



Συμβολικές Γλώσσες Προγραμματισμού

Ενότητα 6: Λίστες

Νικόλαος Καραμπετάκης

Τμήμα Μαθηματικών



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Περιεχόμενα

1. Δημιουργία λίστας.
2. Στοιχεία που αφορούν την λίστα.
3. Επιλογή στοιχείων της λίστας.
4. Έλεγχος και αναζήτηση στοιχείων στη λίστα.
5. Προσθήκη, αφαίρεση και μεταβολή στοιχείων σε μια λίστα.
6. Συνδυασμός λιστών και χειρισμός συνόλων.
7. Αναδιάταξη και ομαδοποίηση των στοιχείων μιας λίστας.



Σκοποί Ενότητας

- Μελέτη της έννοιας και των τρόπων χειρισμού της λίστας.



Λίστες και Πίνακες

Η λίστα είναι ένα σύνολο αντικειμένων των οποίων τα σύμβολα περιέχονται μέσα σε άγκιστρα {}, και χωρίζονται με κόμμα. Μας βοηθούν στην αναπαράσταση διανυσμάτων, πινάκων και συλλογή αντικειμένων όπως μεταβλητές και εκφράσεις.

Παρακάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα όπου το *Mathematica* απαντάει με λίστα

```
Solve[x2 - 5 x + 6 == 0, x]
```

```
{{x → 2}, {x → 3}}
```

Επειδή το *Mathematica* χρησιμοποιεί και για την είσοδο δεδομένων αλλά και για την έξοδο των δεδομένων τις λίστες θα πρέπει να μάθουμε την διαδικασία χειρισμού της λίστας (δημιουργία λίστας, χειρισμός λίστας κ.λ.π.).



Δημιουργία λίστας (1)

α) τρόπος.

Η δημιουργία λίστας γίνεται με την προσθήκη των αντικειμένων που θέλουμε μεταξύ αγκίστρων { }

$$\mathbf{a = \{1, 2, 4, 9\}}$$
$$\{1, 2, 4, 9\}$$

Στη συνέχεια μπορούμε να κάνουμε πράξεις με τα στοιχεία της λίστας

$$\mathbf{x^a - 1}$$
$$\{x - 1, x^2 - 1, x^4 - 1, x^9 - 1\}$$
$$\mathbf{D[\%, x]}$$
$$\{1, 2x, 4x^3, 9x^8\}$$


Δημιουργία λίστας (2)

β) τρόπος

Άλλος τρόπος δημιουργίας λίστας είναι με την εντολή Range

? Range

Range[imax] generates the list {1, 2, ... , imax}. Range[imin, imax] generates the list {imin, ... , imax}. Range[imin, imax, di] uses step di.

Range[5]

{1, 2, 3, 4, 5}



Δημιουργία λίστας (3)

γ) τρόπος

Με χρήση της εντολής Table

? Table

Table[expr, {imax}] generates a list of imax copies of expr. Table[expr, {i, imax}] generates a list of the values of expr when i runs from 1 to imax. Table[expr, {i, imin, imax}] starts with i = imin. Table[expr, {i, imin, imax, di}] uses steps di. Table[expr, {i, imin, imax}, {j, jmin, jmax}, ...] gives a nested list. The list associated with i is outermost.

Μπορούμε να έχουμε λίστα από απλές εκφράσεις

```
Table[i^2, {i, 1, 5}]
```

```
{1, 4, 9, 16, 25}
```



Δημιουργία λίστας (4)

ή ζεύγη εκφράσεων

```
Table[{i, Prime[i]}, {i, 1, 10}] // TableForm
```

1	2
2	3
3	5
4	7
5	11
6	13
7	17
8	19
9	23
10	29

Με το TableForm παρουσιάζουμε τα στοιχεία της λίστας σε μορφή πίνακα.



Δημιουργία λίστας (5)

Μπορούμε να έχουμε επίσης δύο μεταβλητές αντί για μία

```
Table[1/(i + j), {i, 1, 3}, {j, 1, 3}] // MatrixForm
```

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \end{pmatrix}$$

Με το MatrixForm παρουσιάζουμε τα στοιχεία της λίστας σε μορφή μαθηματικού πίνακα.



