

Einführung

Logik und Diskrete Strukturen

Elmar Langetepe

University of Bonn

- Modul BA-INF 011, V4Ü2, 9LP
- Prüfungsleistung: Klausur (schriftlich, benotet)
- Studienleistung: Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet)
- Vorrechnen!
- Wöchentliche Übungsblätter/Präsenzaufgaben
- Genaue Vorstellung: Übungsgruppen-OrganisatorInnen
- Klausuren: 1.Termin 14.2.2023 2.Termin 30.3.2023

- Fachliche Kompetenzen: Erwerb von Grundkenntnissen über Gegenstände und Methoden in Mathematischer Logik und Diskreter Mathematik, die im Studium der Informatik benötigt werden; Erwerb und Einübung der Fähigkeit, diese Kenntnisse selbständig zur Lösung von Problemen einzusetzen, mit dem Ziel sicherer Beherrschung.
- Schlüsselkompetenzen: Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Gruppenrahmen, Teamfähigkeit), Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Abstraktes Denken, Führen von Beweisen), Individualkompetenz (Leistungs- und Lernbereitschaft, Kreativität, Ausdauer).

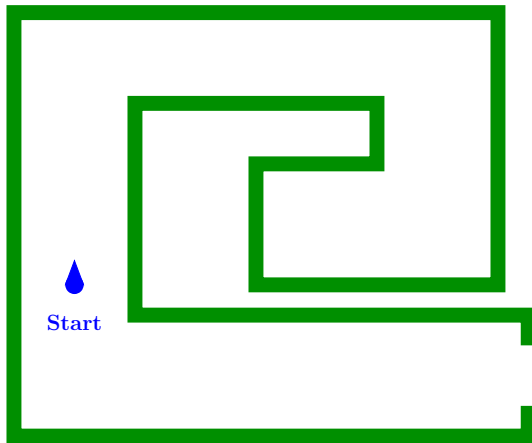
Mengen, Relationen, Abbildungen; Kardinalität von Mengen;
Monoide, Gruppen, Ringe, Körper; Restklassenring modulo n ;
Aufbau des Zahlensystems; Deduktionsbeweis, indirekter Beweis,
Beweis durch vollständige Induktion, Schubfachschluss,
Diagonalschluss; abzählende Kombinatorik; Aussagenkalkül,
Korrektheit und Vollständigkeit, Syntax und Semantik, Signaturen
und Strukturen; Prädikatenkalkül 1. Stufe, Substitution,
Normalformen; endliche Automaten, reguläre Sprachen.

- Steeger: Diskrete Strukturen
- Schöning: Logik für Informatiker
- Graham/Knuth/Patashnik: Concrete Mathematics
- Verschiedene weitere Quellen!
- Skript von Heiko Röglin 2017

- Algorithmen und Berechnungskomplexität I (3. Sem.)
- Algorithmen und Berechnungskomplexität II (4. Sem.)
- Logik und Diskrete Strukturen (1. Sem.)
- Motivation und einfache Beispiele dafür!
- Lösen von Problemstellungen!
- Von unmöglich bis *kinderleicht*!

