



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL II

FELIPE HENRIQUE VERONES PEREIRA DOS SANTOS

Araranguá – SC

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL II

**Relatório apresentado à disciplina de
Inteligência Artificial II (DEC7542) como nota
do segundo trabalho prático da disciplina.**

Araranguá – SC

2022

Sumário

Introdução	4
Desenvolvimento.....	5
Problema Abordado	5
Dados Utilizados	5
Solução do Problema	7
Conclusão.....	10
Referências	11

Introdução

Este relatório propõe a utilização de redes neurais do tipo *Single Layer Perceptron (SLP)* para a criação de um sistema capaz de aferir a preferência de um determinado usuário por gêneros de filme com base em suas características pessoais. Nossos resultados, para o *dataset* utilizado, mostram acurácias acima de 60% para ambas as implementações da rede neural.

Desenvolvimento

Problema Abordado

Por meio deste trabalho foi proposta a utilização de redes neurais do tipo *Single Layer Perceptron (SLP)* para o desenvolvimento de um sistema capaz de, com base em características pessoais de um determinado usuário, identificar o gênero de filme que tenha a maior probabilidade de ser de sua preferência. Os resultados obtidos pela implementação, considerando-se o *dataset* apresentado na tabela 1, mostram acurácias acima de 60% para ambas as implementações abordadas para a rede neural em questão.

Os resultados alcançados por meio de estudos como este podem ser pertinentes no ramo da indústria cinematográfica, em que é possível através de técnicas de *machine learning* identificar os traços psicológicos de um determinado grupo de espectadores e, assim, utilizar os resultados para auxiliar no processo de tomada de decisão e realizar produções mais assertivas.

Dados Utilizados

Os dados utilizados para treinamento da rede foram improvisados, ou seja, não foram obtidos de uma base de dados pública, nem mesmo de resultados de pesquisas quantitativas realizadas pelo autor. No entanto, para a escolha de alguns atributos e criação de determinados usuários, utilizou-se o embasamento teórico proveniente de estudos como o de [MELO, 2017], em que este afirma que o público que possui preferências por filmes de horror, em geral tem níveis de alta ou baixa empatia, experimenta diferentes graus de medo, e pode buscar ou evitar a sensação a sensação física ou excitação fisiológica. Deste modo, julgou-se como interessante a inserção do atributo empatia para a formação do *dataset*.

Assim sendo, a versão final do *dataset* possui as seguintes características selecionadas para o levantamento do perfil de um determinado usuário: Presença de problemas cardíacos, presença de senso de humor, empatia, gênero (sexo) do usuário, se o mesmo está na adolescência e se este considera-se *nerd*. A tabela 1 abaixo contém o *dataset* que foi submetido à rede neural para o seu treinamento.

Tabela 1. Dataset utilizado para o treinamento da RNA

Problema cardíaco	Senso de humor	Empatia	Sexo (M(0)-F(1))	Adolescente	nerd	Saída código 2	Saída código 1
1	1	1	1	0	1	“1000”	“11”
1	1	1	0	1	0	“0001”	“00”
1	1	0	1	0	0	“0001”	“00”
1	0	1	1	0	1	“1000”	“11”
1	0	1	0	1	1	“0001”	“00”
1	0	0	0	0	0	“0100”	“10”
0	1	1	1	1	1	“0001”	“00”
0	1	0	1	0	1	“1000”	“11”
0	1	0	0	0	0	“0010”	“01”
0	0	1	1	0	1	“1000”	“11”
0	0	1	0	1	1	“0001”	“00”
0	0	0	1	0	1	“0010”	“01”
0	0	1	1	1	0	“1000”	“11”

Fonte: Autor (2022)

Como pôde ser observado, para facilitar a adaptação do código fornecido como base, os dados foram descritos em uma escala binária (Verdadeiro ou Falso). Para que o neurônio consiga processar as entradas e retornar uma determinada saída, é necessária a utilização de uma função de ativação, que neste caso foi uma função degrau. Dadas as peculiaridades da função de ativação selecionada, as saídas dos neurônios serão necessariamente valores binários. A tabela 2 abaixo apresenta as saídas dos neurônios, bem como o gênero de filme que foi atribuído a cada uma das saídas binárias apresentadas.

