Gegner-KI

Zustandsautomaten
Behaviour Trees
Entscheidungstheorie
Spieltheorie

Intelligenz implementieren

Zustandsautomaten

Abfolge von Zuständen (States) und Übergängen (Transitions)
auch: Finite State Machine, FSM

Behaviour Tree

Organisation von Zuständen (Behaviors) in einer Baumstruktur

Entscheidungstheorie

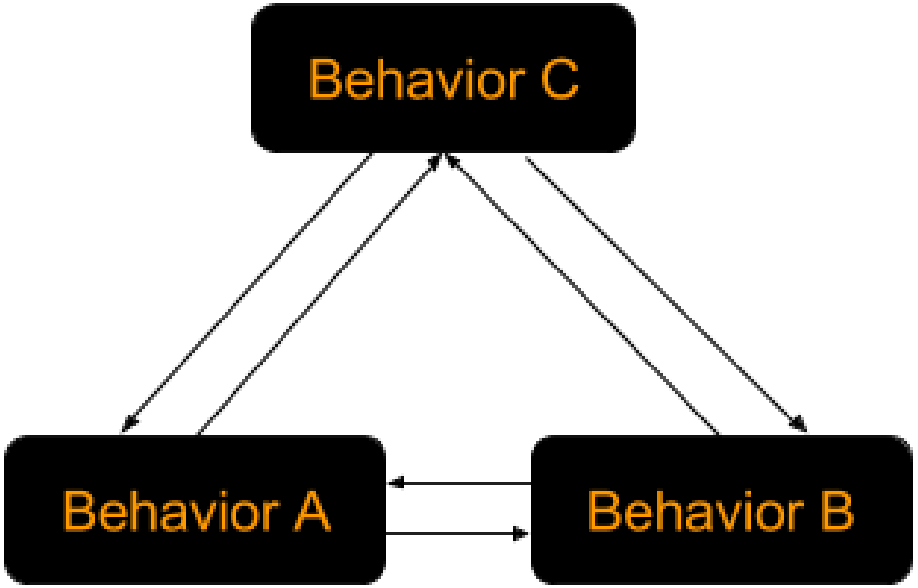
Bewertung der Spielsituation auf Basis bekannter Informationen

Spieltheorie

Bewertung auf Basis bekannter Informationen und Schätzungen der anderen Beteiligten

Zustandsautomaten

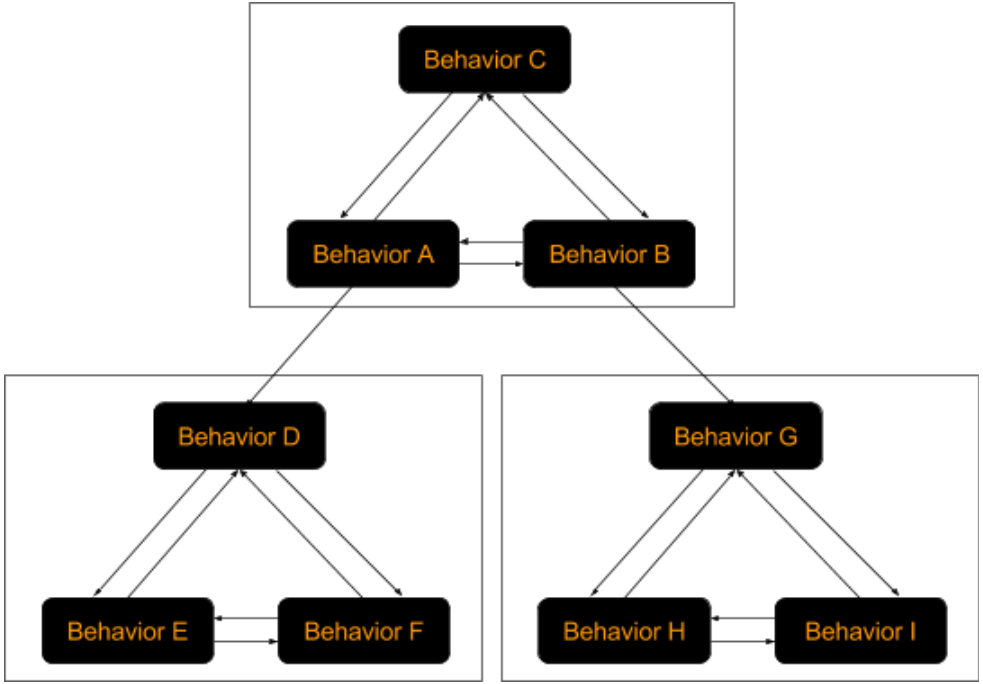
- ➔ Einfacher Aufbau
  - Zustände definieren
  - Übergänge definieren
- ➔ Gut geeignet für einfache KI
- ➔ Problem: Wird schnell unübersichtlich
- ➔ Unity: Playmaker