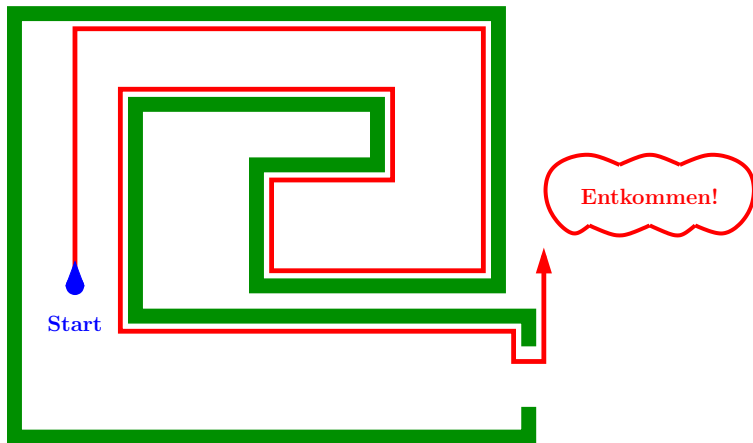
Labyrinth

Labyrinth



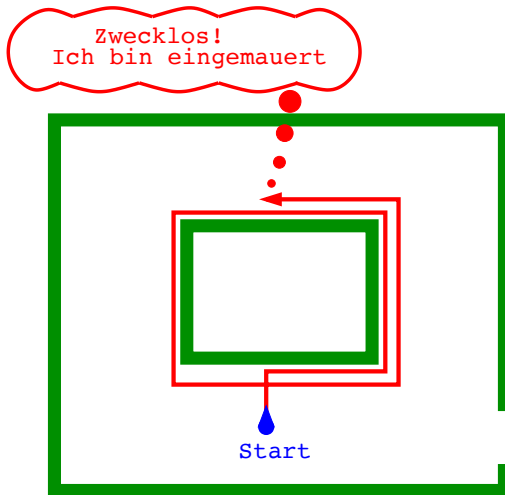
Erstes Beispiel

Labyrinth



Erstes Beispiel

Labyrinth

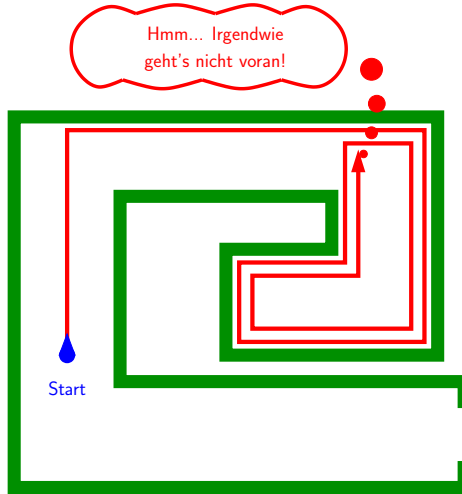


Labyrinth



Erstes Beispiel

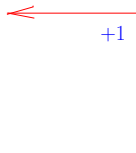
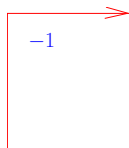
Labyrinth



Erstes Beispiel

Labyrinth

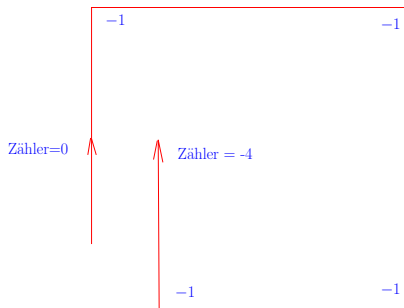
Drehungen zählen



Erstes Beispiel

Labyrinth

Gleiche Richtung - verschiedene Zählerstände



Pledge-Algorithmus

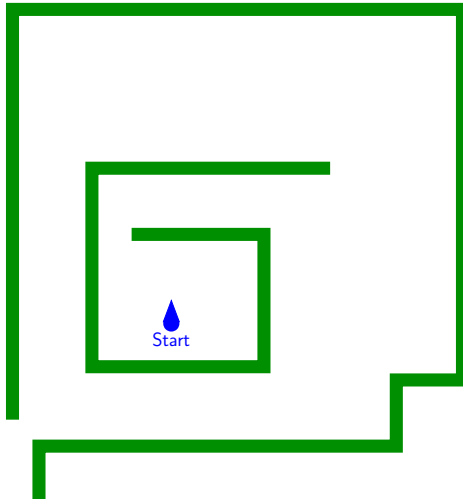
1. Setze Umdrehungszähler auf 0;
2. **repeat**
3. **repeat**
4. Gehe geradeaus;
5. **until** Wand erreicht;
6. Drehe nach rechts
7. **repeat**
8. Folge dem Hindernis;
9. Zähle die Umdrehungen;
10. **until** Umdrehungszähler = 0;
11. **until** ins Freie gelangt;

