

Δομή και Ηλεκτρικές Ιδιότητες των Υλικών

Σύντομος Οδηγός GNU OCTAVE

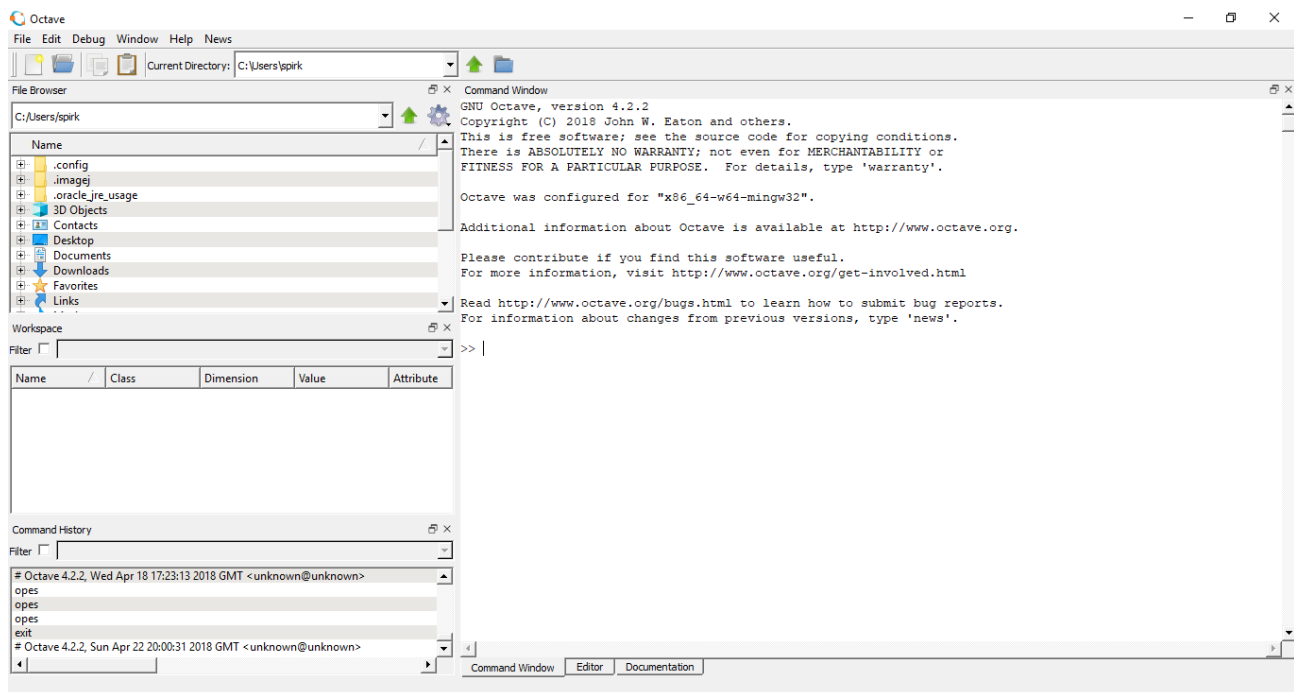
Εισαγωγή

Το GNU Octave είναι ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, με κύριο σκοπό την επίλυση αριθμητικών υπολογισμών. Παρέχει ένα βολικό περιβάλλον διεπαφής για την επίλυση γραμμικών και μη γραμμικών προβλημάτων και λοιπών αριθμητικών εφαρμογών. Η χρησιμοποιούμενη γλώσσα είναι αρκετά συμβατή και εφάμιλλη με την Matlab. Το πρόγραμμα είναι ελεύθερο λογισμικό και υπόκειται στα δικαιώματα GNU General Public License.

Στα πλαίσια του εργαστηρίου της Δομής και Ηλεκτρικών Ιδιοτήτων Υλικών, θα χρησιμοποιήσουμε την Octave για την κατασκευή διαγραμμάτων και καμπυλών που αφορούν συγκεκριμένους ημιαγωγούς */* tba by GB */*

Octave GUI

Το γραφικό περιβάλλον διεπαφής του Octave, είναι παρόμοιο με το αντίστοιχο της Matlab.



