

**USO DE REDES NEURAIS E APLICAÇÃO EM SISTEMAS DE
DETECÇÃO DE INDIVÍDUOS ATRAVÉS DE BARREIRAS**

Professor: Felipe Miguel Pait

Henrique Brito de Melo 11262261

15 de Dezembro de 2020

SUMÁRIO

1. Introdução

2. Vantagens e Aprendizado

3. Aplicações

4. Identificação de seres humanos através de paredes

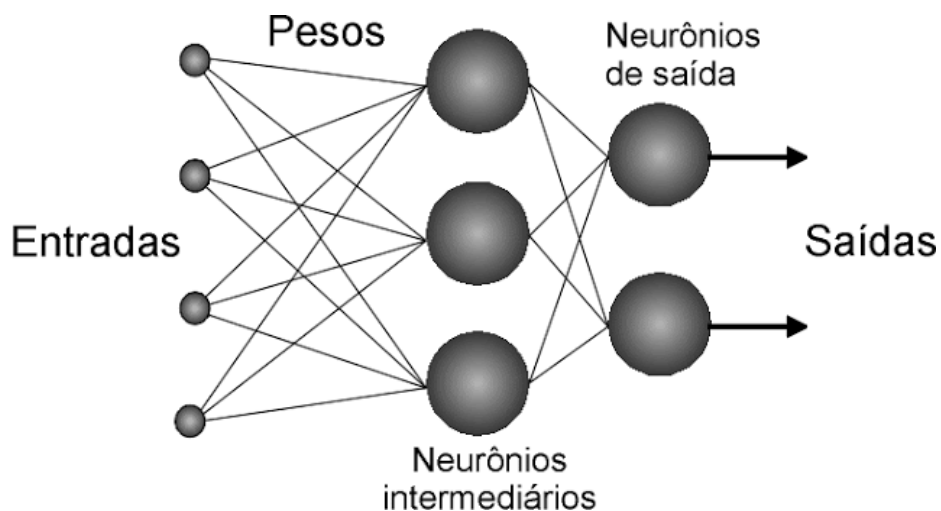
5. Conclusão

6. Referencias

1. Introdução

Desde a antiguidade, o ser humano busca formas de resolver as tarefas do cotidiano através de métodos lógicos e racionais com o propósito de facilitar a vida e solucionar problemas encontrados ao longo dos séculos. Dessa necessidade de resolução de problemas, estudos começaram a buscar o desenvolvimento de máquinas e métodos computacionais com a capacidade de tornar-se adaptável e adquirir aprendizado possuindo o homem como um modelo de perfeição e poder de soluções complexas como um objetivo a ser alcançado.

Sendo assim as Redes Neurais Artificiais (RNA) foram criadas e são utilizadas para definir técnicas computacionais que se inspiram em um modelo matemático baseado no sistema nervoso central do ser humano que é responsável por adquirir conhecimento a partir da experiência. O processamento nessas redes ocorre a partir de camadas e neurônios ligados, como no cérebro humano, e que a partir de valores recebidos nas entradas são capazes de processar uma resposta na saída de acordo com o treinamento recebido.



O treinamento necessário as redes deve ter uma boa definição em relação ao que se deve ser aprendido e este aprendizado possui dois princípios, onde o primeiro é que o conhecimento é obtido através de etapas de aprendizado e o segundo diz respeito aos pesos sinápticos utilizados que são um tipo de conexão entre os neurônios para o armazenamento do conhecimento para formar uma rede de elementos de processamento de neurônios conectados.

