



# **Intelligente Systeme**

## **Praktikum**

### **Aufgabe 1**

### **Dokumentation**

Julian Parr, Thomas Jürgensen

## Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung.....	4
Die Idee.....	4
Unabhängige Meinungsbildung.....	4
Abhängige Meinungsbildung.....	5
Die Umsetzung.....	5
DataContainer.....	5
Unabhängige Meinungsbildung.....	5
Abhängige Meinungsbildung.....	5
Xchart.....	6
Ergebnisse.....	6
Vergleich der Ergebnisse.....	7

## Aufgabenstellung

Aus der Aufgabenstellung ging hervor, dass eine Gruppe von 50 Personen gegeben sei. Weiterhin existiere eine *Ansicht A*, die sich in dieser Gruppe verbreiten könne. Die Konkrete Aufgabenstellung lautete eine Simulation zum Ausbreitungsverhalten in zwei Szenarien zu erstellen und die Ergebnisse zu vergleichen.

### Szenario 1:

Die *Ansicht A* breitet sich in Abhängigkeit von Paarweisen Begegnungen der Personen aus. Als Ausgangsannahme haben drei Personen bereits die *Ansicht A* und die Empfänglichkeit beträgt 5 Tage. Die Empfänglichkeit besagt, dass eine Person auf 5 Personen mit *Ansicht A* treffen muss, um diese zu übernehmen. Da sich Personen nur Paarweise treffen, trifft jede Person maximal eine andere pro Tag.

### Szenario 2:

Die *Ansicht A* breitet sich unabhängig aus, Begegnungen zweier Personen haben folglich keine Auswirkung auf das Ausbreitungsverhalten der Ansicht.

Alle Parameter sollten so gewählt werden, dass ein Vergleich der Ausbreitungen stattfinden konnte.

## Die Idee

Aus der recht offen gehaltenen Aufgabenstellung ergab sich vor der Umsetzung in Code die fundamentale Überlegung: Was wird alles benötigt? Wie wird eine Gruppe und ein Individuum aus dieser repräsentiert? Die Abhängige Meinungsbildung impliziert die Begegnung zweier Personen, die unabhängige hingegen eine spontane Meinungsbildung, wie kann dies abgebildet werden? Wie sollen die gesammelten Daten gesammelt und dargestellt werden? Dies sind Fragen zur Herangehensweise und der technischen Umsetzung, um die es im Folgenden gehen soll.

### Unabhängige Meinungsbildung

Bei der unabhängigen Meinungsbildung haben die Personen keinen Einfluss aufeinander. Hier muss also nicht viel beachtet werden – es muss lediglich eine Wahrscheinlichkeit für die spontane Meinungsbildung pro Individuum pro Tag festgelegt werden:

Sei  $P_A$  die Wahrscheinlichkeit, dass ein Individuum *Ansicht A* an einem Tag annimmt.

Damit später der Vergleich zur unabhängigen Meinungsbildung gezogen werden kann, muss ein weiterer Parameter gesetzt werden.

Sei  $n=200$  die Anzahl an Tagen, nach denen alle Individuen der Gruppe *Ansicht A* angenommen haben sollen,  $P_{A,n}$  die Wahrscheinlichkeit, dass ein Individuum *Ansicht A* nach  $n$  Tagen angenommen hat. Hieraus ergibt sich  $P_{A,n} = 1 - (1-P_A)^n$ .

Die Gruppe besteht aus  $k=50$  Individuen, also ist die Anzahl von Individuen mit *Ansicht A* nach  $n$  Tagen  $k * P_{A,n}$ .

Folglich ist  $P_A$  die frei wählbare Variable, um das Ergebnis zu beeinflussen.

### Abhängige Meinungsbildung

Bei der abhängigen Meinungsbildung sähe die Berechnung komplizierter aus, da eine Meinungslose Person auf eine Person mit *Ansicht A* treffen muss und zusätzlich ein Schwellwert für die Übernahme der *Ansicht A* existiert.

