

- Was soll mit dieser Arbeit erreicht werden?
- Forschungsfragen:
 - Wie können die Distanzen der Anlagen zueinander in der Simulation der Koalitionsbildung in der Value Function abgebildet werden?
 - Wie kann die entwickelte Value Function im Rahmen einer Simulation einer Koalitionsbildung in der Energiedomäne genutzt werden?
- Beschreibung der realen Situation
 - Wo stehen WKAs?
 - Wie weit stehen WKAs voneinander entfernt?
 - Wie stehen WKAs in Verbindung?
 - Wie sehen reale Leistungsprofile von WKA aus?
- Wie baue ich die Simulation auf?
 - Kartesisches Koordinatensystem
 - WKAs sind zufällig im Koordinatensystem verteilt (Anzahl, Verteilungsgrad, ...)
 - Die Entfernungen zwischen allen WKAs werden mit dem Satz des Pythagoras berechnet
 - WKAs bekommen ein zufälliges, doch realistisches Leistungsprofil berechnet

2. Konzeptionierung

2.1 Konzept der Simulation

Diese Arbeit widmet sich zwei Forschungsfragen:

- Wie können die Distanzen der Anlagen zueinander in der Simulation der Koalitionsbildung in der Value Function abgebildet werden?
- Wie kann die entwickelte Value Function im Rahmen einer Simulation einer Koalitionsbildung in der Energiedomäne genutzt werden?

Eine Simulation ist ein Abbild der realen Welt. Sie soll wie die Realität erscheinen, aber sie ist nicht real. Es gibt viele Gründe, etwas zu simulieren. Vielleicht soll etwas getestet werden, was in der Realität zu teuer oder gar zu gefährlich sein würde. Oder es sollen die richtigen Bedingungen geschaffen werden, um etwas eine Situation zu untersuchen, welche in der Realität nur selten auftritt.

Eine geeignete Simulation sollte möglichst viele Facetten der realen Welt abbilden. Je näher sich die Simulation an der Realität befindet, desto mehr verhalten sich Akteure wie in der Realität. Doch ist es in der Regel nicht immer sinnvoll, eine Simulation vollständig realitätsnah zu gestalten. Der Aufwand oder die Kosten, um dies zu erreichen, mögen zu groß sein. Oder es gibt ganz spezielle Aspekte, die es zu untersuchen gilt, sodass alles, was nicht wichtig ist, weggelassen wird, da es vom Wesentlichen ablenkt. []

Um die Simulation zu entwickeln, müssen mehrere Faktoren in die Simulation einbezogen werden. Die größte Relevanz hat die Distanz der Windenergieanlagen zueinander. Um die Distanz zu simulieren, soll ein kartesisches Koordinatensystem angewandt werden. Über das Koordinatensystem sollen nun die Anlagen zufällig verteilt werden. Dabei soll unter anderem auch betrachtet werden, dass die Windenergieanlagen ein gewissen Mindestabstand zueinander haben, doch sollen sie Cluster bilden, um Windparks imitieren. Statt die euklidischen Abstände zu berechnen, kann auch Manhattan-Metrik verwendet werden. Die Manhattan-Metrik berechnet sich aus der Summe der horizontalen und der vertikalen Entfernung zu zwei Objekten, wie in Abbildung [] zu sehen ist. Das würde die Berechnungen der Abstände signifikant vereinfachen, ohne die Ergebnisse der Simulation erheblich zu beeinträchtigen.

Durch die Angaben verschiedener Parameter, können mehrere Testreihen durchgeführt werden. Wichtige Parameter können die Verteilung der Anlagen im Koordinatensystem und somit auch das Verhalten der Agent in der Simulation beeinflussen:

- *xLength, yLength*: Längen beider Achsen des Koordinatensystems in Kilometer
- *amountWindTurbines*: Anzahl aller Windenergieanlagen, die im Koordinatensystem verteilt werden sollen
- *amountCluster*: Anzahl der Cluster im Koordinatensystem
- *minRadiusCluster, maxRadiusCluster*: Die minimale und maximal mögliche Entfernung des Clusters in Kilometer. Um es einfacher zu halten, wird statt eines Kreisradius die horizontale und vertikale Entfernung verwendet, sodass sich alle Windenergieanlagen in einem Quadrat um das Clusterzentrum befinden. Ein Cluster muss mindestens so viele Kilometer vom Rand des Koordinatensystems entfernt sein, sodass alle Windenergieanlagen sich im Koordinatensystem befinden.
- *minSizeCluster, maxSizeCluster*: Minimale und maximale Anzahl von Windenergieanlagen in einem Cluster. Cluster sollen sich nicht überlappen.
- *minDistanceWindTurbines*: Mindestabstand der Windenergieanlagen zueinander in Kilometer. Hier wird die Manhattan-Metrik verwendet.
- *minDistanceClusters*: Mindestabstand der Cluster zueinander in Kilometer. Hier wird die Manhattendistanz verwendet.

Die Parameter müssen Regeln unterliegen, damit keine Fehler entstehen können. Die Parameter sollen der Reihe nach auf diese Regeln geprüft werden:

- $\text{amountWindTurbines} > 4$
- $\text{amountCluster} \leq \text{amountWindTurbines}$
- $\text{minSizeCluster} \leq \text{amountWindTurbines} / \text{amountCluster}$

Mithilfe der Parameter sollen nun die Windenergieanlagen zufällig in dem Koordinatensystem verteilt werden. Die Verteilung der Anlagen unterliegt noch weiteren Regeln:

- Cluster dürfen sich nicht überlappen.
-

