

Irrgarten

Um den Ausgang aus einem Irrgarten zu finden, gibt es verschiedene Lösungsideen. Eine erste Möglichkeit ist die „Rechte-Hand-Methode“. Dabei läuft man solange gerade aus, bis man auf eine Wand trifft [Schritt 1]. Dort dreht man sich um 90° nach **links** und folgt mit der rechten Hand solange der Wand (auch um alle Ecken), bis man den Ausgang erreicht hat [Schritt 2].

Aufgaben:

- a) Bearbeite auf dem Arbeitsblatt (Rückseite) die 1. Aufgabe. 2 Punkte
- b) Nenne eine Eigenschaft eines Irrgartens, bei dem man nach dieser Methode immer zum Ausgang gelangt. 1 Punkt

Um in jedem Irrgarten den Ausweg zu finden, muss man das Verfahren noch weiter ergänzen: Man folgt in Schritt 2 der Wand nur noch solange, bis der Ausgang erreicht ist oder die Anzahl aller gemachten Linksdrehungen der Anzahl aller gemachten Rechtsdrehungen entspricht und fährt dann wieder mit Schritt 1 fort.

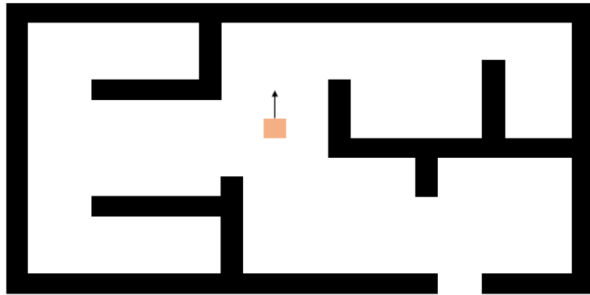
- c) Bearbeite auf dem Arbeitsblatt die 2. Aufgabe. 1 Punkt
- d) Begründe, warum man nach der erweiterten Methode auf dem Weg durch den Irrgarten seinen eigenen Weg nicht kreuzen kann. 2 Punkte
- e) Erstelle eine Computerlösung, die für Irrgarten 1 zunächst den Schritt 1 umsetzt und den zurückgelegten Weg anzeigt. 3 Punkte

Hinweis: Die Irrgärten gibt es in den Vorgaben als Bilddatei (Irrgarten_x.png z. B. für Scratch), als Welt für Robot Karol (Irrgarten_x.kdw) und als Textdatei (Irrgarten_x.txt).

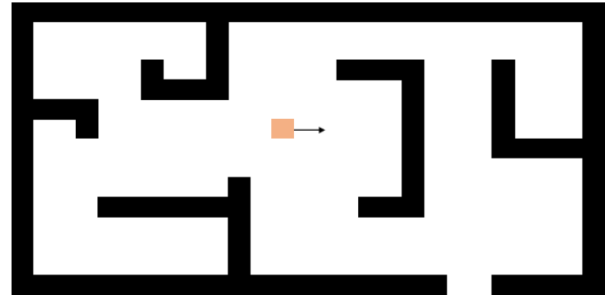
- f) Erweitere deine Computerlösung so, dass auch Schritt 2 der „Rechte-Hand-Methode“ umgesetzt wird und so der Ausgang erreicht wird. Das erfolgreiche Verlassen des Irrgartens ist geeignet anzuzeigen. 4 Punkte
- g) Erstelle eine weitere Computerlösung, mit der auch der Ausgang aus Irrgarten 2 gefunden wird. 2 Punkte

Irrgarten - Arbeitsblatt

1. Zeichne nach der angegebenen Methode den zurückgelegten Weg in die folgenden beiden Irrgärten ein, der Start erfolgt jeweils in Pfeilrichtung.

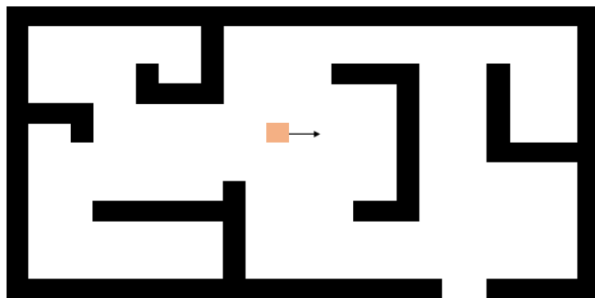


Irrgarten 1



Irrgarten 2

2. Zeige durch erneutes Einzeichnen des Wegs in den Irrgarten 2, dass die erweiterte Methode das Problem aus der 1. Aufgabe behebt.

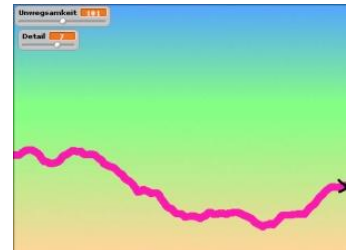


Irrgarten 2

Terrain Generator

Terrain Generatoren kommen in vielen Computerspielen und beim Erstellen von künstlichen Landschaftsbildern zum Einsatz.

Ein 2-dimensionaler Terrain Generator zeichnet einen *Höhenzug*, der wie ein Querschnitt eines Berges aussieht, siehe Abbildung rechts. Verwende unter Scratch die Vorlage „*Terrain_Generator_Vorlage.sb*“.



