

Resumo - Artigos - SOLIRIS

Sophia Carrazza Ventorim de Sousa - PUC Minas - 26/03/2024

Este é um resumo das ideias mais importantes extraídas de 4 artigos selecionados para estudo de metodologias e objetivos do Projeto de Pesquisa SOLIRIS - Machine Learning for People Analytics and Behavior Management.

Todas as citações diretas foram traduzidas para o português.

A study of Human Resources Development through Chatbots using Artificial Intelligence (2020 IEEE)

À medida que a **indústria 4.0 evolui**, aumenta cada vez mais a integração mútua entre automação, big data, aprendizado de máquina e outros novos métodos de condução de negócios, principalmente na relação de **gerenciamento de Recursos Humanos**.

Entre as diferentes práticas de RH, a aquisição de talentos é a função mais influenciada pelo avanço da IA. Existem várias ferramentas adotadas na aquisição de talentos, como **chatbots, sistema de rastreamento de candidatos, motores de busca inteligentes e gestão de relacionamento com candidatos (CRM)**.

Existem muitos benefícios baseados na adoção de IA: **benefícios sociais, geração de receita, aumento da segurança, facilitação de decisões e ajuda na melhoria da proficiência e eficácia**. Pesquisadores têm argumentado que a **redução de custos** é a característica mais importante que define o benefício do domínio dessa inovação, mas a **complexidade da construção e os riscos de segurança (privacidade, etc)**, causada muitas vezes por falta de conhecimento sobre o assunto, é um obstáculo.

Artificial Intelligence and Talent Acquisition- Role of HR leaders in Adoption (2022 IEEE)

Benefícios do chatbot de entrevista:

- Chatbots podem ajudar na avaliação de **feedback contínuo**, o que ocorre em uma escala que é **impossível em nível humano**.
- Chatbots podem analisar **discurso, expressões faciais e tom de voz** para corresponder aos elementos psicológicos no processo de recrutamento (em um nível mais avançado de tecnologia).
- Chatbots de RH com eficiência conduzem entrevistas iniciais que **eliminam o preconceito inconsciente do representante de seleção**.
- Implantar a inteligência artificial no recrutamento permite **contratações mais rápidas e precisas**, além de proporcionar uma experiência melhor tanto para os candidatos quanto para os recrutadores.

C. Functions of Chatbot in Various Industry

TABLE 1. FUNCTIONS OF CHATBOT IN VARIOUS INDUSTRY

Field/Industry	Chatbot Function
Customer service	Answering frequently asked questions
Marketing	Right product in right price
Sales	Sales assistant (assistant to sales reps)
Human resources	Employees pulse and Onboard Training
Information technology	IT helpdesk
Facilities and other support services	General facility in service sector
Supply Chain	To check inventory levels
e-Commerce	Price alert and track orders
Travel	Booking and Travel advices receiving
Finance	Investment and money transfer
Healthcare	Tracking prescription
Real-Estate	Investment advices

HR based Chatbot using Deep Neural Network (2022 IEEE)

Este artigo buscou implementar um chatbot de RH que utiliza processamento de linguagem natural **(PLN) e aprendizado profundo com análise de sentimento** para permitir uma comunicação eficaz entre RH e funcionários, **bem como RH e candidatos a entrevistas**, que é o objetivo do meu tema de pesquisa SOLIRIS.

A história da criação de chatbots:

1) Eliza - Weizenbaum, no MIT, entre 1964 e 1966, criou a Eliza, um programa de Processamento de Linguagem Natural, feito com a linguagem **SLIP** (Symmetric List Processor), criada por ele, embutida na linguagem **MAD** (Michigan ALgorithm Decoder).

2) Alexa - Alexa é o serviço de controle por voz do dispositivo Amazon Echo. Para interações por voz, ela emprega técnicas de **PLN**. Para funcionar, o dispositivo grava áudio quando escuta a palavra chave (Alexa) e o transmite para os servidores de nuvem da Amazon de forma criptografada (e fica guardado nos servidores). Esses servidores convertem o áudio em texto e determinam o melhor método para Alexa responder. Essas respostas são transmitidas para o alto-falante Echo, onde Alexa converte o texto em uma resposta falada.

Chatbots de RH:

1) HR Chatbots - Funcionando por 24h, seu objetivo é **recrutar novos funcionários**, aumentar o engajamento, reduzir preconceitos, etc. Além disso, o recrutador tem o poder de avaliar e selecionar candidatos qualificados.

