Nama : Candra Julius Sinaga

Nim : 193303030210

Kelas : Teknik Informatika Pagi A Semester 5

Topik: Listing Program Jaringan Hopifield Diksrit Tugas Topik 3

1. Melakukan Analisis

Kali ini penulis melakukan analisis sebuah program yang sesuai dengan tugas topik 3. Yang dimana tugas topik 3 tersebut membuat program listing jaringan Hofield Diskrit. Kami menggunakan bahasa program C++. Berikut adalah code nya

**Ini code di Hofield.cpp**

|  |
| --- |
| #include "Hopfield.h" |
|  |  |
|  | int main() { |
|  | MatrixXd weights { createWeights(5,5) }; |
|  | MatrixXd new\_weights { train(weights, { -1, 1, 1, -1, 1}, 5) }; |
|  | MatrixXd d\_new\_weights { train(new\_weights,{ 1, -1, 1, -1, 1 }, 5) }; |
|  | std::cout << d\_new\_weights << std::endl; |
|  | VectorXd recovered = recover(d\_new\_weights, { 1, 1, 1, 1, 1 }); |
|  | std::cout << "Recovered pattern is " << recovered.transpose() << std::endl; |
|  | return 0; |
|  | } |

**Berikut code Hofield.h**

|  |
| --- |
| #pragma once |
|  | #include <iostream> |
|  | #include <Eigen/Dense> |
|  | #include <vector> |
|  | #include <random> |
|  |  |
|  | using namespace Eigen; |
|  |  |
|  | MatrixXd createWeights(int, int); |
|  | MatrixXd train(MatrixXd, std::vector<int>, int); |
|  | double getEnergy(MatrixXd, int, VectorXd); |
|  | VectorXd vec\_to\_vec(std::vector<int>, int); |
|  | double sign(double); |
|  | VectorXd recover(MatrixXd, VectorXd); |
|  |  |
|  | MatrixXd createWeights(int i, int j) { |
|  | MatrixXd weights{ MatrixXd::Zero(i, j) }; |
|  | return weights; |
|  | } |
|  |  |
|  | MatrixXd train(MatrixXd oldWeights, std::vector<int> pattern, int i) { |
|  | VectorXd v\_pattern{ vec\_to\_vec(pattern, i) }; |
|  | MatrixXd newWeights{ v\_pattern \* v\_pattern.transpose() - MatrixXd::Identity(i,i) }; |
|  | return oldWeights + newWeights; |
|  | } |
|  |  |
|  | double getEnergy(MatrixXd weights, int i, VectorXd v\_pattern) { |
|  | double energy{ weights.col(i).dot(v\_pattern.transpose()) }; |
|  | return energy; |
|  | } |
|  |  |
|  | double sign(double energy) { |
|  | if (energy >= 0) |
|  | return 1.0; |
|  | else return -1.0; |
|  | } |
|  |  |
|  | VectorXd vec\_to\_vec(std::vector<int> pattern, int i) { |
|  | VectorXd v\_pattern(i); |
|  | for (int x = 0; x < i; x++) { |
|  | v\_pattern(x) = pattern[x]; |
|  | } |
|  | return v\_pattern; |
|  | } |
|  |  |
|  | VectorXd recover(MatrixXd weights, std::vector<int> pattern) { |
|  | int unchanged{ 0 }; |
|  | VectorXd v\_pattern {vec\_to\_vec(pattern, pattern.size()) }; |
|  | std::random\_device rd; |
|  | std::mt19937 rng(rd()); |
|  | std::uniform\_int\_distribution<int> u(0, v\_pattern.size() - 1); |
|  |  |
|  | for (auto x = 0; x < (v\_pattern.size() \* 4) || unchanged >= 5; x++) { |
|  | int index{ u(rng) }; |
|  | double activation{ sign(getEnergy(weights, index, v\_pattern)) }; |
|  | if (activation == 0) |
|  | unchanged += 1; |
|  | else unchanged = 0; |
|  | v\_pattern(index) = activation; |
|  | } |
|  | return v\_pattern; |
|  | } |