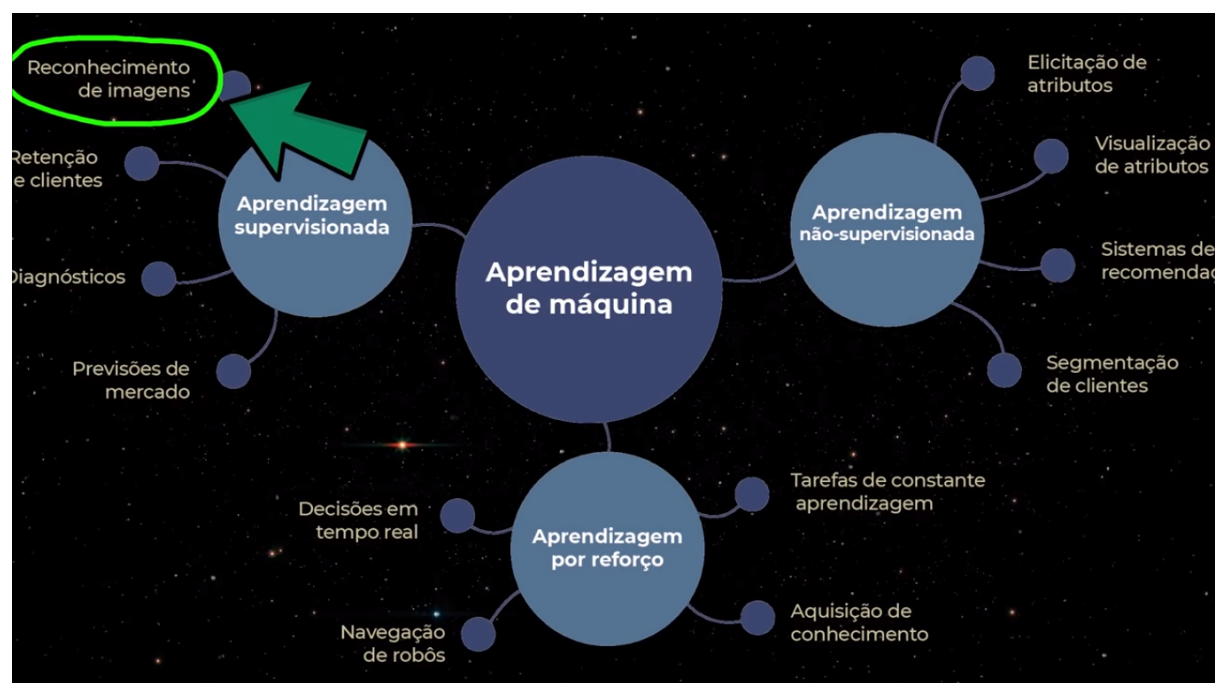
2. Vantagens e Aprendizado

As redes neurais podem ser utilizadas de diversas formas devido a sua complexidade e funcionamento de maneira análoga ao cérebro humano como a capacidade de aprendizado e processamento além das seguintes vantagens:

- Flexibilidade:** ocorre devido a diversas arquiteturas e modelos existentes, o que proporciona a aplicação de redes neurais em diversos problemas
- Auto-organização:** redes neurais possuem a capacidade de controlar os pesos entre os neurônios da rede para melhorar a aprendizagem e produzir saídas desejadas
- Capacidade de aprendizagem:** a partir de um conjunto de dados de treinamento produzir saídas a partir de entradas repetidamente.
- Tolerância a falhas:** de forma similar cérebro humano, caso parte da rede neural seja comprometida ou não responda de forma adequada ainda é possível continuar operando de forma aceitável.
- Processamento em tempo real:** a partir do princípio do paralelismo, redes neurais conseguem processar dados de forma muito rápida, o que pode ser muito útil em aplicações que necessitam de respostas em tempo real.

As redes neurais precisam de um treinamento prévio para aprender e assim ocorrer o seu bom funcionamento e esse aprendizado de uma rede neural pode ser de 3 maneiras:

- Supervisionada:** no qual é necessário ter um conjunto de entradas e saídas desejadas para treinamento da rede;
- Não-supervisionado:** aqui a rede neural tenta a partir dos dados determinar propriedades e a partir disso realizar o aprendizado;
- Híbrido:** basicamente é uma mistura entre aprendizado supervisionado e não supervisionado. Como as redes neurais trabalham em camadas, essa divisão pode ser feita entre elas, entre os dois tipos de aprendizado, para construção de modelos desse tipo



3. Aplicações

A rede neural possui a capacidade de aprender e generalizar, além de obter e acumular conhecimento a partir do ambiente, sendo capaz de adaptar seus parâmetros para adequar-se ao cenário em que é submetida. São inúmeros os cenários onde seria possível imaginar o uso da máquina substituindo a presença do homem por motivos como segurança, precisão e confiabilidade.

