

Aufgabe 1: Stromrallye

Stromrallye ist ein neues Knobelspiel:

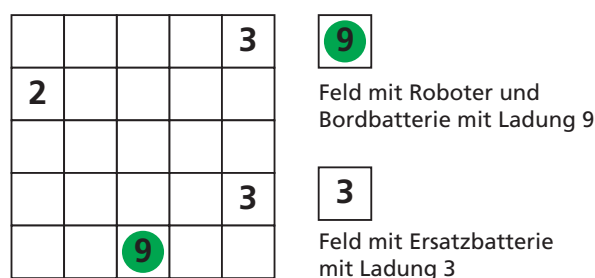
Auf einem quadratischen Spielbrett, das in quadratische Felder eingeteilt ist, bewegt sich ein Roboter. Der Roboter hat eine austauschbare Bordbatterie mit vorgegebener Ladung. Auf einigen Feldern liegen außerdem Ersatzbatterien mit unterschiedlichen Ladungen. Die Ladungen aller Batterien sind durch ganze Zahlen gegeben.

Der Roboter kann Schritte um ein Feld nach rechts, links, oben oder unten machen. Bei jedem Schritt sinkt die Ladung seiner Batterie um 1. Sinkt die Ladung auf 0, kann er keine weiteren Schritte machen.

Wenn der Roboter auf ein Feld mit einer Ersatzbatterie kommt, muss er seine Bordbatterie gegen die Ersatzbatterie austauschen, selbst wenn die Ersatzbatterie weniger Ladung hat als die Bordbatterie. Die Ersatzbatterie ist danach die neue Bordbatterie. Nach dem Tausch muss er das Feld verlassen.

Ziel des Spiels Stromrallye ist es, den Roboter so über das Spielbrett zu bewegen, dass am Ende alle Batterien, einschließlich der Bordbatterie, entladen sind.

Hier ist ein Beispiel für eine Spielsituation auf einem Spielbrett mit 5×5 Feldern:



Aufgabe

- a) Schreibe ein Programm, das Stromrallye spielen kann. Es soll zuerst eine Spielsituation einlesen: die Größe des Spielbretts, die Position des Roboters, die Ladung der Bordbatterie sowie die Positionen und Ladungen der Ersatzbatterien. Danach soll dein Programm bestimmen, ob die eingelesene Spielsituation lösbar ist, also ob der Roboter sich so bewegen kann, dass am Ende alle Batterien entladen sind. Wenn ja, soll dein Programm eine entsprechende Folge von Schritten ausgeben.
- b) Stromrallye soll auch von Menschen gespielt werden. Schreibe ein Programm, das Spielsituationen erzeugt, die lösbar, aber für einen menschlichen Spieler schwierig zu lösen sind. Dokumentiere, wie du dein Schwierigkeitsmaß definierst.

Hinweis: Zum Ausprobieren kannst du Stromrallye mit einem Damebrett nachspielen. Als Roboter nimmst du einen schwarzen Stein, eine Batterie mit einer Ladung von n ist ein Stapel aus $n + 1$ weißen Steinen. Die Bordbatterie wird auf den Roboterstein gestapelt.