Εικόνα 1 Το Γραφικό Περιβάλλον Διεπαφής

Το περιβάλλον χωρίζεται ουσιαστικά σε 2 στήλες. Η αριστερή στήλη περιλαμβάνει τα εξής:

- **File Browser:** Περιέχει τα αρχεία και τα working directories. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα να τρέξει ένα .m αρχείο με ένα click. Το αρχείο ανοίγει στο Editor.
- **Workspace:** Αποθηκεύει τιμές, μεταβλητές και τους τύπους-ιδιότητες τους.
- **Command History:** Αποθηκεύει τις εντολές που εκτελέστηκαν για την εκχώρηση τιμών στις μεταβλητές.

Στην δεξιά στήλη έχει το παράθυρο εργασίας με:

- **Command Window:** Εκτελεί μια εντολή τη φορά.
- **Editor:** Παρέχει την δυνατότητα συγγραφής .m εκτελέσιμου αρχείου.
- **Documentation:** Παρέχει πληροφορίες και οδηγίες χρήσης.

Βασικές Μαθηματικές Πράξεις

Το Octave εκτελεί όλες τις βασικές μαθηματικές πράξεις με την χρήση των κατάλληλων τελεστών όπως, πολλαπλασιασμός (*), διαίρεση (/), πρόσθεση (+), αφαίρεση (-) και ύψωση σε δύναμη (^). Επίσης μπορούμε να ρυθμίσουμε την ακρίβεια με την εντολή `format long` ή `format short`.

```
>> 4+6
ans = 10
>> 4.0+6.0
ans = 10
>> 4.2+6.0
ans = 10.200
>> 3.5*5
ans = 17.500
>> format long
>> 4/5
ans = 0.8000000000000000
>> format short
>> 4/5
ans = 0.80000
>> |
```

Η Octave επίσης διαθέτει και ένα πλήθος προκαθορισμένων σταθερών όπως ο π , οι μιγαδικοί i και j , καθώς και την απροσδιοριστία `Inf/Inf`

```
>> pi
ans = 3.1416
>> e
ans = 2.7183
>> i
ans = 0 + 1i
>> j
ans = 0 + 1i
>> Inf/Inf
ans = NaN
```

Μιγαδικοί αριθμοί

Η αποτύπωση των μιγαδικών μπορεί να γίνει με τους ακόλουθους τρόπους

```
>> complex(4,5)
ans = 4 + 5i
>> i
ans = 0 + 1i
>> j
ans = 0 + 1i
>> 4+5i
ans = 4 + 5i
>> 4+5j
ans = 4 + 5i
```

Ο υπολογισμός του μέτρου και της γωνίας ενός μιγαδικού γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο

```
>> a=complex(4,5)
a = 4 + 5i
>> abs(a)
ans = 6.4031
>> angle(a)
ans = 0.89606
```

Σημειώνεται ότι η γωνία των μιγαδικών δίνεται σε ακτίνια.

Μαθηματικές συναρτήσεις

Το Octave παρέχει μια πληθώρα μαθηματικών συναρτήσεων όπως :

- **Λογαριθμικές :** Φυσικός λογάριθμός `log()`, λογάριθμος με βάση το 10 `log10()`
- **Τριγωνομετρικές:** `sin()`, `cos()`, `tan()` και τις αντίστροφες `asin()`, `acos()`, `atan()`
- **Απόλυτη τιμή:** `abs()`
- **Τετραγωνική Ρίζα:** `sqrt()`

Δηλώσεις μεταβλητών

Η εκχώρηση τιμών στο Octave γίνεται με τον τελεστή '=' και με την χρήση του ' ' μπορεί να γίνει η εκχώρηση πολλών μεταβλητών στην ίδια γραμμή

```
>> a1=5
a1 = 5
>> a2=3, a3=4, a4=57
a2 = 3
a3 = 4
a4 = 57
```

Πίνακες και Διανύσματα

Ο ορισμός διανυσμάτων στην Octave μπορεί να γίνει ως εξής

```
>> a=[1,2,3,4]
a =

    1    2    3    4
```

