

Uebungen ■ Exercices

6. Manipulation von Listen ■ Manipulation de listes

Die Gliederung dieses Kurses folgt in groben Zügen dem Buch von Nancy Blachman: A Practical Approach....

Hinweis: Kapitel 6 lesen!

Run mit WIN+*Mathematica* Version 5.2

■ L'articulation de ce cours correspond à peu près à celle du livre de Nancy Blachman: A Practical Approach....

Indication: Lire le chapitre 6.

Testé avec *Mathematica* version 5.2+WIN

WIR94/98/99/2000/2007 // Copyright Rolf Wirz

Aufgabe 1 ■ Problème 1

Erzeugung einer Liste der ersten 29 ungeraden natürlichen Zahlen

■ Générer une liste des premiers 29 nombres naturels impairs

Mit Range ■ Avec Range

```
In[1]:= Range[1,20,2]
```

```
Out[1]= {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19}
```

Mit Table ■ Avec Table

```
In[2]:= oddList = Table[2i-1,{i,10}]
```

```
Out[2]= {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19}
```

Aufgabe 2 ■ Problème 2

Herausnehmen und weglassen von 4 Elementen ■ Enlever 4 éléments

Die ersten 4 Elemente nehmen:

■ Prendre les 4 premiers éléments:

```
In[3]:= Take[oddList,4]
```

```
Out[3]= {1, 3, 5, 7}
```

Die letzten 4 Elemente weglassen:

■ Supprimer les 4 derniers éléments:

```
In[4]:= Drop[oddList, -4]
```

```
Out[4]= {1, 3, 5, 7, 9, 11}
```

Aufgabe 3 ■ Problème 3

Funktionen "Dimension" und "Length", Interpretation des Resultats ■ Fonctions "Dimension" et "Length", interprétation des résultats

Eingabe der Matrizen

■ Entrer les matrices

```
In[5]:= m = {{2, 4, 6}, {5, 7, 9}}; n = {{1, 2, 3}, {4,  
5}};  
Print[MatrixForm[m]]; Print["***"]; Print[MatrixForm[n]];
```

```
( 2 4 6 )  
( 5 7 9 )
```

```
***
```

```
( {1, 2, 3} )  
( {4, 5} )
```

Dimension ■ Dimension

```
In[7]:= Dimensions[m]
```

```
Out[7]= {2, 3}
```

```
In[8]:= Dimensions[n]
```

```
Out[8]= {2}
```

Länge ■ Longueur

```
In[9]:= Length[m]
```

```
Out[9]= 2
```

```
In[10]:=
```

```
Length[n]
```

```
Out[10]= 2
```

Aufgabe 4 ■ Problème 4

Einige Listenmanipulationen ■ Quelques manipulations de listes

(a) Listen generieren ■ Générer des listes

Zwei Listen kreieren:

■ Créer deux listes

```
In[11]:= li1 = Table[Random[Integer,{0,10}],{i,10}]
```

```
Out[11]= {5, 4, 1, 2, 3, 10, 9, 2, 0, 3}
```

```
In[12]:= li2 = Table[Random[Integer,{0,10}],{i,10}]
```

```
Out[12]= {2, 3, 3, 1, 5, 4, 6, 7, 9, 9}
```

Als Mengen:

■ Comme ensembles:

```
In[13]:= Union[li1]
```

```
Out[13]= {0, 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10}
```

```
In[14]:= Union[li2]
```

```
Out[14]= {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9}
```

(b) Sortieren

■ Trier

Sortieren von li1:

■ Trier li1:

```
In[15]:=
      Sort[li1]
Out[15]= {0, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 9, 10}
```

(c) Anfügen

■ Ajouter

An li1: ■ A li1:

```
In[16]:= Append[li1, 5]
Out[16]= {5, 4, 1, 2, 3, 10, 9, 2, 0, 3, 5}
```

(d) Schnittmenge

■ Intersection

von li1 und li2:

■ de li1 et li2:

```
In[17]:= Intersection[li1, li2]
Out[17]= {1, 2, 3, 4, 5, 9}
```

Vereinigung

■ Réunir

von li1 und li2:

■ li1 et li2:

```
In[18]:= Union[li1, li2]
Out[18]= {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10}
```