As preocupações e perguntas fundamentais dos candidatos sobre cultura empresarial, políticas e informações sobre o trabalho podem ser respondidas por esse chatbot, o que pode **economizar tempo e esforço do recrutador e oferecer uma experiência melhor aos candidatos**.

2) HR and Recruiting Chatbots - Parte inteiramente importante, para ver as diferentes usabilidades de um chatbot no processo de recrutamento:

Alguns chatbots de RH são usados no processo de recrutamento em diferentes níveis:

- 1. Xor:** *Estes são chatbots automatizados que a empresa usa para **recrutar candidatos**. Eles auxiliam nos fluxos de trabalho de RH usando uma variedade de canais de comunicação, incluindo SMS, WhatsApp, Facebook, web e e-mail. Seus bots podem ajudar na **triagem de***

candidatos, agendamento de entrevistas, FAQs de RH e uma variedade de outras questões. XOR tem uma taxa de engajamento de candidatos e RH de 99,3%.

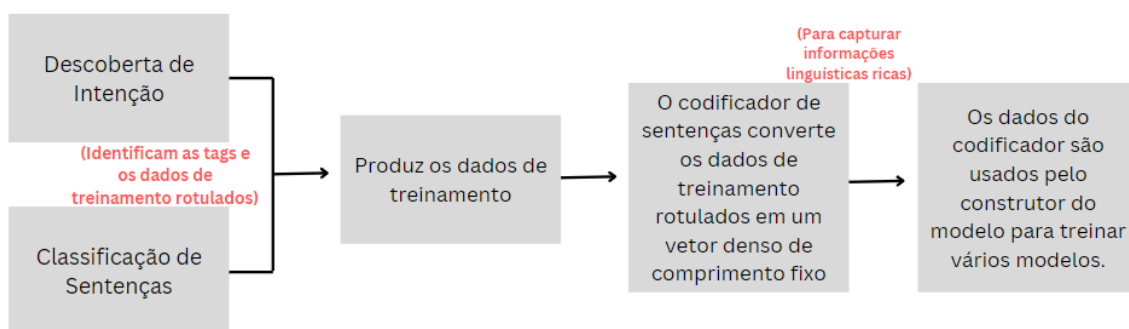
2. **Olivia/Paradox:** Olivia é produzida pela empresa Paradox. Ela desempenhou um papel importante na execução da remoção da carga da equipe de RH e garantindo o conjunto inicial de respostas para as perguntas mais frequentes feitas pelos candidatos.
3. **Smash fly:** Esses chatbots foram desenvolvidos em colaboração com software de marketing de recrutamento e estão firmemente ligados a uma solução de gerenciamento de relacionamento com candidatos. Esse tipo de solução é oferecido apenas aos usuários da Smash fly e não está disponível como um produto independente.
4. **Ideal:** Este é um tipo de chatbot que economiza tempo durante o processo de recrutamento, triando e encenando candidatos. Tudo é feito com a ajuda de um assistente de IA.
5. **Eightfold:** Este é o tipo de chatbot que foi usado durante o processo de contratação para envolver os buscadores de emprego em um site de carreira, responder às suas perguntas e encaminhá-los para os empregos mais adequados com base em suas qualificações, habilidades e interesses.
6. **Mya:** Mya é um dos fornecedores de chatbots de recrutamento em mais rápido crescimento. Eles dedicam uma quantidade significativa de tempo e esforço em ativos como Processamento de Linguagem Natural, entre outros.
7. **Wade e wenty:** O objetivo de Wade Wendy é ajudar as empresas com a aquisição e recrutamento de talentos por meio do uso da tecnologia, liberando tempo para outras atividades importantes.
8. **Espressive:** Espressive é uma empresa que se especializa em autoajuda para funcionários no estilo do consumidor. Seu chatbot pode responder à maioria das perguntas de RH e TI para grandes grupos.
9. **Symphon Talent:** A Symphony Talent introduziu um chatbot de RH em seu portfólio após adquirir a Smashfly, combinando capacidades de CRM, portais de recrutamento, publicidade programática e avaliações de talentos em um único produto.

10. **Brazen Chatbot:** O chatbot da Brazen é destinado a conectar você com seus recrutadores e o restante de sua empresa. Seus recrutadores poderão acompanhar os candidatos que se destacarem por terem sido pré-qualificados.
11. **Humanly:** Esta ferramenta de recrutamento de IA interage com os sistemas de rastreamento de candidatos mais populares e coloca um forte ênfase na contratação de diversidade.
12. **Hire value:** HireVue é pioneira no campo de software de **entrevistas em vídeo**. Após adquirir o AllyO no outono de 2020, eles entraram no jogo de **Automação de Recrutamento com IA**. Esse tipo de chatbot é usado com pouca frequência.

