

Entendendo *Knowledge Infusion*

Luis Vitor Zerkowski

March 2020

Introdução

O propósito deste documento é resumir tudo aquilo que fora devidamente entendido e interpretado - eventualmente extrapolado - do artigo "*A First Experimental Demonstration of Massive Knowledge Infusion**", por *Loizos Michael* e *Leslie G. Valiant*. Abordaremos de maneira bastante objetiva, pois, todos os tópicos do escrito, perpassando por seu objetivo, pelas ferramentas utilizadas para alcançar tais resultados objetivados, pela idealização e confecção d'um experimento propriamente dito e, por fim, pelas conclusões inferidas pelos autores.

Espera-se que, quando da finalização da leitura deste arquivo, o leitor seja capaz de entender, ainda que de maneira não muito profunda, o funcionamento da *Lógica Robusta*, do *PAC Learning* e de suas aplicações conjuntas em *Processamento de Linguagem Natural*.

Do Objetivo

O intuito do artigo de *Loizos Michael* e *Leslie G. Valiant* é mostrar a eficácia de sua técnica lógica e matematicamente formal de *Machine Learning* - ou, como muito bem colocado por ambos, *Reasoning* - na realização de uma típica tarefa de processamento de linguagem natural: completar textos em que se sabe que faltam palavras.

Os autores, desse modo, questionam os métodos modernos de efetuar-se aprendizado de máquina, não em seus exímios resultados experimentais, mas em sua limitada capacidade de aquisição de conhecimento. Voltado à formulação de regras à respeito do espaço de trabalho em questão, o *Knowledge Infusion* de *Loizos* e *Valliant* é capaz de parcialmente abstrair o universo exclusivamente numérico do aprendizado de máquina contemporâneo, e, através de operações e induções lógicas sobre regras previamente construídas - hipóteses -, chegar em elaborações muito bem descritas e fundamentadas à respeito do problema a ser atacado.

Do Ferramentário

Algumas ferramentas foram utilizadas para a realização do experimento em processamento de linguagem natural. Abordaremos aqui com um tanto mais de profundidade apenas duas delas, as mais constantemente citadas e empregadas pelos autores: a *Lógica Robusta* e o *Analisador Sintático*.

Lógica Robusta

Começando pela lógica robusta, trataremos primeiramente de sua sintaxe. Bastante semelhante à lógica de predicados, a lógica robusta estrutura-se fundamentalmente em torno de um conjunto de *relações* $R = \{R_0, R_1, \dots, R_n\}$ de aridades α_i , $i = 0, 1, \dots, n$ múltiplas. Essas relações recebem como argumentos *tokens*, os objetos fundamentais do problema em questão - no problema de processamento de linguagem natural, em particular, esses *tokens* serão palavras propriamente ditas - inseridos no conjunto $T = \{t_0, t_1, \dots, t_m\}$.

Agora diferenciando-se das lógicas clássicas, essas relações e tokens da lógica robusta previamente citadas serão manipaladas em conjunto para formar as *cenas*, objeto central desse sistema. Tais cenas nada mais são do que o conjunto de tokens junto a um grande vetor preenchido com valorações de todas as relações R_i , $i = 0, 1, \dots, n$, testadas para todos os token t_j , $j = 0, 1, \dots, m$, e suas devidas permutações, em ordem lexicográfica. Podemos entender as cenas, dessa forma, como uma função que recebe como argumentos as m^{α_i} possibilidades de permutação de tokens para cada uma das relações $R_i \in R$ de aridades α_i , e leva esses parâmetros num vetor de igual tamanho preenchido apenas de zeros e uns, em que os zeros representam a não veracidade de uma relação com certos tokens como parâmetro, e os uns representam a veracidade de uma relação com certos tokens como parâmetro.