(e) Zusammenhängen

■ Relier

von li1 und li2:

■ li1 et li2:

```
In[19]:= Join[li1, li2]
```

```
Out[19]= {5, 4, 1, 2, 3, 10, 9, 2, 0, 3, 2, 3, 3, 1, 5, 4, 6, 7, 9, 9}
```

(f) Verschiedene Elemente ■ Différents éléments

in li1 und li2:

■ dans li1 et li2:

```
In[20]:= Complement[Union[li1, li2], Intersection[li1, li2]]
```

```
Out[20]= {0, 6, 7, 10}
```

(f) Differenz ■ Différence

li1 ohne li2:

■ li1 sans li2:

```
In[21]:= Complement[li1, li2]
```

```
Out[21]= {0, 10}
```

(f) Komplement ■ Complément

von li1 und li2 bezüglich Range[10]:

■ de li1 et li2 par rapport à Range[10]:

```
In[22]:= Complement[Range[10], Union[li1, li2]]
```

```
Out[22]= {8}
```

Aufgabe 5 ■ Problème 5

Test, ob alle Elemente einer Liste dieselben sind ■ Test, si tous les éléments d'une liste sont les mêmes

Liste von Listen von Zahlen:

■ Liste de listes de nombres:

```
In[23]:= myList = {{-1,-1,2},{-1,-1,2},{-1,-1,2},{-1,-1,2}}
```

```
Out[23]= {{-1, -1, 2}, {-1, -1, 2}, {-1, -1, 2}, {-1, -1, 2}}
```

```
In[24]:= Length[Union[myList]]
```

```
Out[24]= 1
```

Liste von Polynomen:

■ Liste de polynômes:

```
In[25]:= myList = {x^2-1,x^2-1,x^2-1,x^2-1,(x-1)(x+1)}
```

```
Out[25]= {-1+x^2, -1+x^2, -1+x^2, -1+x^2, (-1+x)(1+x)}
```

```
In[26]:= Length[Union[myList]]
```

```
Out[26]= 2
```

Aufgabe 6 ■ Problème 6

Listenmanipulationen

■ Manipulations de listes

(a) Liste generieren

■ Générer une liste

Liste generieren mit 16 Zahlen zwischen 0 und 100:

■ Générer une liste de 16 nombres entre 0 et 100:

```
In[27]:= li3 = Table[Random[Integer,{0,100}],{i,16}]
```

```
Out[27]= {46, 75, 21, 51, 6, 11, 30, 5, 95, 28, 46, 88, 96, 26, 98, 64}
```

(b) Partitionen

■ Partitions

mit 4 Teilmengen

■ avec 4 sous-ensembles

```
In[28]:= li4 = Partition[li3,4]
```

```
Out[28]= {{46, 75, 21, 51}, {6, 11, 30, 5}, {95, 28, 46, 88}, {96, 26, 98, 64}}
```

Matrizenform:

■ Forme de matrice:

```
In[29]:= MatrixForm[li4]
```

```
Out[29]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 46 & 75 & 21 & 51 \\ 6 & 11 & 30 & 5 \\ 95 & 28 & 46 & 88 \\ 96 & 26 & 98 & 64 \end{pmatrix}$$

(c) 3. Zeile der Matrix
■ 3. ligne de la matrice

```
In[30]:= li4[[3]]
```

```
Out[30]= {95, 28, 46, 88}
```

(d) 3. Spalte der Matrix
■ 3. colonne de la matrice

```
In[31]:= Transpose[li4][[3]]
```

```
Out[31]= {21, 30, 46, 98}
```

```
In[32]:= Transpose[li4][[3]] // MatrixForm
```

```
Out[32]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 21 \\ 30 \\ 46 \\ 98 \end{pmatrix}$$

(e) Mittelwert und Median
■ Valeur moyenne et médiane

Mittelwert: ■ Valeur moyenne:

```
In[33]:= mean = Sum[li3[[i]],{i,1,Length[li3]}/Length[li3]
```

```
General::spell1 :
```

```
Possible spelling error: new symbol name "mean" is similar to existing symbol "Mean". Mehr...
```

```
Out[33]=  $\frac{393}{8}$ 
```

