## Funktionen und Prozeduren selbst schreiben mit Turtle

### Aufgabe 1) - ein wirklich letztes Mal den Garten mit dem Seil kennzeichnen

Wir verwenden die [Aufgabe 3 der exercise 1 aus dem Kapitel Funktionen](L04FunktionenUndProzedurenAnwenden/exercise1-werte_und_variablen_als_parameter/angabe.md#aufgabe-3---ein-letztes-mal-den-garten-mit-dem-seil-kennzeichnen) anwenden. Wir haben seitdem neue Werkzeuge kennengelernt. Wir können mit Schleifen und eigens geschriebenen Prozeduren die Aufgabe nun kürzer und lesbarer lösen.

**Anmerkung:** Folgendes geht in Editor IDLE nicht! Aber in z.B. Visual Studio Code: Wenn du mit der Maus über den Namen der Funktion oder Prozedur bei einem Aufruf fährst und wartest, kommt eine Info. Der Text was hier steht, haben wir selbst geschrieben. Bei der Erstellung der Funktion oder Prozedur wirst du unten aufgeforder einen Text innerhalb von den drei Anführungszeichen """ Ich kommuniziere dem Aufrufer was die Funktion macht! """ zu schreiben. Diesen sehen wir wenn wir beim Aufruf drüberfahren.

<img style="" height="220" width="480" src="images/hover\_info\_docstring.gif">

**Hinweise:** Verwende eigens geschriebene Prozeduren welche Schleifen beinhaltet.

<img style="" height="240" width="240" src="images/7.1.2.gif">

**Lösung:**

from turtle import \*  
  
# --- Prozeduren und Funktionen (wir erstellen hier) ---  
# Prozeduren sind Blöcke von Programmcode welche später einfach aufgerufen werden können.   
# Wir haben bereits mit welchen gearbeitet die schon wer anderer für uns geschrieben hat. Erinnere dich an den Aufruf der Prozedur shape("circle").   
# Das ist eine Prozedur zum ändern der Form unserer Turtle.  
# Hier ist shape der Name und "circle" Information vom Aufrufer an die Prozedur. Diese weiß sonst nicht was sie tun soll. Turlte? Circle? Square?  
# Wenn wir eigene Prozeduren erstellen wollen, müssen wir das dem Programm irgendwie sagen. Sonst können wir sie nicht aufrufen.  
# Erstellen tun wir diese mit dem Keyword def (kurz für define, was für uns erstellen heißt). Danach kommt der Name der Prozedur, und am Schluss die Parameter in runden Klammern. Am Ende kommt ein Doppelpunkt, denn wir Rücken danach um eine Ebene nach rechts ein.  
  
# Schreibe eine Prozedur   
# \* mit dem Namen gehe\_in\_die\_ecke\_des\_gartens,   
# \* welche die Variable seitenlaenge\_des\_gartens als Parameter hat.   
# Der inhalt der Prozedur ist uns bekannt! Wir haben diesen schon oft geschreiben.   
  
... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort die korrekt zu erstellende Prozedur ein.  
 # Wir schreiben am Anfang unserer Prozedur kurz was diese tut. Sonst kennt sich keiner aus.  
 # Wir tun das mit einem spezielles Kommentar, was DocString genannt wird.  
 """ ... """   
 penup()  
 ecke\_x = -seitenlaenge\_des\_gartens / 2  
 ecke\_y = -seitenlaenge\_des\_gartens / 2  
 goto(ecke\_x, ecke\_y)  
 pendown()  
  
# Wir schreiben noch eine Prozedur   
# \* mit dem Namen lege\_schnur\_entlang\_des\_quadratischen\_garten, welche die   
# \* Variable seitenlaenge\_des\_gartens und winkel als Parameter hat.   
# TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort die korrekt zu erstellende Prozedur ein.  
 """ ... """ # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort eine Beschreibung der Prozedur ein.  
 # Diese Schleife wiederholt das Zeichnen der Seite des Quadrats 4-mal.  
 for wie\_oft\_schon in range(4):  
 stamp()  
 forward(seitenlaenge\_des\_gartens)  
 left(winkel)  
  
# ------------------------------------------------------------------------------------------------------------  
# --- Hauptprogramm (wir rufen hier auf) ---  
  
# --- Vorbereitung ---  
shape("turtle")  
speed(1)   
  
# Wir legen Variablen an, welche wir später wiederverwenden können.  
laenge\_garten = 314  
winkel = 90  
  
# --- Logik ---  
# Rufe die oben erstellten Prozeduren in der richtigen Reihenfolge auf.  
gehe\_in\_die\_ecke\_des\_gartens(laenge\_garten)  
lege\_schnur\_entlang\_des\_quadratischen\_garten(laenge\_garten, winkel)  
  
# --- Abschluss ---  
# Schließt das Fenster nicht, wenn das Programm beendet ist.  
done()

### Aufgabe 2) - Das Haus im Garten mit Prozeduren kennzeichnen

Wir verwenden die [Aufgabe 4 der exercise 1 aus dem Kapitel Funktionen](L04FunktionenUndProzedurenAnwenden/exercise1-werte_und_variablen_als_parameter/angabe.md#aufgabe-3---ein-letztes-mal-den-garten-mit-dem-seil-kennzeichnen) anwenden. Wir haben seitdem neue Werkzeuge kennengelernt. Wir können mit Schleifen und eigens geschriebenen Prozeduren die Aufgabe nun kürzer und lesbarer lösen.

