

Sistema de estímulo à comunicação para Autistas com o uso de Chatbots

Relatório Parcial/Pré-Monografia

- Produção de frases com sentido por meio de algoritmos evolutivos

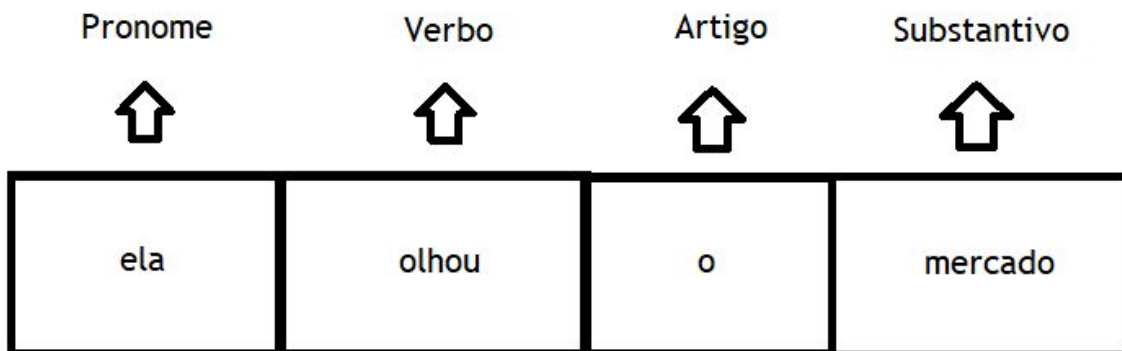


Imagem 1 - Demonstração de uma frase produzida

O programa cria uma geração de organismos, cada um desses representa uma frase. Cada organismo é constituído de genes que são as palavras, ou seja, o conjunto dos genes representa uma frase.

Cada gene pode ser uma palavra escolhida aleatoriamente do código do programa. Essas palavras podem pertencer a diferentes classes gramaticais, como substantivos e verbos.

Com uma população de indivíduos, procura-se os mais aptos (os organismos com frases de maior sentido). Para isso, é necessário utilizar-se dos vários conceitos da concordância nominal e verbal da língua portuguesa.

Um exemplo para o teste de aptidão/fitness seria, por exemplo, verificar se em uma posição específica dos genes do indivíduo se encontra uma classe gramatical como um verbo. Por meio disso, se verificaria se o verbo em questão é um verbo transitivo direto, indireto ou até um intransitivo. Dessa forma, poderia se analisar a necessidade do uso de artigo e substantivo depois do verbo, podendo pontuar os indivíduos que se encaixam nessa norma.

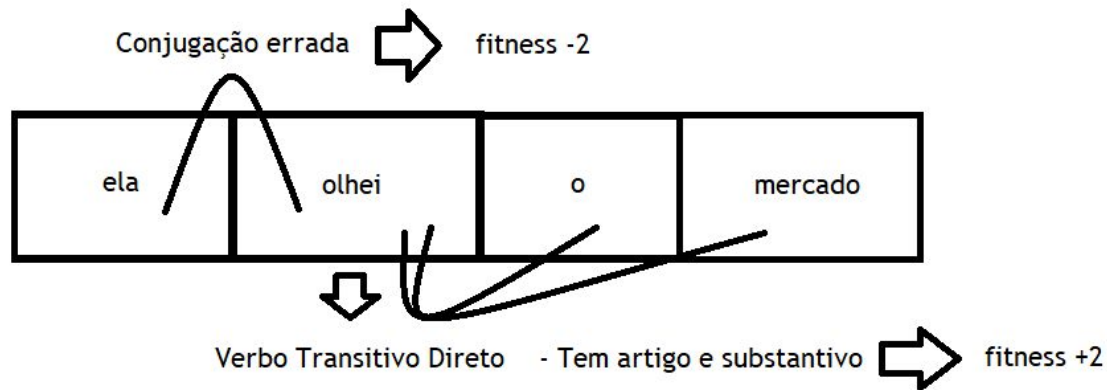


Imagem 2 - Exemplificação do teste de aptidão/fitness

Outro exemplo seria o pronome que poderia estar em primeira pessoa ou em terceira pessoa. Disso se analisa se o possível verbo que segue o pronome está conjugado para pessoa correta, podendo pontuar os melhores indivíduos.

Essas técnicas ainda não seriam suficientes para elaborar uma frase com sentido, tendo em vista que ela teria que ter um contexto para ser produzida. Por isso o programa se utilizaria da conversa já feita para gerar frases com substantivos já anteriormente usados.