(Quelle: Rasmussen, J: Are Behavior Trees a Thing of the Past?, gamasutra.com, 27.04.2016)

Organisation komplexerer Automaten

- ➔ Hierarchische Struktur
- ➔ Beispiel:
  - Behavior A: Schlafen
  - Behavior B: Studieren
  - Behavior C: Freitzeit



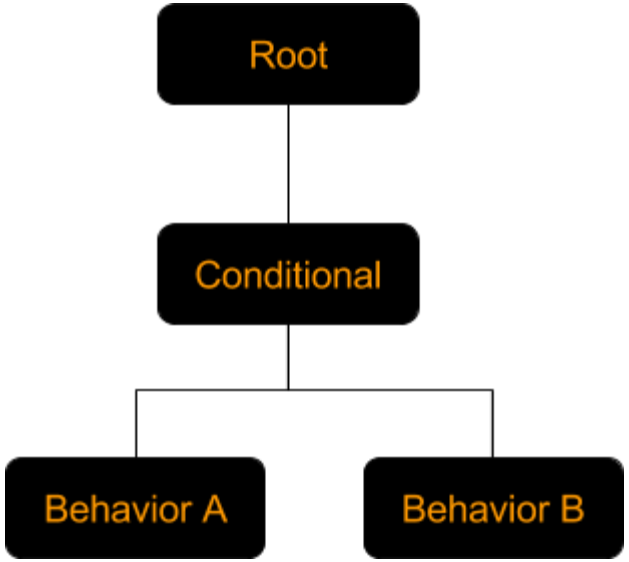
(Quelle: Rasmussen, J: Are Behavior Trees a Thing of the Past?, gamasutra.com, 27.04.2016)

Behavior Trees

- ➔ Aufbau nicht ganz so intuitiv
- ➔ Ablaufrichtung
- ➔ Sequenzen, Bedingungen, Repeater …

