

Redes Neurais e Cláusulas Definidas

Prof. Rodrigo Pedrosa

22 de janeiro de 2024

1 Questões teóricas

Redes Neurais

1. Cálculo de Rede Neural Simples

Objetivo: Calcular manualmente a saída de uma rede neural simples.

Configuração: Considere uma rede neural com uma única camada oculta. A camada de entrada tem dois nós, a camada oculta tem dois nós, e há um único nó de saída. Inicialize a rede com pesos e vieses predefinidos.

Tarefa: Calcule a saída para um vetor de entrada dado (por exemplo, $[0,5, 0,8]$) usando a função de ativação sigmoide. Mostre cada etapa da propagação direta.

2. Cálculo de Erro e Descida do Gradiente

Objetivo: Computar o erro e realizar um passo básico de descida do gradiente.

Configuração: Use a saída do Exercício 1 e um valor de saída real dado.

Tarefa: Calcule o erro usando o erro quadrático médio (MSE). Em seguida, compute o gradiente do erro com relação a cada peso na rede. Realize um passo de descida do gradiente para atualizar os pesos, assumindo uma taxa de aprendizado (por exemplo, 0,1).

3. Retropropagação através das Camadas

Objetivo: Entender o processo de retropropagação através de múltiplas camadas.

Configuração: Considere uma rede neural com dois nós de entrada, uma camada oculta com dois nós e um nó de saída. Atribua pesos e vieses aleatórios.

Tarefa: Dado um vetor de entrada e uma saída real, realize manualmente o algoritmo de retropropagação. Compute os gradientes para cada peso e viés na rede. Mostre cada etapa em detalhe, incluindo a aplicação da regra da cadeia.

4. Descida do Gradiente Iterativa

Objetivo: Praticar múltiplas iterações de descida do gradiente.

Configuração: Use um modelo de rede neural simples com pesos e vieses predefinidos.

Tarefa: Dado um pequeno conjunto de dados (por exemplo, 4-5 pontos de dados), realize várias iterações de descida do gradiente. Para cada iteração, calcule a saída, o erro e os gradientes, e atualize os pesos. Observe como o erro muda ao longo das iterações.

Cláusulas definidas e bases de conhecimento

1. Considere a seguinte base de conhecimento (KB):

$$a \leftarrow b \wedge c.$$

$$b \leftarrow e.$$

$$b \leftarrow d.$$

$$c.$$

$$d \leftarrow h.$$

$$e.$$

$$g \leftarrow a \wedge b \wedge e.$$

$$f \leftarrow h \wedge b.$$

- (a) Apresente um modelo da base de conhecimento apresentada.
- (b) Apresente uma interpretação que não é um modelo da base de conhecimento apresentada.
- (c) Mostre como uma prova bottom-up funcionaria para esta base de conhecimento. Apresente todas as consequências lógicas desta KB.
- (d) Apresente uma prova top-down para a pergunta *ask g*.