**Hinweise:**

<img style="" height="240" width="240" src="images/7.1.3.gif">

**Lösung:**

from turtle import \*  
  
# --- Prozeduren ---  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen gehe\_in\_ecke, welche die Variable groesse als Parameter hat.   
# Diese Prozedur macht das gleiche wie in Aufgabe 1, ist jedoch ein wenig kürzer geschrieben.  
def gehe\_in\_ecke\_quadrat(groesse):  
 """  
 Geh in die link untere Ecke des Gartens oder des Hauses.   
 Da beides Quadrate sind ist der name der Prozedur gehe\_in\_ecke\_quadrat.  
 """  
 penup()  
 ecke\_x = -groesse / 2  
 ecke\_y = -groesse / 2  
 goto(ecke\_x, ecke\_y)  
 pendown()  
  
# Wir bemerken, dass wir nicht nur einen Garten zeichnen wollen, sondern auch ein Haus. Beides sind quadrate.  
# Wir bemerken auch, dass der Winkel immer 90° bei einem Quadrat ist. Wir müssen es also nicht beim Aufruf hinschreiben.  
# Wir haben jedoch beim Haus einen Unterschied zum Garten. Beim Haus hält der Faden von alleine.   
# Beim Garten muss die Turtle den Faden in den Ecken befestingen. Was sie mit einem Abdruck von sich selbst tut.  
# Diesen Unterschied müssen wir in der Prozedur Programmieren. Beim Aufruf geben wir mit dem Parameter mit\_stempel bekannt, ob wir ein Haus oder ein  
  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen lege\_schnur, welche die Variable laenge und haelt\_von\_alleine als Parameter hat.  
... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort die korrekt zu erstellende Prozedur ein.  
 """  
 Legt eine Schnur entlang des Gartens oder des Hauses.  
 Befestigt optional an jeder Ecke die Schnur, wenn haelt\_von\_alleine den Wert False hat.  
 """  
  
 # Wir verwenden die variable links neben dem Keyword in nicht. Wir schreiben deshalb \_ anstatt einen sinnvollen Namen.  
 for \_ in range(4):  
 # Hält die schnur nicht von alleine? Wenn ja, befestige sie.  
 if ... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort den korrekten logischen Ausdruck ein.  
 stamp()  
  
 forward(laenge)  
 left(90)  
  
# Wir können auch Prozeduren innerhalb von Prozeduren aufrufen. Wir schreiben hier eine neue und verwenden die alten dort.  
  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen zeichne\_garten, welche die Variable laenge als Parameter hat.  
... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort die korrekt zu erstellende Prozedur ein.  
 # Wir rufen hier die oben geschriebenen Prozeduren auf. Hält beim Garten die Schnur von alleine?  
 # TODO: Lösche dieses Kommetar und schreibe den Programmcode hier!  
  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen zeichne\_haus, welche die Variable laenge als Parameter hat.  
... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort die korrekt zu erstellende Prozedur ein.  
 # Wir rufen hier die oben geschriebenen Prozeduren auf. Hält beim Haus die Schnur von alleine?  
 # TODO: Lösche dieses Kommetar und schreibe den Programmcode hier!   
  
# --- Hauptprogramm ---  
  
# --- Vorbereitung ---  
shape("turtle")  
speed(1)   
  
# Wir legen die Variablen an, die wir für Garten und Haus benötigen.  
laenge\_garten = 314  
laenge\_haus = laenge\_garten / 2  
  
# --- Logik ---  
# Der Ablauf ist jetzt klar lesbar. Zuerst der Garten, dann das Haus.  
  
# Zeichne den Garten  
zeichne\_garten(laenge\_garten)  
  
# Zeichne das Haus  
zeichne\_haus(laenge\_haus)  
  
# --- Abschluss ---  
# Schließt das Fenster nicht, wenn das Programm beendet ist.  
done()

### Aufgabe 3) - Das Haus im Garten mit Prozeduren und Funktionen kennzeichnen

Wir verwenden die [Aufgabe 4 der exercise 1 aus dem Kapitel Funktionen](L04FunktionenUndProzedurenAnwenden/exercise1-werte_und_variablen_als_parameter/angabe.md#aufgabe-3---ein-letztes-mal-den-garten-mit-dem-seil-kennzeichnen) anwenden. Wir haben seitdem neue Werkzeuge kennengelernt. Wir können mit Schleifen und eigens geschriebenen Prozeduren die Aufgabe nun kürzer und lesbarer lösen.

