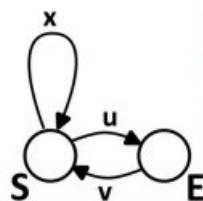


JIW Lösungen - Unterstufe 2025

Frage 1

Body



Hier stellen wir ein System vor namens „**endlicher Automat**“. Es besteht aus **Zuständen**, dargestellt als Kreise, und **Übergängen** zwischen ihnen, dargestellt als Pfeile. Jeder Pfeil ist mit dem Symbol beschriftet, das den Übergang auslöst.

Es gibt zwei besondere Zustände: den **Startzustand (S)** und den **Endzustand (E)**.

Das hier gezeigte System liest Wörter, die aus den Zeichen „x“, „u“ und „v“ bestehen, **ein Zeichen nach dem anderen von links nach rechts**, beginnend im Zustand **S**.

Dieses Beispiel hat nur **zwei Zustände**, aber andere Systeme können weitere Zustände enthalten, **über „S“ und „E“ hinaus**.

- Wenn das System nach dem vollständigen Einlesen des Wortes im Zustand **E** endet, ist das Wort **gültig** und wurde vom System **akzeptiert**.
- Andernfalls ist es **nicht gültig**, das heißt, es wird vom System **nicht akzeptiert oder erkannt**.

Anhand dieser Regeln können wir feststellen:

gültig: xuvu, xuvxxu, u, ...

nicht gültig: uv, x, xuvyxu, uvuvuv, ...

Question / Challenge

Welches der folgenden Systeme erkennt **korrekt E-Mail-Adressen** der Form:

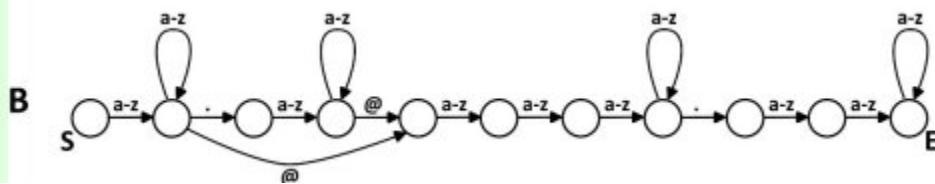
- **U.V@W.X oder V@W.X**

Dabei gilt:

- **U steht für ein Wort aus einem oder mehreren Buchstaben**
- **V steht ebenfalls für ein Wort aus einem oder mehreren Buchstaben**
- **W steht für ein Wort aus mindestens drei Buchstaben**
- **X steht für ein Wort aus mindestens zwei Buchstaben**

Frage 1 - Lösung

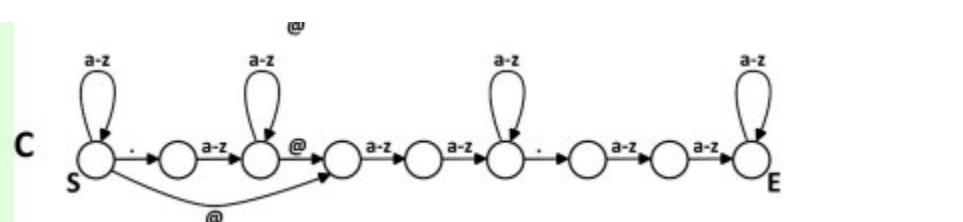
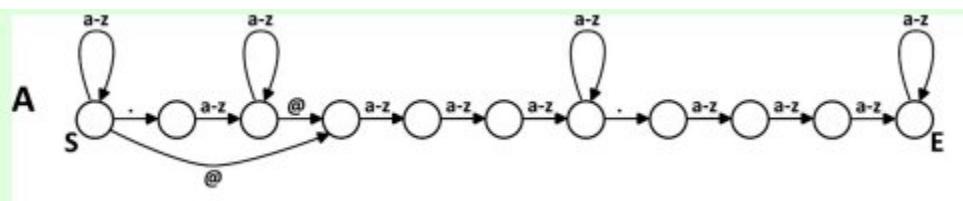
Die richtige Antwort ist:



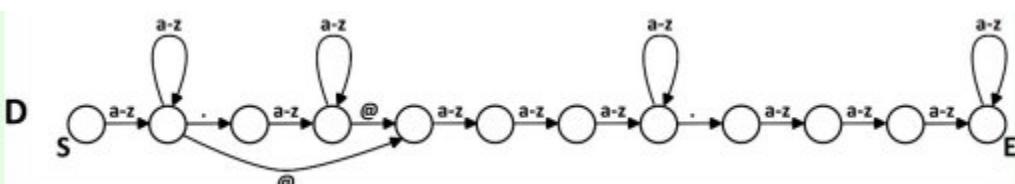
Diese Struktur ermöglicht beide Formen von E-Mail-Adressen.

Lösungsstrategie durch Ausschluss:

A und C sind u.a. falsch, da sie auch nichts ("") als ersten Buchstaben erlauben. Also ".V@W.X" wäre auch gültig.



D ist zwar ähnlich zu B, aber erlaubt für X mindestens 3 Buchstaben, obwohl 2 auch gültig sein sollten.



Frage 2

Stern-Mobiles

Stern-Mobiles sind kunstvolle Gebilde aus Fäden, Stäben und Sternen. An einem Faden kann eine Anzahl von Sternen hängen; oder ein Stab, an dessen beiden Enden jeweils wieder ein Stern-Mobile hängt.

Das Bild zeigt ein einfaches Stern-Mobile.

Mit Zahlen und Klammern kann man es so beschreiben:
 $(-3 \ (-1 \ 1) \ (1 \ 1)) \ (2 \ 3)$

Die Zahlen geben jeweils an:
 entweder den Abstand eines Stab-Endes zum Faden,
 an dem der Stab hängt, oder eine Anzahl an Sternen.

Die Klammern geben die Struktur des Stern-Mobiles an.



Welches der folgenden Stern-Mobiles kann man so beschreiben:
 $(-3 \ (-1 \ 4) \ (2 \ (-1 \ 1) \ (1 \ 1))) \ (2 \ (-1 \ 6) \ (2 \ 3))$

Frage 2 – Lösung

Antwort A ist richtig:

Aus dem Beispiel und seiner Beschreibung kann man Folgendes erkennen:

- Ein Stern-Mobile mit Stab wird durch zwei Klammerpaare beschrieben: (A1 M1) (A2 M2). Die Klammerpaare sind von links nach rechts so angeordnet wie die Teil-Mobiles, die am Stab des Stern-Mobiles hängen.
- A1 und A2 geben jeweils einen Abstand zum Aufhängefaden des Stabs an; an diesen Stellen hängen die Stern-Mobiles M1 und M2.
- Ein einfaches Stern-Mobile (ein Faden mit Sternen) wird durch eine Zahl S beschrieben. Das ist die Anzahl der Sterne, die an dem Faden hängt.

Konkret gilt für das Beispiel (zur besseren Veranschaulichung haben zusammengehörige Klammern die gleiche Farbe):

- Die beiden Klammerpaare $(-3 \dots) \ (2 \ 3)$ beschreiben ein Stern-Mobile mit Stab.
- Das rechte Klammerpaar $(2 \ 3)$ bedeutet, dass mit Abstand 2 nach rechts vom Aufhängefaden ein einfaches Stern-Mobile mit 3 Sternen hängt.
- Das linke Klammerpaar $(-3 \ (-1 \ 1) \ (1 \ 1))$ bedeutet, dass mit Abstand 3 vom Aufhängefaden (und zwar nach links, deshalb -3) ein Stern-Mobile mit Stab hängt; an dem Stab hängen wiederum zwei einfache Stern-Mobiles mit jeweils einem Stern.

