



Inteligência Artificial
Prof. Luiz Antonio Ferraro Mathias

Linguagem Natural

O *Homo Sapiens* é separado de outras espécies pela capacidade da linguagem (RUSSEL e NORVIG, 2013). A linguagem natural é utilizada como principal meio de comunicação entre seres humanos. Diferentemente das linguagens de programação (Java, C#, JavaScript), que se pode classificar como linguagens formais – que são projetadas para que não aconteça ambiguidade – a linguagem natural, seja ela escrita ou falada, pode conter ambiguidade, isto é, uma única sentença pode conter mais de um significado, que muitas vezes são difíceis de interpretar até por humanos, quanto mais por um computador. As linguagens naturais (e.g. português, inglês, espanhol) são difíceis de lidar, pois estão em constante evolução e mutação e, além disso, possuem gírias, dialetos e abreviações, além da já citada ambiguidade, o que se torna desafiador para o desenvolvimento de ferramentas que precisam compreendê-las. Para tanto, dentro do campo de estudo da IA, existe um conjunto de técnicas que são usadas no processamento destas linguagens.

O processamento da Linguagem Natural

O processamento de linguagem natural, ou PLN, é compreendido como uma área da computação que tem como objetivo extrair representações e significados mais completos em linguagem natural, de maneira inteligente. Segundo Malta (2019, apud ARANHA, 2007) é uma ciência que abrange um conjunto de técnicas e métodos que facilitam a análise e textual por um computador. Antes, cabe recapitular que linguagem natural se compreende pelas tecnologias utilizadas por seres humanos para comunicação, expressão ou interação com outro ser humano.

De acordo com Barbosa (2007), a PLN utiliza-se conceitos linguísticos como classes de palavras, como verbo, substantivo, adjetivo, estruturas e classes gramaticais, conhecidas como Part-Of-Speech, bem como de situações mais complexas, como sinônimos, metáforas, anáforas, catáforas, semânticas, léxicas e sintática. A PLN é utilizada não apenas para textos digitados via documentos digitais, mas também para textos escritos em papéis e a língua falada, utilizando-se também a tradução automática de texto entre as linguagens, considerando, em alguns casos, os sentimentos e opiniões transmitidas pela linguagem.



O processamento da Linguagem Natural

Tal ferramenta é usada não apenas no meio científico, mas também por empresas e outros segmentos, independentemente de seu ramo de atuação, ganhando importância no mercado. Dentro da indústria, esta é aproveitada pelos profissionais na análise e pesquisa de informações, interação humano-computador e desenvolvimento de aplicações, e, quando combinada com ferramentas de mineração de dados ou inteligência artificial se torna uma ferramenta poderosa.

Todavia, nem sempre a linguagem humana, seja ela escrita ou falada, não é usada corretamente. Torna-se difícil a sua legítima interpretação, sua consideração ou seu real sentido, sendo um problema difícil para computadores. Descobrir quem fez o que, a quem, quando, onde, como e o porquê não basta. O ser humano expressa-se por seus sentidos e impressões em sua comunicação, sendo necessária também sua interpretação pela ferramenta. Scarpa (2017) relata que alguns problemas comuns são o uso de sinônimos, que não entendem o real sentido da palavra em determinada oração. Outro problema apresentado pela autora é a polissemia, que é o múltiplo significado de uma palavra, como é o caso da palavra manga, papel etc.



Pré-processamento

Primeiramente, para realização da análise léxica do documento, se faz necessário um pré-processamento dos textos recebidos, processo esse que analisa as entradas de cada palavra em uma oração, retirando todas as palavras que aparecem com determinada frequência, em um processo chamado stopwords (Scarpa, 2017). Para exemplificar, essa etapa é responsável por receber as palavras, separando-as em grupos, retirar palavras idênticas e separar em grupos menores. Após isso, é retirado seus prefixos e sufixos das palavras e, o seu resultado são armazenados em um banco de dados.

Malta (2019) ressalta que, para começar o pré-processamento, é necessário fazer um processo de stemming (stemização), em morfologia linguística é o processo de análise de uma palavra reduzindo-a a sua forma primitiva, como um radical, removendo seus prefixos (exemplo: “gato” para “gat”, “meninas” para “menin”. Como resultado, são gerados tokens (são cadeias de caracteres que possuem significado. Em linguagens de programação podem ser palavras reservadas, identificados, números, sinais, operadores etc. No caso apresentado refere-se ao resultado da extração dos radicais).



