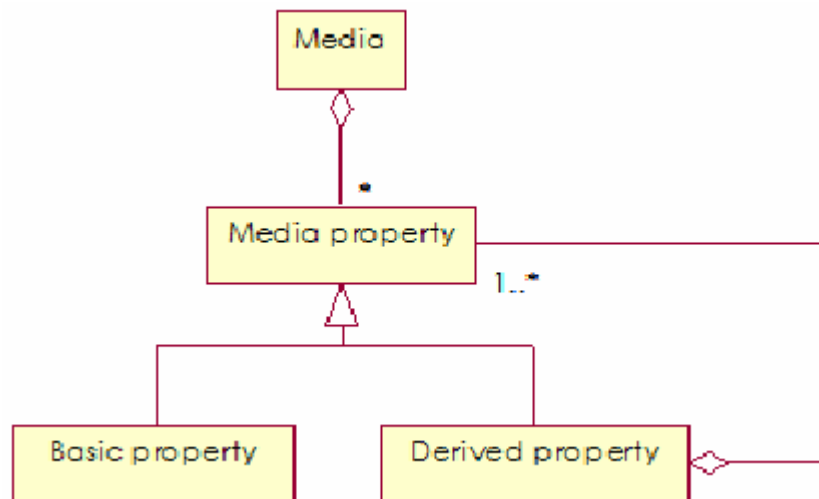
Na ontologia os conceitos são divididos em três módulos:



Artigo 4 – The model of emotional cues



Artigo 4 – The model of media



Exemplo

Propriedade básica: intensidade do som

Propriedade derivada: variação da intensidade do som

Artigo 4 – Aplicação

Table 1. Describing some of the properties of Joy and Desire in speech, using terms defined in the proposed ontology.

Complex emotional cues ←	Simple emotional cues ←	Complex media properties ←	Simple media properties
Joy in speech	Change of average tone (10% to 50%)	Average tone	Tone
	Change of tone variability (120%)	Tone variability	
	Speed inflection of tone (fast)	Inflection of tone	
	Change in duration of silences (-20%)	Silence duration	Speech intensity
	Change of intensity stability (stable)	Intensity change	
Desire in speech	Change of average tone (-10%)	Average tone	Tone
	Change of tone variability (-5% to -10%)	Tone variability	
	Speed inflection of tone (slow)	Inflection of tone	
	Change of intensity stability (<20dB)	Intensity change	Speech intensity

Artigo 4 – Resultados

Abordagem genérica para modelar emoções com aplicação em computação afetiva

Descrições em XML

```
<emotional-cue name="joy in speech">  
- <composed-of>  
  - <emotional-cue name="Change of average tone">  
    <range lower="10%" upper="50%" />  
    <derived-from media="speech" property="average tone" />  
  </emotional-cue>  
  - <emotional-cue name="Change of tone variability">  
    <range lower="120%" upper="" />  
    <derived-from media="speech" property="tone variability" />  
  </emotional-cue>  
</composed-of>  
</emotional-cue>
```

Trabalhos Futuros

Descrição de outras emoções

Ferramentas que possam ser parametrizadas com XML

Artigo 5 – Melhores vocabulários para AAC

Better Vocabularies for Assistive Communication Aids: Connecting Terms using Semantic Networks and Untrained Annotators

Sonya Nikolova, Jordan Boyd-Graber, Christiane Fellbaum, and Perry Cook
Princeton University
35 Olden Street
Princeton, NJ 08540, USA
{nikolova, jbg, fellbaum, prc}@princeton.edu

ABSTRACT

The difficulties of navigating vocabulary in an assistive communication device are exacerbated for individuals with lexical access disorders like those due to aphasia. We present the design and implementation of a vocabulary network based on WORDNET, a resource that attempts to model human semantic memory, that enables users to find words easily. To

impairments find the words they wish to express. Furthermore, we believe that the effectiveness of such tools can be enhanced by our knowledge of human semantic memory.

1.1 Aphasia

Aphasia, an acquired disorder that impacts an individual's language abilities, affects close to one million people in

Artigo 5 – Objetivos e Público

Objetivo

Apresentar o *Visual Vocabulary for Aphasia* (ViVA), uma rede de vocábulos baseada no WordNet e no modelo de memória semântica do ser humano.