Δημιουργία λίστας (6)

δ) τρόπος

Με χρήση της εντολής Array

? Array

Array[f, n] generates a list of length n, with elements f[i]. Array[f, {n1, n2, ...}] generates an n1 by n2 by ... array of nested lists, with elements f[i1, i2, ...].

Array[f, {2, 2}]

{{f[1, 1], f[1, 2]}, {f[2, 1], f[2, 2]}}



Ασκήσεις Δημιουργίας λίστας-πίνακα (1)

Άσκηση. Να δημιουργήσετε τον πίνακα των ημιτόνων-συνημιτόνων-εφαπτομένης για γωνίες μεταξύ 0 και 90 μοιρών.

Άσκηση. Να δημιουργήσετε τον πίνακα με τους πυθαγόρειους αριθμούς αν γνωρίζετε ότι αυτοί δίνονται από τον τύπο

$$a = m^2 - n^2, b = 2mn, c = m^2 + n^2, m > n$$

για $m=2,3,4,5,6$ και $n=1,2,3,4,5$.



Ασκήσεις Δημιουργίας λίστας-πίνακα (2)

Λύση άσκησης 1

```
Table[{x * 180 / Pi, Sin[x], Cos[x], Tan[x]},  
       {x, 0, Pi / 2, Pi / 2 / 90}] // N // TableForm
```



Ασκήσεις Δημιουργίας λίστας-πίνακα (3)

Λύση άσκησης 2

```
Table[{m2 - n2, 2 * m * n, m2 + n2}, {m, 2, 6}, {n, 1, m - 1}] // TableForm
```

3				
4				
5				
8	5			
6	12			
10	13			
15	12	7		
8	16	24		
17	20	25		
24	21	16	9	
10	20	30	40	
26	29	34	41	
35	32	27	20	11
12	24	36	48	60
37	40	45	52	61



Στοιχεία που αφορούν την λίστα

Έστω η λίστα στοιχείων

```
a = {{x, 1}, {1, x}, {x, 2}}
```

```
{{x, 1}, {1, x}, {x, 2}}
```

Το σύνολο των στοιχείων της λίστας είναι

```
Length[a]
```

```
3
```

ενώ η διάσταση του πίνακα ο οποίος αναπαριστάται από την λίστα είναι

```
Dimensions[a]
```

```
{3, 2}
```



Επιλογή στοιχείων της λίστας (1)

Έστω ότι έχουμε την λίστα

```
a = Table[i^2, {i, 1, 5}]
```

```
{1, 4, 9, 16, 25}
```

και θέλουμε να πάρουμε το 3ο στοιχείο της λίστας. Τότε θα γράψουμε

```
a[[3]]
```

```
9
```

ή

```
Part[a, 3]
```

```
9
```



Επιλογή στοιχείων της λίστας (2)

Έστω τώρα η λίστα

```
b = Table[{i, i^2}, {i, 1, 5}]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \\ 3 & 9 \\ 4 & 16 \\ 5 & 25 \end{pmatrix}$$

και θέλω το 3ο στοιχείο της λίστας. Τότε θα έχω

```
b[[3]]
```

```
{3, 9}
```

το οποίο είναι πάλι λίστα.

Αν από αυτή τη λίστα θέλω το δεύτερο στοιχείο της θα έχω



Επιλογή στοιχείων της λίστας (3)

```
b[[3]][[2]]
```

```
9
```

Θα μπορούσα επίσης να γράψω αρχικά

```
b[[3, 2]]
```

```
9
```

ή

```
Part[b, 3, 2]
```

```
9
```



Επιλογή στοιχείων της λίστας (4)

Αν θέλω παραπάνω από ένα στοιχεία της λίστας π.χ. 2ο και 3ο στοιχείο της λίστας b θα έχουμε

Part[b, {2, 3}]

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$$

Αν πάλι θέλουμε να πάρουμε τον υποπίνακα που προκύπτει από την 2η και 3η γραμμή και την 2η στήλη θα έχουμε

Part[b, {2, 3}, {2}]

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 9 \end{pmatrix}$$

? Part

`expr[[i]]` or `Part[expr, i]` gives the *i*th part of `expr`. `expr[[-i]]` counts from the end. `expr[[0]]` gives the head of `expr`. `expr[[i, j, ...]]` or `Part[expr, i, j, ...]` is equivalent to `expr[[i]][[j]] ...`. `expr[[{i1, i2, ... }]]` gives a list of the parts *i*₁, *i*₂, ... of `expr`.



Επιλογή στοιχείων της λίστας (5)

Έστω τώρα η λίστα

