

# Restgeld

Dickbauer Y., Moser P., Perner M.

PS Computergestützte Modellierung, WS 2016/17

January 6, 2017

# Outline

- 1 Aufgabenstellung
- 2 Flow Chart
  - Verwendete Funktionen
- 3 Beispiel

# Aufgabenstellung

30 Besucher wollen zu einer Veranstaltung. Der Eintritt zur Veranstaltung beträgt 5 Euro. Die Besucher der Veranstaltung können entweder mit 5-Euro oder 10-Euro-Scheinen bezahlen. In der Kasse liegt zu Beginn eine konfigurierbare Anzahl an 5-Euro-Scheinen.

## Grundproblem

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Besucher mit einem 10-Euro-Schein bezahlen möchte, beträgt 60 Prozent, dass ein Besucher mit einem 5-Euro-Schein bezahlen möchte, beträgt 40 Prozent.

## Alternative

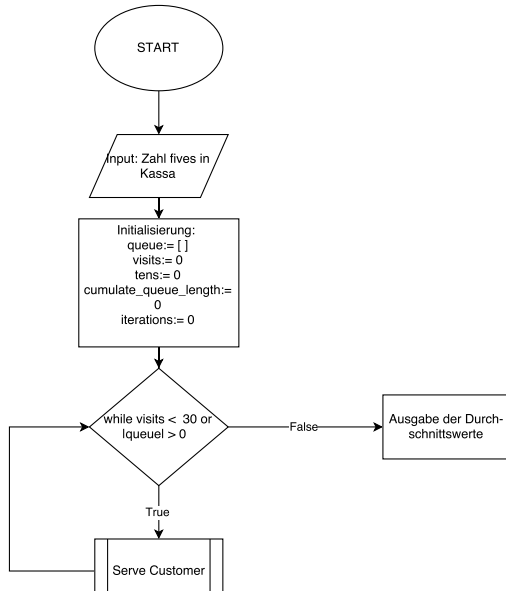
Es gibt 15 Personen mit einem 10 Euro-Schein und 15 Personen mit einem 5 Euro-Schein, die in zufälliger Reihenfolge zur Kasse kommen.

# Aufgabenstellung

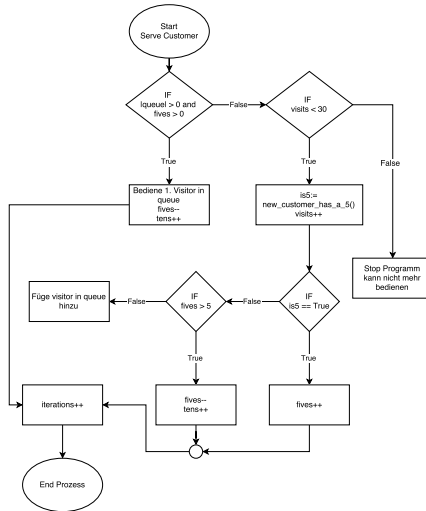
Stellen Sie bei den einzelnen Alternativen mittels Simulation fest, ob jeweils genug 5- Euro-Scheine in der Kasse sind, damit die Besucher mit 10-Euro-Schein das Restgeld bekommen. Stellen Sie fest, ob bzw. wie viele Besucher warten müssen und wie lange sie warten müssen bzw. ob Besucher am Ende sogar ohne Restgeld übrig bleiben. Stellen Sie im Rahmen der Präsentation den Ablauf des Programmes anhand von selbstgewählten Zufallszahlen vor.

- Eingabe: Anzahl an 5-Euro-Scheinen zu Beginn
- Output: Je Runde Geldschein, mit dem der Kunde bezahlen möchte, und Anzahl an 5- und 10-Euro-Scheinen in der Kasse.