O uso de chatbots recentemente despertou o interesse das pessoas. Muitas empresas estão usando eficazmente dispositivos de geração de diálogo para atender às necessidades de seus clientes. Há uma demanda potencial por criação de agentes de conversação e pesquisas sofisticadas porque as empresas estão adotando a tecnologia de chatbot (IEEE, 2022, p. 131).

Trabalhos famosos de Chatbot:

Juji - Juji é um chatbot com habilidades de escuta ativa. Seu framework está sendo utilizado para uma série de aplicações do mundo real.



Perguntas feitas para treinar o Juji (comuns em entrevistas):

- Você poderia me dizer algumas frases sobre você mesmo?
- No seu tempo livre, o que você gosta de fazer?
- Qual você acha que é sua melhor qualidade?
- Qual é o seu maior desafio atual?

Eles criaram um conjunto de dados de treinamento para cada tópico de entrevista, selecionando cerca de 4000 respostas de usuários aleatoriamente. O modelo LDA atualizado começou analisando os dados de treinamento e encontrando 4-5 possíveis intenções, cada uma cobrindo pelo menos 10% dos dados.

Chatbot de RH: Projetando e Construindo Chatbots de Entrevista Eficazes para Detecção de Currículos Falsos (Por Diaa, Noha e Youssef) - Seu objetivo foi criar um chatbot de entrevista que pode detectar habilidades de CV falsas e encontrar habilidades pessoais, além de filtrar ou reorganizar os candidatos a emprego. O algoritmo proposto então recomenda, ou não, esse candidato com base nas habilidades pessoais necessárias para o cargo.

É utilizado o **conjunto de dados IBug-300** para detecção de expressões faciais na entrevista. Também pode-se rastrear as emoções das pessoas usando **técnicas de ml como Random Forest e SVM**, e também **algoritmos dl como redes Cnn**. Depois disso, as informações são registradas no **banco de dados MongoDB Atlas**.

Chatbot de Modelo Generativo para Recursos Humanos usando Aprendizado Profundo (Por Salim Akhtar Sheikh, Vineeta Tiwari e Sunita Singhal, em 2019) - Foi utilizada a técnica de RNN bidirecional (Rede Neural Recorrente) e o codificador LSTM.

Propósito de trabalho do artigo:

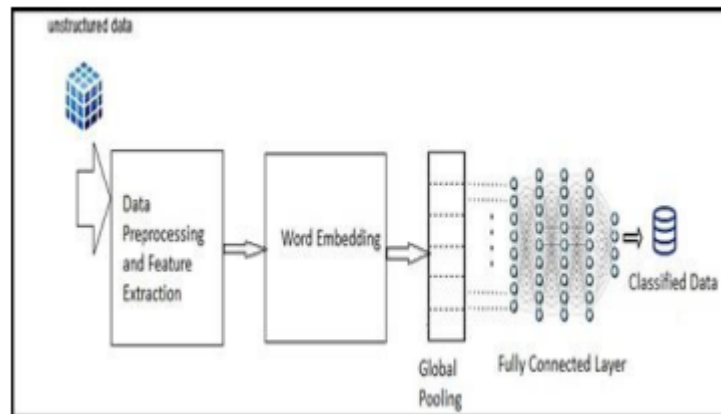
Foi implementado um chatbot para facilitar a conversa entre funcionários e RH, bem como para que o RH atue como recrutador.

Dados - Os dados são do Kaggle, uma plataforma open-source, que foram coletados inserindo textos em três colunas de um arquivo CSV. A coleção de textos criada possui 58 tags, cada uma com diversos padrões e respostas.

Arquitetura - A **tokenização** é usada para dividir os textos em palavras chamadas tokens (números legíveis por máquina), e as três colunas do conjunto de dados são mantidas em três variáveis diferentes. Tokenizer é uma classe do keras que converte texto em números.

O próximo passo é a Conversão em Sequências, que modifica os tokens produzidos na série com base no texto que fornecemos à classe tokenizer.

Podemos adicionar 0 no início ou no final de cada sentença para torná-las todas do mesmo comprimento (IEEE, 2022, p. 134).



Arquitetura da rede neural profunda - (IEEE, 2022, p. 134).

Rede neural profunda significa que a rede neural tem muitas camadas.

