

LAPORAN AKHIR PRAKTIKUM

Mata Praktikum : Kecerdasan Artificial
Kelas : 3IA11
Praktikum ke- 3
Tanggal : 30/10/2024
Materi : Autoencoder
NPM : 51422161
Nama : MUHAMMAD TARMIDZI BARIQ
Ketua Asisten : Gilbert Jefferson Faozato Mendrofa
Paraf Asisten :
Nama Asisten : Filbert
Jumlah Lembar : 4 Lembar

LABORATORIUM TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS GUNADARMA

2024

LISTING PROGRAM

(Copy koding yang sudah dikerjakan)

1. Jelaskan cara kerja fungsi loss pada autoencoder dan berikan formula nya.
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan algoritma optimasi Stochastic Gradient Descent (SGD).
3. Jelaskan cara kerja algoritma backpropagation pada autoencoder.

Jawaban

1. Autoencoder, sebuah konsep mendasar dalam pembelajaran mendalam, berfungsi sebagai alat serbaguna dalam kompresi data, pembelajaran representasi, dan deteksi anomali. Fungsi loss pada autoencoder digunakan untuk mengukur perbedaan antara input asli dan output yang dihasilkan oleh autoencoder. Biasanya, fungsi loss yang digunakan adalah Mean Squared Error (MSE).

$$L(x, \hat{x}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2$$

x adalah input asli.

\hat{x} adalah output yang dihasilkan oleh autoencoder.

n adalah jumlah elemen dalam input.

2. SGD adalah proses optimasi berulang yang mencari nilai optimum fungsi objektif (Minimum/Maksimum). Ini adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk mengubah parameter model guna mengurangi fungsi biaya dalam proyek pembelajaran mesin.

Algoritma SGD

1. Inisialisasi: Inisialisasi parameter model secara acak.
2. Tetapkan Parameter: Tentukan jumlah iterasi dan laju pembelajaran (alfa) untuk memperbarui parameter.

3. Loop Turunan Gradien Stokastik: Ulangi langkah-langkah berikut hingga model konvergen atau mencapai jumlah iterasi maksimum:
 - a. Acak set data pelatihan untuk memperkenalkan keacakan.
 - b. Ulangi setiap contoh pelatihan (atau kelompok kecil) dalam urutan acak.
 - c. Hitung gradien fungsi biaya terhadap parameter model menggunakan contoh pelatihan saat ini (atau batch).
 - e. Perbarui parameter model dengan mengambil langkah ke arah gradien negatif, yang diskalakan oleh laju pembelajaran.
 - f. Mengevaluasi kriteria konvergensi, seperti perbedaan fungsi biaya antara iterasi gradien.
4. Kembalikan Parameter yang Dioptimalkan: Setelah kriteria konvergensi terpenuhi atau jumlah iterasi maksimum tercapai, kembalikan parameter model yang dioptimalkan.

3. Backpropagation adalah algoritma untuk melatih jaringan saraf dengan menghitung gradien dari fungsi loss dan menggunakan gradien tersebut untuk memperbarui bobot jaringan. Pada autoencoder, backpropagation digunakan untuk meminimalkan perbedaan antara input asli dan output rekonstruksi.

Cara kerjanya:

1. Forward Pass: Input diteruskan melalui jaringan untuk menghasilkan output rekonstruksi.
2. Hitung Loss: Hitung fungsi loss yang mengukur perbedaan antara input asli dan output rekonstruksi.
3. Backward Pass: Hitung gradien dari fungsi loss terhadap setiap parameter dengan menggunakan aturan rantai (chain rule).
4. Update Bobot: Gunakan gradien yang telah dihitung untuk memperbarui bobot jaringan saraf dengan algoritma optimasi (misalnya, SGD).

Referensi

<https://medium.com/@bhipanshudhupar/loss-functions-in-simple-autoencoders-mse-vs-l1-loss-4e838ae425b9>

<https://www.geeksforgeeks.org/ml-stochastic-gradient-descent-sgd/>