

Αντικειμενοστραφείς Γλώσσες Προγραμματισμού C++ / ROOT

Ιωάννης Παπαδόπουλος

Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Δεκέμβριος 2025

Περιεχόμενα

1 Προσαρμογές Δεδομένων στο ROOT Framework

2 Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel

- Προσαρμογή γκαουσιανής με το Fit Panel
- Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel
- Προσαρμογή γραφημάτων

3 Προσαρμογές χρησιμοποιώντας αρχείο macro

Προσαρμογές Δεδομένων στο ROOT Framework

- Οι προσαρμογές δεδομένων αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι της ανάλυσης πειραματικών δεδομένων.
- CERNLIB: Βιβλιοθήκη λογισμικού ανάλυσης του CERN
 - Αναπτύχθηκε τη δεκαετία το 1970 σε Fortran.
 - Αργότερα, τη δεκαετία το 1990, μεταφέρθηκε στη γλώσσα C.
 - Είναι κομμάτι του ROOT Framework από τη γέννησή του.
 - Μέρος της CERNLIB αποτελεί το λογισμικό MINUIT που χρησιμοποιείται για **προσαρμογή παραμέτρων** μέσω διαδικασιών **ελαχιστοποίησης** σε **μοντέλα** που περιγράφουν **πειραματικά δεδομένα**.

Ορισμός του χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(y_i - f(x_i; [\alpha]))^2}{\sigma_i^2}$$

είναι το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων (σταθμισμένων με τις αβεβαιότητες).

Ελαχιστοποίηση του χ^2 :

Διαδικασία κατά την οποία οι παράμετροι $[\alpha]$ ενός μοντέλου f μεταβάλλονται έτσι ώστε οι προβλέψεις του να ταιριάζουν όσο το δυνατόν καλύτερα στα πειραματικά δεδομένα $y_i \pm \sigma_i$ που λαμβάνονται για μία ανεξάρτητη μεταβλητή x_i .

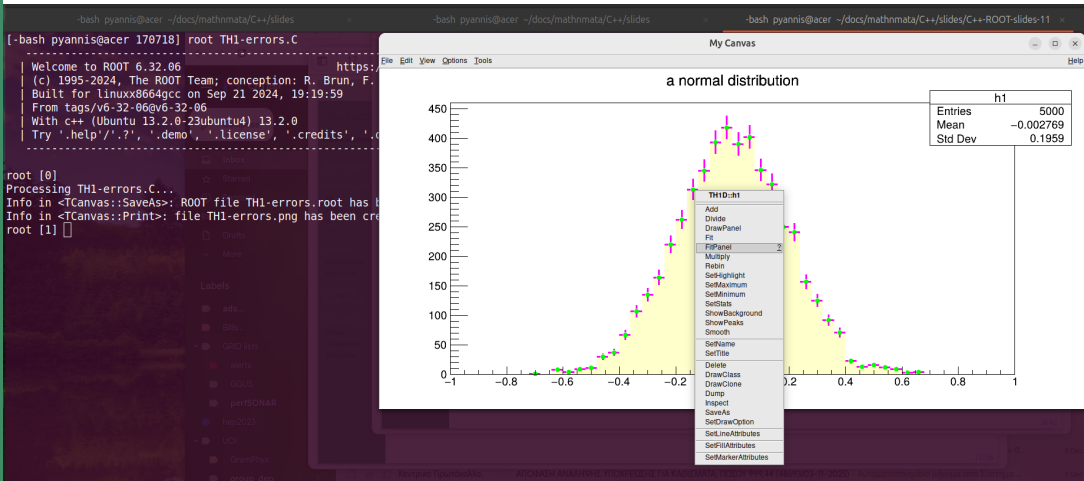
Στόχος είναι η εύρεση των τιμών των παραμέτρων $[\alpha]$ που κάνουν το χ^2 όσο το δυνατόν μικρότερο.

Σε μία καλή προσαρμογή, το χ^2 πρέπει να πλησιάζει στον αριθμό βαθμών ελευθερίας (NDF: number of degrees of freedom), που είναι ο αριθμός των μετρήσεων μειωμένος κατά τον αριθμό των προς προσδιορισμό παραμέτρων.

Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel

Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel (1/5)

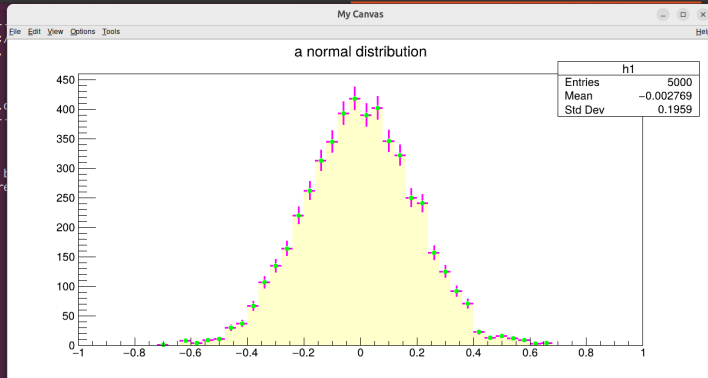
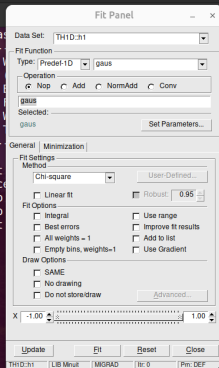
Δεξί κλικ επάνω στο ιστόγραμμα και επιλογή του “FitPanel” για να ανοίξει το σχετικό παράθυρο.



Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel (2/5)

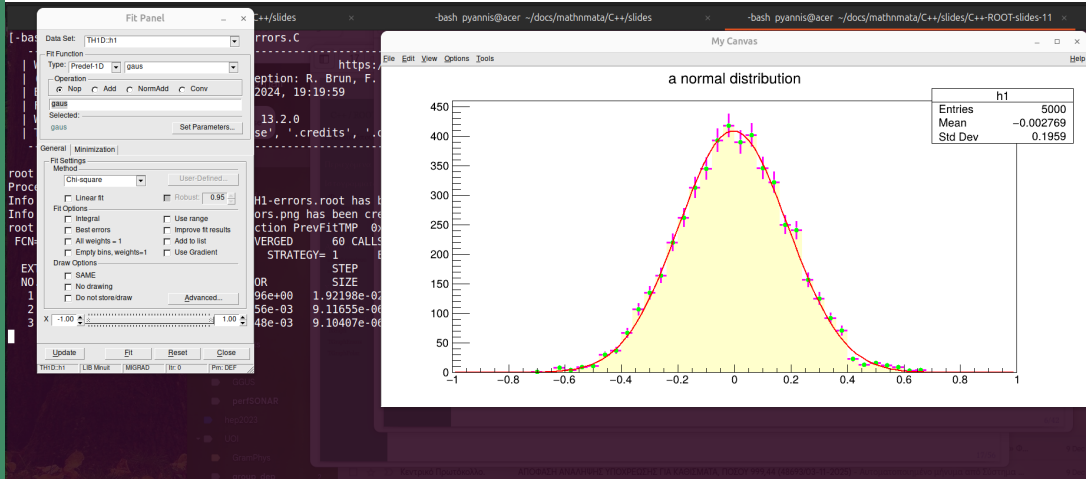
Στο Fit Panel: Επιλογή της συνάρτησης `gaus` και κλικ στο κουμπί “Fit”.

(Διαθέσιμες συναρτήσεις: `gaus`, `expo`, `landau`, `polN`, `chebN`)



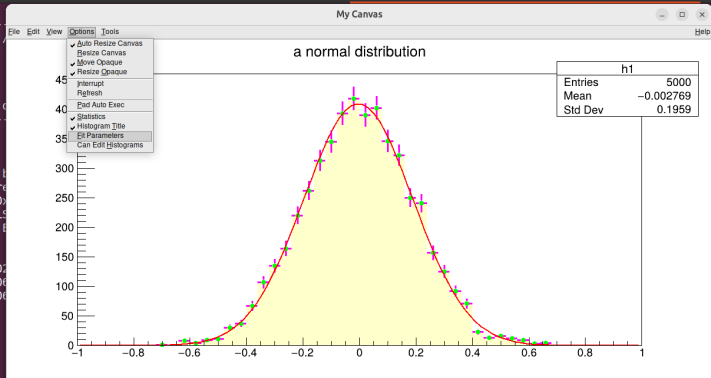
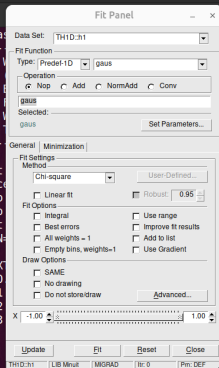
Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel (3/5)

Τα αποτελέσματα της προσαρμογής εμφανίζονται στο τερματικό και σχεδιάζεται η καμπύλη προσαρμογής.