Essa rede consiste em um **conjunto de dados que contém perguntas e respostas e a qual categoria (tag) essa pergunta está associada**. Usando esta rede neural, categorizaram em qual classe específica a mensagem está presente e, em seguida, uma resposta aleatória foi escolhida a partir da coleção de respostas.

Após essa etapa, vêm os **otimizadores**, algoritmos ou estratégias para minimizar uma função de erro (função de perda) ou aumentar a eficiência de produção. Eles são funções matemáticas baseadas nos parâmetros aprendíveis de um modelo, como pesos e viés.

Depois, chega a função de ativação, que utiliza o resultado da função linear (calculada usando recursos com pesos dos dados) como entrada, e as ativações calculadas são então fornecidas como entrada para a próxima camada.

A *inicialização de peso é um framework de inicialização essencial para a **construção de uma rede neural, e o valor de inicialização correto é selecionado para obter otimização no menor tempo possível***. A melhoria da inicialização eficiente de um modelo é uma etapa vital. As estratégias de treinamento incluem a inicialização de parâmetros, especificação de um algoritmo de otimização, determinação da função de custo, retropropagação dos gradientes da função de custo e atualização dos parâmetros inicializados.

Melhorar as configurações inicializadas leva a uma conclusão (IEEE, 2022, p. 135).

A Psychologist Chatbot Developing Experience (2019 AICS)

Contextualização

Na área da saúde, chatbots vêm sendo mais usados em pesquisas clínicas, substituindo a coleta de dados de pesquisa ou entrevistas. Este artigo estuda o design e desenvolvimento de um chatbot para um estudo de pesquisa clínica em psicologia, que é interessante para implementar no projeto de pesquisa, se também for feita uma análise de personalidade ou de cunho psicológico nos candidatos de acordo com suas respostas.

Neste projeto, é desenvolvido um chatbot conversacional (não orientado a tarefas), que depende do PLN para extrair informações do texto dos usuários e depois reagir com uma resposta altamente correspondente.

Este estudo priorizou a **Qualidade da Experiência** (QoE) para os stakeholders envolvidos (O chatbot deve responder a entradas relevantes dos usuários, o sistema deve ter um bom UX e deve ter facilidade de engajamento).

Em uma outra pesquisa não relacionada, o pesquisador Robert Morris discutiu a implementação de um chatbot que demonstra empatia em suas respostas. Sua implementação foi feita com um formato **pós-resposta e não de uma conversa contínua**. Porém, somente 50% dos participantes classificaram as respostas como boas, um baixo QoE.

A criação de um chatbot

Os métodos baseados em estatísticas usam text corpora específicos da aplicação para treinar sistemas de PLN baseados em aprendizado de máquina estatístico. Esses métodos podem identificar e analisar estruturas de linguagem, gramática e frases para interpretar sentenças. Os métodos baseados em regras, por outro lado, usam um conjunto predefinido de regras, como o WordNet (banco de dados lexical eletrônico para inglês), para o PLN (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 02).

O desenvolvimento de uma plataforma de chatbot requer design de software, habilidades de programação e conhecimento de campos

relacionados, como NLP, ML e AI. No entanto, várias plataformas de chatbot em nuvem foram criadas nos últimos anos, como o Google Dialogflow, o Microsoft bot framework e o IBM Watson conversation. Essas plataformas ocultam as tecnologias subjacentes e integram o NLP, ML e AI nos bastidores (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 03).

Chatbots híbridos, que são orientados a tarefas com algumas capacidades de conversação de pequenos diálogos, também podem ser criados para cumprir um propósito específico (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 04).

Plybot

O Plybot foi desenvolvido em colaboração com pesquisadores da Escola de Psicologia da UCD para conduzir um estudo de pesquisa clínica, que teve como objetivo entender o potencial de um chatbot para substituir visitas a um psicólogo, mantendo o mesmo nível de integridade fornecido aos pacientes. Foi discutido o design e a perspectiva técnica neste artigo.