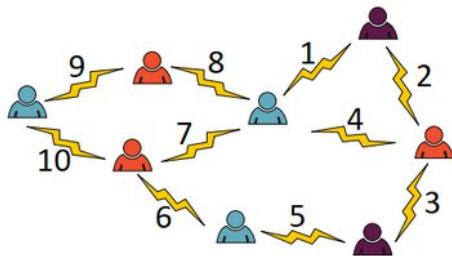
Der Ausdruck aus der Frage $(-3 \ (-1 \ 4) \ (2 \ (-1 \ 1) \ (1 \ 1))) \ (2 \ (-1 \ 6) \ (2 \ 3))$ beschreibt also ein Stern-Mobile mit Stab und zwei Teil-Mobiles:

- Die Teil-Mobiles am obersten Stab hängen links mit Abstand 3 und rechts mit Abstand 2.
- Am Stab des linken Teil-Mobiles hängt links (Abstand 1) ein Faden mit 4 Sternen und rechts ein Stern-Mobile mit Stab, mit jeweils einem Stern links und rechts (jeweils mit Abstand 1).
- Am Stab des rechten Teil-Mobiles hängt links (Abstand 1) ein Faden mit 6 Sternen und rechts (Abstand 2) ein Faden mit 3 Sternen.

Frage 3

Gruppenarbeit

Für ein Projekt sollst du acht Personen in Gruppen aufteilen.
Ein Blitz zwischen zwei Personen zeigt: Diese beiden wollen nicht zusammenarbeiten.
Zwischen zwei Personen derselben Gruppe darf also kein Blitz sein.
Damit ist eine Aufteilung in drei Gruppen möglich: rot, blau und violett.



Nun willst du die Personen in zwei Gruppen aufteilen.
Das ist möglich, wenn du die richtigen beiden Personen zur Zusammenarbeit überzeugst –
also den richtigen Blitz entfernst.

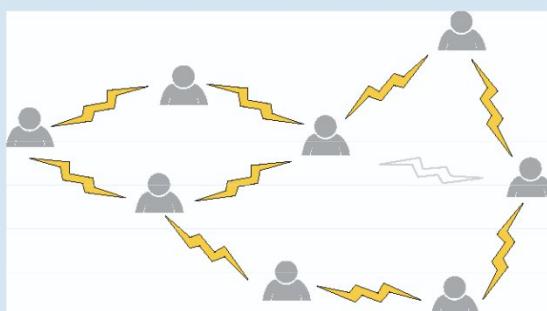
Entferne den richtigen Blitz!

Frage 3 – Lösung

Der richtige Blitz ist Blitz 4



So ist es richtig:



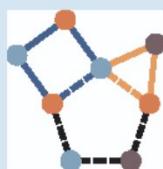
Die Ausgangssituation, einschließlich der Einteilung in drei Gruppen, stellen wir nun noch abstrakter dar: Die Personen werden durch Kreise, die Blitze durch Linien und die Einteilung in Gruppen durch die Färbung der Kreise dargestellt.

Wenn der Blitz entfernt wird, der durch die orange gefärbte Linie dargestellt wird, ...

... lassen sich die Personen so in zwei Gruppen einteilen, dass es keine Linie zwischen zwei Personen derselben Gruppe gibt:



Ist das der einzige Blitz, dessen Entfernung eine Einteilung in zwei Gruppen ermöglicht? Um diese Frage zu beantworten, sehen wir uns die Ausgangssituation genauer an.



Deren Darstellung enthält drei Teile: ein „Viereck“ (blaue Linien), ein „Dreieck“ (orange Linien) und ein „Fünfeck“ (gestrichelte Linien). Für jedes dieser Teile denken wir über die Einfärbung der Kreise nach:

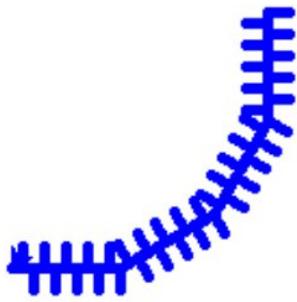
Die Kreise im Viereck können mit zwei Farben eingefärbt werden, wie im Bild zu sehen. Im Dreieck führen von jedem Kreis aus Linien zu zwei anderen Kreisen; deshalb werden für das Dreieck drei Farben benötigt.

