



Tema:

Solução do Desafio de Esquemas de Winograd em Português Brasileiro

Introdução

Desafios de inteligência artificial são muito importantes para incentivar o desenvolvimento de algoritmos em tarefas específicas, de modo a generalizar os benefícios obtidos para uso em outras aplicações. O **desafio de esquemas de Winograd (WSC)** é um desafio focado na área de processamento de linguagem natural que visa testar se um algoritmo possui conhecimento do senso comum, natural ao ser humano.

Este desafio, originalmente proposto em inglês e posteriormente traduzido para português brasileiro é composto de 273 frases (chamados de esquemas) com uma **ambiguidade** que é resolvida a partir do senso comum. Abaixo podemos visualizar um exemplo:

A medalha não cabe na maleta porque ela é muito grande. O que é grande?

- medalha
- maleta

Esse trabalho tem como objetivo desenvolver uma solução que **avance o estado da arte** para esse desafio em português - que, atualmente, tem acurácia de 45,5% no desafio - aproximando-a do estado da arte em inglês (90,1%) e do desempenho humano no desafio (96,5%).

Metodologia

Duas abordagens foram propostas para a solução do desafio em português. A primeira se baseia em traduzir os esquemas com ambiguidade em português brasileiro para o inglês e utilizar um modelo pré-treinado em inglês para a resolução do desafio. Já a segunda abordagem se baseia em utilizar os esquemas em português brasileiro em um modelo pré-treinado em português, realizando ajuste fino para atingir melhores acurácias.

O modelo utilizado é o **BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)** que se mostrou bastante adequado para esta tarefa por ser bidirecional e por ser pré-treinado em uma tarefa com semelhanças à executada neste trabalho. Na primeira abordagem utilizou-se o BERT com ajuste fino já realizado, no *dataset* WSCR, enquanto que na segunda, realizou-se ajuste fino através do *dataset* **WINOGRANDE**, com cerca de 40 mil esquemas, traduzido de inglês para português.

As avaliações e treinamentos de ajuste fino foram executados no *Google Colab*, devido à possibilidade de uso de GPUs e o sistema de tradução utilizado foi baseado na API de tradução do *Google Cloud*.

Resultados

Em relação à primeira abordagem, utilizou-se a implementação de [4], em código aberto, para analisar-se a viabilidade da **transferência de conhecimento entre idiomas** a partir da tradução de esquemas. Os resultados obtidos com o *dataset* traduzido, mostrados na Tabela 1 se aproximam bastante dos resultados originais de [4], com o *dataset* em inglês (61,9% sem ajuste fino e 72,5% com ajuste fino).

Modelo	Acurácia obtida
BERT-Large original	61,9%
BERT-Large com ajuste fino no <i>dataset</i> WSCR	72,9%

Tabela 1: Resultados da abordagem 1

Já na segunda abordagem, utilizou-se duas versões do BERT com pré-treinamento em português: **BERT-Base Multilingual** (pré-treinamento em 104 idiomas) e **BERT Portuguese**, de [6] (pré-treinamento exclusivo em português), disponível nas versões Base e Large. Para ajuste fino do BERT Multilingual, traduziu-se o *dataset* WINOGRANDE, de [3], composto por cerca de 40 mil esquemas similares ao WSC.

Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 2.

Modelo	Acurácia obtida
BERT-Base Multilingual	58,6%
BERT-Base Portuguese	54,9%
BERT-Large Portuguese	55,3%
BERT-Base Multilingual ajuste fino WINOGRANDE	65,9%

Tabela 2: Resultados da abordagem 2

Conclusão

A primeira abordagem obteve resultados satisfatórios, o que comprova a possibilidade de transferência de conhecimento entre idiomas, mesmo frente às limitações do sistema de tradução. Estes resultados foram superiores à segunda abordagem, o que era esperado. Ainda assim, alcançou-se um resultado relevante com o ajuste fino no *dataset* WINOGRANDE, para a segunda abordagem, também superando o atual estado da arte em português. Conclui-se que este trabalho **avancou o estado da arte em português brasileiro no desafio de esquemas de Winograd**.

Referências:

- [1] Levesque, H. J., Davis, E., and Morgenstern, L. (2012). **The winograd schema challenge**.
- [2] Melo, G. S., Imaizumi V. A., Cozman, F. G. (2019). **Winograd Schemas in Portuguese**.
- [3] Sakaguchi K. et al. (2019). **WINOGRANDE: An Adversarial Winograd Schema Challenge at Scale**.
- [4] Kocijan V., et al. (2019). **A Surprisingly Robust Trick for the Winograd Schema Challenge**.
- [5] Devlin, J., et al. (2019). **BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding**
- [6] Souza, F., Nogueira, R., Lotufo, R. (2019). **Portuguese Named Entity Recognition using BERT-CRF**.

Integrantes:

Guilherme Busato Vecchi
Thábata Pontes Lazarou Risso

Professor Orientador: Professor Doutor Glauber de Bona