|  |
| --- |
| **ZA Räuber—Beute Simulation** |
|  |
| **Jincai Cheng, Yiyun Qian, Weihan Guo** |
| Matr.-Nr.:5130511,5211649, 5131521 |
|  |
|  |

Inhaltsverzeichnis

[1 Einführung 1](#_Toc98235815)

[1.1 Aufgabe 1](#_Toc98235816)

[1.2 Ziel 1](#_Toc98235817)

[2 Grundlagen 2](#_Toc98235818)

[2.1 Regeln 2](#_Toc98235819)

[2.1.1 Anfangsphase 2](#_Toc98235820)

[2.1.2 Jagd 2](#_Toc98235821)

[2.1.3 Flucht 2](#_Toc98235822)

[2.1.4 Tod 3](#_Toc98235823)

[2.1.5 Fortpflanzung 3](#_Toc98235824)

[2.2 Zelluläre Automaten 3](#_Toc98235825)

[2.3 Logik 4](#_Toc98235826)

[2.3.1 Räuber 4](#_Toc98235827)

[2.3.2 Beute 5](#_Toc98235828)

[2.3.3 Diagramm 6](#_Toc98235829)

[3 Graphische Oberfläche 7](#_Toc98235830)

[4 Ergebnisse und Diskussion 8](#_Toc98235831)

[5 Zusammenfassung und Ausblick 9](#_Toc98235832)

Tabelleverzeichnis

[Tabelle 2.1.1: Vorgegebene Informationen in der Anfangsphase 2](#_Toc98235723)

Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 2.1: Logik der Bewegung von Räuber 4](#_Toc98235833)

[Abbildung 2.2: Logik der Bewegung der Beute 5](#_Toc98235834)

[Abbildung 2.3: Logik von Diagramm 6](#_Toc98235835)

[Abbildung 3.1: Oberfläche 7](#_Toc98235836)

# Einführung

Mit der Entwicklung von Wissenschaft und Technologie verwenden immer mehr Menschen Computerprogramme, um die Phänomene in der Realität zu simulieren, analysieren und spekulieren. Z.B Verkehrssimulation, Elektronische Systeme usw.

In der Vorlesung Simulation komplexer Systeme lernen wir Borland C++ Builder 6,und wir würden mit der Hilfer des Programms und der im „Plan.h“ und „TIntFeld.h“ gegebenen Funktionen ein komplexes System simulieren.

Unseres Thema ist Zelluläre Automaten Räuber–Beute Simulation. Im Gegensatz zu allgemeinen dynamischen Modellen werden zelluläre Automaten nicht durch streng definierte physikalische Gleichungen oder Funktionen bestimmt, sondern unter Verwendung einer Reihe von modellkonstruierten Regeln konstruiert. Jedes Modell, das diese Regeln erfüllt, kann als Modell eines zellularen Automaten betrachtet werden. Zellularer Automat ist daher ein allgemeiner Begriff für eine Klasse von Modellen oder ein Methodengerüst. Sein Merkmal ist, dass Zeit, Raum und Zustand alle diskret sind, jede Variable nur eine endliche Anzahl von Zuständen annimmt und die Regeln ihrer Zustandsänderung in Zeit und Raum lokal sind.

## Aufgabe

Verwenden Sie die in der Vorlesung implementierte Klasse „ZA“. Implementieren Sie eine Räuber-Beute Simulation wie z.B. Wator. Eine Internet-Recherche ist hierfür erforderlich!

Versuchen Sie zu analysieren, welchen Einfluss die Veränderung von Systemparameter, bzw. die Veränderung/Erweiterung der Regeln (z.B. unterschiedliches Fortbewegungstempo, Krankheiten) haben. Wann wird eine ausgeglichene Population erreicht, wann sterben einzelne Spezies aus.

## Ziel

Durch die Definition von Regeln kann unter gegebenen Anfangsbedingungen die Bewegung von Räubern und Beutetieren simuliert, Daten über Populationsänderungen gewonnen und ein einfaches ökologisches Modell erstellt werden.

1.Verschiedene Fischarten bewegen sich frei, regelmäßig jagen, fortpflanzen und natürlich sterben.

2.Die Anzahl und Populationsänderungen der verschiedenen überlebenden Fische wird gezählt.

# Grundlagen

Dieses Projekt verwendet zelluläre Automaten, um die Prädation und Populationsveränderungen von drei Fischarten in einem bestimmten Meeresgebiet zu simulieren.

## Regeln

### Anfangsphase

Es gibt drei Fischarten in unserem Modell, Hai, Salmon, und Kleinfisch.

Tabelle 2.1.1: Vorgegebene Informationen in der Anfangsphase

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Hai | Salmon | Kleinfisch |
| Population[n] |  |  |  |
| Fortpflanzung[n/d] |  |  |  |
| Periode des Todes[d] |  |  |  |
| Geschwindigkeit[pixel/d] |  |  |  |
| Periode der Jagd[d] |  |  |  |

### Jagd

Hai: Wenn Hai jagen möchte, stellt er zunächst fest, ob sich Beute in der Nähe befindet, und verfolgt es in Richtung der Beute, bis die Beute eingeholt und gefressen wird.