Oder: ■ Ou:

```
In[34]:= Apply[Plus,li3]/Length[li3]
```

```
Out[34]=  $\frac{393}{8}$ 
```

Median: ■ Médiane:

Erst Liste sortieren:

■ D'abord trier la liste:

```
In[35]:= sLi3 = Sort[li3]
```

```
Out[35]= {5, 6, 11, 21, 26, 28, 30, 46, 46, 51, 64, 75, 88, 95, 96, 98}
```

Mittleres Element resp. Durchschnitt der beiden mittleren Elemente rechnen, erst Funktion definieren:

■ Calculer l'élément du milieu, resp. la moyenne des deux éléments, d'abord définir la fonction:

```
In[36]:= median[x_List] := (x[[Ceiling[Length[x] / 2]]] +
                             x[[Floor[(Length[x]+2)/2]]]
                             ) / 2
```

General::spell1 :

Possible spelling error: new symbol name "median" is similar to existing symbol "Median". Mehr...

Versuche, dieses Programm zu begreifen!

■ Essaie de comprendre ce programme!

Rechnen: ■ Calculer la médiane:

```
In[37]:= median[sLi3]
```

```
Out[37]= 46
```

Liste mit ungerader Anzahl Elemente definieren, sortieren:

■ Définir une liste avec nombre impair d'éléments, trier:

```
In[38]:= sLi4 = Sort[Append[li3,99]]
```

```
Out[38]= {5, 6, 11, 21, 26, 28, 30, 46, 46, 51, 64, 75, 88, 95, 96, 98, 99}
```

Median rechnen:

■ Calculer la médiane:

```
In[39]:= median[sLi4]
```

```
Out[39]= 46
```

Aufgabe 7 ■ Problème 7

Mit "Select" Elemente herauspicken:

■ Choisir avec "Select" des éléments:

Liste: ■ Liste:

```
In[40]:= li3
```

```
Out[40]= {46, 75, 21, 51, 6, 11, 30, 5, 95, 28, 46, 88, 96, 26, 98, 64}
```

Programm: ■ Programme:

```
In[41]:= greater50[x_]:= x > 50
```

Anwenden: ■ Appliquer:


```
In[42]:= Select[li3, greater50]
```

```
Out[42]= {75, 51, 95, 88, 96, 98, 64}
```

Aufgabe 8 ■ Problème 8

Spiel mit "Apply" und "Map": ■ Jeu avec "Apply" et "Map":

Liste eingeben:

■ Entrer une liste:

```
In[43]:= Clear[myList]; myList = {{a,b},{c,d}}
```

```
Out[43]= {{a, b}, {c, d}}
```

(a) ausprobieren:

■ essayer:

```
In[44]:= Apply[f, myList]
```

```
Out[44]= f[{a, b}, {c, d}]
```

(b) ausprobieren:

■ essayer:

```
In[45]:= Map[f, myList]
```

```
Out[45]= {f[{a, b}], f[{c, d}]}
```

(c) On-line help:

■ On-line help:

```
In[46]:= ??MapAt
```

```
MapAt[f, expr, n] applies f to the element at position n in expr. If n is negative,
the position is counted from the end. MapAt[f, expr, {i, j, ...}] applies f
to the part of expr at position {i, j, ...}. MapAt[f, expr, {{i1, j1, ...},
{i2, j2, ...}, ...}] applies f to parts of expr at several positions. Mehr...
```

```
Attributes[MapAt] = {Protected}
```

```
In[47]:= ??MapAll
```

```
MapAll[f, expr] or f //@ expr applies f to every subexpression in expr. Mehr...
```

```
Attributes[MapAll] = {Protected}
```

```
Options[MapAll] = {Heads -> False}
```

(d) ausprobieren:

■ essayer:

```
In[48]:= MapAt[f, myList, {2}]
```

```
Out[48]= {{a, b}, f[{c, d}]}
```

(e) ausprobieren:

■ essayer:

```
In[49]:= MapAll[f, myList]
```

```
Out[49]= f[{f[{f[a], f[b]}], f[{f[c], f[d]}]}]
```

Aufgabe 9 ■ Problème 9

Schreibe ein *Mathematica*-Programm, das aus zwei Zahlenreihen positionsweise immer die kleinere herausucht:

■ Ecris un programme de *Mathematica* qui, de deux ensembles de nombres, choisit pour chaque position le plus petit nombre:

Zahlenreihen: ■ Ensembles de nombres:

```
In[50]:= r1 = {15, 17, 18, 32, 29}
```

```
Out[50]= {15, 17, 18, 32, 29}
```

```
In[51]:=
```

```
      r2 = {14, 18, 22, 29, 26}
```

```
Out[51]= {14, 18, 22, 29, 26}
```

Programm: ■ Programme:

```
In[52]:= Map[Min, Transpose[{r1, r2}]]
```

```
Out[52]= {14, 17, 18, 29, 26}
```

Dazu Details:

■ Quelques détails:

```
In[53]:= Transpose[{r1, r2}] // MatrixForm
```

```
Out[53]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 15 & 14 \\ 17 & 18 \\ 18 & 22 \\ 32 & 29 \\ 29 & 26 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 10 ■ Problème 10

Eine Aufgabe mit 3D-Graphik

■ Un problème avec des graphiques 3D

Generiere eine Liste von 80 Punkten im 3-dimensionalen Raum:

■ Générer une Liste de 80 points dans l'espace à trois dimensions

```
In[54]:= li5 = Table[Table[Random[Integer,{0,100}],{i,3}],
                {j,80}]
```

```
Out[54]= {{76, 76, 11}, {99, 80, 45}, {20, 10, 86}, {7, 5, 56}, {36, 70, 52}, {11, 81, 74},
          {55, 46, 40}, {50, 93, 26}, {55, 42, 20}, {72, 10, 98}, {58, 77, 27},
          {34, 93, 75}, {54, 76, 68}, {75, 24, 33}, {50, 59, 94}, {18, 69, 89},
          {53, 83, 62}, {90, 12, 64}, {94, 78, 21}, {44, 76, 66}, {88, 87, 14},
          {37, 22, 93}, {23, 40, 20}, {53, 73, 10}, {17, 15, 99}, {69, 100, 39},
          {0, 99, 13}, {39, 8, 69}, {43, 89, 33}, {94, 34, 75}, {42, 8, 91}, {29, 13, 78},
          {66, 79, 41}, {87, 55, 26}, {61, 52, 82}, {95, 33, 61}, {58, 54, 73}, {19, 19, 4},
          {56, 93, 28}, {19, 22, 81}, {2, 39, 31}, {91, 61, 33}, {73, 78, 13}, {81, 22, 3},
          {3, 82, 94}, {18, 12, 1}, {42, 64, 18}, {97, 88, 13}, {92, 34, 82}, {65, 41, 95},
          {3, 31, 64}, {87, 96, 80}, {20, 93, 23}, {30, 10, 79}, {26, 60, 41}, {83, 48, 30},
          {70, 69, 39}, {23, 36, 93}, {73, 13, 26}, {89, 81, 2}, {38, 8, 55}, {26, 10, 12},
          {46, 5, 65}, {10, 6, 9}, {84, 93, 38}, {14, 7, 33}, {5, 4, 90}, {81, 95, 71},
          {62, 76, 94}, {19, 58, 78}, {69, 99, 69}, {23, 93, 72}, {98, 5, 54}, {66, 2, 90},
          {29, 76, 8}, {18, 72, 92}, {44, 69, 27}, {87, 99, 6}, {65, 97, 14}, {75, 87, 100}}
```