Erstes Beispiel

Labyrinth

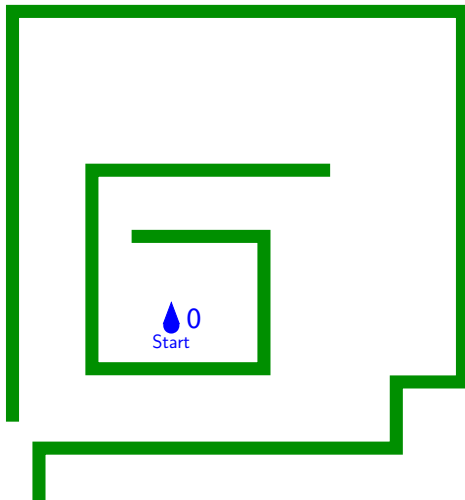
Erstes Beispiel

Labyrinth



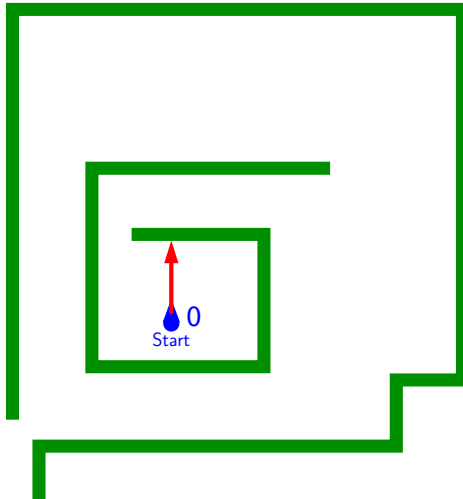
Erstes Beispiel

Labyrinth



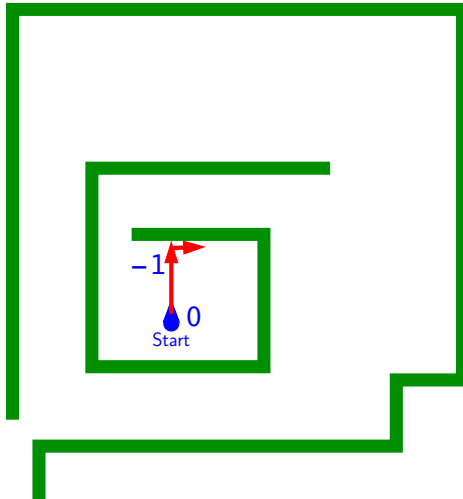
Erstes Beispiel

Labyrinth



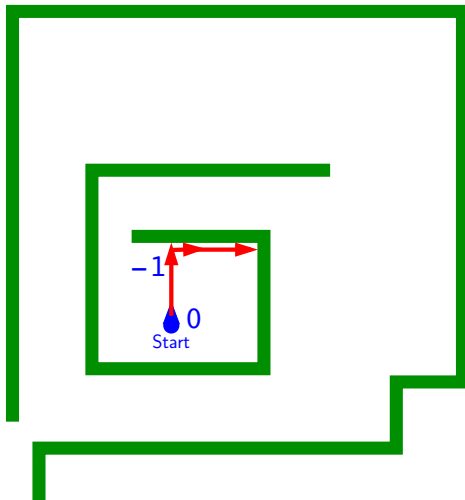
Erstes Beispiel

Labyrinth



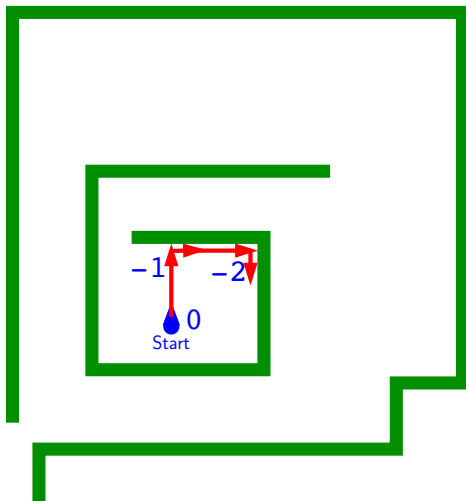
Erstes Beispiel

Labyrinth



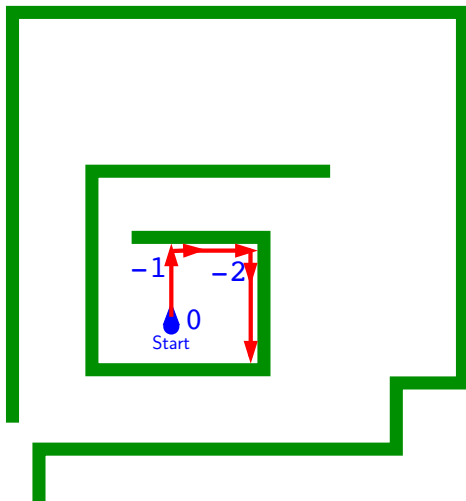
Erstes Beispiel

Labyrinth