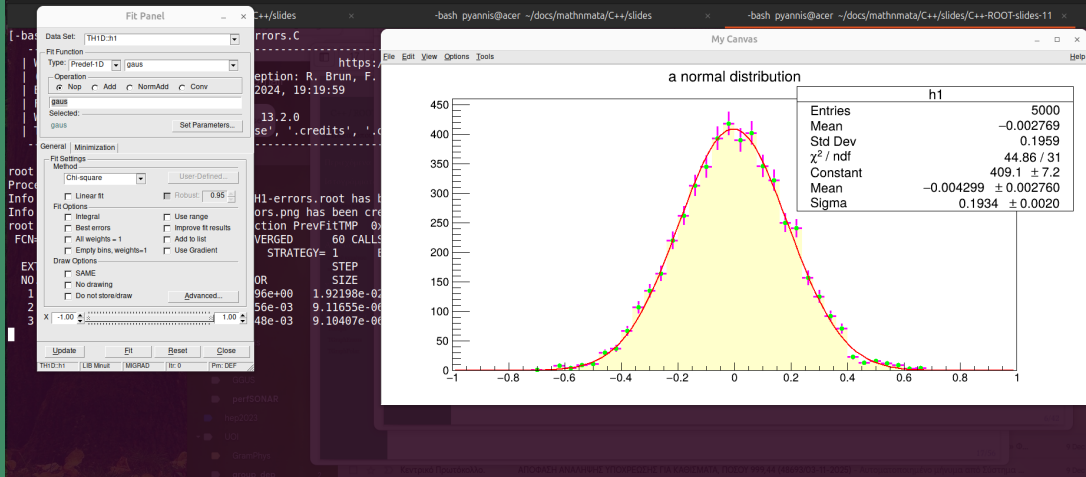
Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel (4/5)

Επιλέγοντας στο μενού “Options” την επιλογή “Fit Parameters” ...



Προσαρμογές χρησιμοποιώντας το Fit Panel (5/5)

... εμφανίζονται στον καμβά τα αποτελέσματα της προσαρμογής.



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (1/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

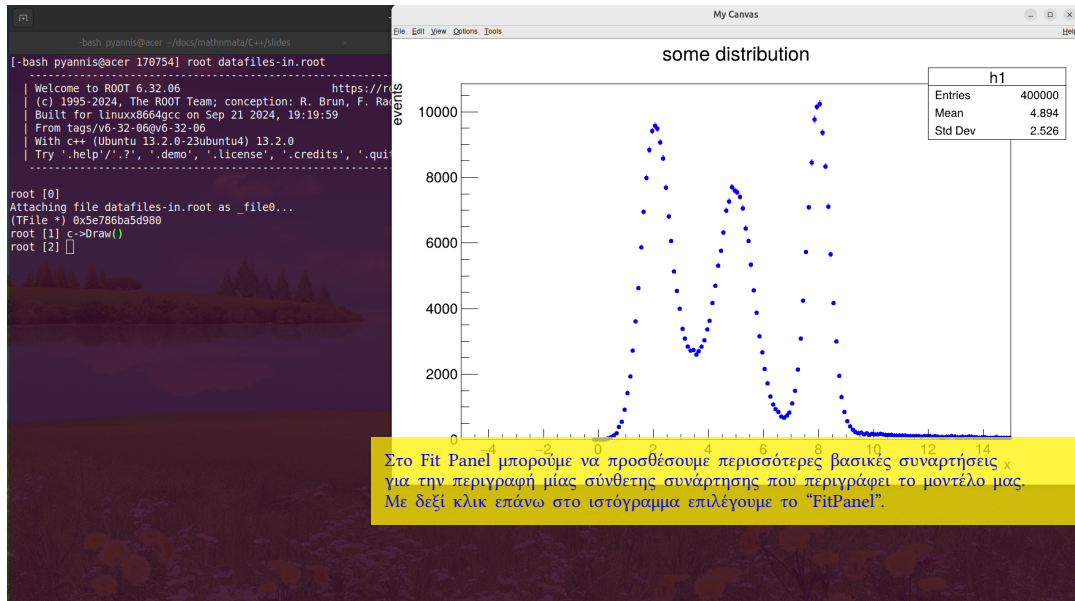
Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (2/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

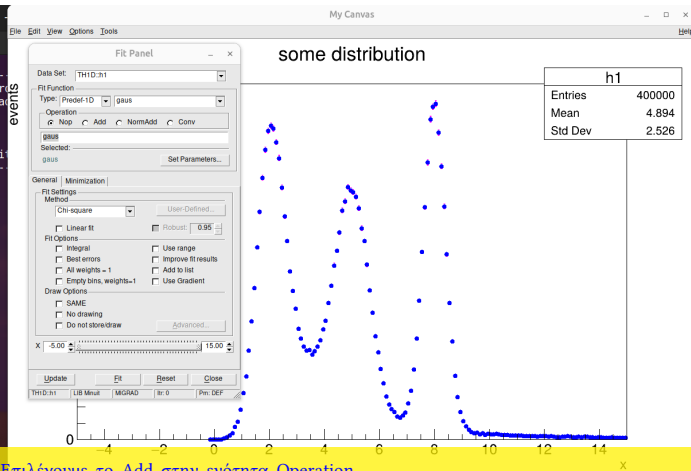
γραφήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmata/C++/slides
[pyannis@acer root] root datafiles-in.root

Welcome to ROOT 6.32.06 https://root.cern.ch
(c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenburger
Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59
From tags/v6-32-06@v6-32-06
With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0
Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'

root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] 
```



Επιλέγουμε το Add στην ενότητα Operation.
Παρατηρούμε ότι το προτεινόμενο “gaus” θα γίνει “gaus(0)”.

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (3/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

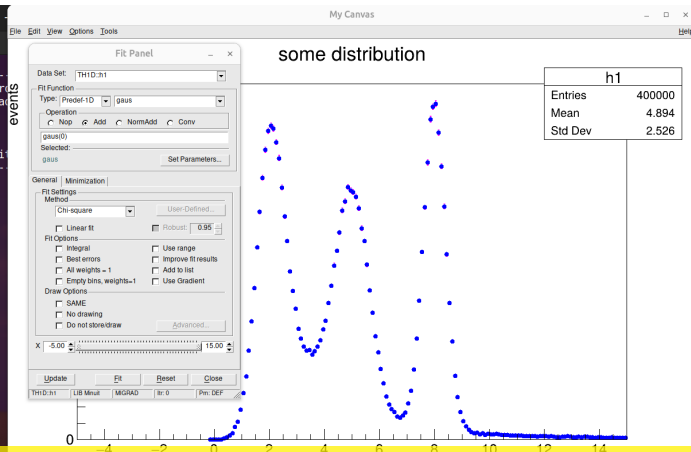
γραφήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmata/C++/slides
[-bash pyannis@acer 170754] root datafiles-in.root

Welcome to ROOT 6.32.06 https://root.cern.ch
(c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenburger
Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59
From tags/v6-32-06@v6-32-06
With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0
Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'

root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2]
```



Ο δείκτης "0" αναφέρεται στον πίνακα παραμέτρων της σύνθετης συνάρτησης. Στην ενότητα "Fit Function" επιλέγουμε ακόμη μία συνάρτηση "gaus".

