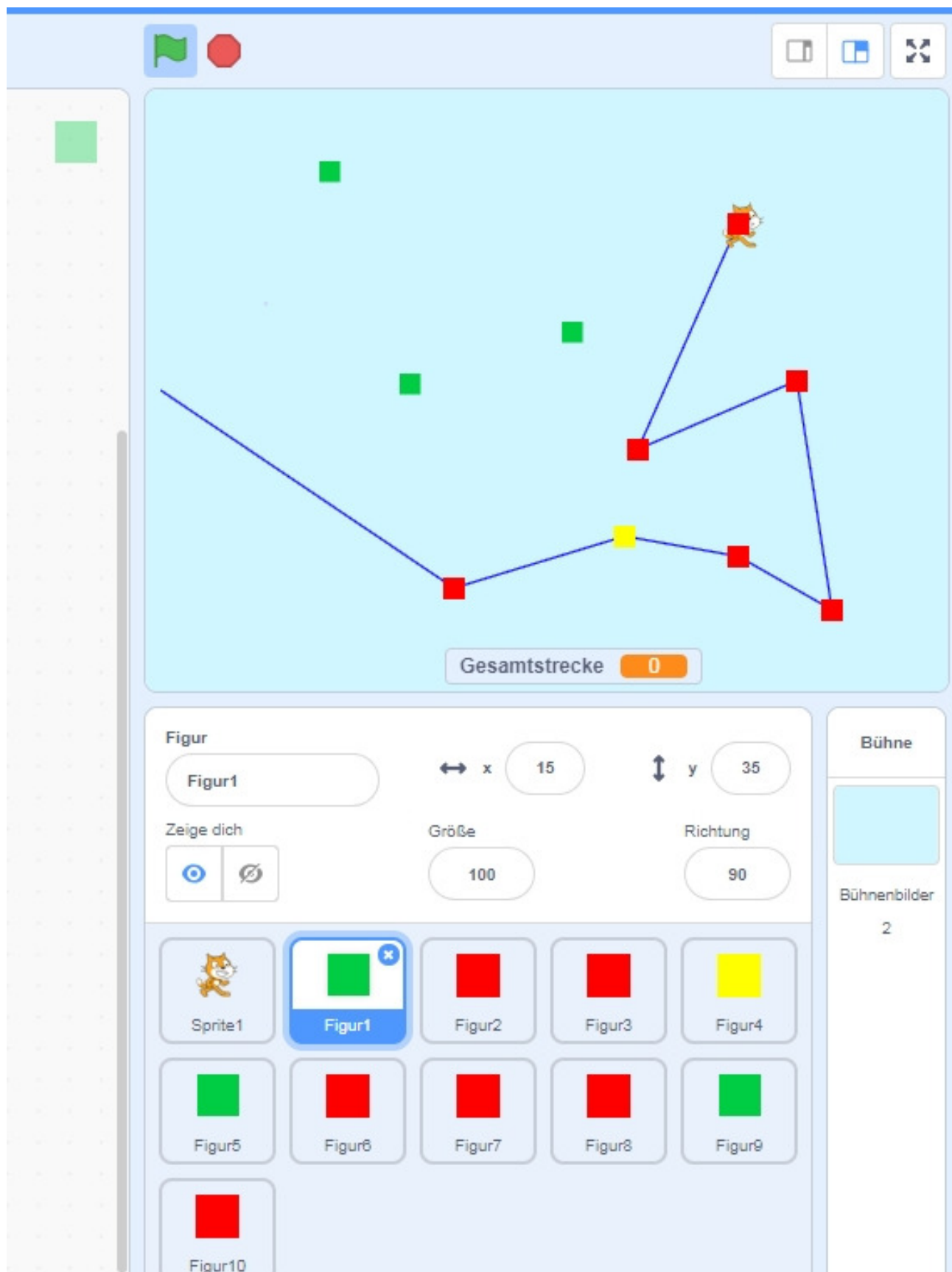


CoderDojo Scratch "Das Problem des Reisenden" Erwin F. Hackl



Ein Reisender soll eine bestimmte Anzahl Orte jeweils nur einmal besuchen und dann zum Ausgangspunkt zurückkehren. Wer dies mit der kürzesten Strecke schafft ist Sieger.