Es werden also Mechanismen für die Bestimmung von zufälligen Begegnungen sowie für den Schwellwert benötigt. Sobald der Schwellwert erreicht ist, soll die Person *Ansicht A* übernehmen und andere Personen somit auch überzeugen können. Die zufällige Begegnung soll nicht nur bestimmen, welche Personen aufeinander treffen, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, ob diese überhaupt aufeinander treffen.

Um einen Vergleich zur abhängigen Meinungsbildung ziehen zu können, sollte die Wahrscheinlichkeit, dass sich zwei Personen an einem Tag treffen, so gewählt werden, dass nach  $n=200$  Tagen alle Personen *Ansicht A* übernommen haben.

### **Die Umsetzung**

Die Repräsentation der Personen wurde intuitiv durch eine Klasse "Person" umgesetzt. Durch entsprechende Methoden kann die Meinung festgelegt oder beeinflusst werden.

Da eine Simulation selten aus lediglich einem Durchlauf besteht, müssen für jeden dieser Durchläufe die Ergebnisse zwischengespeichert werden. Hierfür wurde der DataContainer implementiert.

### DataContainer

#### Unabhängige Meinungsbildung

Aus obiger Berechnung geht hervor, dass die veränderbare Variable die Wahrscheinlichkeit der spontanen Meinungsbildung ist. Diese Variable sollte so gewählt werden, dass ungefähr  $n=200$  Tage benötigt werden, bis die gesamte Gruppe *Ansicht A* übernommen hat.

Pro Tag wird für jede Person zufällig bestimmt, ob diese *Ansicht A* übernimmt. Diese Bestimmung geschieht durch einen setzbaren Wert zwischen 0 und 1, der mit einer Zufallszahl verglichen wird.

Diese Prozedur wird wiederholt, bis alle Individuen der Gruppe von *Ansicht A* überzeugt sind.

#### Abhängige Meinungsbildung

Bei der abhängigen Meinungsbildung wird für jeden Tag zufällig ermittelt, welche Personenpaare aufeinander treffen könnten. Anschließend wird für jedes Paar mit einer einstellbaren Wahrscheinlichkeit ermittelt, ob dieses Paar an diesem Tag aufeinander trifft.

Dies wird wiederholt, bis die gesamte Gruppe *Ansicht A* vertritt.

Am ersten Tag sind drei Personen mit *Ansicht A* vorhanden. Eine Person ohne *Ansicht A* muss 5 mal auf eine Person mit *Ansicht A* treffen, um diese zu übernehmen und andere Personen überzeugen zu können.

### Xchart

Zur Visualisierung wurde das Framework XChart gewählt. Aus den Daten des DataContainer werden können so Grafiken erstellt werden. Diese werden in src/output/ im .svg-Format gespeichert.

