

Tutorial-Plan:

1. Kennenlernen und Verstehen des N-Damen-Problems

- Erklärung des Aufbaus eines Schachbretts, sowie der Damenfigur und deren Bewegungsmuster
 - ➔ Erzeugung eines 8x8 Schachbretts
 - ➔ Erklärung des Schachbretts durch NPC
 - ➔ Setzen einer Dame auf Schachbrett durch Computer
 - ➔ Erklärung der Dame durch NPC
 - ➔ Anzeigen der Bewegungsmuster der Dame
 - ➔ Erklärung der Bewegungsmuster durch NPC
 - ➔ Setzen einer weiteren Dame durch Computer
 - ➔ Anzeigen der Bedrohungen der Damen
 - ➔ Erklärung der Bedrohungen durch NPC
 - ➔ Löschen aller Damen von Schachbrett
- Erklärung des N-Damen-Problems
 - ➔ Erklärung des N-Damen-Problems durch NPC
 - ➔ Erzeugung eines 8x8 Schachbretts
 - ➔ Setzen einer Dame auf Schachbrett durch Computer
 - ➔ Anzeigen der Bedrohungen der Dame
 - ➔ Erklärung der Bedrohungen durch NPC
 - ➔ Setzen einer weiteren Dame in bedrohtes Feld durch Computer
 - ➔ Erklärung der Bedrohungen zwischen Damen durch NPC
 - ➔ Löschen der letzten Dame
 - ➔ Setzen einer weiteren Dame in nicht bedrohtes Feld durch Computer
 - ➔ Erklärung des N-Damen-Problems durch NPC
 - ➔ Setzen aller Damen und Lösen des Problems durch Computer
 - ➔ Erklärung der Lösung durch NPC
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts
 - ➔ Erzeugung eines 3x3 Schachbretts
 - ➔ Erklärung von Problem mit 3x3 durch NPC
 - ➔ Setzen von 3 falschen Damen auf Schachbrett durch Computer
 - ➔ Erklärung von Problem mit 3x3 durch NPC
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts
 - ➔ Erzeugung eines 4x4 Schachbretts
 - ➔ Setzen aller Damen und Lösen des Problems durch Computer
 - ➔ Erklärung der Lösung durch NPC
 - ➔ Erklärung von Notwendigkeit für mindestens 4x4 Schachbrett
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts

2. Finden eigener Lösungen für das 4-Damen-Problem

- Lösung mit und ohne Hilfestellung, sowie Vorgabe und Vergleich mehrerer Lösungsmöglichkeiten
 - ➔ **Erzeugung eines 4x4 Schachbretts**
 - ➔ **Erklärung des Levelabschnitts durch NPC**
 - ➔ **Setzen von 4 richtigen Damen mit bedrohten Feldern durch Lernenden**
 - ➔ **Löschen aller Damen von Schachbrett**
 - ➔ **Erzeugung zweier 4x4 Schachbretter**
 - ➔ **Erklärung des Levelabschnitts durch NPC**
 - ➔ **Anzeigen ähnlicher Lösungen auf beiden Schachbrettern**
 - ➔ **Entscheidung des Lernenden ob Lösungen gleich/gespiegelt/rotiert/verschieden sind**
 - ➔ **Löschen aller Damen und Löschen beider Schachbretter**
 - ➔ **Erzeugung eines 4x4 Schachbretts**
 - ➔ **Erklärung des Levelabschnitts durch NPC**
 - ➔ **Setzen von 4 richtigen Damen ohne bedrohte Felder durch Lernenden**
 - ➔ **Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts**

3. Verstehen und Anwendung des Backtracking-Algorithmus

- Zeigen der Schwierigkeit auf einem großen Schachbrett, sowie Zeigen von verschiedenen Algorithmen zu Lösungserleichterung und Zeigen der Schrittfolge des Backtracking-Algorithmus
 - ➔ **Erzeugung eines 8x8 Schachbretts**
 - ➔ **Setzen aller Damen ohne Lösung des Problems durch Computer**
 - ➔ **Erklärung des falschen Ergebnisses und des Problems mit großen Schachbrettern durch NPC**
 - ➔ **Erklärung des Backtracking-Algorithmus durch NPC**
 - ➔ **Löschen und Neusetzen von Damen bis zur richtigen Lösung unter Zuhilfenahme des Backtracking-Algorithmus mit NPC-Interaktion, Hilfestellung und Möglichkeiten vor- und zurückzuspringen**
 - ➔ **Erklärung des Backtracking Algorithmus durch NPC**
 - ➔ **Löschen aller Damen**
 - ➔ **Durchlaufen des Backtracking-Algorithmus auf Schachbrett mit Steuerung durch Lernenden**
 - ➔ **Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts**