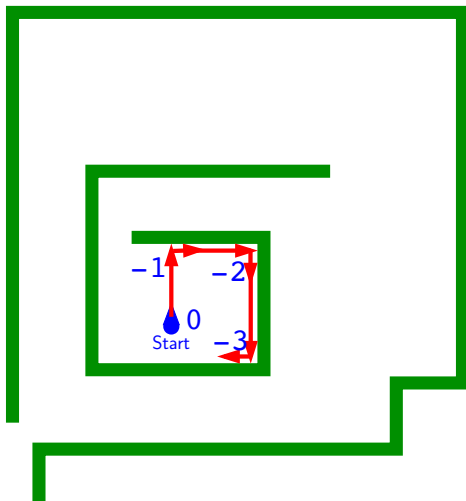
Erstes Beispiel

Labyrinth



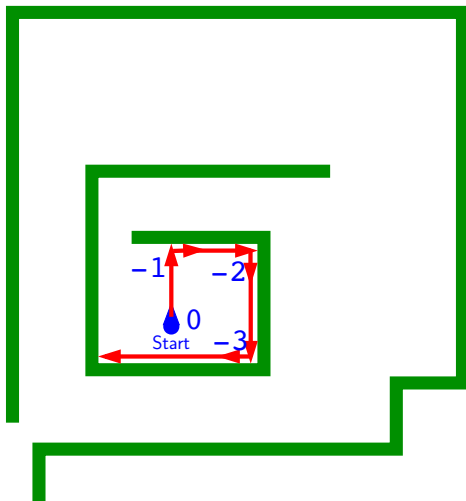
Erstes Beispiel

Labyrinth



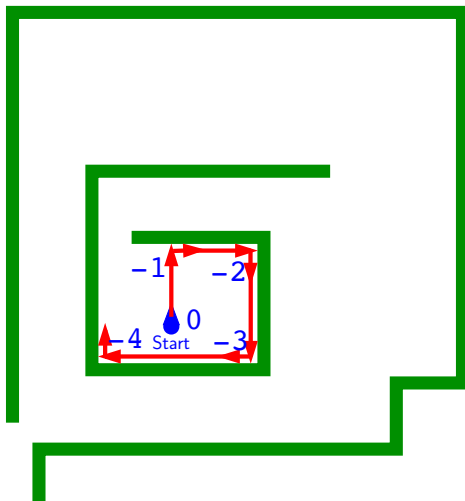
Erstes Beispiel

Labyrinth



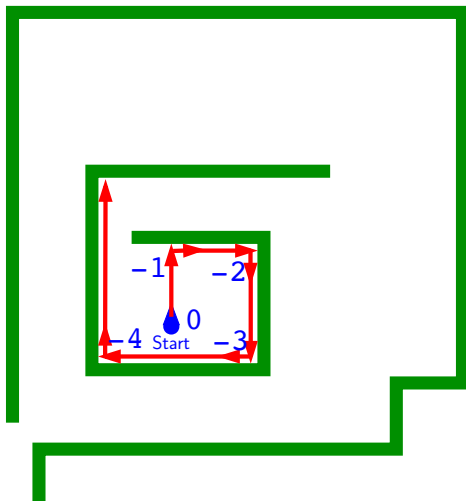
Erstes Beispiel

Labyrinth



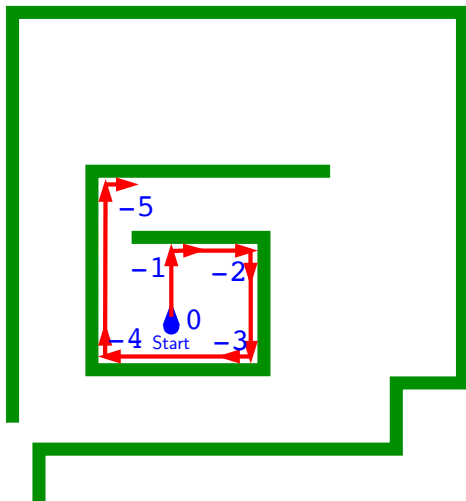
Erstes Beispiel

Labyrinth



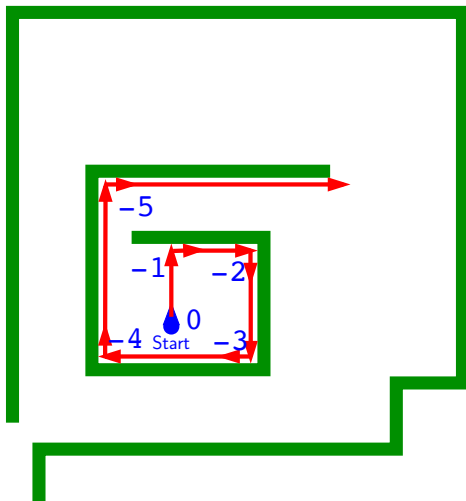
Erstes Beispiel

Labyrinth



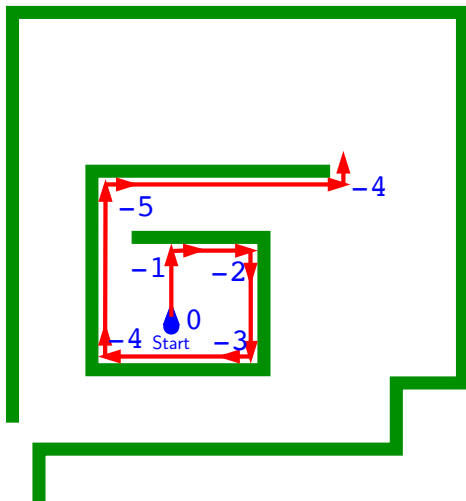
Erstes Beispiel