- ➔ Gut geeignet für komplexere Gegner-KI

- ➔ Unity: Behavior Designer

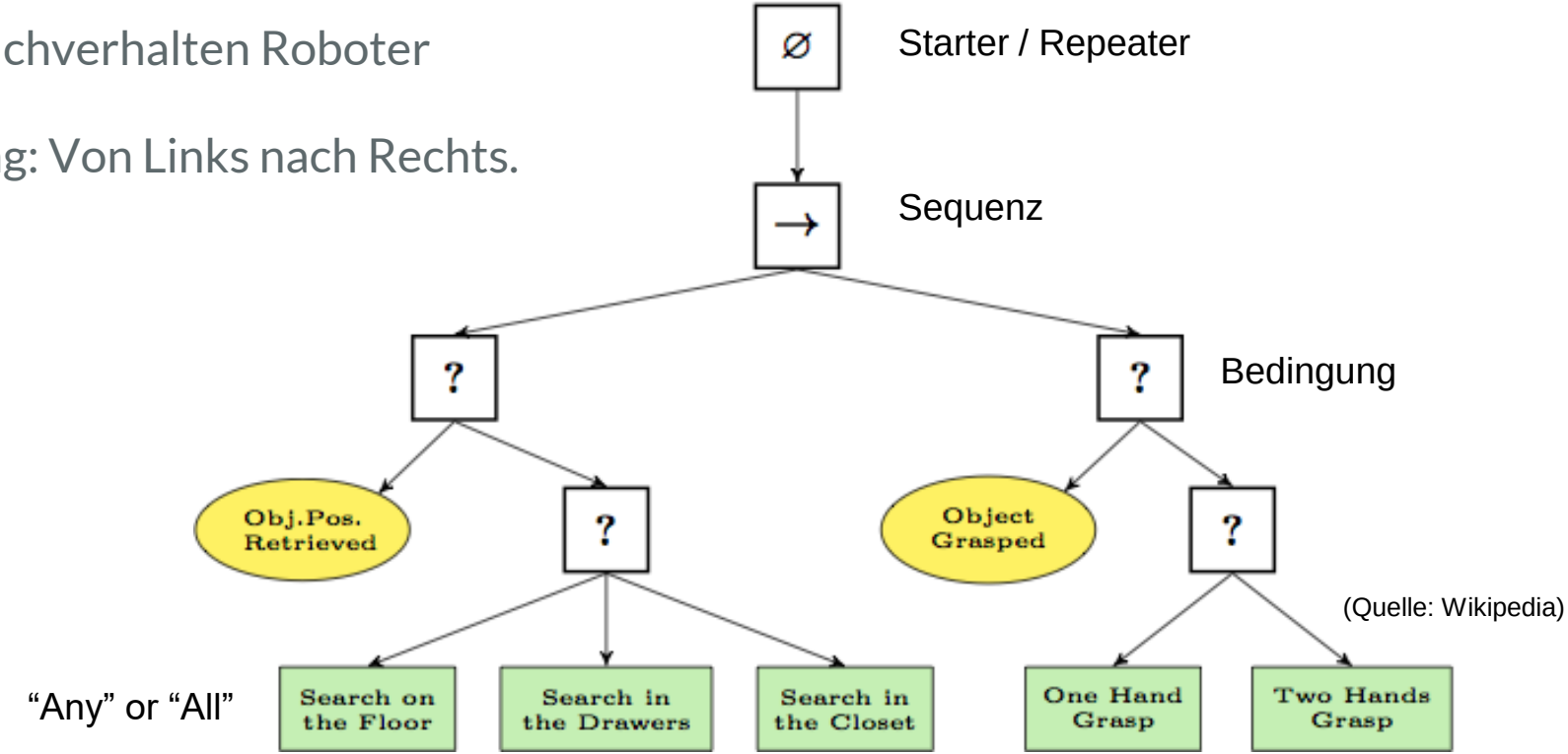


(Quelle: Rasmussen, J: Are Behavior Trees a Thing of the Past?, gamasutra.com, 27.04.2016)

Elemente eines Behavior Trees

Beispiel: Suchverhalten Roboter

Abarbeitung: Von Links nach Rechts.

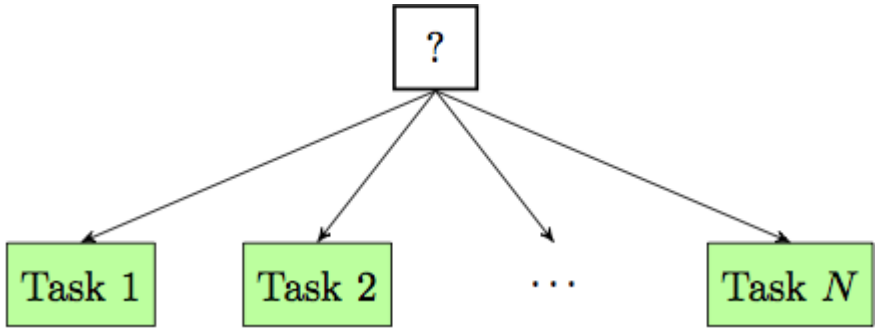


(Quelle: Wikipedia)

Bedingung (Selector)

- ➔ Von Links nach Rechts
- ➔ Erster erfolgreicher Task
- ➔ Dann: Selector = true

```
1 for i from 1 to n do
2     childstatus ← Tick(child(i))
3     if childstatus = running
4         return running
5     else if childstatus = success
6         return success
7 end
8 return failure
```

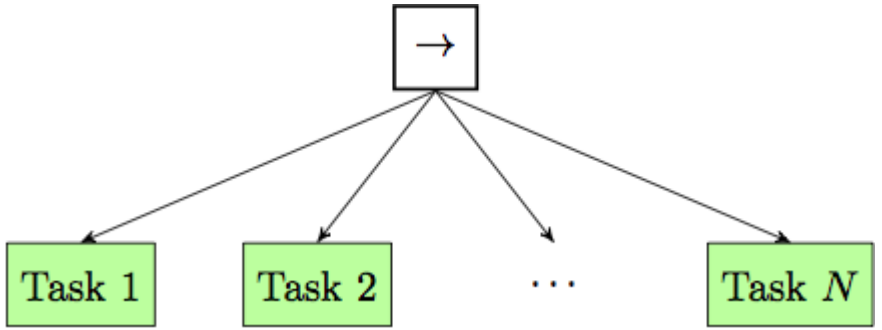


(Quelle: Wikipedia)