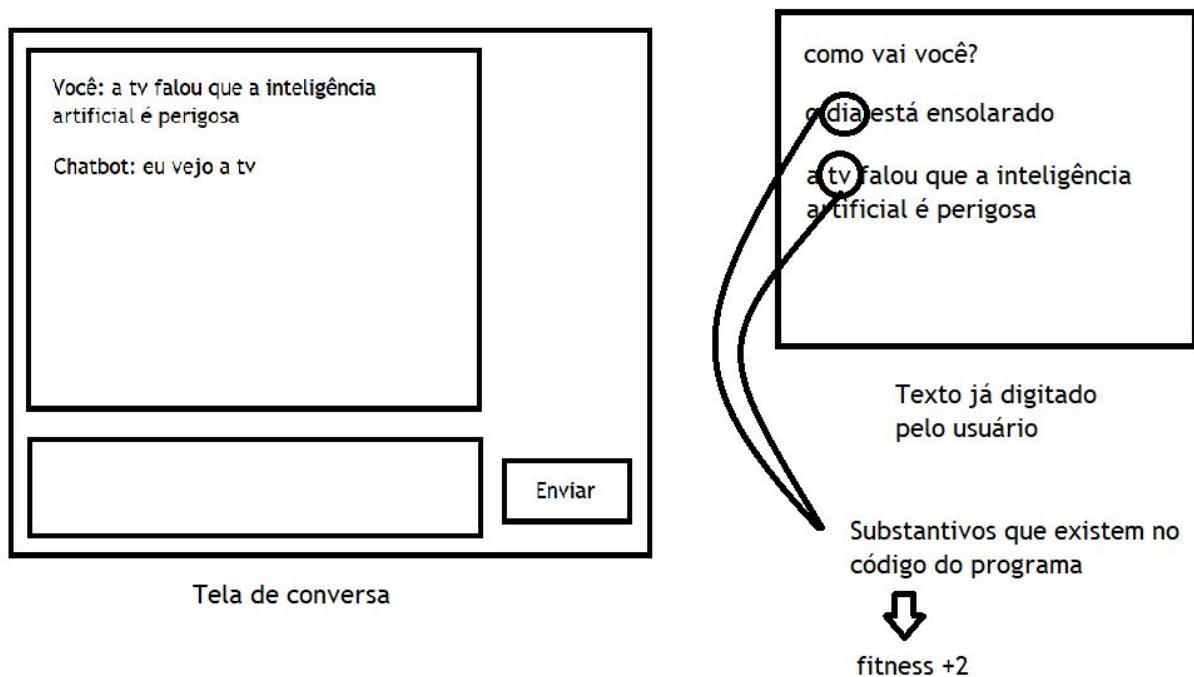


Imagem 3 - Teste de fitness para encontrar uma frase que tenha contexto

Por esse caminho, poderia se considerar uma frase com uma palavra já dita pelo usuário e encontrada no código do programa como mais apta que as demais.

Para possivelmente se obter uma frase com mais sentido ainda, poderia se utilizar do “Natural Language Understanding” do IBM Watson. Esse software poderia ajudar na análise da frase para trazer algo com mais sentido [1].

Com os métodos expostos, se teria um caminho para possivelmente obter uma frase com sentido e com contexto. Além disso, por meio dos testes de aptidão, também poderia se simular uma idade para o Chatbot. Para isso, basta lidar com níveis de fitness menores para se obter uma frase com menor coesão.

Contudo, também foi estudado sobre o desenvolvimento gramatical em humanos para se obter uma simulação mais natural [2] [3].

Por meio da formação de frases por algoritmos evolutivos também teríamos uma melhor comunicação com o usuário com o Transtorno do Espectro Autista. Muitos com esse transtorno apresentam comportamentos repetitivos, então caso o usuário fique repetindo o mesmo “input” para o Chatbot, ele geralmente obterá um “output” diferenciado.

- IBM Watson
 - O que é, como funciona...
 - Api's usadas
 - **Possível diagnóstico por meio de reconhecimento de expressões faciais e comunicação por voz**
- Delimitação do estudo

Para maior precisão de um possível tratamento, o estudo irá se limitar em apenas pacientes do Transtorno do Espectro Autista leve, por serem mais adequados a possibilitar uma conversa por texto com o Chatbot. Além disso, o estudo será feito com crianças de idades compreendendo 5 a 18 anos de idade.