Auch für das Fünfeck benötigen wir drei Farben: Wenn wir das Fünfeck im Kreis durchlaufen und dabei nacheinander die Kreise einfärben, könnten wir zunächst zwischen zwei Farben abwechseln. Der letzte Kreis bekäme dann aber dieselbe Farbe wie der erste. Weil das nicht erlaubt ist, benötigen wir für ihn eine dritte Farbe. Die Anzahl der Kreise im Fünfeck ist eben ungerade, wie schon beim Dreieck.

Um mit zwei Farben auszukommen (und die Personen entsprechend in zwei Gruppen einteilen zu können), müssen wir eine Linie so entfernen, dass Fünfeck und Dreieck „verschwinden“. Das geht nur, wenn wir die einzige gemeinsame Linie von Dreieck und Fünfeck entfernen – siehe oben.

Frage 4 & Lösung

Welches Turtleprogramm zeichnet diese Figur:



Richtig war nur das Programm hier rechts. Die anderen drei Programme hätten folgende Bilder gezeichnet:

- Ungleichmäßige Abstände zwischen den Zacken (`fd(15)` und `fd(5)`)
- Das gleiche Muster aber gespiegelt (wie ein L, statt J, wegen `lt(30)` statt `rt(30)`)
- Beides der oberen.

```

4 pensize(5)
5 color("blue")
6 speed(0)
7 for i in range(4):
8     for j in range(5):
9         fd(10)
10        bk(10)
11        rt(90)
12        fd(5)
13        lt(90)
14        bk(10)
15        fd(10)
16        rt(90)
17        fd(5)
18        lt(90)
19    rt(30)
20 done()

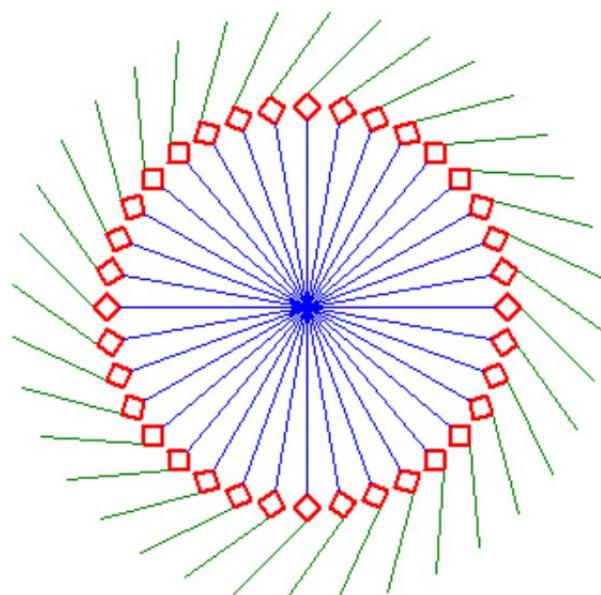
```

Frage 5 & Lösung

Welches Mandala wird von dem Programm gezeichnet?

```
from turtle import *
speed(0)

color("blue")
for i in range(36):
    fd(100)
    rt(45)
    color("red")
    pensize(2)
    for j in range(2):
        fd(10)
        lt(90)
    pensize(1)
    color("green")
    rt(180)
    fd(55)
    bk(55)
    lt(180)
    color("red")
    pensize(2)
    for j in range(2):
        fd(10)
        lt(90)
    lt(45)
    color("blue")
    pensize(1)
    bk(100)
    rt(10)
done()
```



Das Mandala rechts wird vom Programm gezeichnet.

- Die grünen Striche am Ende sind um 45 Grad nach rechts geneigt. Das ergibt sich aus $rt(45) + 2 * lt(90) + rt(180)$
- Quadratische Diamanten werden gezeichnet, kein Hexagon
- Die richtigen Farben werden verwendet

Bei allen anderen Antwortmöglichkeiten weicht zumindest eine dieser Eigenschaften ab.

Aufgabe 6 & Lösung

Beim Bearbeiten von Wörtern sind folgende Operationen möglich:

einfügen: socken → stocken

entfernen: traube → taube

ändern: tinte → tante

Die obigen Wörter haben alle eine sogenannte Edit-Distanz von 1

Was ist die Edit-Distanz der 2 Wörter?