Sequenz

- ➔ Von Links nach Rechts
- ➔ Nicht erfolgreicher Task, dann Sequenz = false
- ➔ Alle Tasks erfolgreich, dann Sequenz = true

```
1 for i from 1 to n do
2     childstatus ← Tick(child(i))
3     if childstatus = running
4         return running
5     else if childstatus = failure
6         return failure
7 end
8 return success
```

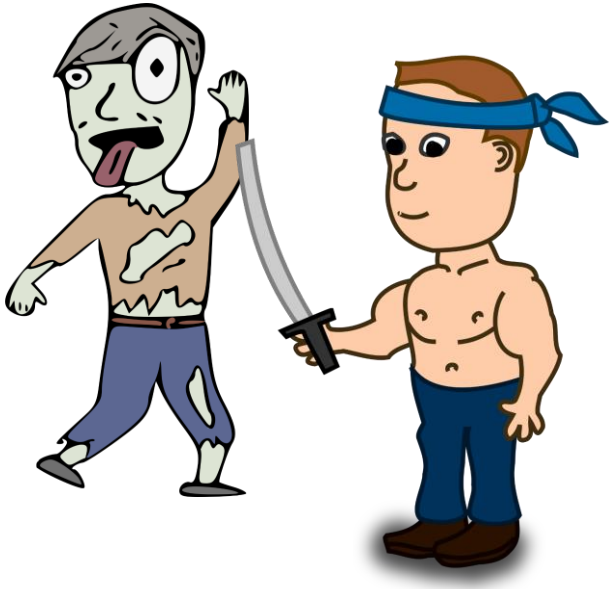


Gruppenübung

Entwerfen Sie eine Hierarchical FSM für einen NPC, der ein Survival-Spiel bevölkern soll.

Beispiele für NPCs:

- Überlebender
- Infizierter
- Zombie, Monster



Gruppenübung

- Wie strukturieren Sie Ihre Hierarchie?

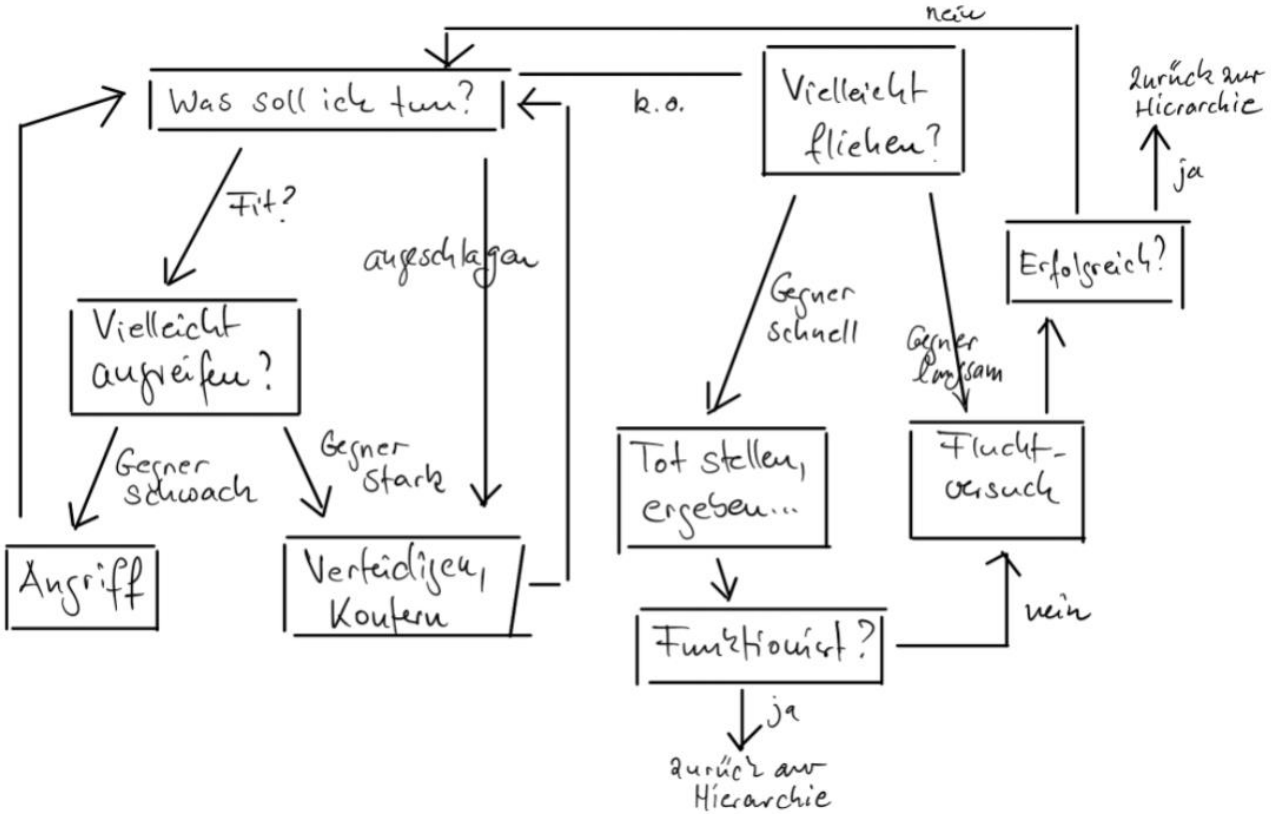
- Wie gehen Sie mit “Handlungsabläufen” um?
  - Schleifen
  - Komplexität

