

InClass-Exercise 9

hpaetzold@ethz.ch

November 2025

1 Labyrinth (2021 W8)

Ein Labyrinth besteht aus einer Menge von Räumen, welche durch die Klasse `Room` dargestellt werden. Die Klasse hat zwei Attribute: Der Integer `age` (grösser gleich 0) beschreibt das Alter des Raums und der Array `doorsTo` (nie `null`) beschreibt die Türen von diesem Raum zu anderen Räumen. Alle Türen sind Falltüren, d.h. sie funktionieren nur in eine Richtung. Ein Raum ist ein Ausgang aus dem Labyrinth, wenn keine Türen von dem Raum wegführen, das heisst, wenn `doorsTo` eine Länge von 0 hat.

Für alle Aufgaben werden Sie in einen zufälligen Raum geworfen, welcher als Argument gegeben wird (garantiert nicht `null`) und von welchem aus Sie die Aufgabe lösen müssen. Sie dürfen für alle Aufgaben annehmen, dass es im Labyrinth keinen Zyklus gibt. Das heisst, dass man einen Raum, welchen man durch eine Tür verlassen hat, nie wieder erreichen kann indem man weiteren Türen folgt. Eine Sequenz von N Räumen $r_1, \dots, r_N$ ist ein *Lösungspfad* für einen Raum `room` genau dann wenn: (1) Der erste Raum r_1 ist der Raum `room`, (2) der letzte Raum r_N ist ein Ausgang, und (3) jeder Raum r_i mit $1 \leq i < N$ hat eine Tür zum nächsten Raum in der Sequenz r_{i+1} .

[a)]

1. Implementieren Sie die Methode `Labyrinth.task1(Room room)`. Die Methode soll `true` zurückgeben genau dann, wenn es einen Lösungspfad $r_1, \dots, r_N$ für `room` gibt, sodass:
 - Für jede Teilsequenz $r_1, \dots, r_i$ mit $1 \leq i \leq N$ gilt, dass die Summe der Alter der Räume $r_1, \dots, r_i$ nicht durch 3 teilbar ist.
2. Implementieren Sie die Methode `Labyrinth.task2(Room room)`. Die Methode soll `true` zurückgeben genau dann, wenn es zwei Lösungspfade $r_1, \dots, r_N$ und $s_1, \dots, s_N$ für `room` gibt, sodass:
 - Die Räume r_i und s_i haben das gleiche Alter für jedes i mit $1 \leq i \leq N$.
 - Für mindestens ein i mit $1 \leq i \leq N$ gilt, dass r_i und s_i unterschiedlich sind (verschiedene Referenzen).

Sie dürfen Methoden und Felder der Klasse `Room` hinzufügen. Tests finden Sie in der Datei `"LabyrinthTest.java"`. **Tipp:** Lösen Sie die Aufgaben rekursiv. Für keine der Aufgaben müssen Sie alle Pfade generieren und dann erst prüfen, dass die Eigenschaften gelten. Manche der Tests enthalten Labyrinth mit einer extrem grossen Anzahl an Pfaden aber leichten Lösungen.