Wie viele der oben genannten Operationen sind also notwendig um das eine Wort in das andere zu überführen?

strassenbahn

wasserschaden

Lösung: Die richtige Antwort ist 7

Zuerst müssen wir die beiden Wörter optimal ausrichten, also so, dass möglichst viele Buchstaben übereinstimmen. Dazu können wir vorerst ein paar leere Felder einfügen. Bei der “optimalen Ausrichtung” stimmen 6 der Buchstaben schon überein

strassenbah_n

w__asserschaden

Nun können wir einfach die weiters notwendigen Operationen anwenden. Dafür wählen wir eines der Wörter, z.B. das zweite, w__asserschaden.

Änderungen von links nach rechts:

w → s (Änderung)

_ → t (Hinzufügen)

_ -> r (Hinzufügen)

Es folgen die übereinstimmenden Buchstaben **asse**

r -> n (Änderung)

s -> b (Änderung)

c -> a (Änderung)

Es folgt der übereinstimmende Buchstabe **h**

a (Entfernung)

d (Entfernung)

e (Entfernung)

Wir erhalten das Wort **strassenbahn**

Zum Schluss der übereinstimmende Buchstabe **n**

Aufgabe 7 & Lösung

Ein Anagramm ist ein Wort, das aus den Buchstaben eines anderen Wortes gebildet wird. Nur die Reihenfolge ändert sich.

Alle Buchstaben müssen verwendet werden, keiner darf dazukommen oder fehlen.

Beispiele:

regal → lager

anna → nana

Welche der folgenden Funktionen erkennt Anagramme korrekt?

Die richtige Antwort ist:

```
def check_anagram_3(arg1, arg2):
    return sorted(arg1) == sorted(arg2)
```

Beide Wörter werden sortiert und verglichen. Das stellt sicher, dass:

- Beide Wörter gleich lang sind.
- Jeder Buchstabe gleich oft vorkommt, da in diesem Fall bei den sortierten Wörtern jeder Buchstabe genau an der gleichen Stelle vorkommt

Aufgabe 9 & Lösung

Ein Anagramm ist ein Wort, das aus den Buchstaben eines anderen Wortes gebildet wird. Nur die Reihenfolge ändert sich.

Alle Buchstaben müssen verwendet werden, keiner darf dazukommen oder fehlen.

Beispiele:

regal → lager

anna → nana

Die folgenden Funktionen sollen Anagramme erkennen, allerdings sind nicht alle korrekt. Welche Aussagen sind korrekt?

```
def check_anagram_4(arg1, arg2):
    arg2_list = list(arg2)
    for ch in arg1:
        if not ch in arg2_list:
            return False
        arg2_list.remove(ch)
    if len(arg2_list) > 0:
        return False
    return True

def check_anagram_6(arg1, arg2):
    alphabet = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz"
    count_list = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
    for ch in arg1:
        for i in range(len(alphabet)):
            if ch == alphabet[i]:
                count_list[i] += 1
    for ch in arg2:
        for i in range(len(alphabet)):
            if ch == alphabet[i]:
                count_list[i] -= 1
    for num in count_list:
        if num != 0:
            return False
    return True
```

Die richtige Antwort ist:

check_anagram_4 und check_anagram_6 sind beide korrekt

check_anagram_4 erstellt eine Liste von Wort 2. Diese wird verwendet um einzelne Buchstaben aus Wort 2 (aus der Liste) zu entfernen. Der Algorithmus geht nun alle Buchstaben von Wort 1 von links nach rechts durch. Wenn der aktuelle Buchstabe in Wort 2 nicht vorkommt, wird direkt False zurückgegeben: kein Anagramm!

Wenn er in Wort 2 irgendwo vorkommt, wird er aus der Liste von Wort 2 entfernt. Dann wird mit dem nächsten Buchstaben von Wort 1 fortgefahren. Wenn also Buchstabe "a" drei mal in Wort 1 vorkommt, wird er genau 3 mal in Wort 2 entfernt.