Salmon: Die Salmon beurteilen zuerst, ob Räuber in der Nähe sind, wenn ja, flüchten sie weg, bis sie sicher sind; wenn nicht, beurteilt sie, ob Beute in der Nähe sind, und jagen dann in Richtung der Beute, bis die Beute gefressen sind.

### Flucht

Salmon/Kleinfisch: Jedes Mal, wenn sie zu einer neuen Koordinate schwimmen, müssen sie zuerst feststellen, ob Räuber in der Nähe sind, und wenn ja, werden sie in die entgegengesetzte Richtung davonlaufen, bis sie sicher sind.

### Tod

1. Wenn die Koordinaten des Räubers und der Beute übereinstimmen, wird die Beute als tot bestimmt.

2. Wenn die Lebensdauer des Fisches seine Grenze erreicht, stirbt er auf natürliche Weise.

### Fortpflanzung

Hai:

Salmon:

Kleinfisch:

## Zelluläre Automaten

Zelluläre Automaten können verwendet werden, um viele allgemeine Phänomene zu untersuchen. Dazu gehören Kommunikation, Informationstransfer, Berechnung, Konstruktion, Materialwissenschaft, Replikation, Wettbewerb und Evolution. Gleichzeitig bietet es ein effektives Modellwerkzeug für die Untersuchung des Gesamtverhaltens und komplexer Phänomene von Systemen wie Ordnung, Turbulenz, Chaos, Asymmetrie und Fraktale in der dynamischen Systemtheorie.

Zelluläre Automaten wurden seit ihrer Einführung in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft, der Wirtschaft, des Militärs und der wissenschaftlichen Forschung eingesetzt. Anwendungsgebiete sind Soziologie, Biologie, Ökologie, Informatik, Informatik, Mathematik, Physik, Materialwissenschaften, Chemie, Geographie, Umwelt, Militärwissenschaften etc.

## Logik

### Räuber

Abbildung 2.1: Logik der Bewegung von Räuber

### Beute

Abbildung 2.2: Logik der Bewegung der Beute

### Diagramm

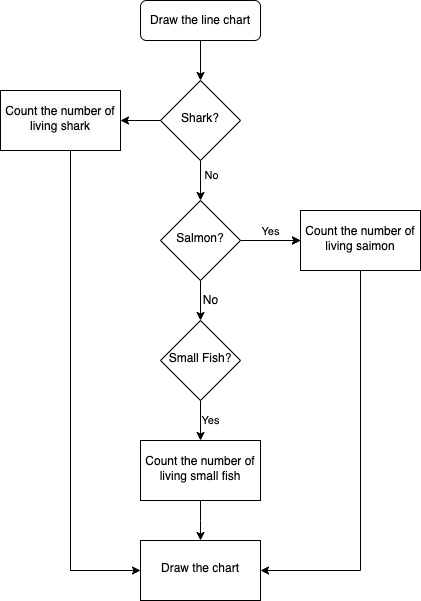


Abbildung 2.3: Logik von Diagramm

# Graphische Oberfläche

1

3

2

Abbildung 3.1: Oberfläche

1. Meer, der Bewegungsbereich der Fische
2. Diagramm, die Anzahl der überlebenden Fische
3. Diagramm, die Populationsänderungen der Fische

Im Diagramm, die rote Linie steht für Hai, die grüne Linie steht für Salmon, die gelbe Linie steht für Kleinfisch.

# Ergebnisse und Diskussion

# Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Projekt haben wir Borland C++ Builder 6 verwendet, und nach Überwindung vieler Schwierigkeiten war das Ziel grundsätzlich erreicht. Die Bewegung-Jagd, Flucht, Tod, Fortpflanzung- und Populationsänderungen der Fische werden angezeigt.

Aus den Simulationsergebnissen dieses Modells können wir schließen, dass unter den gegebenen Anfangsbedingungen die anfängliche Population von Haien die Populationen der anderen beiden Fische stark beeinflusst, wenn der stationäre Zustand erreicht ist. Im Gegensatz dazu, die Anzahl der kleinen Fischpopulationen, die immer als Beute dienen, bestimmt die Gesamtkapazität des Ökosystems.

Das Programm kann weiterhin optimiert werden. Z.B, mehrere Fischenarten hinzufügen, die Anzahl der Fische dynamisch verändern. Die Informationen der Fische kann weiter gesammelt werden, dann kann man besser simulieren und genauere Ergebnise erhalten. Darüber hinaus können Jahreszeiten, Meeresströmungen, Migrationen, Naturkatastrophen und andere Faktoren auch Populationsänderungen verursachen, die in unserem Modell aber nicht gegeben sind.

Literaturverzeichnis