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (4/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

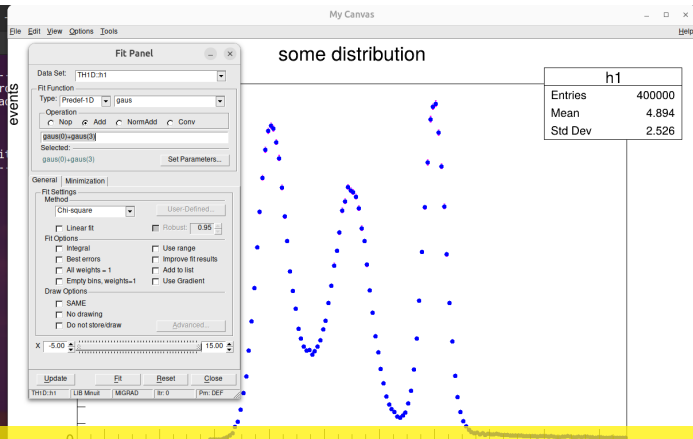
γραφήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer: ~/docs/mathnmata/C++/slides
[-bash pyannis@acer 170754] root datafiles-in.root

Welcome to ROOT 6.32.06 https://root.cern.ch
(c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenau
Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59
From tags/v6-32-06@v6-32-06
With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0
Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'

root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] 
```



Τώρα η συνάρτηση γίνεται: $\text{gaus}(0)+\text{gaus}(3)$
Οι δείκτες "0" και "3" αναφέρονται στον πίνακα παραμέτρων της σύνθετης συνάρτησης.
Στην ενότητα "Fit Function" επιλέγουμε ακόμη μία συνάρτηση "gaus".

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (5/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

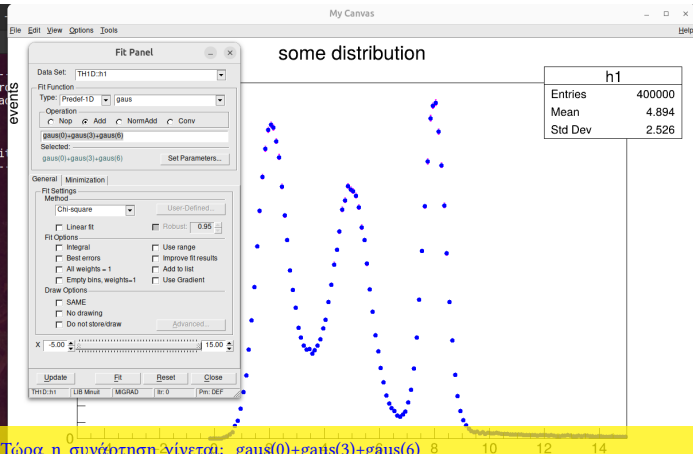
Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
[-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmata/C++/slides  
Welcome to ROOT 6.32.06 https://root.cern.ch  
(c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenburger  
Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59  
From tags/v6-32-06@v6-32-06  
With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0  
Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'  
root [0]  
Attaching file datafiles-in.root as _file0...  
(TFile *) 0x5e786ba5d980  
root [1] c->Draw()  
root [2]
```



Τώρα η συνάρτηση γίνεται: $\text{gaus}(0)+\text{gaus}(3)+\text{gaus}(6)$
Οι δείκτες εντός των παρενθέσεων αναφέρονται στον πίνακα παραμέτρων της σύνθετης συνάρτησης.
Στην ενότητα "Fit Function" επιλέγουμε και μία συνάρτηση "landau".

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (6/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

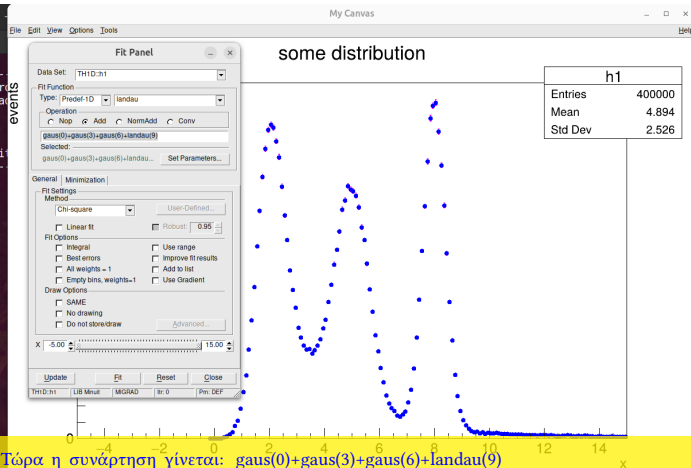
Fit με macro

```
root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] 
```

events

```
[-bash pyannis@acer 170754] root datafiles-in.root

Welcome to ROOT 6.32.06
(c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenburger
Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59
From tags/v6-32-06@v6-32-06
With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0
Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'
```



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (7/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

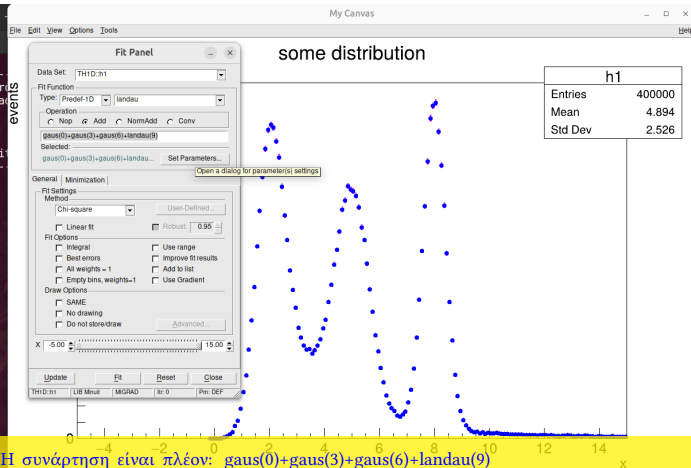
Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
[-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmata/C++/slides  
root [0] Welcome to ROOT 6.32.06 https://root.cern.ch  
| (c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenburger  
| Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59  
| From tags/v6-32-06@v6-32-06  
| With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0  
| Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'  
root [0] Attaching file datafiles-in.root as _file0...  
(TFile *) 0x5e786ba5d980  
root [1] c->Draw()  
root [2]
```



Η συνάρτηση είναι πλέον: $\text{gaus}(0)+\text{gaus}(3)+\text{gaus}(6)+\text{landau}(9)$
Τώρα θα πρέπει να τεθούν οι αρχικές τιμές των παραμέτρων.
Επιλέγουμε το κουμπί "Set Parameters..."

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (8/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

some distribution

h1	
Entries	400000
Mean	4.894
Std Dev	2.526

events

root [0]
Attaching file datafiles-in.root
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] ☐

Set Parameters of gaus(0)+gaus(3)+gaus(6)+landau(9)

Name	Fix	Bound	Value	Min	Set Range	Max	Step	Errors
p0	☐	☐	1000	-10			10	0.1
p1	☐	☐	2	-10			10	0.1
p2	☐	☐	1	-10			10	0.1
p3	☐	☐	0	-10			10	0.1
p4	☐	☐	0	-10			10	0.1
p5	☐	☐	0	-10			10	0.1
p6	☐	☐	0	-10			10	0.1
p7	☐	☐	0	-10			10	0.1
p8	☐	☐	0	-10			10	0.1
p9	☐	☐	0	-10			10	0.1
p10	☐	☐	0	-10			10	0.1
p11	☐	☐	0	-10			10	0.1

Στο παράθυρο που ανοίγει μπορούμε να θέσουμε τις τιμές των παραμέτρων.
Η 1η τριάδα (p0, p1, p2) αφορά την πρώτη συνάρτηση "gaus".

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (10/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

some distribution

h1	
Entries	400000
Mean	4.894
Std Dev	2.526

Set Parameters of gaus(0)+gaus(3)+gaus(6)+landau(9)

Name	Fix	Bound	Value	Min	Max	Step	Errors
p0	☐	☐	1000	-10		10	0.1
p1	☐	☐	2	-10		10	0.1
p2	☐	☐	1	-10		10	0.1
p3	☐	☐	1000	-10		10	0.1
p4	☐	☐	5	-10		10	0.1
p5	☐	☐	1	-10		10	0.1
p6	☐	☐	8	-10		10	0.1
p7	☐	☐	1000	-10		10	0.1
p8	☐	☐	1	-10		10	0.1
p9	☐	☐	0	-10		10	0.1
p10	☐	☐	0	-10		10	0.1
p11	☐	☐	0	-10		10	0.1

Immediate preview ☒

Reset Apply OK Cancel

Η 3η τριάδα (p6, p7, p8) αφορά την τρίτη συνάρτηση "gaus".

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (11/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

some distribution

h1

Entries	400000
Mean	4.894
Std Dev	2.526

root [0]
Attaching file datafiles-in.root
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] ☐

Set Parameters of gaus(0)+gaus(3)+gaus(6)+landau(9)

Name	Fix	Bound	Value	Min	Set Range	Max	Step	Errors
p0	☐	☐	1000	-10			10	0.1
p1	☐	☐	2	-10			10	0.1
p2	☐	☐	1	-10			10	0.1
p3	☐	☐	1000	-10			10	0.1
p4	☐	☐	5	-10			10	0.1
p5	☐	☐	1	-10			10	0.1
p6	☐	☐	8	-10			10	0.1
p7	☐	☐	1000	-10			10	0.1
p8	☐	☐	1	-10			10	0.1
p9	☐	☐	1000	-10			10	0.1
p10	☐	☐	4	-10			10	0.1
p11	☐	☐	1	-10			10	0.1

Immediate preview

Reset Apply OK Cancel

Η 4η τριάδα (p9, p10, p11) αφορά τη συνάρτηση "landau".
Έχοντας θέσει (κατ' εκτίμηση) τιμές στις παραμέτρους, επιλέγουμε OK.

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (12/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

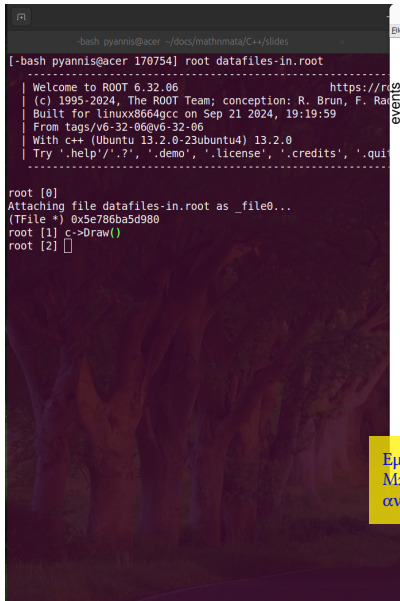
Fit Panel

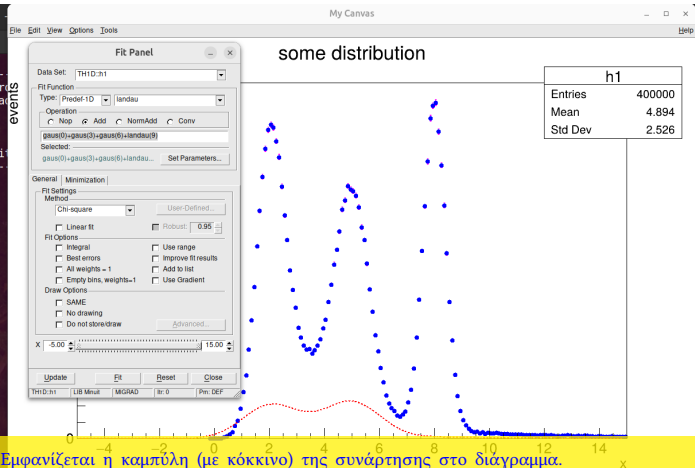
Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] 
```