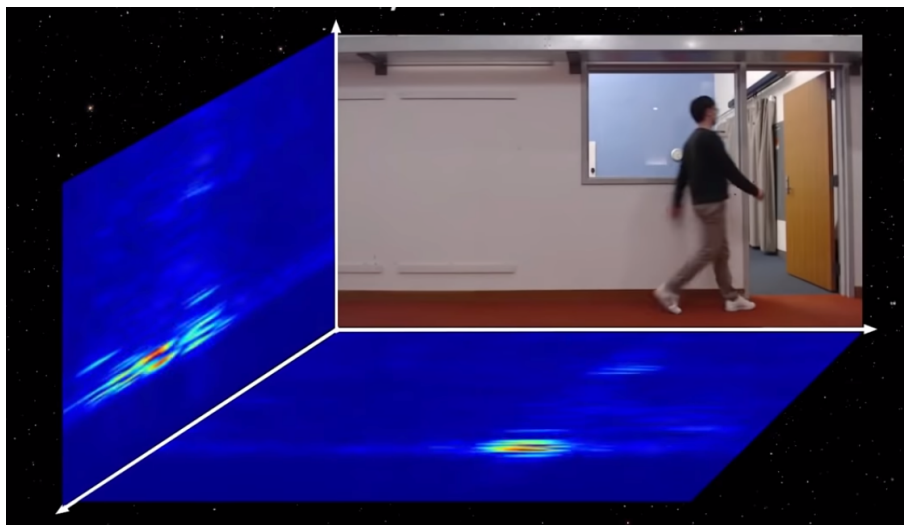
O seu uso poderia ocorrer em trabalhos que envolvem elevado risco a integridade física de seres humanos como em trabalhos em reatores nucleares, trabalhos com fogo, ou até mesmo no campo militar, visando o seu uso para proteção do homem, além de trabalhos extremamente cansativos onde o ser trabalhador seria facilmente afetado por fatores fisiológicos que poderiam causar a distração da mente humana que levariam a erros e perdas.

A máquina dotada de uma RNA com boa estruturação seria capaz de realizar todos estes trabalhos sem estar suscetível a qualquer destes erros humanos, além de ter a capacidade e a habilidade de adaptar-se a situações diversas em seu ambiente e de superar o cérebro humano na capacidade de armazenamento de um histórico de informações.

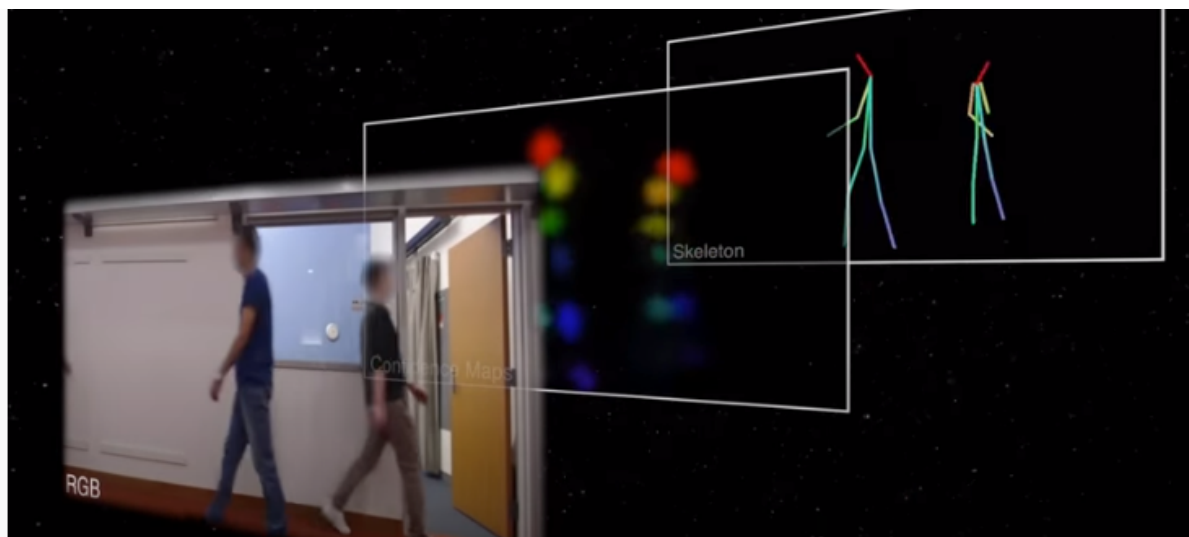
4. Identificação de seres humanos através de paredes

Pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) criaram um equipamento que emite sinais de frequência similar ao sinal de wifi, que é capaz de atravessar barreiras físicas, que consegue capturar o reflexo desse sinal em diferentes ambientes.

Esse dispositivo utiliza dois planos para a captura do sinal refletido, um paralelo ao chão e outro vertical, o sinal capturado gera uma imagem confusa e de difícil interpretação tanto para humanos quanto para máquinas.