Das passiert für jeden Buchstaben, daher müsste am Ende dieses Vorgangs, wenn Wort 2 ein Anagramm von Wort 1 ist, jeder Buchstabe in Wort 1 genau zu einer Entfernung in Wort 2 führen und die Liste von Wort 2 leer sein.

Deshalb wird am Schluss überprüft, dass die Liste von Wort 2 nicht länger als 0 ist (sonst auch False)

Wenn das nicht der Fall ist, handelt es sich um ein Anagramm: True.

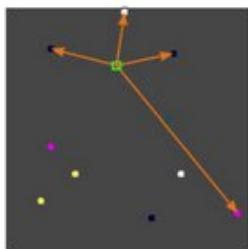
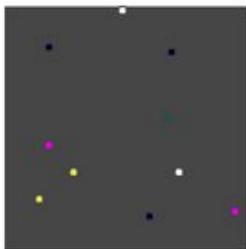
check_anagram_6 erstellt ein Alphabet und eine Liste mit 26 Einträgen (jeweils 0) für jeden Buchstaben im Alphabet.

Wort 1 und Wort 2 werden Buchstabe für Buchstabe abgearbeitet. Für jeden Buchstaben in Wort 1 wird die Stelle des Buchstabens im Alphabet gesucht (z.B. "b" = 2) und das Element der Liste an dieser Stelle um +1 erhöht.

Danach wird das gleiche mit Wort 2 gemacht, nur mit dem Unterschied, dass jede Stelle um -1 verkleinert wird.

Handelt es sich um ein Anagramm sollte am Ende die Liste wieder 26 Einträge von Nullern (0) haben. Ist das nicht der Fall wird False zurückgegeben, sonst True: es handelt sich um ein Anagramm.

Aufgabe 10



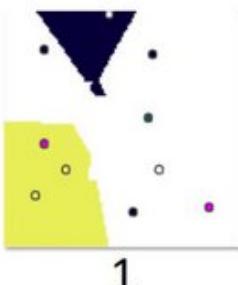
Der Boden eines quadratischen Raums ist in 100×100 kleine quadratische Felder unterteilt. Zehn zufällig gewählte **Punkte** sind bereits in fünf verschiedenen Farben markiert.

Ein Roboter bewegt sich nun von Feld zu Feld und misst die Entfernung zu allen farbigen **Punkten**.

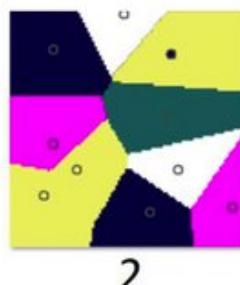
Dann färbt er das Feld, auf dem er steht. Er wählt für den gesamten Vorgang genau eine der folgenden Regeln:

- Er färbt das Feld in der Farbe des **Punktes**, der ihm am nächsten liegt.
- Er färbt das Feld in der Farbe des **Punktes**, der am weitesten entfernt ist.
- Er färbt das Feld in der Farbe des **Punktes**, der ihm am zweitnächsten liegt.
- Er betrachtet die 3 ihm am nächsten liegenden Punkte, und wählt die Farbe, die darin am häufigsten vorkommt. Bei Gleichstand (jeder der 3 Punkte hat eine andere Farbe) färbt er das Feld weiß.

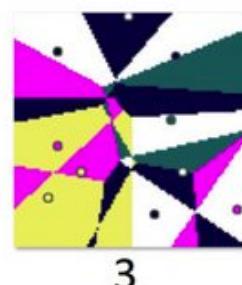
Durch welche Regel entsteht welche Bodenfärbung?