Εμφανίζεται η καμπύλη (με κόκκινο) της συνάρτησης στο διαγράμμα. Μπορούμε να μεταβάλλουμε τις παραμέτρους, ανοίγοντας και πάλι το παράθυρο "Set Parameters...".

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (13/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

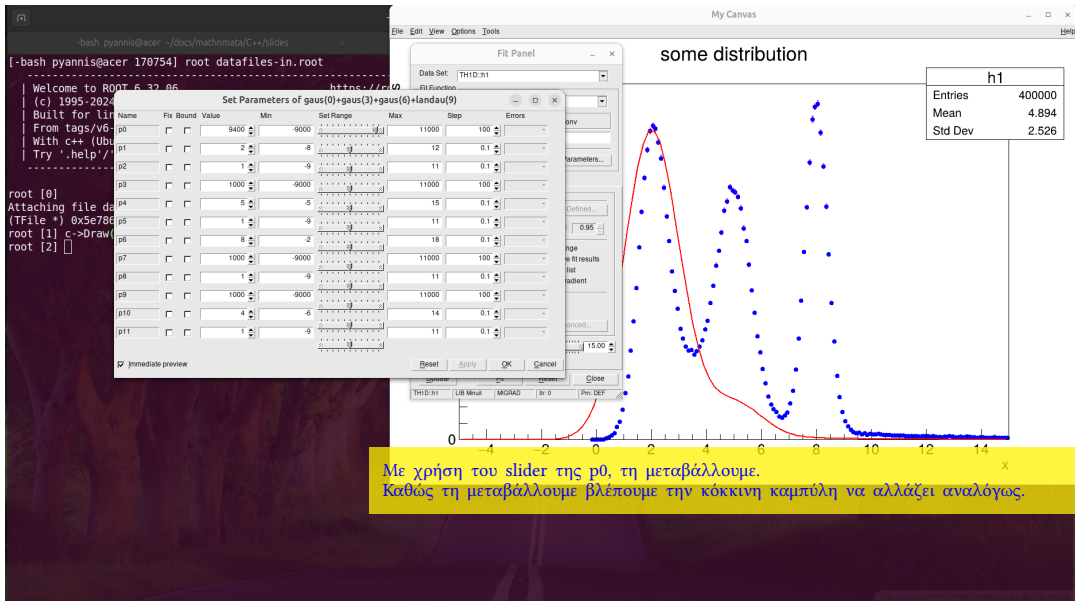
Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (14/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

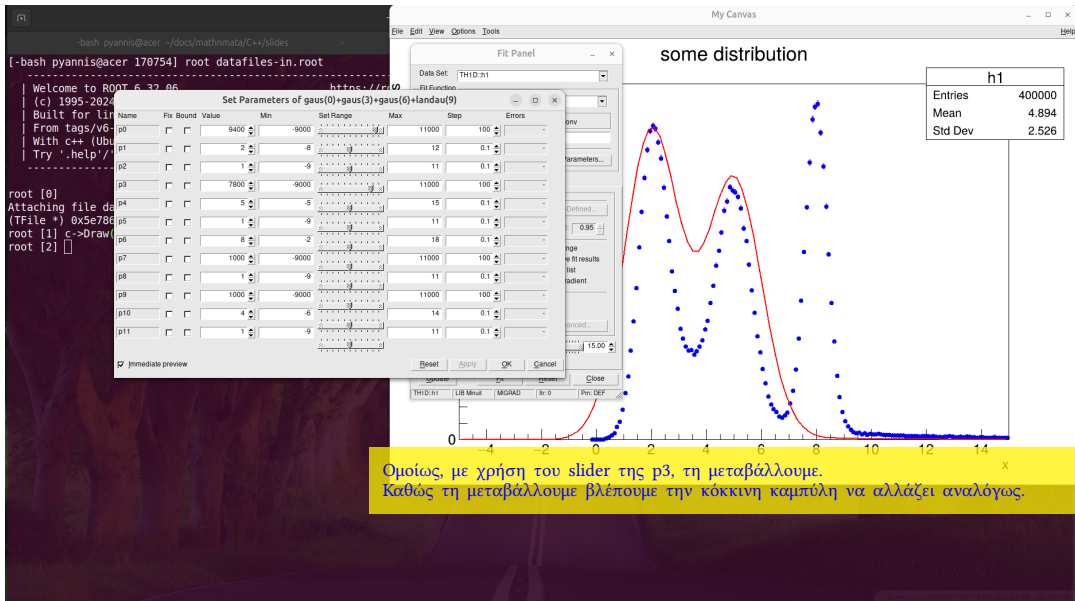
Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (15/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

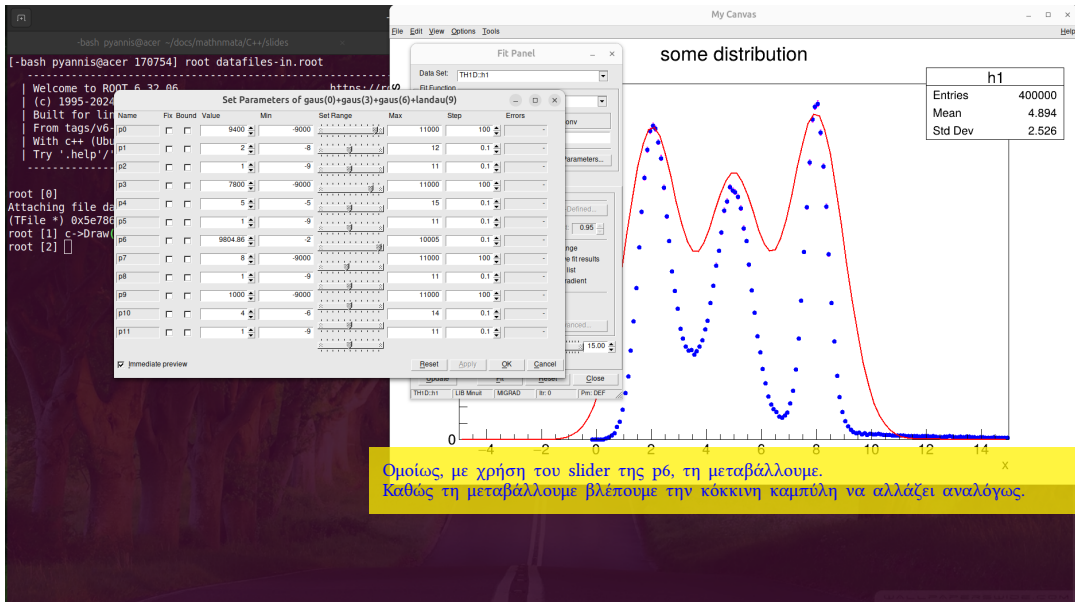
Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (16/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro

The screenshot displays the ROOT software interface. On the left, a terminal window shows the command prompt with the user's name 'pyannis@acer' and the directory path '/docs/mathnmata/C++/slides'. The terminal output includes the ROOT version '6.32.06' and the command 'root datafiles-in.root'. The main window shows a histogram titled 'h1' with blue data points and a red fit curve. The fit function is 'gaus(0)+gaus(3)+gaus(6)+landau(9)'. The 'Fit Panel' is open, showing the 'Set Parameters of gaus(0)+gaus(3)+gaus(6)+landau(9)' dialog. The parameters are listed in a table with columns for Name, Fix, Bound, Value, Min, Set Range, Max, Stop, and Errors. The parameter 'p9' is highlighted, and its value is 5600. The 'Fit Panel' also shows the 'Data Set' as 'TH1D:h1' and the 'Fit Function' as 'gaus(0)+gaus(3)+gaus(6)+landau(9)'. The 'Fit Panel' has buttons for 'Reset', 'Apply', 'OK', and 'Cancel'. The histogram 'h1' has a title 'some distribution' and a table of statistics: Entries: 400000, Mean: 4.894, Std Dev: 2.526. The histogram has a yellow background and a red fit curve. The x-axis is labeled 'h1' and the y-axis is labeled 'Entries'.

Name	Fix	Bound	Value	Min	Set Range	Max	Stop	Errors
p0			9400	-9000		11000	100	
p1			2	-8		12	0.1	
p2			1	-9		11	0.1	
p3			7800	-9000		11000	100	
p4			5	-5		15	0.1	
p5			1	-9		11	0.1	
p6			9804.86	-2		10005	0.1	
p7			8	-9000		11000	100	
p8			1	-9		11	0.1	
p9			5600	-9000		11000	100	
p10			4	-6		14	0.1	
p11			1	-9		11	0.1	

Ομοίως, με χρήση του slider της p_9 , τη μεταβάλλουμε. Καθώς τη μεταβάλλουμε βλέπουμε την κόκκινη καμπύλη να αλλάζει αναλόγως. Αυτό μπορεί να συνεχιστεί και με τις υπόλοιπες παραμέτρους. Πατάμε "OK" για να κλείσει το παράθυρο αυτό.

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (17/32)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

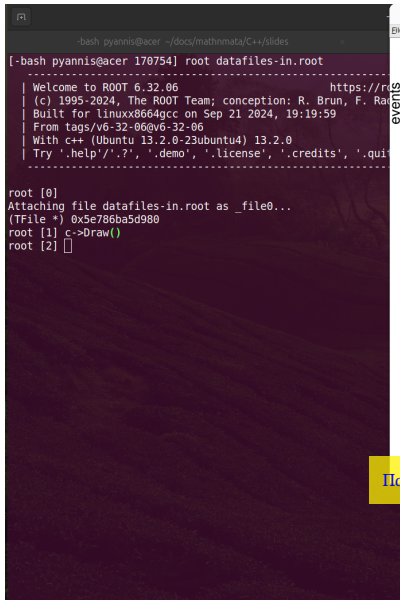
Fit Panel

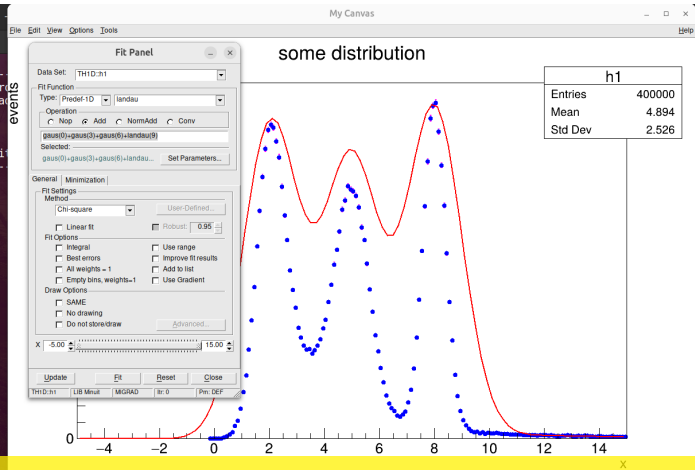
Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] 
```



Πατάμε “Fit” για να γίνει η προσαρμογή των παραμέτρων.

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (18/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

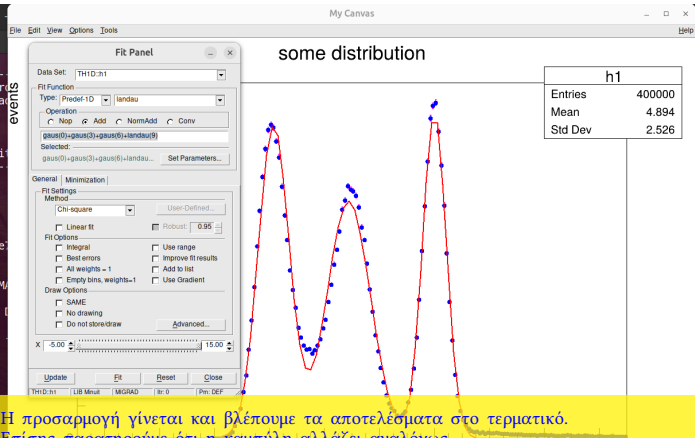
Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmata/C++/slides
[~bash pyannis@acer 170754] root datafiles-in.root

Welcome to ROOT 6.32.06 https://root.cern.ch
(c) 1995-2024, The ROOT Team; conception: R. Brun, F. Radenburger
Built for linuxx86_64gcc on Sep 21 2024, 19:19:59
From tags/v6-32-00@v6-32-06
With c++ (Ubuntu 13.2.0-23ubuntu4) 13.2.0
Try '.help'/'?', '.demo', '.license', '.credits', '.quit'

root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP 0x5e786ba5d980
Warning in <Fit>: Abnormal termination of minimization.
FCN=8521.51 FROM MIGRAD STATUS=FAILED 784 CALLS
EDM=0.000561688 STRATEGY= 1 ERROR M...

EXT PARAMETER APPROXIMATE STEP
NO. NAME VALUE ERROR SIZE
1 p0 9.53063e+03 3.33593e+01 0.00000e+00
2 p1 2.15040e+00 2.35288e-03 -0.00000e+00
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03 -0.00000e+00
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01 -0.00000e+00
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03 -0.00000e+00
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03 -0.00000e+00
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01 -0.00000e+00
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03 -0.00000e+00
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03 -0.00000e+00
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03 -0.00000e+00
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00 -0.00000e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07 -0.00000e+00
```



h1	
Entries	400000
Mean	4.894
Std Dev	2.526

Η προσαρμογή γίνεται και βλέπουμε τα αποτελέσματα στο τερματικό. Επίσης παρατηρούμε ότι η καμπύλη αλλάζει αναλόγως. Αν η προσαρμογή δεν είναι αποδεκτή, μπορούμε να αλλάξουμε τις παραμέτρους ανοίγοντας και πάλι το παράθυρο “Set Parameters...”. Στο παράδειγμά μας, οι παράμετροι της landau που προσδιορίστηκαν είναι εμφανώς λάθος.

$$\chi^2/\text{NDF} = 8521.51/140 \gg 1$$

STATUS=FAILED

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (19/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γιακουσινλή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro

My Canvas

some distribution

h1	
Entries	400000
Mean	4.894
Std Dev	2.526

Set Parameters of $\text{gaus}(0)+\text{gaus}(3)+\text{gaus}(6)+\text{landau}(9)$

Name	Fix	Bound	Value	Min	Set Range	Max	Step	Errors
p0	☐	☐	9530.63	-470		19530	100	
p1	☐	☐	2.1504	-7.85		12.15	0.1	
p2	☐	☐	0.565068	-9.435		10.565	0.1	
p3	☐	☐	7248.14	-2760		17240	100	
p4	☐	☐	4.87888	-5.13		14.87	0.1	
p5	☐	☐	0.784937	-9.216		10.784	0.1	
p6	☐	☐	9890.67	-110		19890	100	
p7	☐	☐	7.99823	-2.01		17.99	0.1	
p8	☐	☐	0.432451	-9.568		10.432	0.1	
p9	☒	☒	1	1		100000	0	
p10	☒	☒	2.33097	0		10	0.1	
p11	☒	☒	1	0.1		10	0	

☒ Immediate preview

Reset Apply OK Cancel

☐ No drawing
☐ Do not store/draw

Advanced...