```
a = Table[Prime[i], {i, 1, 10}]
```

```
{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29}
```

Το πρώτο στοιχείο της λίστας είναι το `a[[1]]` ή το

```
First[a]
```

```
2
```

ενώ το τελευταίο στοιχείο είναι το `a[[10]]` ή το

```
Last[a]
```

```
29
```



Επιλογή στοιχείων της λίστας (6)

Μπορούμε να πάρουμε την λίστα χωρίς το πρώτο στοιχείο της

Rest[a]

{3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29}

ή διαφορετικά

Drop[a, 1]

{3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29}

Αν πάλι θέλουμε να αφαιρέσουμε το τελευταίο στοιχείο της λίστας θα έχουμε

Drop[a, -1]

{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23}



Επιλογή στοιχείων της λίστας (7)

ή αν θέλουμε να αφαιρέσουμε το 3ο και 4ο στοιχείο της λίστας θα έχουμε

```
Drop[a, {3, 4}]
```

```
{2, 3, 11, 13, 17, 19, 23, 29}
```

```
? Drop
```

Drop[list, n] gives list with its first n elements dropped. Drop[list, -n] gives list with its last n elements dropped.

Drop[list, {n}] gives list with its nth element dropped. Drop[list, {m, n}] gives list with elements m through

n dropped. Drop[list, {m, n, s}] gives list with elements m through n in steps of s dropped. Drop[list,

seq1, seq2, ...] gives a nested list in which elements specified by seq_i have been dropped at level i in list.

Σε αντιδιαστολή με την Drop έχουμε την Take η οποία παίρνει στοιχεία από μια λίστα και ακολουθεί την ίδια σύνταξη. Αν λοιπόν θέλουμε το 3ο και 4ο στοιχείο της λίστας θα έχουμε

```
Take[a, {3, 4}]
```

```
{5, 7}
```



Επιλογή στοιχείων της λίστας που ικανοποιούν κριτήριο

Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε τα στοιχεία της λίστας που ικανοποιούν κάποιο κριτήριο π.χ.

```
a = Table[i, {i, 1, 50}];
```

```
Select[a, PrimeQ]
```

```
{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47}
```

```
Select[a, EvenQ]
```

```
{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24,  
26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50}
```



Άσκηση επιλογής στοιχείων της λίστας (1)

Άσκηση. Να δημιουργήσετε μια λίστα a_1 με τους φυσικούς αριθμούς $1,2,3,\dots,50$. Στη συνέχεια να δημιουργήσετε μια λίστα a_2 που θα περιέχει τα στοιχεία της a_1 εκτός από το $1o$, $3o$, $5o,\dots,50o$. Στη συνέχεια να δημιουργήσετε μια λίστα a_3 που θα περιέχει τα στοιχεία της a_2 εκτός από το $1o$, $3o$, $5o,\dots$. Να συνεχίσετε την διαδικασία αυτή εως ότου πάρετε μια λίστα με ένα μόνο στοιχείο.

Λύση άσκησης

```
a1 = Table[i, {i, 1, 50}]
```

```
{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27,  
28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50}
```

```
a2 = Drop[a1, {1, 50, 2}]
```

```
{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50}
```

```
a3 = Drop[a2, {1, Length[a2], 2}]
```

```
{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48}
```



Άσκηση επιλογής στοιχείων της λίστας (2)