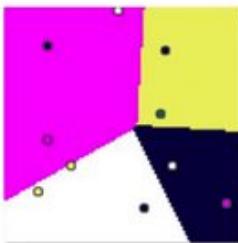
1



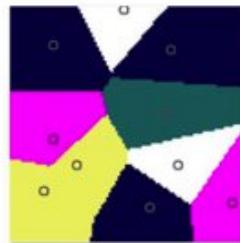
2



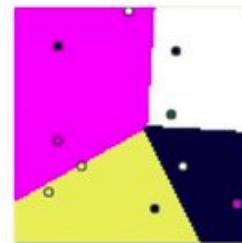
3



4



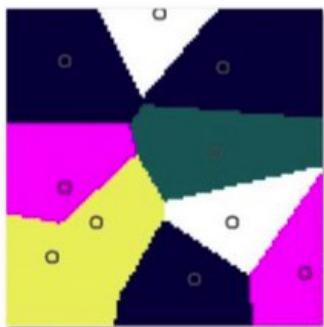
5



6

Aufgabe 10 Lösung

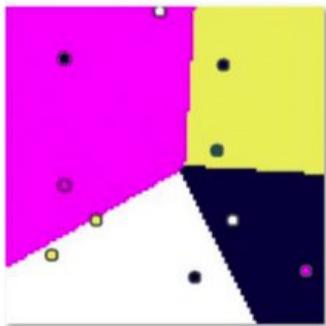
Die richtige Lösung ist: A5 B4 C3 D1



5

A: Er färbt das Feld in der Farbe des Punktes, der ihm am nächsten liegt.

Das ist bei Bild 5 der Fall. Jeder Punkt hat sozusagen ein Feld um sich herum in seiner eigenen Farbe, welches endet, wenn ein anderer Punkt näher kommt als er selbst.



4

B: Er färbt das Feld in der Farbe des Punktes, der am weitesten entfernt ist.

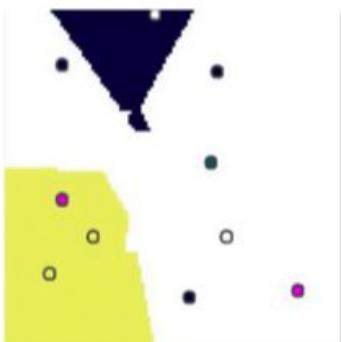
Das ist bei Bild 4 der Fall. Die Punkte am Rand verursachen ein Feld im gegenüberliegenden Teil des Bodens. Der pinke Punkt rechts unten zum Beispiel, sorgt für ein großes Pinkes Feld links oben.



3

C: Er färbt das Feld in der Farbe des Punktes, der ihm am zweitnächsten liegt.

Das ist bei Bild 3 der Fall. Beispielsweise sieht man dass die drei punkte oben, blau, weiß und blau, den Boden genau umgekehrt einfärben (um den weißen Punkt ist der Boden blau, um die blauen Punkte großteils weiß)



1

D: Er betrachtet die 3 ihm am nächsten liegenden Punkte, und wählt die Farbe, die darin am häufigsten vorkommt. Bei Gleichstand (jeder der 3 Punkte hat eine andere Farbe) färbt er das Feld weiß

Das ist bei Bild 1 der Fall. In der rechten Hälfte finden sich sechs Punkte, wobei nur 2 von ihnen die gleiche Farbe haben (dunkelblau). Das ist jedoch auch zu wenig, dass hier eine Farbe "gewinnt". Deshalb ist die rechte Hälfte großteils weiß (kein Sieger).

Links unten gibt es 2 gelbe punkte, die recht nah aneinander sind. Sie konnten um sich herum den pinken Punkt überstimmen und der Boden wurde gelb

Aufgabe 11 & Lösung

Welche Grafik wird durch das Programm erzeugt?

```
3 dist_list = [20, -40, -30, 70, 40,
4                 20, -30, 20, -40, 40,
5                 10, -20, -30, 30, 50]
6 speed(0)
7 pensize(5)
8 hideturtle()
9 for i in range(len(dist_list)):
10     lt(90)
11     fd(dist_list[i])
12     bk(dist_list[i])
13     rt(90)
14     pu()
15     fd(5)
16     pd()
17 done()
```

Die richtige Antwort ist:



Das ergibt sich aus ablesen der Werte. Die positiven Werte zeigen nach oben, die negativen nach unten, und das bei den Balken von links nach rechts. Bei allen anderen Bildern war die Länge der Balken falsch oder sie zeigten in die falsche Richtung.