Labyrinth



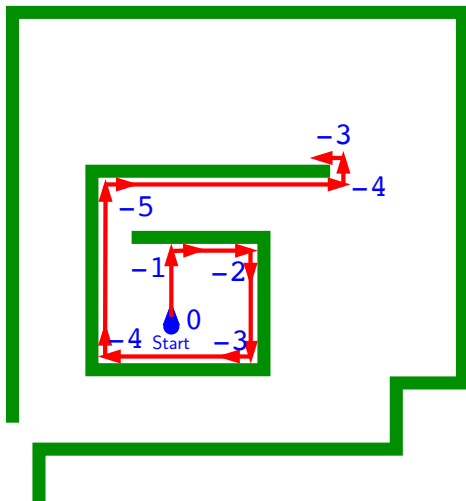
Erstes Beispiel

Labyrinth



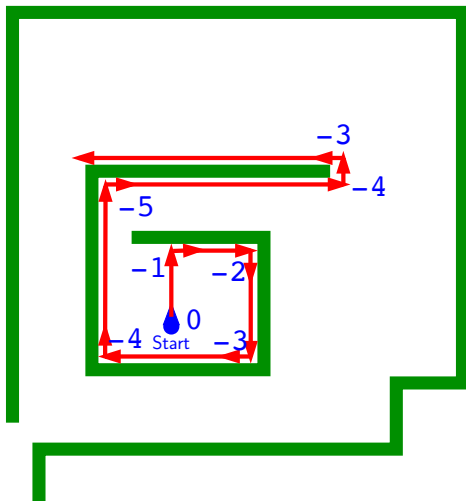
Erstes Beispiel

Labyrinth



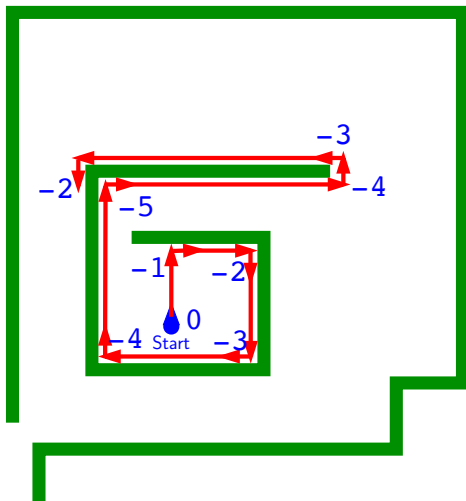
Erstes Beispiel

Labyrinth



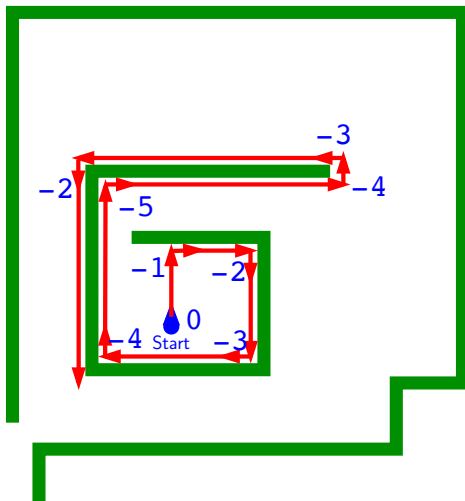
Erstes Beispiel

Labyrinth

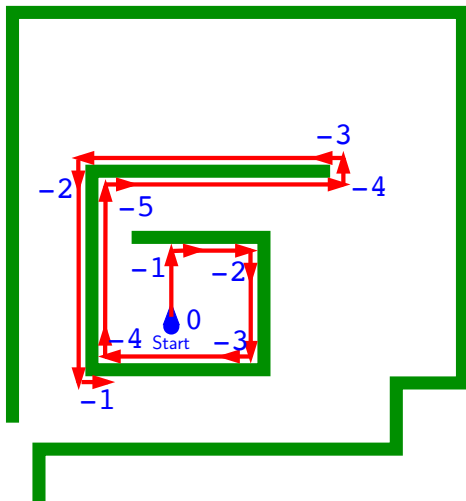


Erstes Beispiel

Labyrinth

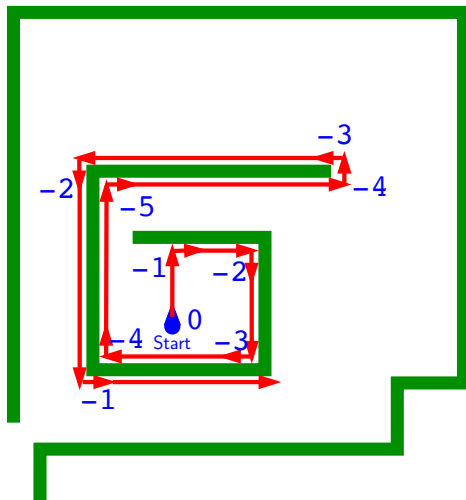


Labyrinth

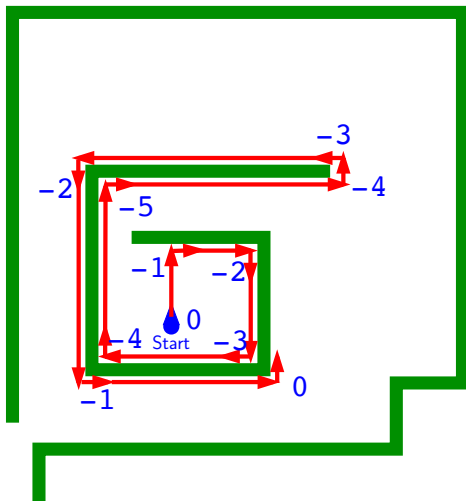


Erstes Beispiel