```
a4 = Drop[a3, {1, Length[a3], 2}]
```

```
{8, 16, 24, 32, 40, 48}
```

```
a5 = Drop[a4, {1, Length[a4], 2}]
```

```
{16, 32, 48}
```

```
a6 = Drop[a5, {1, Length[a5], 2}]
```

```
{32}
```



Άσκηση επιλογής στοιχείων της λίστας (3)

Άσκηση. Ένα σύνολο χαρακτήρων αποτελεί ένα string. Ο χειρισμός των string γίνεται με αντίστοιχες συναρτήσεις που χρησιμοποιούμε για τις λίστες με παρόμοια σύνταξη όπως `StringLength`, `StringTake`, `StringDrop`, `StringPosition` κ.λ.π.

? String*

String	StringForm	StringMatchQ	StringReplace	StringSkeleton
StringBreak	StringInsert	StringPosition	StringReplacePart	StringTake
StringByteCount	StringJoin	StringQ	StringReverse	StringToStream
StringDrop	StringLength			

Για την μετατροπή ενός string σε λίστα χαρακτήρων χρησιμοποιούμε την `Characters[string]`. Σε κάθε χαρακτήρα αντιστοιχεί ένας κωδικός αριθμός από τον κώδικα ASCII. Η συνάρτηση `ToCharacterCode` μετατρέπει τον χαρακτήρα/string στους αντίστοιχους κωδικούς αριθμούς. Η αντίστροφη συνάρτηση είναι η `FromCharacterCode`. Δίνεται η λέξη `athena`. Να μετατρέψεται τα γράμματα της λέξης στους αντίστοιχους κωδικούς αριθμούς ASCII. Στη συνέχεια να αφαιρέσετε από όλους τους χαρακτήρες τον αριθμό 30 και να ξαναμετατρέψετε τους κωδικούς αριθμούς σε χαρακτήρες.



Άσκηση επιλογής στοιχείων της λίστας (4)

Λύση της άσκησης

```
a = "athena"
```

```
athena
```

```
b = ToCharCode[a]
```

```
{97, 116, 104, 101, 110, 97}
```

```
c = b - 30
```

```
{67, 86, 74, 71, 80, 67}
```

```
FromCharCode[c]
```

```
CVJGPC
```



Έλεγχος και αναζήτηση στοιχείων στη λίστα (1)

Θεωρείστε την παρακάτω λίστα

```
Clear[a, b]
```

```
a1 = {n, i, k, o, s, k, a, r, a, m, p, e, t, a, k, i, s}
```

```
{n, i, k, o, s, k, a, r, a, m, p, e, t, a, k, i, s}
```

και θέλουμε να εμφανίσουμε την θέση του στοιχείου "k". Τότε θα γράψουμε

```
Position[a1, k]
```

```

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 15 \end{pmatrix}$$

```



Έλεγχος και αναζήτηση στοιχείων στη λίστα (2)

ενώ αν θέλουμε να εμφανίσουμε πόσες φορές εμφανίσθηκε το στοιχείο k στην λίστα θα γράψουμε `Length[Position[a1,k]]` ή

Count[a1, k]

3

Για να ελέγξουμε αν ένα στοιχείο π.χ. g , αποτελεί στοιχείο της λίστας θα πρέπει να γράψουμε

MemberQ[a1, g]

False

ή αντίθετα αν θέλουμε να ελέγξουμε αν ένα στοιχείο π.χ. g , δεν εμφανίζεται στη λίστα θα γράψουμε

FreeQ[a1, g]

True



Έλεγχος και αναζήτηση στοιχείων στη λίστα (3)

?*Q

ArgumentCountQ InverseEllipticNomeQ MatrixQ PrimeQ
AtomQ LegendreQ MemberQ SameQ
DigitQ LetterQ NameQ StringMatchQ
EllipticNomeQ LinkConnectedQ NumberQ StringQ
EvenQ LinkReadyQ NumericQ SyntaxQ
ExactNumberQ ListQ OddQ TrueQ
FreeQ LowerCaseQ OptionQ UnsameQ
HypergeometricPFQ MachineNumberQ OrderedQ UpperCaseQ
InexactNumberQ MatchLocalNameQ PartitionsQ ValueQ
IntegerQ MatchQ PolynomialQ VectorQ
IntervalMemberQ



Προσθήκη, αφαίρεση και μεταβολή των στοιχείων της λίστας (1)

Έστω