Table 2. Features required by Plybot vs shopping helper

Feature	Plybot	Shopping Helper
Persist the state of the user between messages over daily sessions	Yes	No
Interaction variables - referring back to previous days messages etc.	Yes	No
Easy to use service (Messenger/Skype), no install required by users	Yes	Yes
Initiate the next session at specific time	Yes	No
Data logging, all conversation and specific parameters	Yes	No

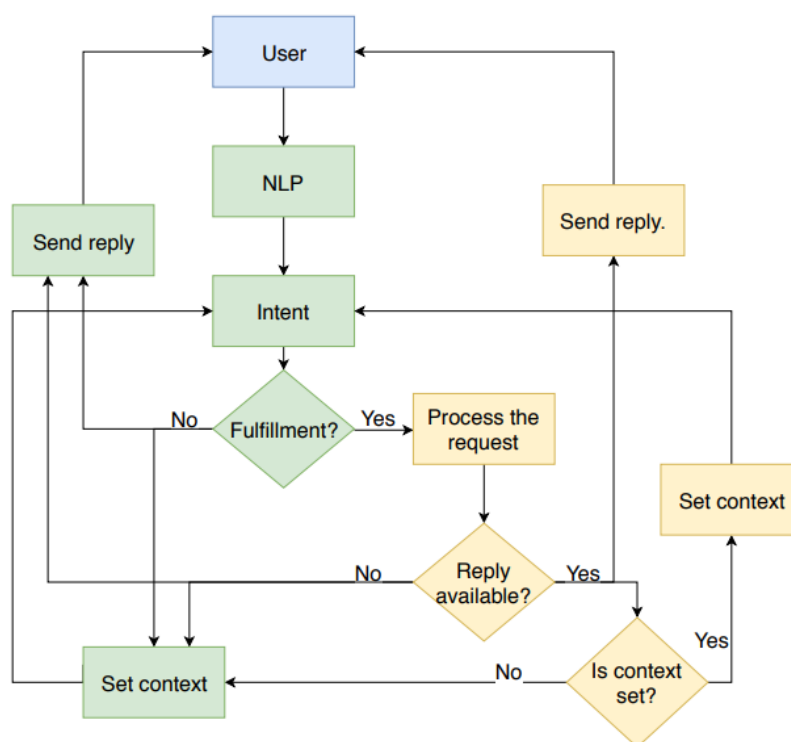
Requisitos de design do Plybot - (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 05).

Uso de plataformas nuvem para a criação do chatbot - soluções como o **Dialogflow, Microsoft Bot Framework e IBM Watson** oferecem diversas vantagens para construir um software:

- **Diálogo personalizável:** interfaces de usuário simples para **criar e modificar o diálogo**.

- **Registro:** *acesso aos dados de forma fácil* para análise por usuários não técnicos.
- **Segurança e ética:** *privacidade dos usuários individuais, onde os dados são protegidos pelas políticas do provedor de serviços.*
- **Custo:** *baixo volume esperado, baixo orçamento desejado. Os modelos de preços das plataformas em nuvem visam soluções de alto volume e são economicamente atraentes para aplicações de baixo volume.*
- **Escalabilidade:** *o sistema pode se expandir conforme a necessidade.*
- **Facilidade de uso/reutilização:** *a implementação pode se adaptar e ser reutilizada para atividades futuras (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 06).*

A Psychologist Chatbot Developing Experience



Dialogflow - (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 07).

O chatbot foi feito para ser integrado em aplicativos de conversa já existentes, escolhendo Skype, Messenger e Slack, sendo que Slack e Messenger têm APIs ricas em comparação com a do Skype. Além disso, o ID da Página do Facebook (PID), que é único para cada usuário, é usado para se comunicar diretamente com o paciente usando a API do Messenger e para acessar credenciais.

Arquitetura do Plybot



- O **Dialogflow** é o componente principal da implementação, onde todos os algoritmos de NLP, classificação de intenções e extração de entidades estão ocorrendo.
- O **Firebase** é onde as funções são implementadas com base nos requisitos para cada intenção única, por exemplo, acessar um banco de dados para escrever ou recuperar dados. Além disso, essas funções são usadas para verificação de entrada, por exemplo, a classificação de uma ação deve receber um valor inteiro entre 1 - 5. As funções são implantadas no Firebase.
- O Banco de Dados é implementado no **Firestore, um NoSQL baseado em nuvem**.
- O Serviço de Agendamento é um serviço de agendamento de tarefas baseado em tempo chamado cron, responsável por agendar o momento de enviar a próxima mensagem diária para os participantes em seus horários selecionados para iniciar uma conversa de acompanhamento.

- O **Messenger** é a plataforma de mensagens selecionada onde um usuário interage com o Plybot .

A qualidade inconsistente na documentação da API da plataforma de serviço em nuvem dificulta o progresso do desenvolvimento. Por exemplo, o framework de bot da Microsoft não fornece exemplos para integração com outras plataformas (Abubakr Siddig, Andrew Hines, 2019, p. 09).