Labyrinth

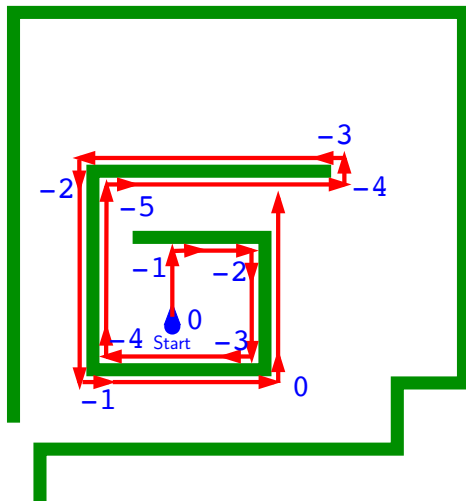


Labyrinth

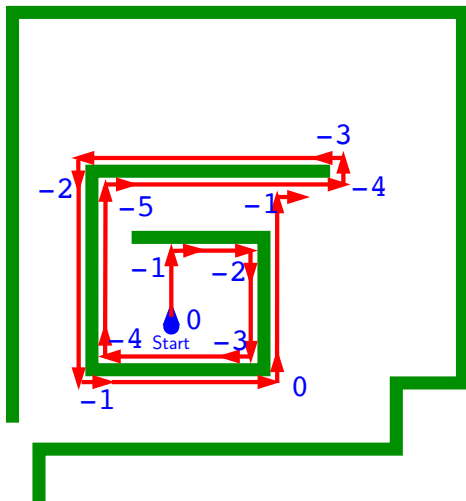


Erstes Beispiel

Labyrinth

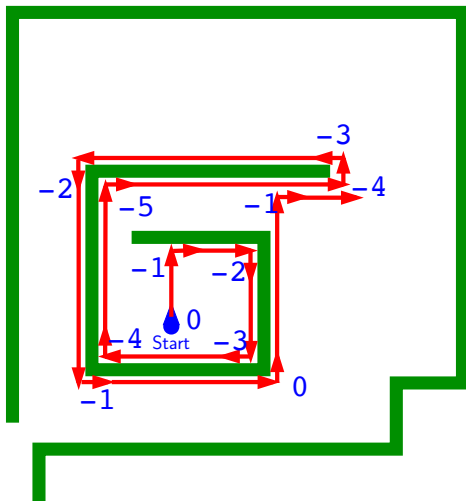


Labyrinth

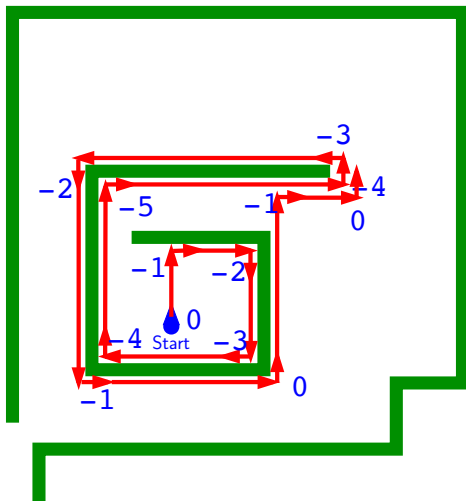


Erstes Beispiel

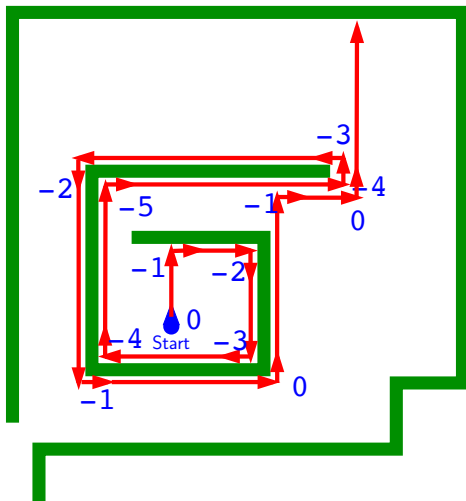
Labyrinth



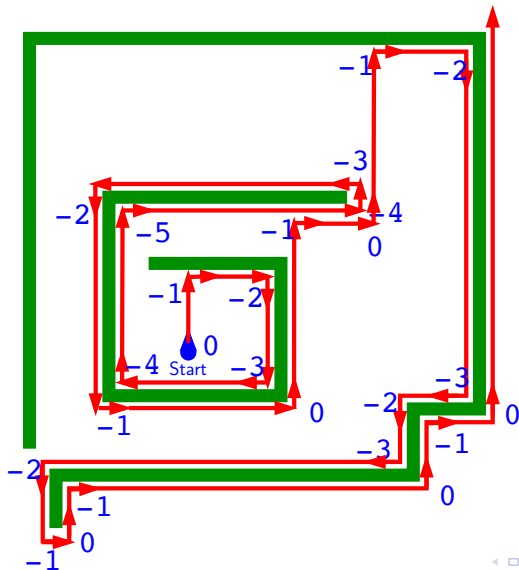
Labyrinth



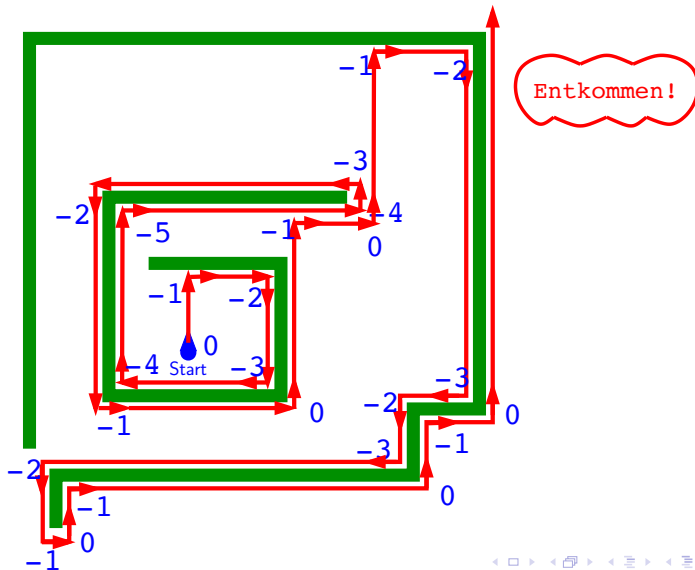
Labyrinth



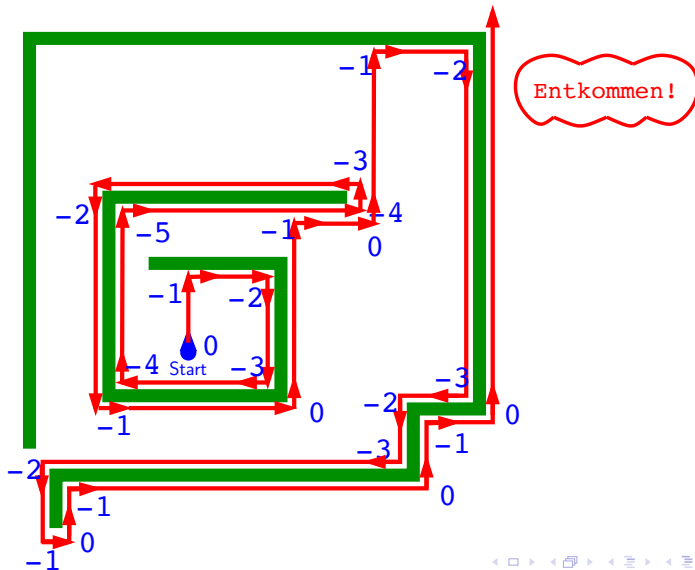
Labyrinth