- O Transtorno do Espectro Autista leve (Síndrome de Asperger)
 - DSM-5: Citar alteração
 - **Terapia cognitivo-temperamental**
 - Treinar comunicação/como engajar em uma conversa/aprender a usar a fala
- A Linguagem Java
 - Programação orientada a objetos
 - IDE Eclipse

- Desenvolvimento gramatical

O projeto irá compreender paciente na faixa dos 5 aos 18 anos idade, por isso, para fins de simular uma pessoa em uma dessas faixas sendo o Chatbot, foi estudada o desenvolvimento gramatical esperado nessas idades. Assim, espera-se que o usuário pense em estar conversando por texto com uma pessoa da idade desejada pelo responsável.

| Age | Syntax | Semantics | Morphology | Pragmatics |
|-------|--|---|--|---|
| 5 – 6 | <p>Can use present, past and future tense</p> <p>Uses the conjunction 'and' to string words together (e.g., "A bear and a wolf and a fox")</p> <p>Can use auxiliary <i>have</i> correctly at times (e.g., 'I have the cookie')</p> | <p>Follows novel directions containing spatial relations and prepositions such as <i>on top, behind, far, near</i> (e.g., "stand behind the chair")</p> <p>Can distinguish <i>alike, same, different</i></p> <p>Can give most of address</p> <p>Identifies most common opposites (e.g., <i>hard-soft, fat-thin, high-low</i>); understands "opposite of" (e.g., "What's the opposite of cold?")</p> <p>Can define objects by use and composition (e.g., "Napkins are made of paper; you wipe your mouth with them")</p> <p>Can tell stories; retells tales of past and present events</p> <p>Can answer "What happens if...?" questions</p> <p>Understands concepts such as yesterday-tomorrow, more-less, some-many, several-few, most-least, before-after, now-later (e.g., what happens after lunch?)</p> <p>Can state simple similarities and differences of objects when presented with pictures</p> <p>Comprehends <i>first, last</i></p> <p>Can name position of objects: first, second, third (emerging)</p> <p>Can name days of the week in order</p> <p>Knows functions of body parts</p> | <p>Can identify some indefinite pronouns including <i>any, every, both, few, many, each</i> and others emerging</p> <p>Use of irregular plurals emerging</p> <p>Can use possessives and negatives consistently</p> <p>Uses all pronouns consistently</p> <p>Can use superlative <i>-est</i> (e.g., <i>smartest</i>)</p> <p>Begins to use adverbial word endings (e.g., <i>-ly</i>)</p> | <p>Understands humor, surprise</p> <p>Can recognize a socially offensive message and reword it in polite form when cued</p> <p>Begins to use and understand formal levels of address (e.g., <i>Mr., Mrs.</i>)</p> <p>Can differentiate 80% of the time between polite and impolite utterances</p> <p>Uses expressions such as "thank you" and "I'm sorry"</p> <p>Often asks permission to use objects belonging to others</p> <p>Contributes to adult conversation with familiar adults</p> |

| Age | Syntax | Semantics | Morphology | Pragmatics |
|-------|---|---|--|---|
| 6 – 7 | <p>Begins to use cause and effect (e.g., If I do my work, I get a sticker)</p> <p>Uses reflexive pronouns (e.g., <i>himself, myself</i>)</p> <p>Can use passive voice</p> <p>Emerging use of embedding (e.g., "The girl <i>who bought the dress</i> went to the party")</p> <p>Can use adverbial conjunctions now, then, so</p> | <p>Understands the seasons of the year and knows what you do in each</p> <p>Distinguishes right and left in self, but not in others</p> | <p>Uses most morphological markers fairly consistently (e.g., The two boys walked <i>ed</i> to the store)</p> <p>Emerging use of irregular comparatives (<i>good, better, best</i>)</p> <p>Continues to improve correct use of irregular past tense and plurals</p> <p>Begins to produce <i>gerunds</i> (a noun form produced by adding <i>-ing</i> to a verb infinitive, e.g., <i>fish, fishing</i> – Fishing with my dad is fun)</p> <p>Acquires use of <i>derivational morphemes</i>, in which verbs are changed into nouns (e.g., <i>catch</i> becomes <i>catcher</i>)</p> | <p>Becomes aware of mistakes in other people's speech</p> <p>Is apt to use slang (e.g., "that's cool")</p> |
| 7 – 8 | <p>Can use conjunctions to elaborate on sentence structure (e.g., and, but, or, because)</p> | <p>Makes a prediction about stories</p> <p>Understanding and use of figurative language emerging</p> <p>Uses details in description (e.g., "I see a black cat sitting on the round table")</p> <p>Creates conversation suggested by a picture</p> <p>Enjoys telling stories and anecdotes</p> <p>Retells a story, keeping 3+ events in sequence</p> | <p>Uses most irregular verb forms, although with some mistakes in irregular past tense (e.g., "yesterday he broked the vase")</p> <p>Uses superlatives (<i>biggest, prettiest</i> – "the biggest dog won the race")</p> <p>Uses adverbs regularly (e.g., "He ran quickly")</p> | <p>Initiates and maintains conversation</p> <p>Is able to role-play, to take the listener's point of view</p> <p>Determines and uses appropriate discourse codes and styles (e.g., informal with friends, formal with adults)</p> <p>Uses nonlinguistic and nonverbal behaviors – posture, gestures – appropriately</p> <p>Can sustain a topic with an individuals or small group through a number of conversational turns, but topics tend to be more concrete</p> |