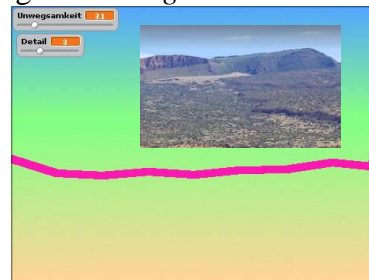
Zwei Variablen bestimmen das Aussehen des Höhenzugs:

- *Unwegsamkeit* gibt an, wie schwer begehbar der Berg ist (Werte von 0 bis 200)
- *Detail* gibt an, wie fein der Höhenzug unterteilt wird (Werte von 1 bis 10)

Die folgenden beiden Beispiele verdeutlichen die Wirkung der *Unwegsamkeit*:



Hohe Unwegsamkeit, geringes Detail



Geringe Unwegsamkeit, geringes Detail

Aufgaben:

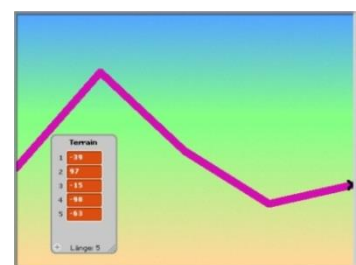
a) Löse Aufgabe a) auf dem Arbeitsblatt.

2 Punkte

b) Verwende nun die Datei *Terrain_Generator_Vorlage.sb*.

Lege zuerst eine Liste an mit fünf zufälligen Werten y_1 , y_2 , y_3 , y_4 und y_5 . Im Anschluss soll ein Höhenzug gezeichnet werden, der die Punkte $(-240 | y_1)$, $(-120 | y_2)$, $(0 | y_3)$, $(120 | y_4)$ und $(240 | y_5)$ mithilfe des `gehe zu`-Befehls verbindet. Die Punkte haben alle den gleichen Abstand in x -Richtung. Dies gilt für alle weiteren Punkte in den folgenden Teilaufgaben. Das Ergebnis sollte so aussehen wie in der rechten Abbildung.

Speichere unter *Terrain_b_<Anmeldename>*.



3 Punkte

c) Speichere dein Programm erneut, nun unter dem Namen *Terrain_c_<Anmeldename>*. Erweitere es so, dass eine beliebige Anzahl an Werten vorgegeben werden kann. Dabei muss der Höhenzug weiterhin vom linken ($x = -240$) bis zum rechten Rand ($x = 240$) verlaufen.

3 Punkte

Der Terrain Generator, den du nun programmieren sollst, soll nach Festlegung von Unwegsamkeit und Detail einen Höhenzug automatisch erstellen. Dazu soll er mit einem einzelnen Segment (also zwei verbundenen Punkten) starten. Dieses Startsegment mit jeweils zufälligen y -Koordinaten ist also in Scratch eine gerade Verbindung vom linken zum rechten Bühnenrand.

In jedem Berechnungsschritt wird zwischen je zwei Punkte des Höhenzugs ein weiterer Punkt nach der folgenden Vorgehensweise eingefügt. So steigt sukzessive der Detailgrad.

Ein zwischen zwei Punkte $P_1(x_1 | y_1)$ und $P_2(x_2 | y_2)$ eingefügter neuer Punkt P_a ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{P_1P_2}$. Seine Koordinaten lauten $P_a \left(\frac{x_1+x_2}{2} \mid \frac{y_1+y_2}{2} \right)$.

Dieser Punkt wird zudem je nach Unwegsamkeit zufällig mehr oder weniger nach oben/unten verschoben. Der Wert der Verschiebung wird für jeden erzeugten Punkt neu bestimmt und ist ein zufälliger Wert d mit $-Unwegsamkeit \leq d \leq Unwegsamkeit$.

Beachte: Die vorgegebene Unwegsamkeit wird in jedem Berechnungsschritt halbiert. Ansonsten zerklüftet der Höhenzug zu sehr.

- d) Löse Aufgabe d) auf dem Arbeitsblatt. 2 Punkte
- e) Löse Aufgabe e) auf dem Arbeitsblatt. 3 Punkte
- f) Löse Aufgabe f) auf dem Arbeitsblatt. 1 Punkt
- g) Speichere unter *Terrain_g_<Anmeldename>*. Implementiere den Terrain Generator wie in der ersten Abb. auf der ersten Seite gezeigt, unter Verwendung von Unwegsamkeit und Detail. Dabei soll nach jedem Berechnungsschritt der Höhenzug neu gezeichnet werden. Das Detail entspricht der Anzahl an Berechnungsschritten. 6 Punkte
- h) Speichere unter *Terrain_h_<Anmeldename>*. Es wird eine Zugtrasse vom linken Rand des Terrains bis zu seinem rechten Rand gezogen. Dabei soll die Steigung auf der gesamten Strecke gleich sein, die Trasse verläuft also geradlinig. Wo die Zugtrasse oberhalb der Höhe des Terrains verläuft, muss Boden abgetragen werden, und an den anderen Stellen aufgeschüttet werden. Erweitere dein Programm dahingehend, dass der Verlauf der Bahntrasse als weiße Linie gezeichnet wird. Trage außerdem in Grün ein, welche Bereiche des Bodens abgetragen und in Rot, welche aufgeschüttet werden müssen, siehe rechte Abbildung. 6 Punkte
- i) Speichere unter *Terrain_i_<Anmeldename>*. Um Kosten zu sparen, soll die Zugtrasse so verlaufen, dass die Menge an zu bewegender Erde möglichst gering ist. Dazu soll der Einfachheit halber die Trasse aus Aufgabenteil h) nur parallel nach oben oder unten verschoben werden. Erweitere dein Programm dahingehend, dass es die benötigte Verschiebung ermittelt und den neuen Verlauf der Zugtrasse in Schwarz einzeichnet. Eine mögliche Lösung zeigt die obige Abbildung. 4 Punkte