Για τον ορισμό πινάκων αντίστοιχα με χρήση του ';' αλλάζουμε γραμμή.

```
>> b = [1,2,3;4,5,6;7,8,9]
b =
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Επίσης μπορούμε να κάνουμε πράξεις μεταξύ πινάκων. Μεταξύ πινάκων και διανυσμάτων, εφόσον είμαστε συνεπής στις διαστάσεις. Για να κάνουμε πράξεις μεταξύ μιας αριθμητικής τιμής που επηρεάζει όλα τα στοιχεία του διανύσματος ή του πίνακα, θα πρέπει να προηγηθεί μια τελεία του τελεστή. Για παράδειγμα,

```
>> A = [1,2;3,4]    >> B = [5,6;7,8]
A =                  B =
```

1	2	5	6
3	4	7	8

```
>> A + B
ans =
```

6	8
10	12

```
>> A/B
ans =
```

3.00000	-2.00000
2.00000	-1.00000

```
>> b = inv(B)
b =
```

-4.0000	3.0000
3.5000	-2.5000

```
>> A*b
ans =
```

3.00000	-2.00000
2.00000	-1.00000

```
>> A*B
ans =
```

19	22
43	50

```
>> 2.*A
ans =

     2     4
     6     8

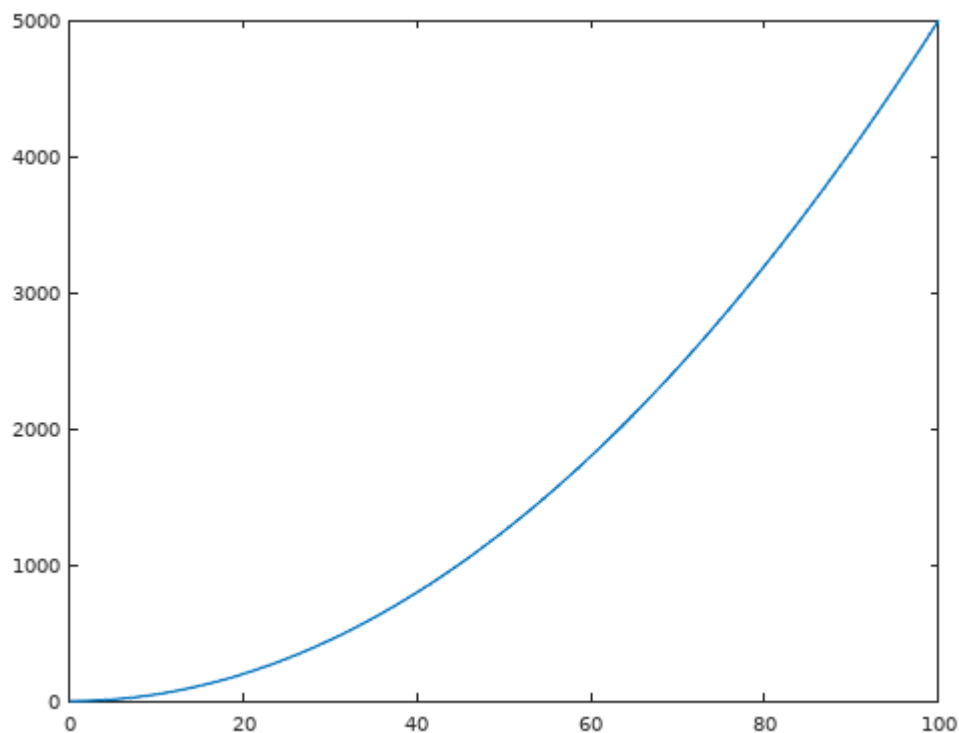
>> 3.+B
ans =

     8     9
    10    11
```

Γραφήματα

Με το Octave μπορούμε να δημιουργήσουμε γραφήματα πολλών διαφορετικών ειδών, καθώς και να συνδυάσουμε γραφήματα και γραφικές παραστάσεις σε ένα γράφημα. Παράδειγμα δημιουργίας γραφήματος.