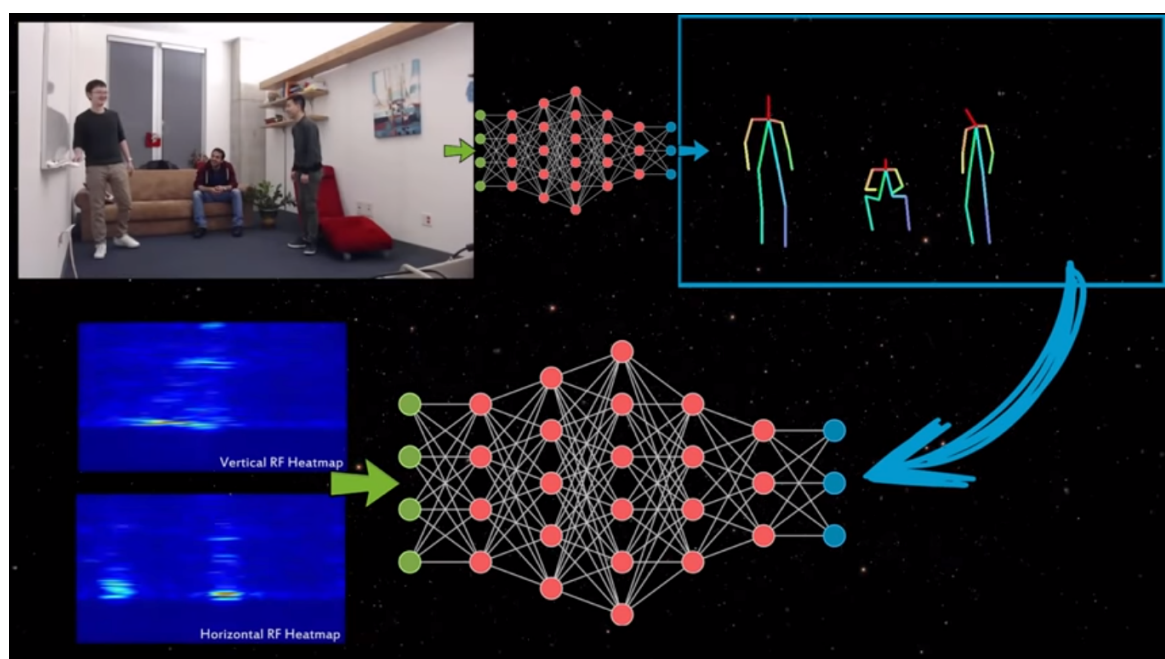


Para a identificação de seres humanos nessas imagens os pesquisadores usaram uma RNA já desenvolvida para encontrar uma lógica no sinal, já que as redes neurais são capazes de reconhecer muitas coisas e entre elas ha essa utilizada que consegue reconhecer a posição de uma ou mais pessoas de uma imagem e gerar um “esquema de esqueleto” com as posições.



Após o uso dessa RNA, uma maneira encontrada para identificar posições humanas a partir dos sinais refletidos, foi a criação de uma segunda rede neural onde suas entradas eram os sinais da reflexão do wifi e para o seu treinamento, nas saídas o “esquema de esqueleto” foi usado como gabarito para uma mesma situação.

Sendo assim através disso a rede teve um aprendizado por supervisão até ser capaz de identificar diretamente as posições a partir da entrada do sinal de wifi e foi verificado que os resultados estavam coerentes pois ambas as redes deveriam possuir as mesmas saídas de “esqueleto”.



5. Conclusão

A rede neural pesquisada pode ser utilizadas de inúmeras maneiras e de forma ajudar a salvar vidas como detectar quedas e desmaios de idosos por possíveis problemas de saúde e assim ligar para ajuda automaticamente ou pode ser usado até mesmo para auxiliar equipes de resgate no atendimento de vítimas de terremotos e incêndios.

Apesar de todos os benefícios trazidos, nem sempre as redes neurais são as melhores soluções para um problema pois além de possuírem uma logica complexa são lentas para treinar e sempre ha uma taxa de erro associada. Além disso se forem usadas de uma maneira ma intencionada é possível que tragam prejuízos e danos a sociedade e aos indivíduos.

6. Referências

<http://rfpose.csail.mit.edu/>

<http://rfpose3d.csail.mit.edu/>

<https://www.computersciencemaster.com.br/2018/01/usp-introducao-redes-neurais.html>