X: -5.00 15.00

Update Fit Reset Close

TH1D:h1 LIB Minuit MIGRAD Iter: 0 Pm: DEF

EXT PARAMETER NO. NAME VALUE ERROR SIZE

1	p0	9.53063e+03	3.33593e+01	0.00000e+00
2	p1	2.15040e+00	2.35288e-03	-0.00000e+00
3	p2	5.65068e-01	1.55685e-03	-0.00000e+00
4	p3	7.24814e+03	2.72300e+01	-0.00000e+00
5	p4	4.87888e+00	2.80275e-03	-0.00000e+00
6	p5	7.84937e-01	2.43050e-03	-0.00000e+00
7	p6	9.89067e+03	4.07841e+01	-0.00000e+00
8	p7	7.99823e+00	1.51564e-03	-0.00000e+00
9	p8	4.32451e-01	1.45228e-03	0.00000e+00
10	p9	-1.30990e+04	2.37588e+03	-0.00000e+00
11	p10	2.33097e+00	1.41421e+00	-0.00000e+00
12	p11	-1.31112e+01	1.37986e-07	-0.00000e+00

Για να "βοηθήσουμε" την προσαρμογή, μπορούμε να περιορίσουμε (Bound) τις τιμές κάποιων παραμέτρων θέτοντας ελάχιστη και μέγιστη τιμή? Εδώ το κάνουμε για τις παραμέτρους της landau που είχαν πρόβλημα. Για να ληφθούν υπόψη τα όρια αυτά, επιλέγουμε το σχετικό κουτί "Bound". Έπειτα, πατάμε "OK" για να κλείσει το παράθυρο αυτό, και "Fit" για να γίνει εκ νέου προσαρμογή των παραμέτρων.

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (20/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γιακουσινική

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

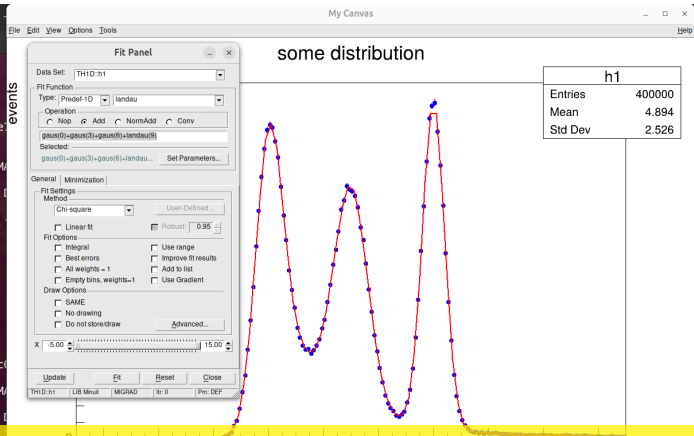
Fit με macro

```
root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP 0x5e786d00f8c0
Warning in <Fit>: Abnormal termination of minimization.
FCN=8521.51 FROM MIGRAD STATUS=FAILED 784 CALLS
EDM=0.000561688 STRATEGY= 1 ERROR M...

EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR STEP
SIZE
1 p0 9.53063e+03 3.33593e+01 0.00000e+00
2 p1 2.15040e+00 2.35288e-03 -0.00000e+00
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03 -0.00000e+00
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01 -0.00000e+00
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03 -0.00000e+00
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03 -0.00000e+00
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01 -0.00000e+00
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03 -0.00000e+00
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03 0.00000e+00
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03 -0.00000e+00
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00 -0.00000e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07 -0.00000e+00

TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP 0x5e786d00f8c0
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED 945 CALLS
EDM=1.74127e-07 STRATEGY= 1 ERROR M...

EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR STEP
SIZE
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02 2.24484e-01
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03 1.88043e-04
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03 -9.78052e-07
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01 -1.15892e-02
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03 3.01839e-04
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03 -6.09741e-04
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01 1.42940e-07
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03 2.07661e-04
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03 -3.54907e-04
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02 -1.14163e-05
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02 1.47343e-05
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03 -1.61479e-06 -1.43928e-01
```



Μετά την προσαρμογή εμφανίζονται στο τερματικό οι νέες τιμές των παραμέτρων, και ενημερώνεται στο διάγραμμα η καμπύλη.

Πατάμε "Close" για να κλείσει το παράθυρο "Fit Panel".

$\chi^2/\text{NDF} = 137.463/140 \simeq 1$

STATUS=CONVERGED

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (21/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γραμμική

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

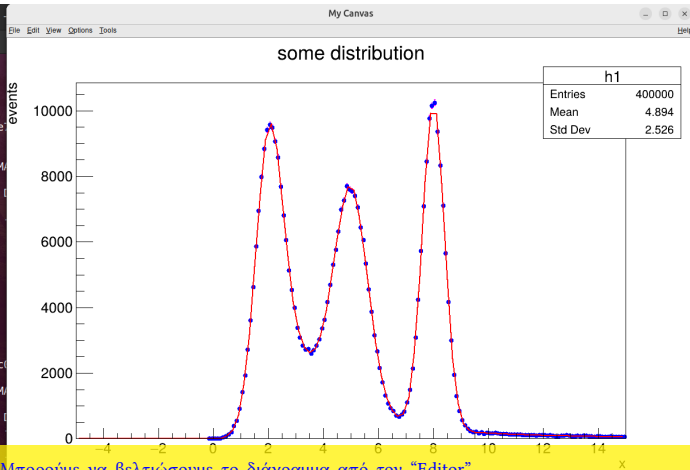
Fit με macro

```
root [0]
Attaching file datafiles-in.root as _file0...
(TFile *) 0x5e786ba5d980
root [1] c->Draw()
root [2] TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP 0x5e786d00f8c0
Warning in <Fit>: Abnormal termination of minimization.
FCN=8521.51 FROM MIGRAD STATUS=FAILED 784 CALLS
EDM=0.000561688 STRATEGY= 1 ERROR M...

EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR STEP
SIZE
1 p0 9.53063e+03 3.33593e+01 0.00000e+00
2 p1 2.15040e+00 2.35288e-03 -0.00000e+00
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03 -0.00000e+00
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01 -0.00000e+00
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03 -0.00000e+00
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03 -0.00000e+00
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01 -0.00000e+00
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03 -0.00000e+00
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03 0.00000e+00
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03 -0.00000e+00
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00 -0.00000e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07 -0.00000e+00

TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP 0x5e786d00f8c0
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED 945 CALLS
EDM=1.74127e-07 STRATEGY= 1 ERROR M...

EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR STEP
SIZE
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02 2.24484e-01
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03 1.88043e-06
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03 -9.78052e-07
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01 -1.15892e-02
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03 3.01839e-06
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03 -6.09741e-04
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01 1.42940e-02
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03 2.07661e-06
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03 -3.54907e-08
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02 -1.14163e-05
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02 1.47343e-05
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03 -1.61479e-06
```



Μπορούμε να βελτιώσουμε το διάγραμμα από τον "Editor",
(διαθέσιμος από το μενού "View").