- Wie einfach lässt sich ein “Überlebender” in einen “Infizierten” überführen?
  - Modifizierbarkeit

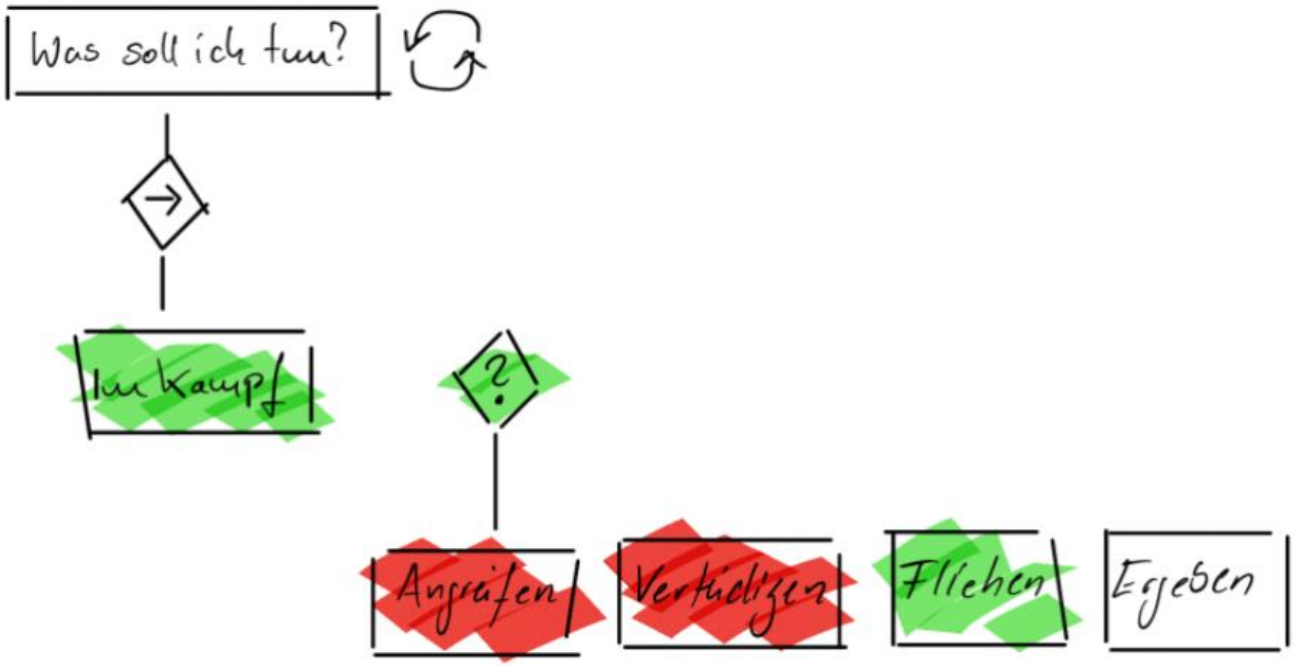
Gegner-KI

Beispiel

FSM: Kampfhandung

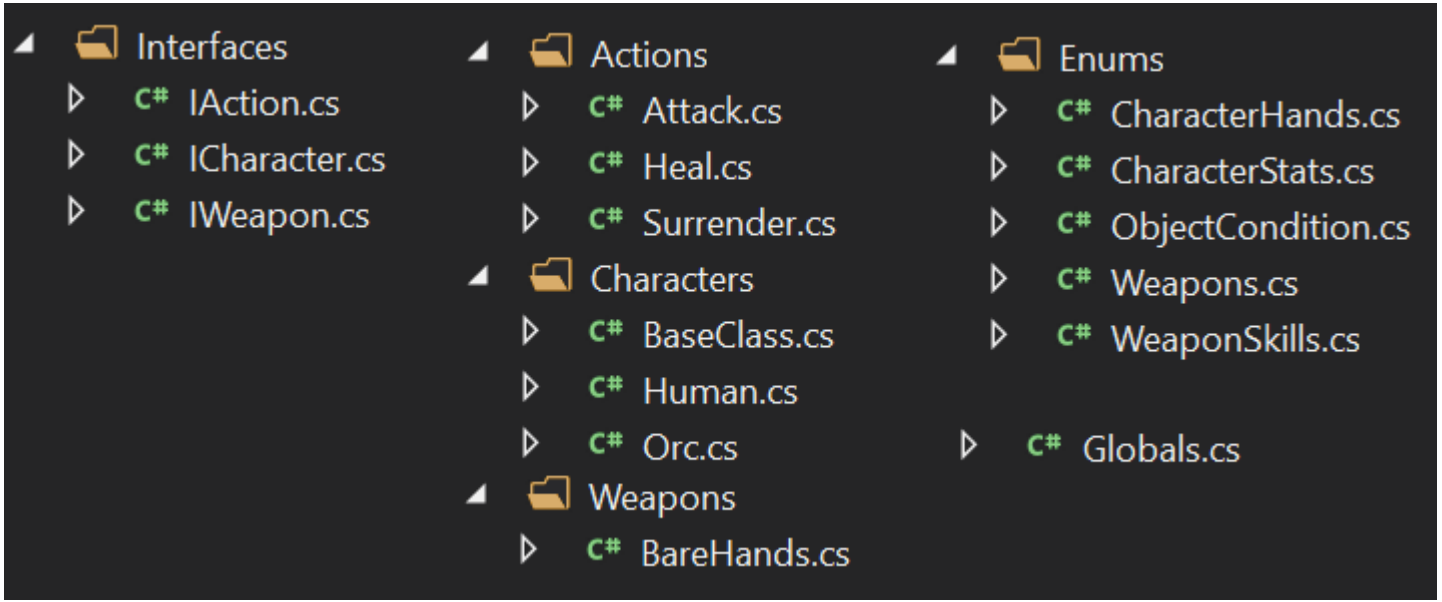


BT: Kampfhandlung



Implementierung in C#

Projektstruktur



Actions

```
6 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
public interface IAction
{
    7 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    string Description { get; }
    6 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int UpperLimit { get; }
    8 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int LowerLimit { get; }

    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    bool CheckCondition(Interfaces.ICharacter player);
    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    bool DoAction(Interfaces.ICharacter player, Interfaces.ICharacter otherPlayer = null);
}
```

Characters

```
16 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
public interface ICharacter
{
    9 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    string Name { get; }
    11 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int[] Stats { get; set; }
    9 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int[] MaxStats { get; set; }
    11 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    List<IWeapon> WeaponInventory { get; set; }
    5 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    List<IWeapon> WeaponEquiped { get; set; }
    7 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int[] WeaponSkills { get; set; }
    6 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    List<IAction> ActionsBattle { get; set; }
    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    ICharacter Target { get; set; }
    7 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    bool IsActiv { get; set; }

    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    bool IsAlive();
}
```

Weapons

```
9 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
public interface IWeapon
{
    2 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    string WeaponName { get; }
    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    Enums.Weapons WeaponType { get; }
    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int MaxDamage { get; set; }
    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int MinDamage { get; set; }
    4 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int StaminaCost { get; set; }
    2 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    Enums.ObjectCondition ObjectCondition { get; set; }
    2 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    bool IsTwoHanded { get; }

    2 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int Attack(int skill);
    2 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    bool Defend(int skill, int malus);
    2 Verweise | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int DealDamage();
    1-Verweis | 0 Änderungen | 0 Autoren, 0 Änderungen
    int Exhaust();
}
```

Ablauf

```
foreach (var player in players)
{
    foreach (var action in player.ActionsBattle)
    {
        if (!action.CheckCondition(player)) continue;

        Console.WriteLine(player.Name + " is " + action.Description);
        var success = action.DoAction(player, player.Target);
        if (success)
        {
            Console.WriteLine(player.Name + " was successful");
            break;
        }
        Console.WriteLine(player.Name + " failed");
        break;
    }
}
```

Entscheidungslogik

- Regelbasiert
- Entscheidungstheorie, Spieltheorie
- Machine Learning