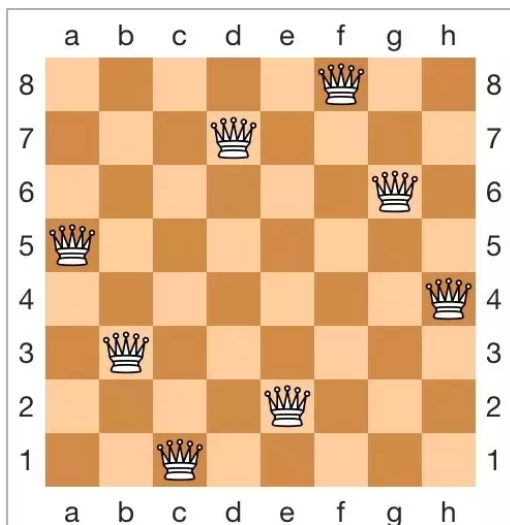


# 8-Queens-Problem

- Kodierung der Individuen :



Array

Index - Column, [a,b,c,d,e,f,g,h]

Value - Row

[Position der Zeile von Queen1 ,Position der Zeile von Queen2,...,Position der Zeile von Queen8 ]

z.B :

[5,3,1,7,2,8,6,4]

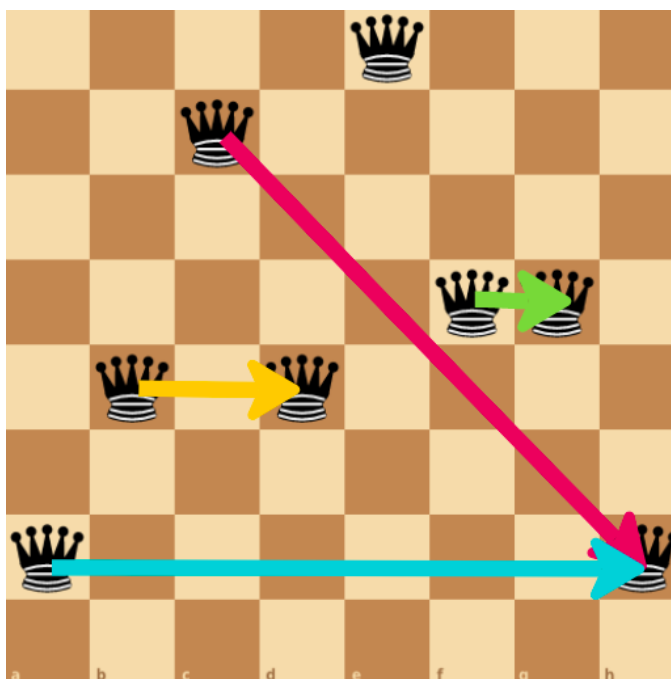
- Fitnessfunktion :

Anzahl der nicht angreifenden Paare

Lösung hat Fitnesswert von 28

$\text{combination}(8,2) = 28$

z.B : [2,4,7,4,8,5,5,2]



q1 : q2,q3,q4,q5,q6,q7 - 6

q2 : q3,q5,q6,q7,q8 - 5

q3 : q4,q5,q6,q7 - 4

q4 : q5,q6,q7,q8 - 4

q5: q6,q7,q8 - 3

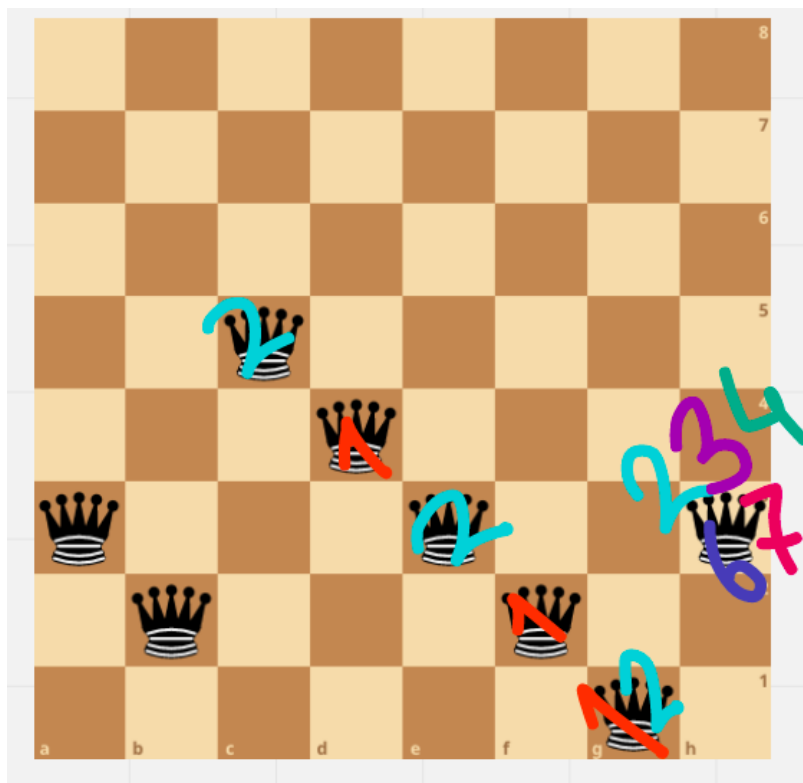
q6: q8 - 1

q7: q8 -1

q8 : - 0

Fitnessfunktion = 6 + 5 + 4 + 4 + 3 + 1 + 1 = 24

z.B = [3,2,5,4,3,2,1,3]