```
>> x=linspace(0,100,100);
>> y=0.5*x.^2;
>> plot(x,y)
```



Η συνάρτηση `linspace` είναι ιδανική για την δημιουργία εύρους τιμών και αξόνων και τα ορίσματα που δέχεται είναι 3:

```
>> linspace (αρχή, τέλος, μέγεθος);
```

Μια αντίστοιχη διαδικασία δημιουργίας αξόνων είναι η δημιουργία διανύσματος με τιμές συγκεκριμένου εύρους:

```
>> x=0:1:100
x =

Columns 1 through 17:
    0     1     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12    13    14    15    16

Columns 18 through 34:
   17   18   19   20   21   22   23   24   25   26   27   28   29   30   31   32   33

Columns 35 through 51:
   34   35   36   37   38   39   40   41   42   43   44   45   46   47   48   49   50

Columns 52 through 68:
   51   52   53   54   55   56   57   58   59   60   61   62   63   64   65   66   67

Columns 69 through 85:
   68   69   70   71   72   73   74   75   76   77   78   79   80   81   82   83   84

Columns 86 through 101:
   85   86   87   88   89   90   91   92   93   94   95   96   97   98   99   100
```

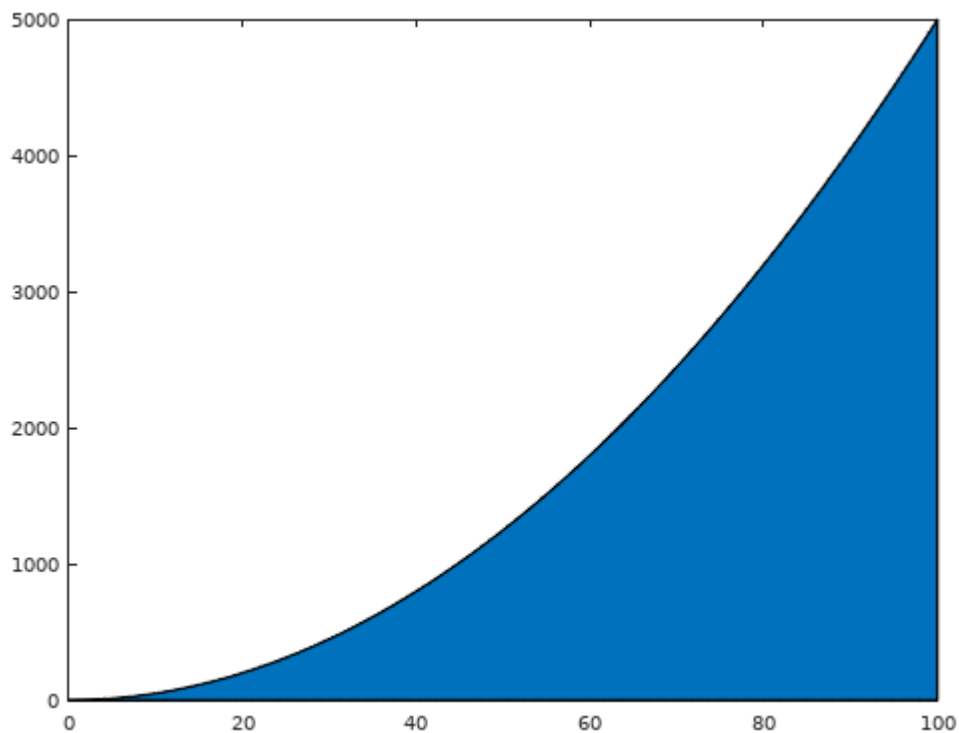
Η διαδικασία είναι ως εξής :

>> x = αρχή: βήμα: τέλος ;

Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται ένα διάνυσμα με το επιθυμητό μέγεθος.

Επίσης μπορούμε να εμφανίσουμε εμβαδόν γραφήματος:

```
>> x=linspace(0,100,100);
>> y=0.5*x.^2;
>> area(x,y)
```



Παράδειγμα δημιουργίας γραφήματος με πολλαπλές καμπύλες και τίτλους:

```

1  %Dimioyrgia pollaplwn grafimatwn se 1 me aksones kai titlo
2  x=linspace(0,3*pi,100);
3  y1=sin(x);
4  y2=x.^(-0.04);
5  y3=cos(4*x);
6  plot(x,y1,x,y2,'--',x,y3,'m');
7  %to '--' kanei diakekomeno to grafima
8  %to '4'dinei sto sygkekrimeno grafima to xroma magenta
9  grid on
10 legend('sinx','x^{-0.04}','cos(4x)');
11 %me tin legend antistoixoume ta grafimata tou plot se parartima
12 xlabel('aksonas x');
13 ylabel('aksonas y');
14 title('Pollapla graphs');
15

```

Pollapla graphs