Das Programm wurde möglichst einfach gehalten und bietet zahlreiche Punkte für Änderungen und Verbesserungen wie z.B. die Anzahl oder das Aussehen der Orte.

Die Berechnungen wurden in einzelnen Schritten programmiert, damit sie einfach nachvollzogen werden können.

Im Spielfeld werden 10 Orte in Form kleiner Quadrate und als Reisender die Figur "Sprite1" eingeblendet. Mit 10 Orten gibt es über 3,6 Millionen Möglichkeiten

Mit der Maus werden nacheinander die 10 Orte angeklickt, was den jeweiligen Ort die Farbe von grün auf rot wechseln läßt. Außerdem wird eine Linie jeweils vom letzten Ort zum aktuellen Ort gezeichnet.

Wird fehlerhaft ein Ort ein zweites Mal angeklickt, wechselt er auf die Farbe gelb, ansonsten passiert nichts. Die Strecken zwischen den Orten werden berechnet, indem die Vertikal- und Horizontalabstände aus den Positionsdaten ermittelt und mittels "Pythagoras" ($a^2 + b^2 = c^2$) der tatsächliche Abstand zwischen den Orten ermittelt und zur bisher zurückgelegten Strecke addiert wird.

Wurden alle Orte erreicht wird noch die Strecke zum Ausgangspunkt ermittelt, aufaddiert und das Ergebnis dann mit zwei Nachkommastellen angezeigt.

Die Programmierung für die Orte kann kopiert werden, es müssen aber an 5 Stellen die Werte geändert werden: Je 2 mal "PosX1" und "PosX2" für die Position des jeweiligen Ortes. Die jeweils beiden Werte für X und für Y (Positionsdaten) müssen identisch sein. Außerdem muß ("**falls Kostümnummer von Figur.. = 1**") die jeweils richtige Figurnummer enthalten, da sonst sehr eigenartige Effekte entstehen. Das Kopieren erfolgt mit Rechtsklick auf den obersten Eintrag und "Duplizieren" auswählen, dann den nächsten Ort auswählen. Damit ist der jeweilige Programmteil eingefügt. Anschließend nicht die 5 zu ändernden Werte vergessen! Die Position der Orte kann beliebig gewählt werden.

Was benötigen wir hierfür:

Einen "Reisenden", hier die Figur "Sprite1"

Orte, welche 3 unterschiedliche Zustände einnehmen können. 1 = grün, 2 = rot, 3 = gelb. Hier als kleine Quadrate dargestellt.

Variablen:

Abstand	"Schrägabstand" zwischen zwei Orten
AbstandX	Horizontalabstand zweier Orte
AbstandY	Vertikalabstand zweier Orte
Counter	Zähler für die angeklickten Orte, damit das Ende des Spieles festgestellt werden kann
Cquadrat	Quadrat der Entfernung Start-Ziel
Gesamtstrecke	Die zurückgelegte Strecke mit 2 Nachkommastellen dargestellt
Merker1	Wenn "1", dann ein weiterer Ort erreicht
PosX1	Startpunkt horizontal
PosX2	Zielpunkt Horizontal
PosY1	Startpunkt vertikal
PosY2	Zielpunkt vertikal
Strecke	Jeweils zurückgelegte Strecke
Xquadrat	Horizontalentfernung zum Quadrat
Yquadrat	Vertikalentfernung zum Quadrat

Programmgestaltung:

Es gibt für den "Reisenden" und für jeden "Ort" jeweils ein "Start-Programmteil" und ein "Ablauf-Programmteil".

In den "Start-Programmteilen" werden die für den Programmstart jeweiligen Voreinstellungen durchgeführt.