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (22/32)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

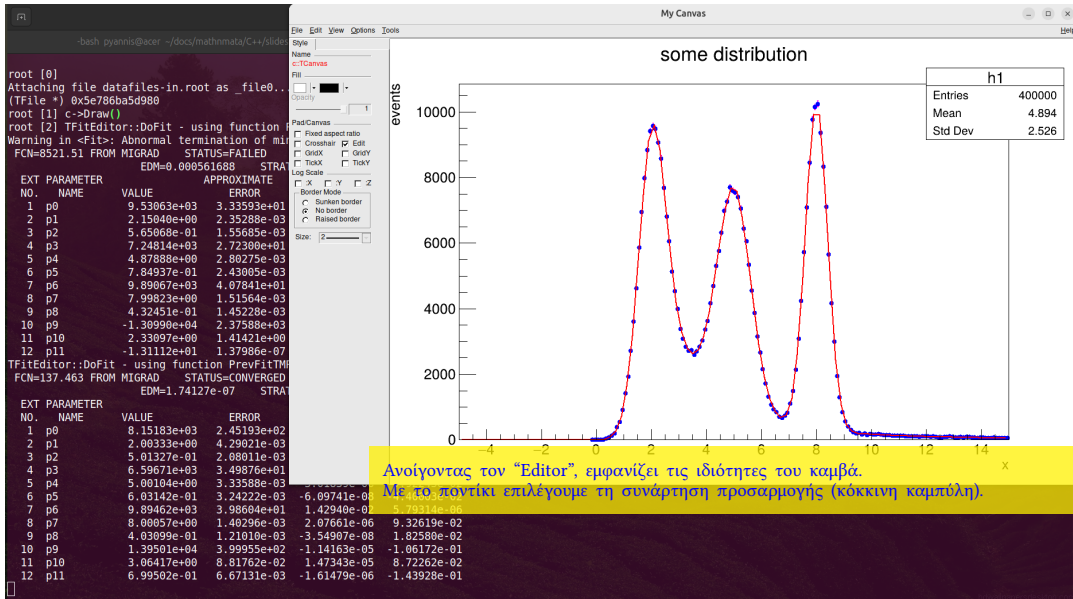
Fit Panel

Γραμμική

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (23/32)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

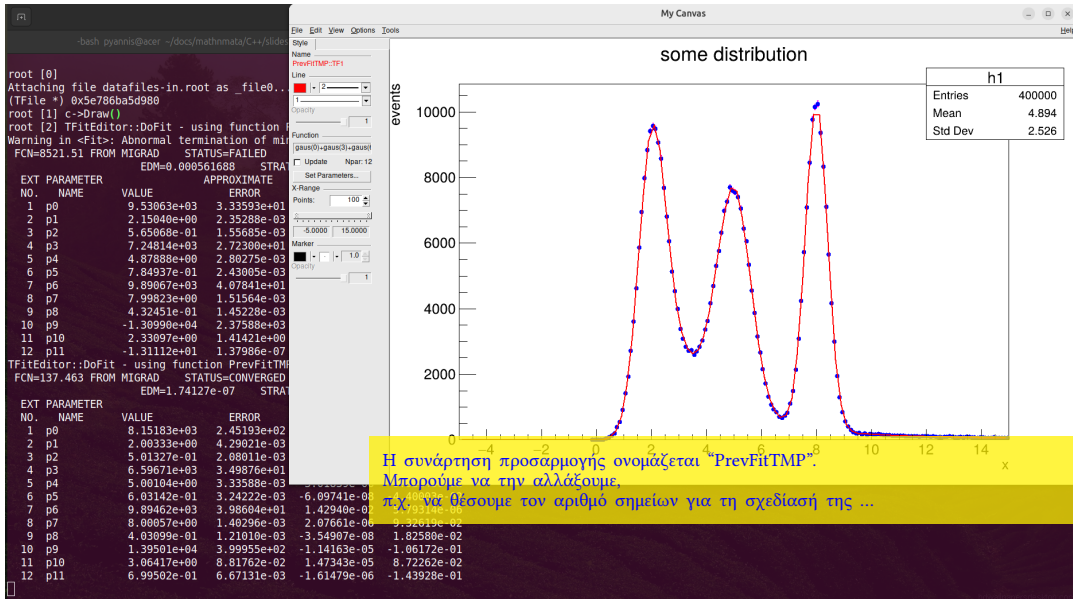
Fit Panel

Γραμμική

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (24/32)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

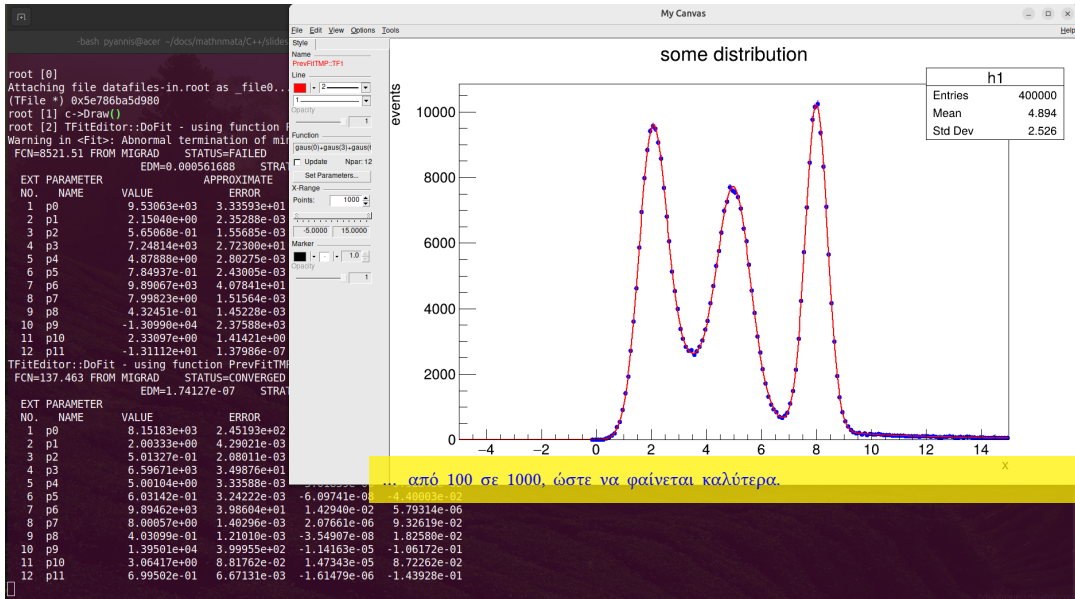
Fit Panel

Γραμμική

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (25/32)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

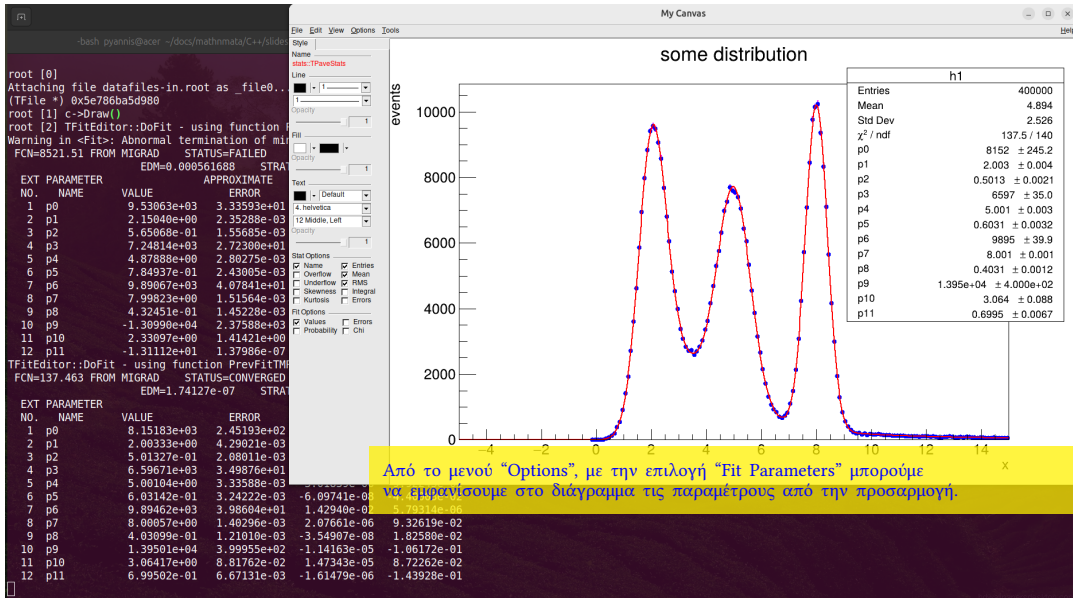
Fit Panel

Γιακουσινής

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (26/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