```
Clear[a, b, c, d, e]
```

```
a1 = {b, c, e}
```

```
{b, c, e}
```

Προσθήκη ενός στοιχείου στην αρχή της λίστας

```
Prepend[a1, a]
```

```
{a, b, c, e}
```

```
a1
```

```
{b, c, e}
```



Προσθήκη, αφαίρεση και μεταβολή των στοιχείων της λίστας (2)

Προσθήκη ενός στοιχείου στην αρχή της λίστας και αντικατάσταση της λίστας

```
PrependTo[a1, a]
```

```
{a, b, c, e}
```

```
a1
```

```
{a, b, c, e}
```

Προσθήκη ενός στοιχείου στο τέλος της λίστας

```
Append[a1, f]
```

```
{a, b, c, e, f}
```

```
a1
```

```
{a, b, c, e}
```



Προσθήκη, αφαίρεση και μεταβολή των στοιχείων της λίστας (3)

Προσθήκη ενός στοιχείου στο τέλος της λίστας και αντικατάσταση της λίστας

```
AppendTo[a1, f]
```

```
{a, b, c, e, f}
```

Προσθήκη ενός στοιχείου σε συγκεκριμένη θέση της λίστας ???

```
Insert[a1, d, 4]
```

```
{a, b, c, d, e, f}
```

```
a1
```

```
{a, b, c, e, f}
```



Προσθήκη, αφαίρεση και μεταβολή των στοιχείων της λίστας (4)

Διαγραφή ενός στοιχείου από τη λίστα

```
Delete[a1, 5]
```

```
{a, b, c, e}
```

Αντικατάσταση του πρώτου στοιχείου με z

```
ReplacePart[a1, z, 1]
```

```
{z, b, c, e, f}
```



Άσκηση μεταβολής των στοιχείων της λίστας (1)

Άσκηση. Να δημιουργηθεί ο πίνακας

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

και στη συνέχεια να αντικατασταθεί η δεύτερη του γραμμή με {2,3} και να διαγραφεί η 3η γραμμή.



Άσκηση μεταβολής των στοιχείων της λίστας (2)

Λύση της άσκησης

```
a = {{1, 2}, {3, 4}, {5, 6}}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

```
b = ReplacePart[a, {2, 3}, 2]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

```
c = Delete[b, 3]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$


Συνδυασμός λιστών και χειρισμός συνόλων (1)

Έστω οι παρακάτω δύο λίστες

```
Clear[a, b, c, d, e]
```

```
a = {b, c, d, e};
```

```
f = {b, d, s, g};
```

Μπορούμε να συνενώσουμε τις λίστες

```
Join[a, f]
```

```
{b, c, d, e, b, d, s, g}
```

ή να τις ενώσουμε σύμφωνα με την θεωρία συνόλων

```
Union[a, f]
```

```
{b, c, d, e, g, s}
```



Συνδυασμός λιστών και χειρισμός συνόλων (2)

Μπορούμε να βρούμε τα σημεία τομής των δύο συνόλων

```
Intersection[a, f]
```

```
{b, d}
```

Θεωρείστε το σύνολο των φυσικών αριθμών από το 1 έως το 20

```
aa = Table[i, {i, 1, 20}]
```

```
{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}
```

και το σύνολο των πρώτων αριθμών που είναι μικρότεροι από 20

```
bb = Table[Prime[i], {i, 1, PrimePi[20]}]
```

```
{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19}
```



Συνδυασμός λιστών και χειρισμός συνόλων (3)

Τότε το σύνολο των αριθμών του aa συνόλου που δεν ανήκουν στο bb σύνολο είναι το ακόλουθο

Complement[aa , bb]

{1, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20}



Αναδιάταξη και ομαδοποίηση των στοιχείων μιας λίστας (1)

Έστω οι βαθμοί στο μάθημα "Συμβολικές Γλώσσες Προγραμματισμού" ήταν οι εξής :

```
a = {2, 3, 6, 7, 4, 3, 7, 3, 9, 10, 10, 2, 9, 9}
```

```
{2, 3, 6, 7, 4, 3, 7, 3, 9, 10, 10, 2, 9, 9}
```

