

## Binärzahlen und die Potenzmenge

1. Schreiben Sie eine Python-Funktion `toBinary(k)`, welche die Binär-Ziffern einer natürlichen Zahl  $k$  in Form einer Liste zurückgibt.
2. Schreiben Sie eine Python-Funktion `powerSet(inputList)`, welche die Potenzmenge einer Liste `inputList` als Liste von Listen zurückgibt.

### Beispiel

```
powerSet([1,2,3])
```

```
>>> [[], [1], [2], [2, 1], [3], [3, 1], [3, 2], [3, 2, 1]]
```

*Hinweis:* Die Potenzmenge von `inputList` hat  $2^m$  Elemente für  $m = \text{len}(\text{inputList})$ . Versuchen Sie einen Weg zu finden die Auswahl der Teilmengen über Binär-Ziffern zu steuern.

### Solution:

```
1  #!/usr/bin/env python
2  # coding: utf-8
3  # <h1>Table of Contents<span class="tocSkip"></span></h1>
4  # <div class="toc"><ul class="toc-item"><li><span><a href="#Powerset-and-Dezimal-to-Binary"
5     data-toc-modified-id="Powerset-and-Dezimal-to-Binary-1"><span class="toc-item-num">1&nbsp;&nbsp;&nbsp;&
6     &nbsp;&nbsp;&</span></span> Powerset and Dezimal to Binary</a></span></li></ul></div>
7  # ### Powerset and Dezimal to Binary
8  #
9  # Beispiel mit einer Rekursion. Dieses Beispiel ist extrem kurz, aber es bedarf einer Liste,
10  # die vor dem Funktionsaufruf erstellt wird um dann von der Funktion beschrieben zu werden.
11  def toBinary(L, k):
12      if k > 1:
13          toBinary(L, k // 2)
14      L.append(k % 2)
15  L = []
16  toBinary(L, 8)
17  print(L)
18  # **Alternative:**
19  def powerSet(inputList):
20      powerSetList = []
21      n = len(inputList)
22      # Number of subsets is 2**n
23      for k in range(2**n):
24          # We have to declare the List containing the binary digits
25          binDigits = []
26          toBinary(binDigits, k)
27          print(k, binDigits)
28          subSet = []
29          for dx, isInside in enumerate(binDigits):
30              if isInside:
31                  # We have to revert the Binary representation
32                  print(len(binDigits)-dx-1)
33                  subSet.append(inputList[len(binDigits)-dx-1])
34          powerSetList.append(subSet.copy())
35      return powerSetList
36  powerSetList = powerSet([1,2,3])
37  print(powerSetList)
38  test = [bool(k) for k in [1,0,1]]
39  [1,2,3][test]
```