q1 : q4,q6,q7 - 3

q2 : q3,q5,q7,q8 - 4

q3 : q8 - 1

q4 : q8 - 1

q5: 0

q6: q8 - 1

q7: q8 - 1

q8 : - 0

Fitnessfunktion = 3 + 4 + 1 +  
1 + 1 + 1 = 11

- Crossover :

wählt zufällig einen Kreuzungspunkt aus(Index in der Liste).

Der erste Teil des ersten Elternteils wird mit dem zweiten Teil des zweiten Elternteils gekreuzt, um einen Nachkommen zu erzeugen. Der Vorgang wird für die zweite Nachkommenschaft wiederholt.

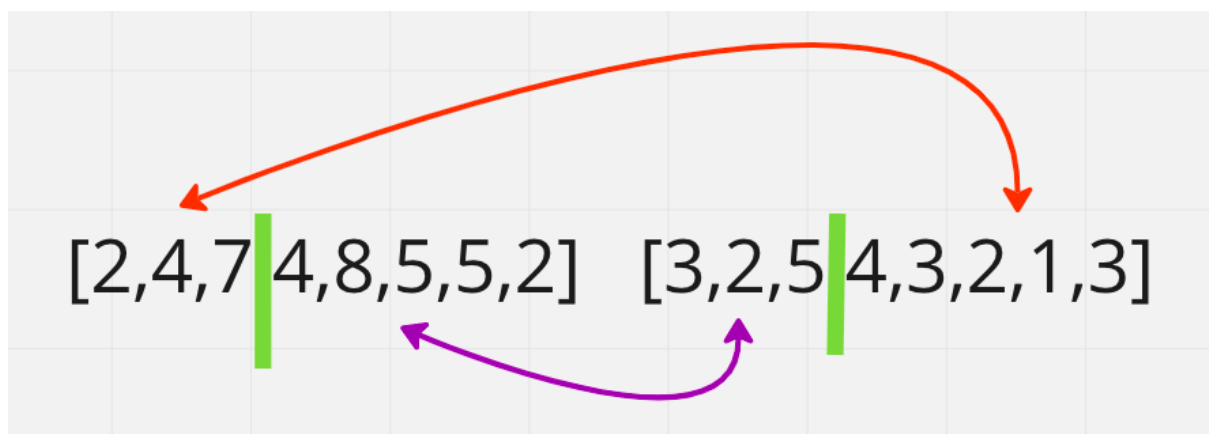
z.B : index = 3

Eltern 1 : [2,4,7,4,8,5,5,2]

Eltern 2 : [3,2,5,4,3,2,1,3]

Kinder 1 : [2,4,7,4,3,2,1,3]

Kinder 2 : [3,2,5,4,8,5,5,2]



- Mutation :

Für jede Zahl in einer Folge gibt es eine beliebige MUTATIONSRATE =  
(beispielsweise) 0,05 für den Wechsel zu einer anderen Zahl.

z.B :

Kinder 1 : [2,4,7,4,3,2,1,3]

mutierte Version von Kinder 1 : [2,4,7,4,3,2,1,3] - keine Änderung

Kinder 2 : [3,2,5,4,8,5,5,2]

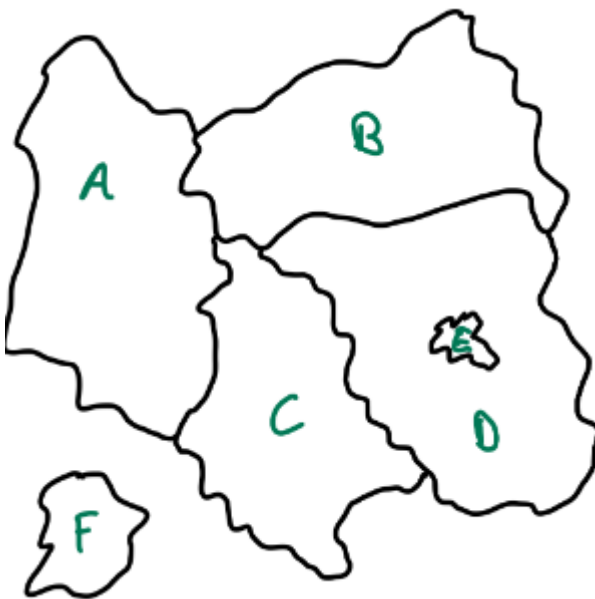
mutierte Version von Kinder 2 : [3,2,5,4,8,5,5,4]

Jeder Ort unterliegt einer zufälligen Mutation mit einer kleinen unabhängigen Wahrscheinlichkeit.