και θέλουμε να ταξινομήσουμε τα παραπάνω στοιχεία. Τότε θα γράψουμε

```
Sort[a]
```

```
{2, 2, 3, 3, 3, 4, 6, 7, 7, 9, 9, 9, 10, 10}
```

Αν πάλι θέλαμε να τα χωρίσουμε και σε ομάδες ίδιων στοιχείων θα γράφαμε

```
Split[%]
```

```
{{2, 2}, {3, 3, 3}, {4}, {6}, {7, 7}, {9, 9, 9}, {10, 10}}
```



Αναδιάταξη και ομαδοποίηση των στοιχείων μιας λίστας (2)

Αν πάλι θέλαμε να κρατήσουμε μόνο τους βαθμούς που εμφανίσθηκαν θα γράφαμε

```
Union[a]
```

```
{2, 3, 4, 6, 7, 9, 10}
```

Η αντιστροφή των παραπάνω στοιχείων γίνεται ως εξής

```
Reverse[%]
```

```
{10, 9, 7, 6, 4, 3, 2}
```

Ο χωρισμός των στοιχείων της λίστας σε ομάδες των δύο στοιχείων γίνεται ως εξής

```
Partition[%, 2]
```



Αναδιάταξη και ομαδοποίηση των στοιχείων μιας λίστας (3)

$$\begin{pmatrix} 10 & 9 \\ 7 & 6 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Ο ανάστροφος του παραπάνω πίνακα δίνεται παρακάτω

Transpose[%]

$$\begin{pmatrix} 10 & 7 & 4 \\ 9 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

ενώ η επαναφορά των στοιχείων της παραπάνω λίστας σε μια γραμμή γίνεται από την Flatten

Flatten[%]

{10, 7, 4, 9, 6, 3}



Ασκήσεις αναδιάταξης και ομαδοποίησης των στοιχείων μιας λίστας (1)

Ασκήσεις για σπίτι

Άσκηση 1. (Υπολογισμός προσαρτημένου πίνακα) Δίνεται ο πίνακας

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Να δημιουργήσετε τον προσαρτημένο πίνακα του πίνακα A

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & -m_{21} & m_{31} \\ -m_{12} & m_{22} & -m_{32} \\ m_{13} & -m_{23} & m_{33} \end{pmatrix}$$

όπου το m_{ij} στοιχείο του πίνακα M προκύπτει από την ορίζουσα του πίνακα A αν αφαιρέσουμε την γραμμή i και στήλη j.



Ασκήσεις αναδιάταξης και ομαδοποίησης των στοιχείων μιας λίστας (2)

Άσκηση 2. (Κρυπτογραφία) Να πάρετε όλους τους χαρακτήρες από A έως και Z σε μια λίστα `a` με την συνάρτηση `CharacterRange["A","Z"]`. Στη συνέχεια να μετατρέψετε την παραπάνω λίστα σε αντίστοιχους κωδικούς ASCII. Σε κάθε αριθμό `A` να αντιστοιχήσετε τον αριθμό $[(5A+4) \bmod 26]+65$. Τέλος να μετατρέψετε τους καινούριους αριθμούς ASCII στα αντίστοιχα γράμματα.

Άσκηση 3. (Μέθοδος υπολογισμού του π με την μέθοδο Monte Carlo) Δημιούργησε μια λίστα με `k` ζεύγη τυχαίων πραγματικών αριθμών μεταξύ $[0,1]$. Στη συνέχεια χρησιμοποίησε την συνάρτηση

$$f[x_Real, y_Real] := x^2 + y^2 \leq 1$$

και με την βοήθεια της `Select` και της `Count` προσδιόρισε το πλήθος `q` των σημείων που ικανοποιούν την παραπάνω ιδιότητα. Σύγκρινε τον αριθμό `q/k` που βρήκες με το $\pi/4$. Επανάλαβε την διαδικασία για `k=10,100,1000,10000`. Τι παρατηρείς ;



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Καραμπετάκης.
«Συμβολικές Γλώσσες Προγραμματισμού. Ενότητα 6: Λίστες». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη
2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS430/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Αναστασία Γ. Γρηγοριάδου
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2014-2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