Tabela 2. Representação das classes para cada implementação

Gênero	Código 1	Código 2
Ficção Científica	“00”	“0001”
Terror	“01”	“0010”
Suspense	“10”	“0100”
Romance	“11”	“1000”

Fonte: Autor (2022)

É importante observar a representação das saídas na tabela 2. Por meio desta, é possível notar que para a saída do código 1 utilizou-se do máximo de representações possíveis para a combinação dos bits, em que há 2^2 maneiras diferentes de representa-los. Já para a saída do código 2, devido ao método escolhido para a implementação, não foram utilizadas as 2^4 combinações possíveis dos bits.

Solução do Problema

Para a solução desse problema, utilizou-se redes neurais artificiais do tipo SLP. O perceptron, conforme [Rauber 2005] é capaz de classificar entre classes que são linearmente separáveis. Ainda, conforme o autor, uma característica relevante das redes do tipo perceptron foi a apresentação de um algoritmo de aprendizagem com a capacidade de adaptar os pesos internos do neurônio de forma que seja capaz de resolver o problema de classificação linear, em casos em que é possível realizar a separação linear das classes.

Referente ao paradigma de aprendizagem, utilizou-se a *aprendizagem com um professor*, que por sua vez também é denominada *aprendizagem supervisionada*.

De acordo com [Haykin 2007], em termos conceituais, é possível considerar o professor como detentor do conhecimento sobre o ambiente, em que este conhecimento é representado por um conjunto de exemplos de *entrada-saída*. Por conseguinte, na implementação da RNA, os pesos das sinapses são ajustados com base em uma tabela de dados previamente fornecida ao sistema, o que seria análogo ao professor detentor do conhecimento.

Vale salientar que foram desenvolvidos dois tipos de implementação de RNA para a solução do problema proposto. A primeira implementação envolve a utilização de dois neurônios, onde cada neurônio representa uma reta de maneira a segregar os dados e separá-los em classes. Com dois neurônios é possível implementar um sistema para classificar o *dataset* em quatro grupos distintos.

A segunda abordagem para a implementação da RNA utiliza-se de quatro neurônios. Deste modo, como o objetivo é a classificação em quatro grupos, faz-se com que um determinado registro excite apenas um neurônio. Assim, cada neurônio representa uma classe e a excitação de um deles é que classifica um determinado registro. Na implementação desta abordagem utilizou-se quatro vetores de pesos, cada vetor com tamanho sete, seis índices referentes aos pesos de cada entrada e outro adicional relativo ao *bias*.

Como foram utilizadas duas implementações, uma com dois neurônios e outra com quatro, foi necessário implementar dois critérios de parada. Os dois critérios são relacionados ao erro. Na implementação com dois neurônios, por exemplo, ao término de cada época é verificado se as duas variáveis de erro possuem valor zero. Analogamente, na implementação com quatro neurônios, é verificado se as quatro variáveis de erro possuem simultaneamente valor zero. De forma semelhante para os dois casos, quando a condicional dos erros nulos é satisfeita, utiliza-se do comando *break* para parar as iterações dos laços empregados no treinamento da RNA.

A partir dos dois métodos utilizados, um com dois neurônios e outro com quatro, obteve-se na estimativa de gênero de filme acurácias de 69.23% e 61.53%, respectivamente. O resultado é satisfatório em um primeiro momento, mas visto que, em razão da provável característica de não separação linear inerente ao *dataset* fornecido, o problema pode ser aprimorado com a implementação de um *Multi Layer Perceptron*.

Conclusão

Com as acurácias obtidas nos dois métodos implementados, 69.23% e 61.53%, é possível concluir que o resultado foi satisfatório para a primeira implementação de uma rede neural, mas que em uma aplicação prática a RNA deveria ser aprimorada. Neste caso, como o problema provavelmente está relacionado à não linearidade do *dataset*, o mais adequado seria a implementação de uma *RNA Multi Layer Perceptron*.

Por meio deste trabalho foi possível concluir também que as RNA's constituem um recurso muito poderoso na área de Inteligência Artificial, com capacidade de solucionar problemas complexos muitas vezes impossíveis de serem resolvidos por métodos analíticos.

Referências

Haykin, S. (2007). *Redes neurais: princípios e prática*. Bookman Editora.

MELO, P. P. M. d. (2017). Cinema do medo: um estudo sobre as motivações espectatoriais diante dos filmes de horror.

Rauber, T. W. (2005). Redes neurais artificiais. *Universidade Federal do Espírito Santo*, 29.