Melhorar a navegação no vocabulário, agilizando a busca por palavras e a comunicação

Público

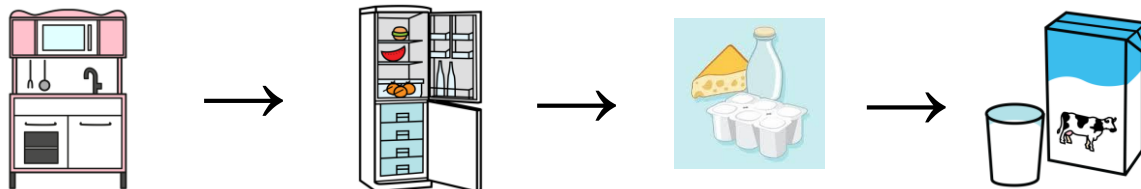
Pessoas com afasia e usuárias de dispositivos de CAA

Artigo 5 – Organização do vocabulário

Vocabulários grandes e difíceis de navegar

Contexto vs Hierarquia

Rolagem vs Profundidade



Artigo 5 – *Visual Vocabulary for Aphasia* (VIVA)

Teorias que explicam como a mente humana organiza as palavras

Acesso e recuperação eficiente

Palavras organizadas por relações de similaridade (fonológica e semântica)

Cidade ↔ Idade

Marido ↔ Mulher

Défict de conexões semânticas – fenômeno *tip-of-the-tongue* (TOT)

Usar o WordNet na construção de um sistema que compense a falta de conexões semânticas no léxico mental do usuário

Artigo 5 – WordNet e Evocação

WordNet é formado por Synsets e algumas conexões
Conexões insuficientes

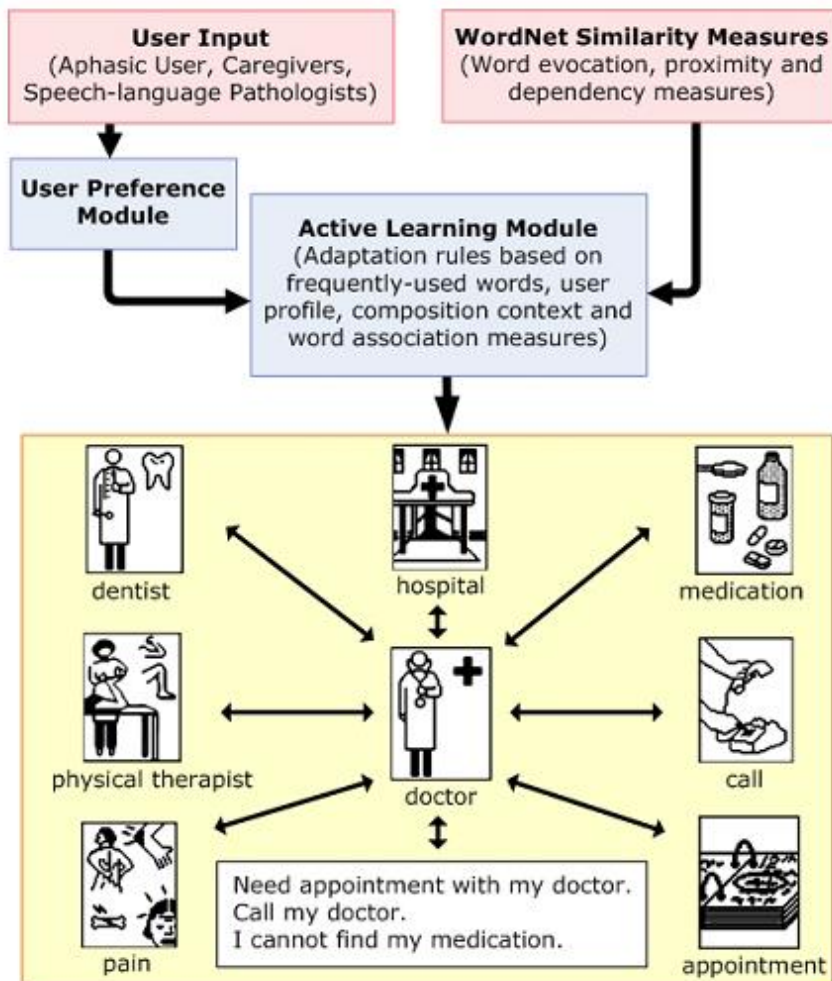
Novos links baseados na Evocação (Boyd-Graber et al. 2006)

“Quanto um conceito traz a mente outro conceito?”

Adaptável e adaptativo

Trânsito ↔ Congestionado ↔ Parado

Artigo 5 – Design do ViVA



Permite customizar o vocabulário, mas pode ser usado desde o primeiro dia!

Vocabulário Inicial
WordNet + Lingraphicare
União e desambiguação



Artigo 5 – Aumentando a taxa de Evocação

Trabalho de Boyd-Graber

Synsets pareados de forma randômica → muitas relações nulas

Seleção de pares de synset via algoritmo

Amazon Mechanical Turk (AMT)

2.000 tarefas com 50 pares cada

15 pessoas para cada tarefa

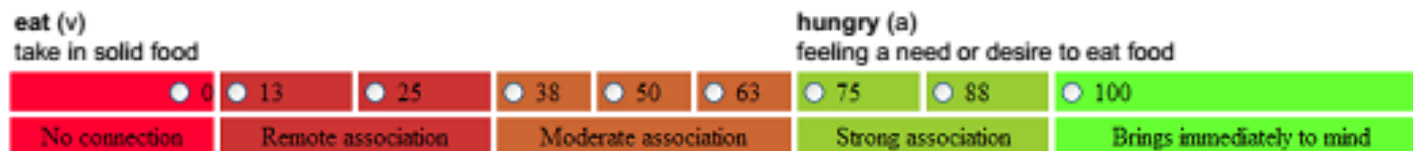


Figure 2: Example stimulus for collecting evocation ratings. A user rates 50 pairs in a single sitting.