**Berikut adalah output dari program yang telah kami buat di topik 3.. Contoh bentuk output program dibawah ini:**

**Bentuk bentuk dari langkah 1:**

pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 nrn[0].bobotw[0] = 0 nrn[0].bobotw[1] = 0 nrn[0].bobotw[2] = 3 nrn[0].bobotw[3] = -3 nrn[0].bobotw[4] = 0 nrn[0].bobotw[5] = -3 nrn[0].bobotw[6] = 3 nrn[0].bobotw[7] = 0 nrn[0].bobotw[8] = 3 Aktivasi = 15 Nilai output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1

**Berikut bentuk bentuk dari langkah 2:**

pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = -1 Maya Sofhia, S.Kom., M.Kom Page 11 pola input = -1 pola input = -1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 nrn[1].bobotw[0] = 0 nrn[1].bobotw[1] = 0 nrn[1].bobotw[2] = 0 nrn[1].bobotw[3] = 0 nrn[1].bobotw[4] = 0 nrn[1].bobotw[5] = 0 nrn[1].bobotw[6] = 0 nrn[1].bobotw[7] = 3 nrn[1].bobotw[8] = 0 Aktivasi = 3 Nilai output = 1

**Berikut bentuk output dari langkah 3:**

pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 nrn[2].bobotw[0] = 3 nrn[2].bobotw[1] = 0 nrn[2].bobotw[2] = 0 nrn[2].bobotw[3] = -3 nrn[2].bobotw[4] = 0 nrn[2].bobotw[5] = -3 nrn[2].bobotw[6] = 3 nrn[2].bobotw[7] = 0 nrn[2].bobotw[8] = 3 Maya Sofhia, S.Kom., M.Kom Page 12 Aktivasi = 15 Nilai output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1

**Berikut bentuk output dari langkah 4:**

pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 nrn[3].bobotw[0] = -3 nrn[3].bobotw[1] = 0 nrn[3].bobotw[2] = -3 nrn[3].bobotw[3] = 0 nrn[3].bobotw[4] = 0 nrn[3].bobotw[5] = 3 nrn[3].bobotw[6] = -3 nrn[3].bobotw[7] = 0 nrn[3].bobotw[8] = -3 Aktivasi = -15 Nilai output = -1 Pola output = 1 Pola output = 1 Maya Sofhia, S.Kom., M.Kom Page 13 Pola output = 1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1

**Berikut bentuk outpu dari langkah 5:**

pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = -1 pola input = 1 pola input = 1 pola input = 1 nrn[4].bobotw[0] = 0 nrn[4].bobotw[1] = 0 nrn[4].bobotw[2] = 0 nrn[4].bobotw[3] = 0 nrn[4].bobotw[4] = 0 nrn[4].bobotw[5] = 0 nrn[4].bobotw[6] = 0 nrn[4].bobotw[7] = -3 nrn[4].bobotw[8] = 0 Aktivasi = -3 Nilai output = -1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = 1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = -1 Pola output = 1 Maya Sofhia, S.Kom., M.Kom Page 14 Pola output = 1 Pola output = 1

Disini kami hanya membuat langkah sampai 5 sebagai contoh listing program jaringan hipofield

**Berikut bentuk akhir dari output dari code yang telah kami buat**

UNTUK MENGENALI POLA SAMA DENGAN [1,1,1,-1,-1,-1,1,1,1] DAN POLA SILANG [1,-1,1,-1,1,-1,1,-1,1]

1. Penutup

Demikian hasil dari analisis saya sebagai penulis kira nya dapat memberikan pengertian dan walaupun banyak kekurangan disana-sini dapat membuat saya terus belajar dan memahami dari yang saya tulis sekian dan terimakasih