

Künstliche Intelligenz - Übung 9

Adrian Neumann (4140810) und Naja von Schmude (4127652)

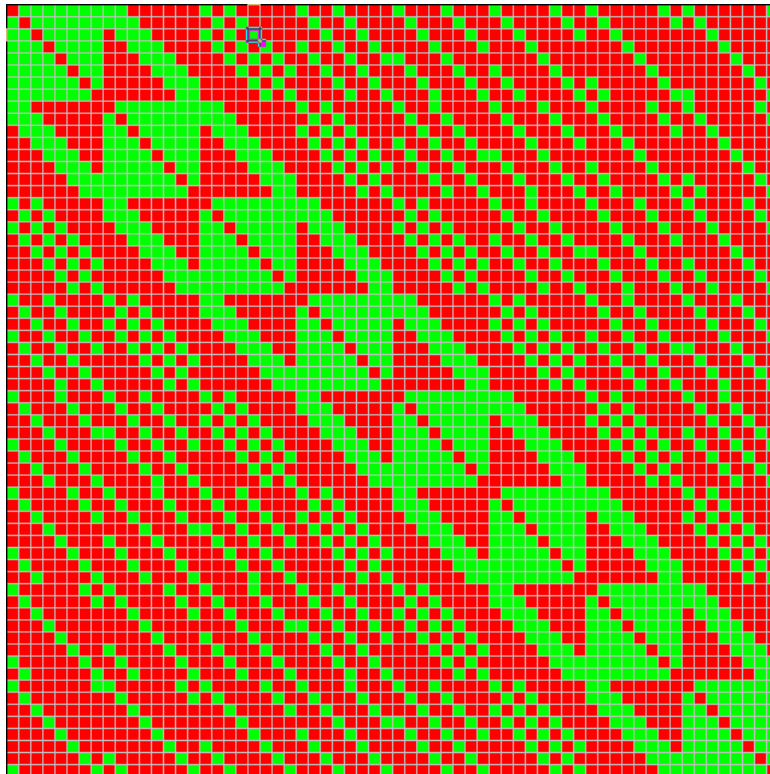
2. Juli 2009

Aufgabe 1

Auf diesem Übungszettel sollten wir das Acht Damen Problem mit Hilfe einer Boltzmannmaschine lösen. Dazu haben wir 64 Neuronen, eines pro Feld auf dem Schachbrett, jeweils zeilen-, spalten- und diagonalenweise in Multiflopmanier verschaltet. Hier zum Beispiel der Code, der die Spalten verschaltet:

```
for(int x=0; x<8; x++) {  
    for(int y=0; y<8; y++) {  
        for(int x2=x+1, y2=y+1; x2<8 && y2<8; x2++, y2++) {  
            //weights[x][y][x2][y2] ist das Gewicht der Kante von (x,y) nach (x2,y2)  
            weights[x][y][x2][y2]=-2;  
            weights[x2][y2][x][y]=-2;  
        }  
  
        for(int x2=x-1, y2=y+1; x2>=0 && y2<8; x2--, y2++) {  
            weights[x][y][x2][y2]=-2;  
            weights[x2][y2][x][y]=-2;  
        }  
    }  
}
```

Wenn man die Neuronen zeilenweise durchnummeriert, die Gewichte dann in eine Matrix schreibt, die Kästchen grün macht, die -2 enthalten und die anderen rot, so ergibt sich dieses Bild



Dann führen wir immer Zustandsupdates auf zufälligen Neuronen aus und senken dabei exponentiell die Temperatur ab. Beim Update wechselt eine Zelle tendenziell auf 1, wenn die Anregung größer ist als der Schwellwert. Wie groß die Wahrscheinlichkeit dafür ist, hängt von der Temperatur ab.

```
static void doIt() {
    Random r = new Random();
    int leCount=0;
    do {
        while(temperature>0.01) {
            for(int i=0; i<100; i++)
                update(r.nextInt(state.length),r.nextInt(state[0].length));
            temperature *= lower;
            leCount=countThem(); //zaehlt die Damen
        }
        temperature=1000;
    } while(leCount != 8); //solange wir kein globales minimum haben
}

static void update(int neuronx, int neurony) {
    int exitation = -threshold[neuronx][neurony];
    for(int j=0; j<8; j++) {
        for(int i=0; i<8; i++)
            exitation += state[j][i]*weights[neuronx][neurony][j][i];
    }
    double p =
        1/(1+Math.exp(-exitation / temperature));
    if (p>=Math.random())
        state[neuronx][neurony] = 1;
    else
        state[neuronx][neurony] = 0;
}
```