

Praktikumsaufgabe 1

zur Vorlesung Programmierung 1

Prof. Dr. Robert Gold

Technische Hochschule Ingolstadt
Wintersemester 2025/26

Bevor Sie beginnen, sollten Sie die Entwicklungsumgebung auf Ihrem Rechner installiert haben (siehe Anleitung). Oder Sie verwenden die Rechner in den PC-Pools. Auf jeden Fall müssen Sie sich in die Verwendung der Entwicklungsumgebung einarbeiten.

In allen Skripten sollen die Regeln für Variablennamen (siehe Folien) beachtet werden. Darüber hinaus sollen

- alle Buchstaben klein geschrieben werden
- Bestandteile mit Unterstrich getrennt werden
- keine Umlaute und kein β verwendet werden.

Bitte auch in den weiteren Praktikumsaufgaben beachten. Dort auch für Funktionsnamen und Parameternamen.

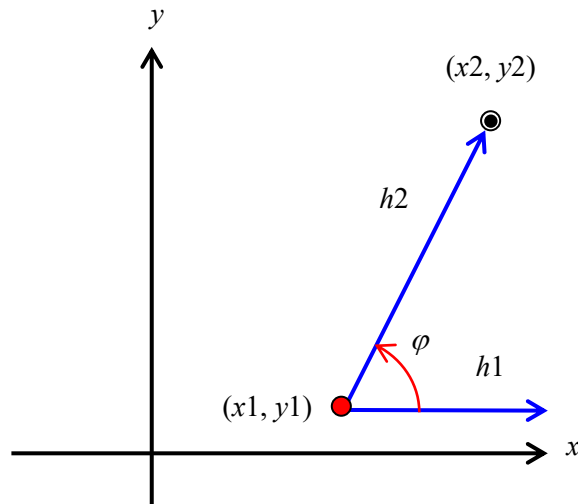
In dieser Praktikumsaufgabe bereiten wir den Flug des Ufos, den wir im zweiten Praktikum programmieren, vor.

1. Erstellen Sie ein Flussdiagramm und ein Python-Skript für folgende Aufgabenstellung.

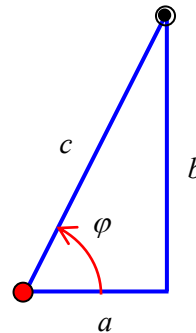
Eingabe: Fließkommazahlen x_1, y_1, x_2, y_2 : zwei Punkte im kartesischen Koordinatensystem mit $x_2 \geq x_1$ und $y_2 \geq y_1$

Ausgabe: Fließkommazahl : Winkel φ in Grad, zwischen der Halbgeraden h_1 und h_2 ,
(siehe Abbildung), wobei h_1 parallel zur x -Achse ist und
 $0^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ$

Wie immer in diesem Kapitel ist mit Eingabe eine Konsoleingabe und mit Ausgabe eine Konsolausgabe gemeint. Es ist nicht erforderlich, zu prüfen, ob korrekte Fließkommazahlen eingegeben werden.



Zur Lösung dieser Aufgabe brauchen wir etwas Mathematik. Aber nicht viel. Die folgende Abbildung zeigt ein rechtwinkliges Dreieck.



Dann ist

$$\cos(\varphi) = \frac{a}{c}$$

$$\tan(\varphi) = \frac{b}{a}$$

Um den Winkel φ zu berechnen, verwenden wir die Umkehrfunktionen arccos und arctan:

$$\varphi = \arccos\left(\frac{a}{c}\right)$$

$$\varphi = \arctan\left(\frac{b}{a}\right)$$

Es gibt also zwei Möglichkeiten den Winkel φ zu berechnen. Suchen Sie sich eine davon aus.

2. Wahrscheinlich haben Sie in Aufgabe 1 die Python-Funktion für arccos oder für arctan verwendet. Jetzt wollen wir diese Funktionen nicht verwenden, sondern den arccos oder den arctan, je nachdem welche der beiden Möglichkeiten Sie gewählt haben, selbst berechnen und ersetzen. Dazu verwenden wir Reihen:

$$\varphi = \arccos(t) = \frac{\pi}{2} - t - \frac{1}{2 \cdot 3} t^3 - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5} t^5 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} t^7 - \dots \quad \text{für } t = \frac{a}{c} \text{ und } 0 < \varphi \leq \frac{\pi}{2}$$

Für den arctan gibt es zwei Fälle:

$$\varphi = \arctan(t) = t - \frac{1}{3} t^3 + \frac{1}{5} t^5 - \frac{1}{7} t^7 + \dots \quad \text{für } t = \frac{b}{a} \text{ und } 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$$

$$\varphi = \arctan(t) = \frac{\pi}{2} - \left(t - \frac{1}{3} t^3 + \frac{1}{5} t^5 - \frac{1}{7} t^7 + \dots \right) \quad \text{für } t = \frac{a}{b} \text{ und } \frac{\pi}{4} < \varphi < \frac{\pi}{2}$$

Ersetzen Sie im Flussdiagramm und im Python-Skript aus Aufgabe 1 die Berechnung von arccos oder arctan durch eine Schleife, in der die oben angegebene Summe so lange berechnet wird, bis der letzte Summand zwischen -0.000001 und 0.000001 liegt.

Hinweis: Wenn a_{k+1} und a_k der $(k+1)$ -te bzw. k -te Summand ist, wie lautet der Faktor p mit $a_{k+1} = p \cdot a_k$?

Bitte beachten:

- In der Lösung dieser Praktikumsaufgabe sollen außer den Grundrechnungsarten $+$, $-$, $*$, $/$ keine weiteren mathematischen Funktionen verwendet werden. Eine Ausnahme ist die Wurzelfunktion von Python. Sie darf verwendet werden.
- Es darf nur eine Schleife enthalten sein.
- Die Definition von Funktionen ist ebenfalls nicht erlaubt.

Hinweise zur Abgabe:

- Sie können das Flussdiagramm mit einem beliebigen Zeichenprogramm erstellen oder auch gerne per Hand zeichnen.
- Schreiben Sie die Lösung bitte in eine Datei mit dem Namen `angle.py`.
- Vor der Abgabe stellen Sie bitte folgendes sicher:

- Im Skript sind die Regeln für Variablennamen eingehalten.
- Das Skript hat keine Syntaxfehler.
- Das Skript ist mit verschiedenen Eingabewerten getestet und fehlerfrei. Testen Sie insbesondere die Fälle $\varphi = 0^\circ$, $0^\circ < \varphi < 45^\circ$, $\varphi = 45^\circ$, $0^\circ < \varphi < 90^\circ$, $\varphi = 90^\circ$.
- Die Praktikumsaufgaben sind von Ihnen selbstständig gelöst worden.
- Die abzugebende Datei heißt `angle.py`.
- Die Funktionen `math.atan`, `math.acos` und andere mathematische Funktionen außer `math.sqrt` wurden nicht verwendet.
- Es wurde keine Funktion definiert.
- Es ist nur eine Schleife enthalten

- Laden Sie die Datei `angle.py` rechtzeitig in Moodle hoch. Das Flussdiagramm soll nicht hochgeladen werden.
- Die Lösungen werden danach im Praktikum abgenommen. Dazu bringen Sie bitte das Flussdiagramm mit und führen Sie das Skript vor.
- Nach erfolgreicher Abnahme im Praktikum erhalten Sie das Testat zur ersten Praktikumsaufgabe.