Der "Ablauf-Programmteil" ist das jeweils eigentliche Programm, wobei die Programme für die Orte im Prinzip gleich sind, nur die Positionsangaben und die Nummer der Figur sind jeweils angepaßt.

Anlegen der Figur und der Orte:

Bühnenbild wird angelegt (--> Neues Bühnenbild, z.B. "blue sky 2")

Die Figur für den "Reisenden" wird angelegt (--> Neue Figur, Symbol "Kopf", Figur auswählen, in unserem Beispiel "Sprite1").

Erster "Ort" wird angelegt. (--> Neue Figur, Symbol Pinsel, Rechteck-Symbol auswählen).

Shift-Taste drücken und mit Maus ein Quadrat gewünschter Größe im Zeichnungsbereich aufziehen. Danach "Mit Farbe füllen" (= Symbol Kanne) anklicken, dann gewünschte Farbe (rot) anklicken und dann das gezeichnete Quadrat anklicken - damit wird dieses rot ausgefüllt.

Dann "Neues Kostüm" anklicken und anschließend wie vorher weiteres Quadrat erstellen. Diesmal aber die Farbe rot verwenden, dann ein drittes Kostüm, aber mit Farbe gelb erstellen.

Anschließend "Skripte" anklicken, damit ist man wieder im Programmierbereich.

Die "Programmteile":

1. Eine Startsequenz für den Reisenden, wo alle benötigten Werte auf ihren Ausgangswert und der Reisende auf seine Startposition gesetzt werden. Wenn die Maustaste gedrückt wird folgt die Figur des Reisenden der Mausposition.
2. Das eigentliche Programm für den Reisenden. Hier werden die Abstände der jeweiligen Entfernungen mittels des Pythagoräischen Lehrsatzes für ein rechtwinkliges Dreieck ($a^2 + b^2 = c^2$) ermittelt und aufaddiert.
3. Je eine Startsequenz für jeden Ort. Darin wird die Position des Ortes auf dem Spielfeld gesetzt und die benötigten Variablen auf ihren Ausgangswert gebracht.
4. Je einen Programmablauf für jeden Ort. Hier wird festgestellt ob ein Ort angeklickt wurde, die jeweilige Farbänderung für den Ort durchgeführt, die Töne erzeugt und die Variablen gesetzt.

Programmablauf:

Nachdem die Voreinstellungen (Pkt. 1 und Pkt. 3) durchgeführt wurden, wartet jeder Ort darauf, daß er angeklickt wurde ("**Wenn grüne Fahne angeklickt wird**").

Wird ein Ort angeklickt, wird mittels ("**falls Kostümnummer von Figur .. = 1 dann**") überprüft ob er sich noch im Startzustand befindet. Die Kostümnummer ist in diesem Fall noch 1, der Ort ist noch rot.

Wenn dies zutrifft, wird für 0,5 Schläge der hellere Ton erzeugt und die Kostümnummer 2 für diesen Ort eingestellt - er wechselt damit auf die Farbe grün ("**spiele Ton 60 für 0.5 Schläge**") (ACHTUNG: Die Kommazahl wird hier als Punkt angegeben!). Danach werden die Variablen PosX2 und PosY2 auf die Position des jeweiligen Ortes eingestellt ("setze PosX2 auf ...") und ("setze PosY2 auf ..."). Die Werte sind bei jedem Ort natürlich jeweils anders.

Beim ersten Ort stehen die Variablen PosX1 und PosY1 noch auf der Startposition des Reisenden. Somit können der Horizontalabstand und der Vertikalabstand von der letzten Position zur aktuellen Position durch einfache Subtraktion ermittelt werden ("**setze AbstandX auf PosX1 - PosX2**") und ("**setze AbstandY auf PosY1 - PosY2**").

Diese beiden Werte werden dann mit sich selbst multipliziert, damit erhält man das Quadrat derselben ("**setze Xquadrat auf AbstandX * AbstandX**") und ("**setze Yquadrat auf AbstandY * AbstandY**").