```
In[55]:= MatrixForm[%]
```

```
Out[55]//MatrixForm=
```

```
( 76 76 11
 99 80 45
 20 10 86
 7 5 56
 36 70 52
 11 81 74
 55 46 40
 50 93 26
 55 42 20
 72 10 98
 58 77 27
 34 93 75
 54 76 68
 75 24 33
 50 59 94
 18 69 89
 53 83 62
 90 12 64
 94 78 21
 44 76 66
 88 87 14
 37 22 93
 23 40 20
 53 73 10
 17 15 99
 69 100 39)
```

0	99	13
39	8	69
43	89	33
94	34	75
42	8	91
29	13	78
66	79	41
87	55	26
61	52	82
95	33	61
58	54	73
19	19	4
56	93	28
19	22	81
2	39	31
91	61	33
73	78	13
81	22	3
3	82	94
18	12	1
42	64	18
97	88	13
92	34	82
65	41	95
3	31	64
87	96	80
20	93	23
30	10	79
26	60	41
83	48	30
70	69	39
23	36	93
73	13	26
89	81	2
38	8	55
26	10	12
46	5	65
10	6	9
84	93	38
14	7	33
5	4	90
81	95	71
62	76	94
19	58	78
69	99	69
23	93	72
98	5	54
66	2	90
29	76	8
18	72	92
44	69	27
87	99	6
65	97	14
75	87	100

Graphik-Objekte herstellen:

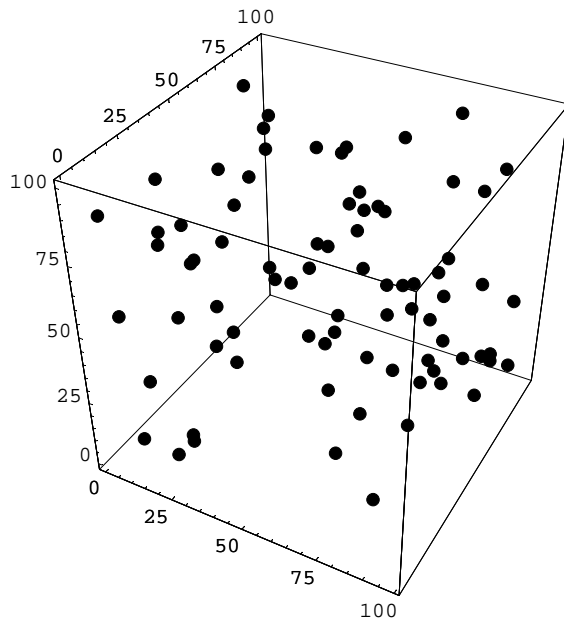
■ Faire des objets graphiques

```
In[56]:= punkte = Map[Point, li5]
```

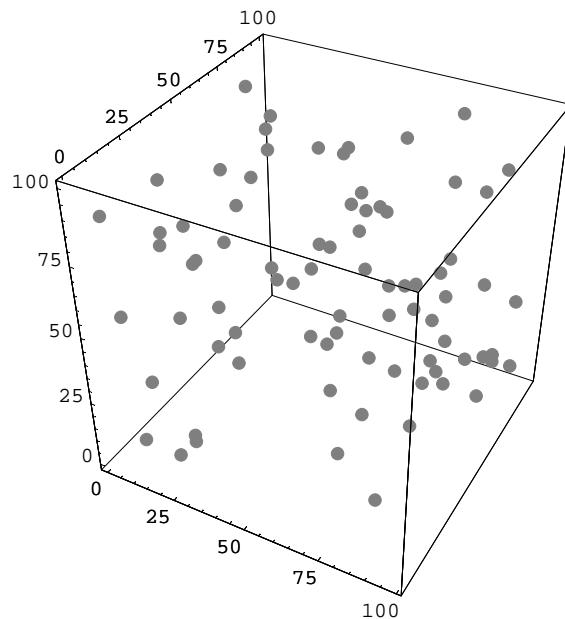
```
Out[56]= {Point[{76, 76, 11}], Point[{99, 80, 45}], Point[{20, 10, 86}], Point[{7, 5, 56}],
  Point[{36, 70, 52}], Point[{11, 81, 74}], Point[{55, 46, 40}], Point[{50, 93, 26}],
  Point[{55, 42, 20}], Point[{72, 10, 98}], Point[{58, 77, 27}], Point[{34, 93, 75}],
  Point[{54, 76, 68}], Point[{75, 24, 33}], Point[{50, 59, 94}], Point[{18, 69, 89}],
  Point[{53, 83, 62}], Point[{90, 12, 64}], Point[{94, 78, 21}], Point[{44, 76, 66}],
  Point[{88, 87, 14}], Point[{37, 22, 93}], Point[{23, 40, 20}], Point[{53, 73, 10}],
  Point[{17, 15, 99}], Point[{69, 100, 39}], Point[{0, 99, 13}], Point[{39, 8, 69}],
  Point[{43, 89, 33}], Point[{94, 34, 75}], Point[{42, 8, 91}], Point[{29, 13, 78}],
  Point[{66, 79, 41}], Point[{87, 55, 26}], Point[{61, 52, 82}], Point[{95, 33, 61}],
  Point[{58, 54, 73}], Point[{19, 19, 4}], Point[{56, 93, 28}], Point[{19, 22, 81}],
  Point[{2, 39, 31}], Point[{91, 61, 33}], Point[{73, 78, 13}], Point[{81, 22, 3}],
  Point[{3, 82, 94}], Point[{18, 12, 1}], Point[{42, 64, 18}], Point[{97, 88, 13}],
  Point[{92, 34, 82}], Point[{65, 41, 95}], Point[{3, 31, 64}], Point[{87, 96, 80}],
  Point[{20, 93, 23}], Point[{30, 10, 79}], Point[{26, 60, 41}], Point[{83, 48, 30}],
  Point[{70, 69, 39}], Point[{23, 36, 93}], Point[{73, 13, 26}], Point[{89, 81, 2}],
  Point[{38, 8, 55}], Point[{26, 10, 12}], Point[{46, 5, 65}], Point[{10, 6, 9}],
  Point[{84, 93, 38}], Point[{14, 7, 33}], Point[{5, 4, 90}], Point[{81, 95, 71}],
  Point[{62, 76, 94}], Point[{19, 58, 78}], Point[{69, 99, 69}], Point[{23, 93, 72}],
  Point[{98, 5, 54}], Point[{66, 2, 90}], Point[{29, 76, 8}], Point[{18, 72, 92}],
  Point[{44, 69, 27}], Point[{87, 99, 6}], Point[{65, 97, 14}], Point[{75, 87, 100}]}
```

Ploten: ■ "Plotter":