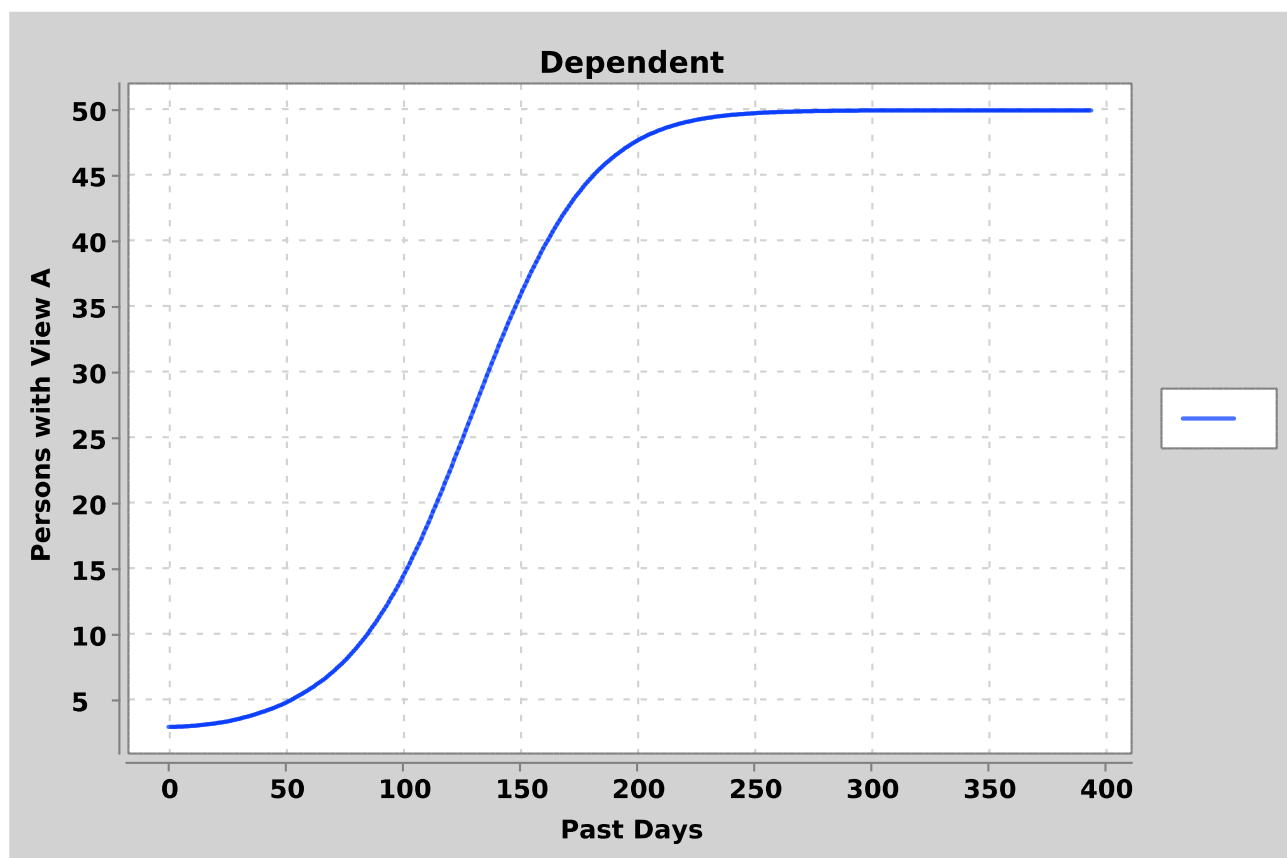
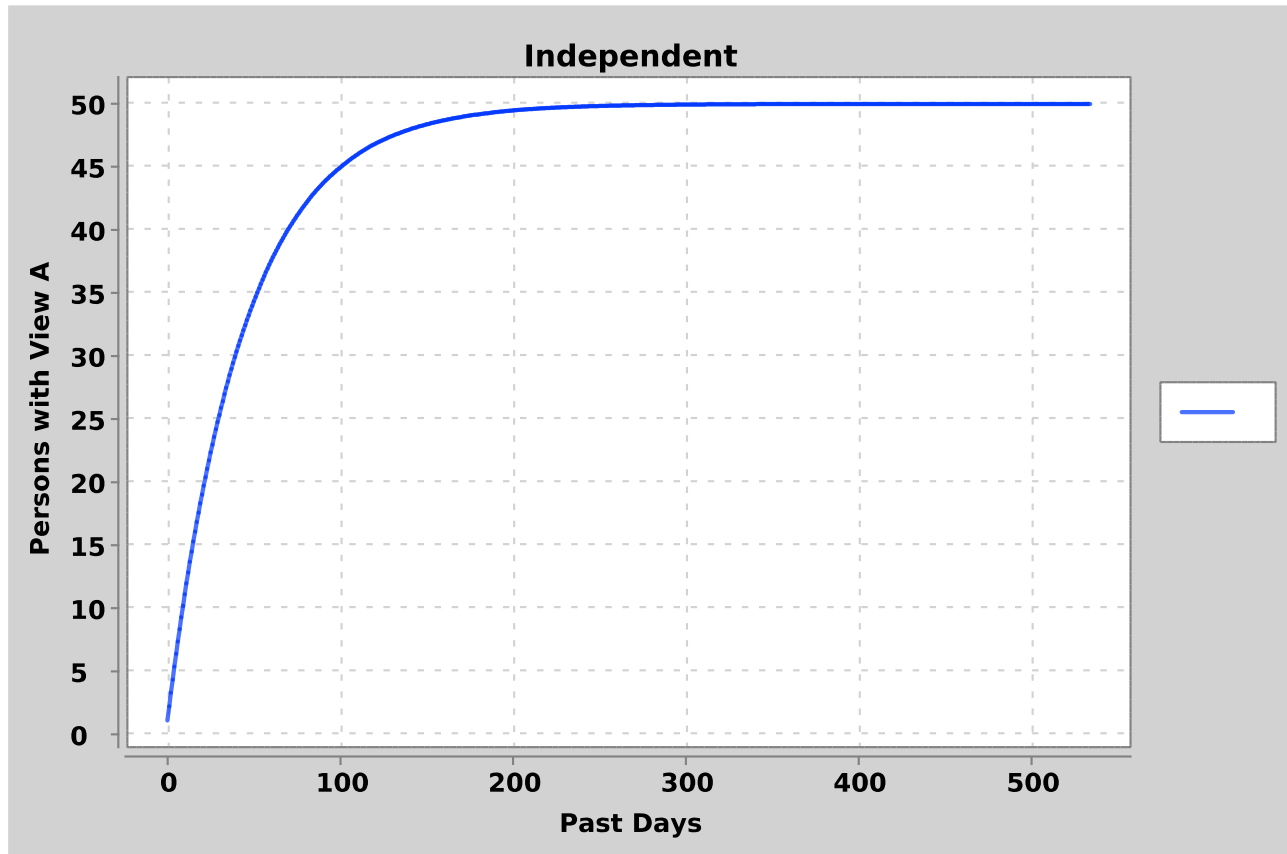
### **Ergebnisse**