Mit dem Befehl ("**setze Cquadrat auf Xquadrat + Yquadrat**") wird die Summe der beiden vorher ermittelten Quadratzahlen gebildet.

Um auf den "Schrägabstand" zwischen letztem Ort und aktuellen Ort zu ermitteln, wird die Wurzel von Cquadrat berechnet ("**setze Abstand auf Wurzel von Cquadrat**").

Zum Abschluß wird noch Merker1 auf "1" gesetzt, dies allen Anderen mitgeteilt und der Zähler "Counter" um 1 erhöht. ("**setze Merker1 auf 1**"), ("**sende Merker1 an alle**") und ("**ändere Counter um 1**").

Ist die Bedingung ("**falls Kostümnummer von Figur .. = 1 dann**") nicht erfüllt, dann wird das Programm in der Verzweigung ("**sonst**") fortgesetzt.

Das bedeutet, daß dieser Ort bereits einmal angeklickt wurde und nicht mehr verwendet werden darf. Es wird der tiefere Ton für eine halbe Sekunde erzeugt ("**spiele Ton 52 für 0.5 Schläge**") (ACHTUNG: Die Kommazahl wird hier als Punkt angegeben!) und der Kostümtyp auf 3 (Farbe gelb) eingestellt ("**wechsle zu Kostüm Kostüm3**").

Programmteil für den Reisenden

Wurde ein "gültiger Ort" angeklickt, wurde auch "Merker1" auf "1" gesetzt und an alle mitgeteilt.

Damit wird das Programm für den Reisenden aktiv ("Wenn ich Merker1 empfangen").

Anschließend wird überprüft ob Merker1 auf "1" gesetzt ist ("falls Merker1 = 1 dann").

Ist dies der Fall wird fortgesetzt, ansonsten wird dieser Programmteil wieder verlassen.

Als erstes wird Merker1 wieder auf "0" gesetzt ("setze Merker1 auf 0").

Zu "Strecke" wird "Abstand" addiert ("setze Strecke auf Strecke + Abstand").

Dann wird eine Verbindungslinie zwischen vorher besuchtem Ort (beim ersten besuchten Ort ist dies die Startposition) und dem aktuell besuchten Ort gezeichnet. ("gehe zu x:PosX1 y:PosY1"), ("schalte Stift ein"), ("gehe zu x:PosX2 y:PosY2"), ("schalte Stift aus").

Nun wird die aktuelle Position als vorherige Position übernommen ("setze PosX1 auf PosX2") und ("setze PosY1 auf PosY2").

Nun wird mit der Abfrage ("falls Counter = 10 dann") überprüft, ob alle Orte erreicht wurden.

Wenn noch nicht erreicht, ist hier dieser Programmteil zu Ende und es wird wieder darauf gewartet dass ein neuer Ort angeklickt wurde.

Wurden alle Orte erreicht, wird die Rückreise zum Ausgangspunkt erledigt.

Dazu werden als Zielkoordinaten in unserem Fall X=-230 und Y=0 gesetzt ("setze PosX2 auf -230") und ("setze PosY2 auf 0"). Danach erfolgt dieselbe Berechnung des Abstandes wie vorher in den Programmteilen für die Orte.

Nun wird "Gesamtstrecke" auf "Strecke * 100 gerundet" gesetzt und anschließend durch 100 dividiert. Das wird deswegen so berechnet, weil "gerundet" auf ganze Zahlen rundet, was hier als zu wenig erachtet wurde, andererseits sollen im Ergebnis nicht extrem viele Nachkommastellen angezeigt werden. Durch die Multiplikation mit 100, dann runden und wieder dividiert durch 100 wird das Ergebnis auf 2 Nachkommastellen angezeigt.

Als letztes wird noch die Linie vom letzten Besuchten Ort zurück zum Ausgangspunkt gezeichnet und das Ergebnis angezeigt.

Startsequenz Reisender



Programmteil Reisender



Achtung: Für jeden Ort eigene Startsequenz und eigener Programmteil!

Startsequenz Orte



Programmteil Orte