**Hinweise:**

<img style="" height="240" width="240" src="images/7.1.3.gif">

**Lösung:**

from turtle import \*  
  
# --- Funktionen ---  
# Die Unterscheidung zwischen Funktion und Prozedur ist nicht nötig. Wir könnten alles auch eine Funktion nennen.   
# Denke an ohne\_komma = int(3.5). Wir geben nicht nur der Funktion 3.5 damit diese weiß was sie tun soll,   
# sondern der Aufrufer was int(3.5) schreibt bekommt auch 3 zurück. Funktionen sind also Prozeduren welche etwas zurück geben.  
  
# Schreibe eine Funktion mit dem Namen gehe\_in\_ecke, welche die Variable groesse als Parameter hat.   
# Weiters gibt diese als Rückgabe die Position der Ecke an. Es ist jedoch nicht wirklch die Ecke, denn diese wäre zwei Zahlen gleichzeitg z.B. (-100, 100). Dafür lernen wir später ein Tupel oder eine Liste kennen.  
... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort die korrekt zu erstellende Funktion ein.  
 """  
 Berechne die Koordinaten der Ecke links unten.   
 Naja fast.   
 """  
 return -groesse / 2  
  
# --- Prozeduren ---  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen gehe\_in\_ecke, welche die Variable groesse als Parameter hat.   
# Diese Prozedur macht das gleiche wie in Aufgabe 1, ist jedoch ein wenig kürzer geschrieben.  
def gehe\_in\_ecke\_quadrat(groesse):  
 """  
 Geh in die link untere Ecke des Gartens oder des Hauses.   
 Da beides Quadrate sind ist der name der Prozedur gehe\_in\_ecke\_quadrat.  
 """  
 penup()  
 ecke\_x = ... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort den korrekten Aufruf der Prozedur ein.  
 ecke\_y = ... # TODO: Lösche dieses Kommentar, die drei Punkte und füge dort den korrekten Aufruf der Prozedur ein.  
 goto(ecke\_x, ecke\_y)  
 pendown()  
  
# Wir bemerken, dass wir nicht nur einen Garten zeichnen wollen, sondern auch ein Haus. Beides sind quadrate.  
# Wir bemerken auch, dass der Winkel immer 90° bei einem Quadrat ist. Wir müssen es also nicht beim Aufruf hinschreiben.  
# Wir haben jedoch beim Haus einen Unterschied zum Garten. Beim Haus hält der Faden von alleine.   
# Beim Garten muss die Turtle den Faden in den Ecken befestingen. Was sie mit einem Abdruck von sich selbst tut.  
# Diesen Unterschied müssen wir in der Prozedur Programmieren. Beim Aufruf geben wir mit dem Parameter mit\_stempel bekannt, ob wir ein Haus oder ein  
  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen lege\_schnur, welche die Variable laenge und haelt\_von\_alleine als Parameter hat.  
def lege\_schnur(laenge, haelt\_von\_alleine):  
 """  
 Legt eine Schnur entlang des Gartens oder des Hauses.  
 Befestigt optional an jeder Ecke die Schnur, wenn haelt\_von\_alleine den Wert False hat.  
 """  
  
 # Wir verwenden die variable links neben dem Keyword in nicht. Wir schreiben deshalb \_ anstatt einen sinnvollen Namen.  
 for \_ in range(4):  
 # Hält die schnur nicht von alleine? Wenn ja, befestige sie.  
 if not haelt\_von\_alleine:  
 stamp()  
  
 forward(laenge)  
 left(90)  
  
# Wir können auch Prozeduren innerhalb von Prozeduren aufrufen. Wir schreiben hier eine neue und verwenden die alten dort.  
  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen zeichne\_garten, welche die Variable laenge als Parameter hat.  
def zeichne\_garten(laenge):  
 # Wir rufen hier die oben geschriebenen Prozeduren auf. Hält beim Garten die Schnur von alleine?  
 gehe\_in\_ecke\_quadrat(laenge)  
 lege\_schnur(laenge, False)  
  
# Schreibe eine Prozedur mit dem Namen zeichne\_haus, welche die Variable laenge als Parameter hat.  
def zeichne\_haus(laenge):  
 # Wir rufen hier die oben geschriebenen Prozeduren auf. Hält beim Haus die Schnur von alleine?  
 gehe\_in\_ecke\_quadrat(laenge)  
 lege\_schnur(laenge, True)  
  
# --- Hauptprogramm ---  
  
# --- Vorbereitung ---  
shape("turtle")  
speed(1)   
  
# Wir legen die Variablen an, die wir für Garten und Haus benötigen.  
laenge\_garten = 314  
laenge\_haus = laenge\_garten / 2  
  
# --- Logik ---  
# Der Ablauf ist jetzt klar lesbar. Zuerst der Garten, dann das Haus.  
  
# Zeichne den Garten  
zeichne\_garten(laenge\_garten)  
  
# Zeichne das Haus  
zeichne\_haus(laenge\_haus)  
  
# --- Abschluss ---  
# Schließt das Fenster nicht, wenn das Programm beendet ist.  
done()