Für die unabhängige Meinungsbildung hat sich ergeben, dass  $P_A=2,25\%$  ein hinreichender Wert ist, um durchschnittlich auf eine maximale Ausbreitung nach  $n=200$  Tagen bei  $k=50$  Personen zu kommen. Dies wird durch der Rechnung der Überlegungen bestätigt.

$$50 * P_{A,200} = 50 * 1 - (1-0,0225)^{200} = 49,68$$

Bei der unabhängigen Meinungsbildung ist ein geeigneter Wert nicht durch eine Rechnung zu bestätigen. Durch ausprobieren hat sich ein Wert für die Wahrscheinlichkeit auf das Aufeinandertreffen von Paaren von 8,5% als geeignet erwiesen, da durchschnittlich 200 Tage benötigt werden, um die gesamte Gruppe von *Ansicht A* zu überzeugen.

## Vergleich der Ergebnisse



Die Kurven der unabhängigen und abhängigen Meinungsbildung unterscheiden sich. Während die unabhängige Meinungsbildung ab Tag 1 rapide steigt, benötigt die abhängige Meinungsbildung eine gewisse Zeit, um eine Basis aufzubauen, bevor sie vergleichbar stark ansteigt.

Eine Anpassung der Variablen bestätigt den Verlauf der Kurven, sie werden lediglich gestaucht oder gestreckt. Allerdings benötigt die abhängige Meinungsbildung immer ein vielfaches Mehr der Tage als die unabhängige Meinungsbildung, um die gesamte Gruppe von *Ansicht A* zu überzeugen.

Folglich ist die Wahl der Parameter unabhängig vom Verlauf der Szenarien, sondern zurückzuführen auf die Natur der Szenarien. Das Ausbreitungsverhalten beider Szenarien basiert auf der relativen Anzahl von Personen mit *Ansicht A* in der Gesamtgruppe.

Während die Ausbreitungsgeschwindigkeit, also die Steigung, der abhängigen Meinungsbildung erst mit dem Anteil von Personen mit *Ansicht A* zunimmt, verhält sich die unabhängige Meinungsbildung genau umgekehrt – sie steigt stärker, je weniger Personen *Ansicht A* vertreten.