```
In[57]:= Show[Graphics3D[{PointSize[0.025], punkte}],
  Axes -> Automatic];
```



```
In[58]:= Show[Graphics3D[{RGBColor[0.5,0.5,0.5],  
    PointSize[0.025], punkte}],  
    Axes -> Automatic];
```



Aufgabe 11 ■ Problème 11

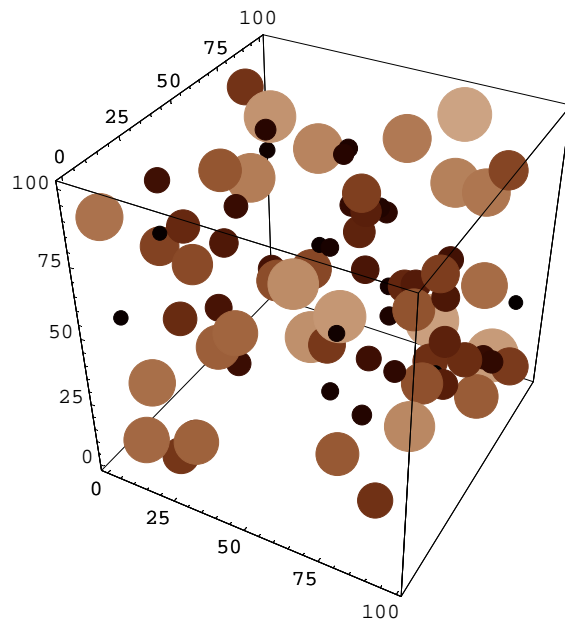
Probiere in Aufgabe 10 die Graustufe vom Punkt abhängig zu machen, so dass jeder Punkt eine andere Graustufe bekommt!

■ Prends le problème 10 et essaie de rendre l'intensité du gris dépendante du point, ainsi que chaque point aie une autre intensité de gris!

Eine mögliche Lösung:

■ Une solution possible:

```
In[59]:= Show[Graphics3D[
  Table[{
    RGBColor[i/100,(i/100)^2,(i/100)^3],
    PointSize[0.025+i/1000],
    punkte[[i]]
  },{i,Length[punkte]}]
],
  Axes -> Automatic
];
```



"Putzmaschine" einsetzen ■ Employer la "machine de nettoyage"

```
In[60]:= (* Old Form: Remove["Global`*"] *)
```

```
In[61]:= Remove["Global`*"]
```