Artigo 5 – Aumentando a taxa de Evocação

1. Rate how much the first word brings to mind the second word using the provided scale.
2. The relationship between the two words is not necessarily symmetrical. For example, “dollar” may evoke “green” more than the reverse.
3. Pay attention to the definition of the words given on the second line; words can have more than one meaning. For example “dog” (the animal) would not bring to mind “bun” (the piece of bread you serve with a hot dog).
4. The letter in parenthesis signifies whether the word is *a*: an adjective, *n*: a noun or *v*: a verb.
5. Don’t use information from your personal life. For example, if you had a dog named “bog” you personally would associate “bog” and “dog,” but the average person wouldn’t.
6. Don’t use the spelling of words to make your decisions. For example, even though “bog” and “dog” rhyme, they are not associated.
7. We cannot offer you a generous reward for your time, but we greatly appreciate your sincere effort. There are a few pairs with known average ratings embedded in the HIT. If your ratings for those pairs do not fall within generously set acceptance bounds, we will have to reject your responses. On the other hand, you will receive a BONUS of \$0.02 for each response set that falls within our bounds of known correct answers.

Instruções dos
requesters para
os *workers*

Artigo 5 – Aumentando a taxa de Evocação

Resultados

107.550 pares de synset em 3 meses

Média de 50 pares em 3.6 minutos – \$0.74 por hora

Teste de confiabilidade – valor 100 esperado

1 a cada 5 pares consistia no mesmo synset (e.g., [help] e [help])

... (?) =(

Artigo 5 – Avaliação do ViVA

Aspectos éticos

~~Usuários com dificuldade cognitiva~~

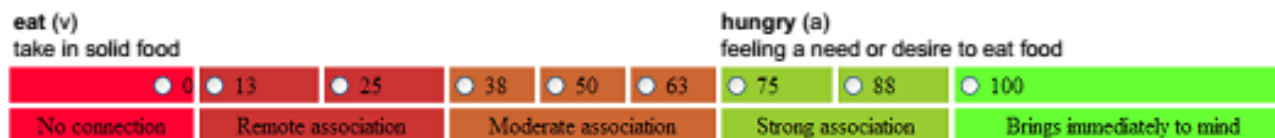
Simulação com dados coletados em blogs de idosos

Dois repositórios léxicos

Lingraphica vocabulary

ViVA vocabulary (= Lingraphica vocabulary + links de evocação)

Se nota de evocação > 30 (moderada ou maior), um link é criado



Artigo 5 – Avaliação do ViVA

Cinco conjuntos de dados para simulação

Tópicos: Culinária, jardinagem, saúde e família

Cada texto foi quebrado em 1.000 sentenças

Extração de substantivos, verbos e adjetivos

Mantidos somente os que estão no Lingraphica vocabulary

Criação de pares de palavras vizinhas

“I checked my credit balance and called the dentist”

{checked, credit}, {credit, balance}, {balance, called}, {called, dentist}

80% dos pares – aumentar o ViVA vocabulary

20% dos pares – conjunto de teste + regressão logística (?) =

Artigo 5 – Resultados

Data set	Total Usage Pairs	Intersection with Lingraphica	Shorter Paths after Evocation & Usage	Shorter Paths after Prediction (additional increase)	Paths Shorter by two or more Steps	Naïve Baseline Performance
Usage 1	5844	2539	43.9%	8.1%	27.9%	1.6%
Usage 2	6164	2914	42.4%	5.8%	25.3%	0.6%
Usage 3	3497	1537	44.6%	6.9%	15.6%	0.3%
Usage 4	4500	2077	46.5%	9.7%	21.8%	1.2%
Usage 5	4910	1865	42.3%	7.6%	19.2%	0.7%

Word 1	Word 2	Lingraphica Path	ViVA Paths
rice	cheese	rice-home-dictionary-things-house-kitchen-refrigerator-dairy products-cheese	rice-cheese
get	ticket	get-home-dictionary-things-leisure-outings-movies-ticket	get-buy-ticket
baby	brother	baby-more people-people-family-family relations-brother	baby-brother
hard	try	hard-home-dictionary-actions-communicating-thinking-try	hard-teach-try
table	drink	table-home-dictionary-things-food-drink	table-glass-drink

Artigo 5 – Discussão e Resultados

Discussão

Solução mais poderosa com ImageNet

É cedo para dizer se vai ser útil para os usuários

Como os usuários respondem à mudanças na organização do vocabulário?

Como o usuário pode tirar vantagem da customização?

Teste com os usuários

Resultados

Diminuição do caminho entre palavras em ~ 44%

Fluidez de navegação – ~~back to Home~~

Obrigada!

Natália M. Franco

nmf@cin.ufpe.br