Pré-processamento

Após essa análise léxica, é necessário fazer a análise sintática da oração, sendo próprio deste procedimento durante a extração de palavras chaves. Ribeiro (2017) diz que é “a tarefa de identificação automática de um conjunto de termos que descreva satisfatoriamente o assunto de um documento”, sendo de suma importância para o estudo da PNL. Há algoritmos disponíveis para a realização desta tarefa, separados em duas categorias: os que utilizam de métodos estatísticos ou métodos estáticos. Para métodos estáticos, é realizado o processo *gazetter4*, que, segundo Ribeiro (2017) acontece “quando realiza a extração através do uso de uma lista pré-definida de palavras” e armazenada em um banco de dados.



Modelos vetoriais

Na etapa seguinte ao pré-processamento, é criado um formato interpretável pelos modelos gerados, uma vez que se trata de modelos matemáticos. Scarpa (2017) diz que o modelo mais utilizado são modelos vetoriais, qual considera como entrada cada termo apresentado. Neste modelo, é considerado apenas a sequência das palavras em formato matricial. Com a criação da matriz, as palavras são inseridas em vetores, de acordo com as suas entradas. Todavia, dependendo da quantidade de palavras inseridas em uma matriz pode alcançar dimensões muito grandes, tendo um custo de processamento muito elevado ao computador. Para solucionar tal problema, este modelo considera apenas uma pequena parcela de palavras por vez.

Para que o real sentido semântico das palavras seja mantido em uma frase, são utilizados vários algoritmos, como Deep Learning (Aprendizagem profundo de Máquinas) e de Machine Learning (Aprendizagem de Máquina), que contém técnicas para recuperação destes “corpus” (mistura aleatória de tópicos latentes, em uma estrutura não supervisionada) de dados, como a LSI (Latent Semantic Indexing ou Indexação Semântica Latente), LDA (Latent Dirichlet Allocation ou Alocação Latente de Dirichlet) etc.



Modelos vetoriais

A LSI é um conjunto de procedimentos estatísticos automatizados para medir quantitativamente a semelhança de significado entre duas palavras ou grupos de palavras. Assim, analisa-se qual a estrutura subjacente ou latente no padrão de uso das palavras. Já o LDA, é um algoritmo de abordagem bayesiana que utiliza o modelo matemático criado por Thomas Bayes, conhecido como teorema de Bayes, para cálculos probabilísticos. Em comparação prática, Souza (2019) diz que a LSI “tem seu processamento mais rápido apresentando maior variedade entre os termos contidos em cada tópico, todavia, o autor ressalta que em alguns casos, seus respectivos pesos possuem características distintas”. Em contrapartida a LDA possui seu processamento muito mais lento que o anterior, mas apresentou resultados mais promissores de similaridade que o anterior. Com a evolução e avanço de todos estes métodos, foi possível aplicá-los, tornando-se cada vez mais viável que uma máquina interaja mais eficazmente com um humano através de robôs de conversação que simulem a linguagem humana.



Chatbots

Robôs são dispositivos ou máquinas capazes de executar funções manuais e trabalhos, de maneira autônoma ou pré-programada. O robô só age conforme a resposta dos usuários, tomando este ou aquele caminho. Atualmente são utilizados na medicina, nas indústrias, em projetos tecnológicos e em diversas aplicações do conhecimento.

Chatbot, chatterbot ou simplesmente bot são robôs de conversação, ou seja, ferramentas de comunicação que simulam a fala humana e são capazes de dialogar com usuários. Segundo Gallert (2010) um “Chatbot é um sistema que utiliza linguagem natural para se comunicar com o usuário, respondendo como um humano.”.

Sua principal função é automatizar o atendimento ao cliente através de uma interação com um agente de entendimento humano. Possuem entrada e saída de texto, fazendo com que haja uma comunicação em linguagem natural, que é a forma como os humanos se expressam, com um sistema.



Chatbots

Para alguns autores, esses softwares podem ser classificados como: searchbots, que auxiliam a filtrar e procurar sites na internet, mailbots, utilizados para classificar e responder perguntas via e-mail, modbots, responsáveis por moderar fóruns de discussão online e, por fim, os chatbots, que funcionam como simuladores de conversação.

Levando em conta essa necessidade, o emprego de robôs de conversação na interatividade com clientes, tende, além da melhora do atendimento, automatização deste e reduções significativas nos custos das organizações.

Dado a compreensão dos conceitos e derivados que permeiam a criação e utilização de um Chatbot, no cenário atual muitos clientes buscam qualidade e praticidade quando se trata de atendimento, e em virtude disso, muitas empresas querem entregar essa melhoria de experiência, algo que viabiliza a fidelização do cliente com a empresa que dispõe destes serviços.