4. Selbstständige Umsetzung des Algorithmus auf verschiedenen Schachbrettgrößen

- Lösung auf 4x4-Schachbrett mit normalen und invertierten Hilfestellungen
 - ➔ Erzeugung eines 4x4 Schachbretts
 - ➔ Erklärung des Levelabschnitts durch NPC
 - ➔ Vorgabe von Feldern auf die der Lernende Damen setzen soll, nach Muster des Algorithmus
 - ➔ Setzen von Damen bis zur Problemlösung mit Hilfestellung durch NPC und Anzeige von bedrohten Feldern, sowie explodierenden falsch gesetzten Damen
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts
 - ➔ Erzeugung eines invertierten 4x4 Schachbretts
 - ➔ Erklärung des Levelabschnitts durch NPC
 - ➔ Setzen von Damen bis zur Problemlösung mit Hilfestellung durch NPC und Anzeige von bedrohten Feldern, sowie explodierenden falsch gesetzten Damen
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts
- Lösung auf 8x8-Schachbrett ab der 5. Dame und bis zur 3. Dame, sowie Unterscheidung von richtigen und falschen Lösungsvorschlägen
 - ➔ Erzeugung eines 8x8 Schachbretts
 - ➔ Setzen der ersten 5 Damen auf Schachbrett durch Computer
 - ➔ Erklärung des Levelabschnitts durch NPC
 - ➔ Setzen von Damen bis zur Problemlösung mit Hilfestellung durch NPC und Anzeige von bedrohten Feldern, sowie explodierenden falsch gesetzten Damen
 - ➔ Löschen aller Damen
 - ➔ Erklärung des Levelabschnitts durch NPC
 - ➔ Setzen von Damen bis zur dritten Dame mit Hilfestellung durch NPC und Anzeige von bedrohten Feldern, sowie explodierenden falsch gesetzten Damen
 - ➔ Lösen des restlichen Problems durch Computer
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts
 - ➔ Erzeugung zweier 8x8 Schachbretter
 - ➔ Setzen aller Damen auf Schachbretter (ein Schachbrett gelöst, das andere nicht)
 - ➔ Erklärung des Levelabschnitts durch NPC
 - ➔ Erkennen von richtiger und falscher Lösung durch Lernenden
 - ➔ Löschen aller Damen und Löschen beider Schachbretter

5. Erweiterung des Verständnisses

a. Lösung auf einem 10x10-Schachbretts

- Lösung durch Setzen der 4. bis 6. Dame, sowie Aufzeigen und Erkennen von Symmetrien auf 10x10-Schachbrett

- ➔ **Erzeugung eines 10x10 Schachbretts**
- ➔ **Setzen der ersten 3 Damen durch Computer**
- ➔ **Erklärung des Levelabschnitts durch NPC**
- ➔ **Setzen von Damen bis zur sechsten Dame mit Hilfestellung durch NPC und Anzeige von bedrohten Feldern, sowie explodierenden falsch gesetzten Damen**
- ➔ **Lösen des restlichen Problems durch Computer**
- ➔ **Löschen aller Damen und Löschen des Schachbretts**

b. Einführung und Verständnis der Springer-Figur

- Erklärung und Anwendung der Springerfigur und des Springerrads, sowie Setzen von Damen und Springern ohne Konflikte

- ➔ **Erzeugung eines 8x8 Schachbretts**
- ➔ **Setzen eines Springers auf Schachbrett durch Computer**
- ➔ **Erklärung des Springers durch NPC**
- ➔ **Anzeigen der Bewegungsmuster des Springers**
- ➔ **Erklärung der Bewegungsmuster durch NPC**
- ➔ **Löschen der Springerfigur**
- ➔ **Erklärung des Levelabschnitts durch NPC**
- ➔ **Setzen einer Dame und eines Springers durch Lernenden ohne gegenseitige Bedrohungen der Figur ohne Hilfestellung**
- ➔ **Löschen aller Figuren von Schachbrett und Löschen des Schachbretts**

c. Erstellen und Anwenden der Superdame

- Erstellung und Anwendung einer Superdame auf Schachbrett, sowie Lösung des Algorithmus unter Nutzung der Superdame

- ➔ **Erzeugung eines 8x8 Schachbretts**
- ➔ **Erklärung des Levelabschnitts durch NPC**
- ➔ **Setzen einer Superdame auf Schachbrett durch Lernenden**
- ➔ **Anzeigen der Bewegungsmuster der Superdame**
- ➔ **Erklärung der Bewegungsmuster durch NPC**
- ➔ **Setzen von Superdamen zur Lösung des Problems durch Lernenden mit Hilfestellung durch NPC und Anzeige von bedrohten Feldern, sowie explodierenden falsch gesetzten Superdamen**
- ➔ **Löschen aller Superdamen und Löschen des Schachbretts**