| Age | Syntax | Semantics | Morphology | Pragmatics |
|-------|---|--|--|--|
| 8-9 | Comprehends and uses <i>tell</i> and <i>promise</i> | Has generally completed most of syntagmatic-paradigmatic shift Begins to interpret psychological states described with physical terms (<i>cold</i> , <i>blue</i>) but misinterprets | Uses -er suffix to mark initiator of an action (<i>teacher</i>) Uses full passives (80% of children) | Sustains concrete topics Recognizes nonliteral meanings in indirect requests Begins considering others' intentions Is able to judge grammatical correctness separate from semantics Sustains topics through several turns Addresses perceived source of breakdown in repair Produces all elements of story grammar |
| 10-11 | Comprehends and uses <i>ask</i> Comprehends <i>because</i> consistently Understands differences between <i>definitely</i> , <i>probably</i> , and <i>possibly</i> Creates <i>much</i> with mass nouns Comprehends <i>if</i> and <i>though</i> | Comprehends <i>in</i> and <i>on</i> used for temporal relations Comprehends most familial terms Creates abstract definitions Has all elements of conventional adult definitions Understands psychological states described with physical terms | Uses pronouns to refer to elements outside immediate sentence Uses -er for instrument (<i>eraser</i>) | Sustains abstract topics in conversation |
| Age | Syntax | Semantics | Phonology/Met linguistics | Pragmatics |
| 11-12 | Understands IF-Though (e.g. If the bus is late, I will be late for school. I like you though my mother doesn't) | Can explain relationships between meanings of multiple meaning words (e.g. I ate the sandwich, The acid ate the metal) Most common idioms understood (e.g. Don't count your chickens before they hatch) | Metacognitive skills emerge (e.g. define words, edit another's writing) | Understands jokes and riddles based on lexical ambiguity (e.g. The golfer said duck and I said "where") |
| 12-14 | Use of perfect aspect (e.g. have/had + verb) increases (e.g. He had been to the park before) | Can explain meanings of proverbs in context (e.g. A chain is as strong as it's missing link) Abstract dictionary definitions given for words | Knowledge of stress rules (e.g. yellowjacket vs. yellow jacket) is acquired | Understands jokes and riddles based on deep structure ambiguity (e.g. It was raining cats and dogs and I stepped in a poodle) |
| 15-18 | Full adult range of syntactic constructions reached (e.g. all verb tenses, transition words, adjectives and adverbs, etc) | Average vocabulary size of high school graduate is 10,000 words | | Language is used to maintain social bonds (e.g. just talking) |

<https://www.technologyreview.com/s/531796/emerging-evidence-shows-how-computer-messaging-helps-autistic-adults-communicate/>

<https://arxiv.org/abs/1410.1087>

http://scholarship.claremont.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2642&context=cmc_the_ses

[1] Natural Language Understanding - Natural language processing for advanced text analysis. Disponível em:

<<https://www.ibm.com/watson/services/natural-language-understanding/>> Acesso em: 03 fev. 2018

[2] PAPALIA, D. E.; FELDMAN, R. D. Desenvolvimento Humano. 12. ed. Brasil: Artmed, 2014. 793p.

**[3] Expected Speech/Language Milestones by Age Disponível em:
<<http://newtown.schooldesk.net/Portals/Newtown/District/docs/Special%20Education/language%20milestones.pdf>> Acesso em: 03 fev. 2018**