Labyrinth



Labyrinth



Zweites Beispiel!

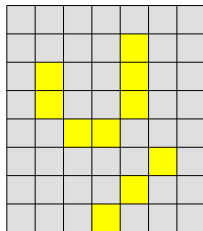
- Fahrradtour durch NRW
- Möglichst kurze Wegstrecke!



Drittes Beispiel

Game of Life

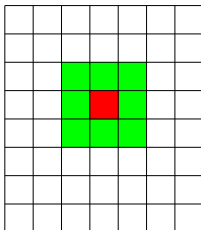
Population zu einem Zeitpunkt!



Drittes Beispiel

Game of Life

Zellnachbarschaft, 8 Nachbarn!



Regeln!

- ▶ Eine lebende Zelle mit 0, 1 oder mehr als 3 lebenden Nachbarn stirbt.
- ▶ Eine lebende Zelle mit 2 oder 3 lebenden Nachbarn überlebt.
- ▶ Eine tote Zelle mit 3 lebenden Nachbarn wird lebendig.

- ▶ Labyrinth: **kinderleicht**
- ▶ Kürzeste Rundtour: schwierig, aber leicht **approximierbar**
- ▶ Game of Life: **unmöglich**

- Formalisierung von Aufgabenstellungen
- Kategorisierung
- Begriffe, Notationen, Symbole, Abkürzungen
- Strukturen, Pläne
- Beweise von Aussagen
- Was ist ein Beweis?
- Beweistechniken
- Intellektuelle Denkschule, Formalismus
- Sammelsurium an Strukturen und Techniken
- Erfahrung und Beispiele