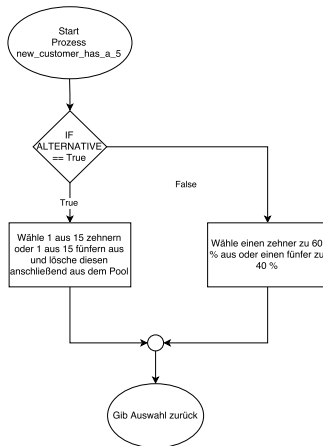
# Flow Chart Hauptprogramm Grundproblem



# Flow Chart Unterprozess Serve Customer



# Flow Chart Unterprozess new\_customer\_has\_a\_5() inklusive Alternative



## Funktion `user_input(input_vars, [use_defaults])`

- Diese Funktion verlangt vom User die geforderten Eingabeparameter und gibt diese als von der Programmiererin gewünschten Datentyp wieder zurück
- Funktion verlangt als ersten Eingabeparameter die Liste *input\_vars*
- Falls *use\_defaults == True* wird der User nicht nach Eingabe gefragt (Dient zum Testen)
- Diese Liste besteht wiederum aus Listen mit je Länge = 3:
  - 0: Text, welcher dem User ausgegeben wird
  - 1: Datentyp (int/float/str)
  - 2: Default value: Dieser Wert wird zurueckgegeben, falls *use\_defaults == True*

```
1 x, y = user_input((  
2     ('Geben_Sie_einen_X_Wert_ein', int, 10),  
3     ('Geben_Sie_einen_Y_Wert_ein', int, 5), False):
```





## Funktion loaded\_random\_choice(..)

- Diese Funktion verlangt eine WSKL Liste als Eingabeparameter
- Gibt einen Index zurück, welcher 0 bis  $|probability\_list| - 1$  sein kann.
- Diese Indizes haben eine gewichtete WSKL, welche jeweils an der Position in der Eingabeliste steht
- Beispiel  $probability\_list := [0.9, 0.1]$   $\Rightarrow$  mit  $p=90\%$  wird 0 zurückgegeben,  $p=10\%$  für 1

```
1 def loaded_random_choice(probability_list):
2     n = len(probability_list)
3     random_number = random.random()
4     cum_p = 0
5     for i in range(n):
6         cum_p += probability_list[i]
7         if cum_p > random_number:
8             return i
9     return None
```



# Beispiel anhand fixer Zufallszahlen

Ser in Kasse (Anfangsbestand): 3						
Besucher	Eintritt	Banknote	Bestand Ser	Warteschlan	Wartezeit	
1	1	5	4	0	0	
2	2	10	3	0	0	
3	3	10	2	0	0	
4	4	5	3	0	0	
5	5	10	2	0	0	
6	6	5	3	0	0	
7	7	10	2	0	0	
8	8	10	1	0	0	
9	9	10	0	0	0	
10	10	5	1	0	0	

Ser in Kasse (Anfangsbestand): 2						
Besucher	Eintritt	Banknote	Bestand Ser	Warteschlan	Wartezeit	
1	1	5	3	0	0	
2	2	10	2	0	0	
3	3	10	1	0	0	
4	4	5	2	0	0	
5	5	10	1	0	0	
6	6	5	2	0	0	
7	7	10	1	0	0	
8	8	10	0	0	0	
9	-	10	0	1	0	
10	9	5	1	0	0	
9	10	10	0	0	1	

Ser in Kasse (Anfangsbestand): 1						
Besucher	Eintritt	Banknote	Bestand Ser	Warteschlan	Wartezeit	
1	1	5	2	0	0	
2	2	10	1	0	0	
3	3	10	0	0	0	
4	4	5	1	0	0	
5	5	10	0	0	0	
6	6	5	1	0	0	
7	7	10	0	0	0	
8	-	10	0	1	0	
9	-	10	0	2	1	
10	8	5	1	2	3	
8	9	10	0	1	4	

Mit der gegebenen Verteilung der Banknoten ist ein Anfangsbestand von 3 Seren nötig, um alle Besucher ohne Verzögerung bedienen zu können.

Befindet sich zu Beginn jedoch nur 1 Ser in der Kasse können nur 9 der 10 Besucher bedient werden, da Besucher 9 mangels Wechselgeld nicht von der Warteschlange genommen werden kann.