O serviço cognitivo LUIS (*Language Understanding*)

O chatbot necessita de um serviço inteligente, que consiga reconhecer padrões em frases e identificar a qual intenção a frase pertence. No mercado atual, existem algumas ferramentas que suprem essa necessidade, como o Watson, sistema cognitivo da IBM que oferece uma API de PLN para ser consumido por outras aplicações, bem como o LUIS que envolve uma série de serviços cognitivos oferecidos pela Microsoft™.

O serviço LUIS usa três aspectos principais para entender idiomas:

- a) Enunciados: um enunciado é uma entrada do usuário que seu aplicativo precisa interpretar;
- b) Intenções: uma intenção representa uma tarefa ou ação que o usuário deseja executar. É uma finalidade ou uma meta expressa no enunciado de um usuário;
- c) Entidades: uma entidade representa uma palavra ou frase dentro do enunciado que você deseja extrair.



O serviço cognitivo LUIS (*Language Understanding*)

O serviço LUIS, permite a definição de um conjunto de intenções provido pelo serviço, relacionadas a frases acrescentadas neste pelos autores da pesquisa. Essa ferramenta foi empregada com o propósito de permitir que o chatbot pudesse compreender a intenção da pergunta do usuário relacionada com a LGPD, verificando se esta intenção, que o usuário digitou por meio de plataformas de mensagens instantâneas, corresponde com alguma intenção que foi estabelecida dentro do serviço, possibilitando responder de forma mais natural.

No Bot LGPD ao receber um enunciado enviado pelo usuário, o serviço aciona um algoritmo baseado em técnicas de inteligência artificial que irá calcular e analisar as semelhanças entre o enunciado que foi digitado pelo usuário da solução através de uma interface, com as outras já existentes no serviço, identificando a qual intenção aquela frase mais se assemelha através de um sistema de pontuação.

O resultado dessa pontuação é melhorado com um processo de “treinamento”, permitindo ao serviço LUIS uma melhor identificação das particularidades de cada intenção. Um outro recurso importante desta plataforma de PLN são as Entidades, representadas por dados essenciais que foram digitados pelo usuário e que devem ser colhidas da frase para que o bot possa fazer a busca da informação desejada. No serviço LUIS existe algumas categorias de entidades:



O serviço cognitivo LUIS (*Language Understanding*)

- a) **Máquina aprendida:** Entidades aprendidas à máquina são aprendidas a partir do contexto. Use uma entidade de ML para identificar dados que nem sempre estão bem formatados, mas têm o mesmo significado. Uma entidade de ML pode ser composta por subentidades menores, cada uma das quais pode ter suas próprias propriedades.
- b) **Lista:** As entidades de lista representam um conjunto fixo e fechado de palavras relacionadas, juntamente com seus sinônimos. Uma entidade de lista não é aprendida por máquina. É uma correspondência exata de texto. LUIS marca qualquer correspondência com um item em qualquer lista como uma entidade na resposta.
- c) **Regex:** extraem uma entidade com base em um padrão de expressão regular que você fornece. As entidades Regex são uma boa opção para os dados que são formatados consistentemente com qualquer variação que também seja consistente.
- d) **Pattern.any:** são entidades são espaços reservados de tamanho variável usados apenas na declaração do modelo de um padrão para marcar onde as entidades começam e terminam.



Microsoft Bot Framework

O Microsoft Bot Framework é uma ferramenta para a criação, testes, implantação e gerenciamento de chatbots. É um recurso do Serviço de Bot da plataforma em nuvem Azure, da Microsoft™, e nesta plataforma os serviços que normalmente seriam armazenados em servidores locais, agora poderão ser abrigados na nuvem.

Conjuntos de ferramentas como o Microsoft Bot Framework são chamados de SDK's (Software Development Kits – Kits para desenvolvimento de Software). Através da estrutura provenientes do SDK do Bot Framework e em conjunto com serviços de IA, neste contexto, torna-se possível a criação de robôs de conversação capazes de compreender a linguagem natural e interagir com pessoas através de perguntas e repostas. Dentre as funcionalidades do Microsoft Bot Framework, juntamente com o serviço de Bot do Azure, destacam-se:



Microsoft Bot Framework

- a) SDK para o desenvolvimento de robôs de conversação;
- b) Ferramentas que dão suporte completo para uma aplicação de chatbot;
- c) Serviço de envio e recebimento de mensagens e eventos do Bot Framework entre bots e determinados canais a serem utilizados;
- d) Serviços da plataforma Azure, como exemplo, serviços cognitivos da própria plataforma, bem como armazenamento em nuvem para soluções necessárias.