Bei der zweiten Nachkommenschaft wurde eine Ziffer mutiert und bei der ersten Nachkommenschaft wurde keine Veränderung gemacht.

Bei dem 8-Königinnen Problem entspricht dies der zufälligen Auswahl einer Königin und ihrer Versetzung auf ein zufälliges Feld in ihrer Spalte.

## Landkarten-Färbeproblem



starten mit fünf verschiedenen Farben,  
Ziel sollte eine konfliktfreie Einfärbung mit  
einer minimalen Anzahl an Farben sein.

- Kodierung der Individuen :

Regionen : {A,B,C,D,E,F}

Colors : {rot,grün,blau,gelb,lila}

1 : rot

2 : grün

3 : blau

4: gelb

5: lila

Array von Farben mit Adjazenzmatrix

z.B :

[1,2,3,4,5,1]

[1,2,4,1,4,2]

adjacency matrix

Nachbarn von A - B, C

Nachbarn von B - A,C,D

Nachbarn von C - A,B,D

Nachbarn von D - B,C,E

Nachbarn von E- D

Nachbarn von F- keine

0	1	1	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0

- Fitnessfunktion :

$(A \neq B)$  und  $(A \neq C)$  und  $(B \neq C)$  und  $(B \neq D)$  und  $(C \neq D)$  und  $(D \neq E)$

Wenn die Elemente in der Matrix mit Eins beschriftet sind und die Farben an den benachbarten Knoten gleich sind, erhöht sich die Fitnessbewertung um Eins. Die Lösung mit der niedrigsten Fitnessbewertung(0) wird als optimale Lösung betrachtet.

z.B : [1,2,4,1,4,2] : Keine Konflikte

Nachdem es die Lösung mit dem Wert der Fitnessfunktion 0 gefunden hat, reduziert es die Anzahl der Farben um 1 und erzeugt so viele Generationen, bis es die Karte mit der minimalen Anzahl von Farben erreicht und die Schleife wiederholt.

Es begrenzt die Anzahl der Iterationen in jeder Generation auf z. B. 10.000, und wenn der Wert mit der Fitnessfunktion 0 in n Farben in einer dieser Iterationen nicht gefunden wird, stoppt es die Schleife und kommt zu dem Schluss, dass diese Karte mit  $n + 1$  Farben gefärbt werden kann.

- Crossover :

wählt zufällig einen Kreuzungspunkt aus(Index in der Liste).

Der erste Teil des ersten Elternteils wird mit dem zweiten Teil des zweiten Elternteils gekreuzt, um einen Nachkommen zu erzeugen. Der Vorgang wird für die zweite Nachkommenschaft wiederholt.

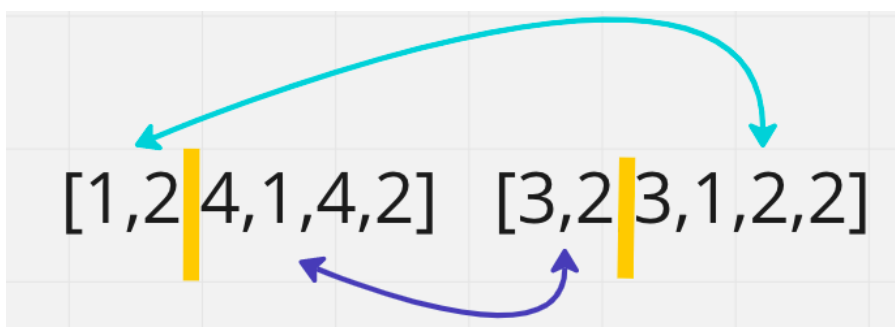
Single Point Crossover mit 2 Eltern

Eltern 1 : [1,2,4,1,4,2]

Eltern 2 : [3,2,3,1,2,2]

Kinder 1 : [1,2,3,1,2,2]

Kinder 2 : [3,2,4,1,4,2]



- Mutation :

Für jede Zahl in einer Folge gibt es eine beliebige MUTATIONSRATE =  
(beispielsweise) 0,05 für den Wechsel zu einer anderen Zahl.

z.B :

Kinder 1 : [1,2,3,1,2,2]

mutierte Version von Kinder 1 : [1,2,3,1,2,2] - keine Änderung

Kinder 2 : [3,2,4,1,4,2]

mutierte Version von Kinder 2 : [1,2,4,1,4,2]

Jeder Ort unterliegt einer zufälligen Mutation mit einer kleinen unabhängigen Wahrscheinlichkeit.

Bei der zweiten Nachkommenschaft wurde eine Ziffer mutiert und bei der ersten Nachkommenschaft wurde keine Veränderung gemacht.