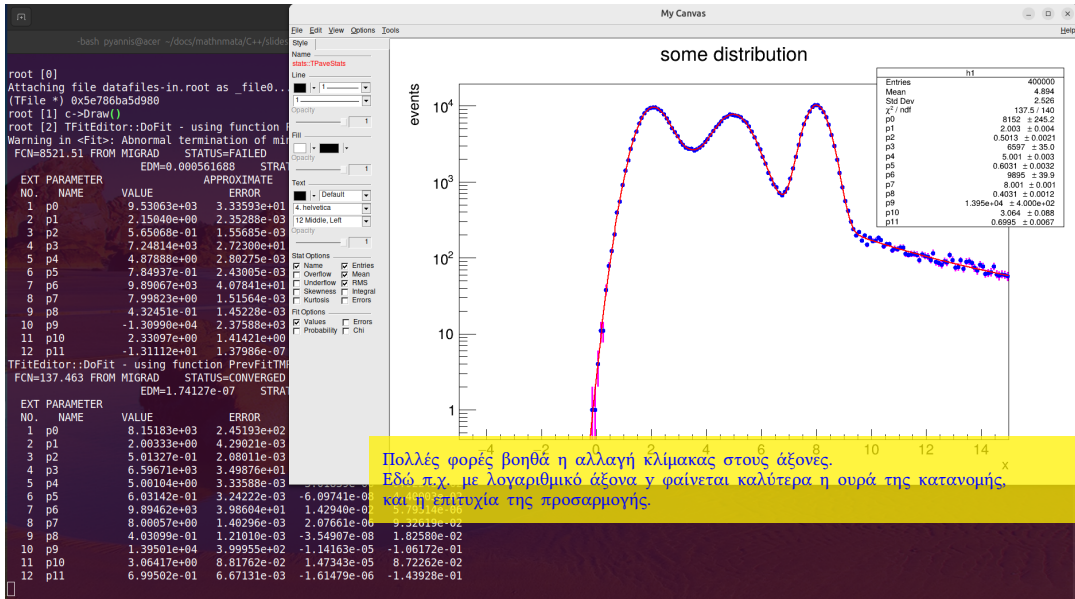
Fit Panel

Γιακουσινική

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (27/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γιακουσάνη

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmat... -bash pyannis@
Warning in <Fit>: Abnormal termination of min
FCN=8521.51 FROM MIGRAD STATUS=FAILED
EDM=0.000561688 STRA
EXT PARAMETER APPROXIMATE
NO. NAME VALUE ERROR
1 p0 9.53063e+03 3.33593e+01
2 p1 2.15040e+00 2.35288e-03
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07
TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTM
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED
EDM=1.74127e-07 STRA
EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03
```

My Canvas

some distribution

h1	
Entries	400000
Mean	4.894
Std Dev	2.526
χ^2 / ndf	137.5 / 140
p0	8152 ± 245.2
p1	2.003 ± 0.004
p2	0.5013 ± 0.0021
p3	6597 ± 35.0
p4	5.001 ± 0.003
p5	0.6031 ± 0.0032
p6	9695 ± 39.9
p7	8.001 ± 0.001
p8	0.4031 ± 0.0012
p9	1.395e+04 ± 4.000e+02
p10	3.064 ± 0.088
p11	0.6995 ± 0.0067

events

x

Επόμενος στόχος:

Εμφάνιση των συνιστωσών της σύνθετης συνάρτησης προσαρμογής.

Για κάθε μία συνιστώσα δημιουργούμε μία νέα συνάρτηση TF1, και θέτουμε τα χαρακτηριστικά της (χρώμα, κλπ).

```
root [2] auto cmp1 = new TF1("cmp1","gaus",-20,20); cmp1->SetNpx(1000); cmp1->SetLineColor(3); cmp1->SetLineStyle(10);
root [3] auto cmp2 = new TF1("cmp2","gaus",-20,20); cmp2->SetNpx(1000); cmp2->SetLineColor(3); cmp2->SetLineStyle(10);
root [4] auto cmp3 = new TF1("cmp3","gaus",-20,20); cmp3->SetNpx(1000); cmp3->SetLineColor(3); cmp3->SetLineStyle(10);
root [5] auto cmp4 = new TF1("cmp4","landau",-20,20); cmp4->SetNpx(1000); cmp4->SetLineColor(3); cmp4->SetLineStyle(10);
root [6]
```

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (28/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

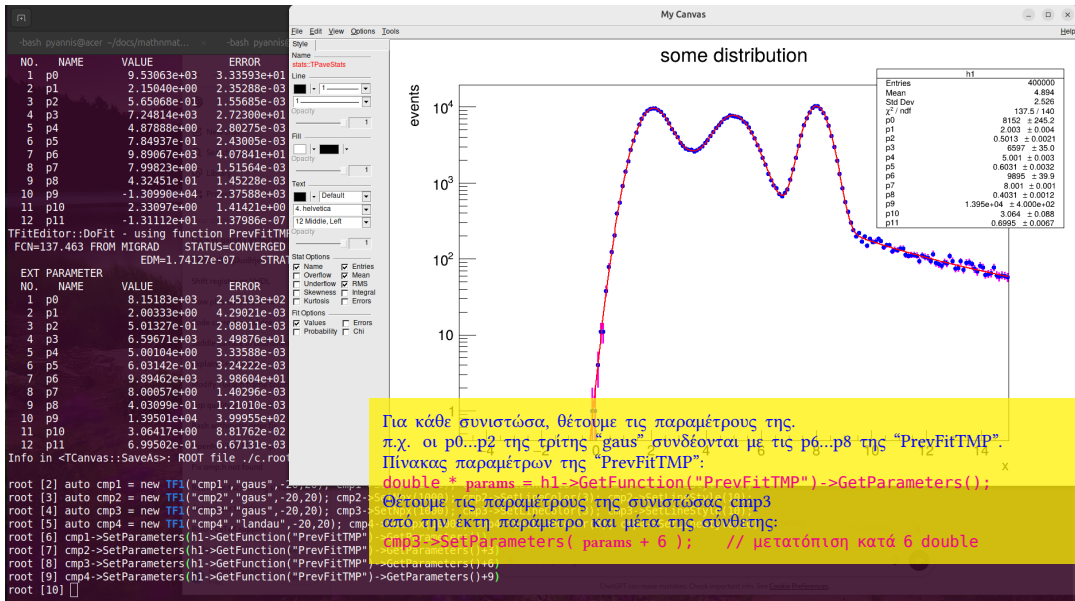
Fit Panel

Γιακουσανή

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro



Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (29/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γιακουμάνη

σύνθετη συνάρτηση

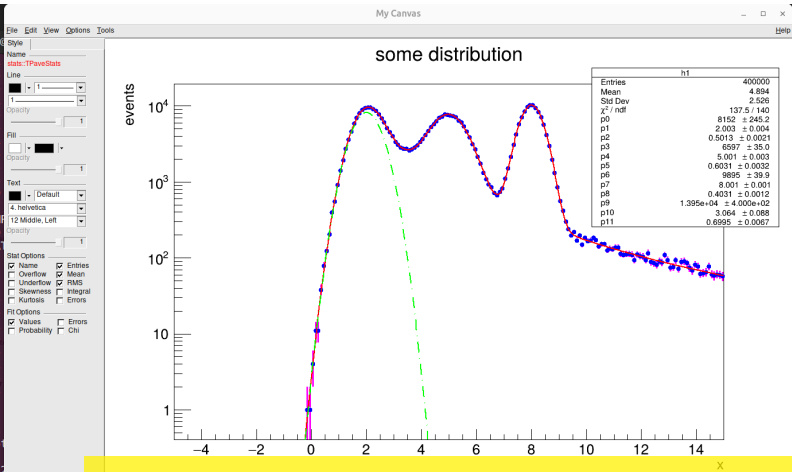
γραφήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmat... x -bash pyannis@
1 p0 9.53063e+03 3.33593e+01
2 p1 2.15040e+00 2.35288e-03
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07
TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED
EDM=1.74127e-07 STRA...

EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03
Info in <TCanvas::SaveAs>: ROOT file ./c.root

root [2] auto cmp1 = new TF1("cmp1","gaus",-20,20);
root [3] auto cmp2 = new TF1("cmp2","gaus",-20,20);
root [4] auto cmp3 = new TF1("cmp3","gaus",-20,20);
root [5] auto cmp4 = new TF1("cmp4","landau",-20,20);
root [6] cmp1->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters());
root [7] cmp2->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+3);
root [8] cmp3->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+6);
root [9] cmp4->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+9);
root [10] cmp1->Draw("same");
root [11]
```



Σχεδίαση της πρώτης συνιστώσας.

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (30/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

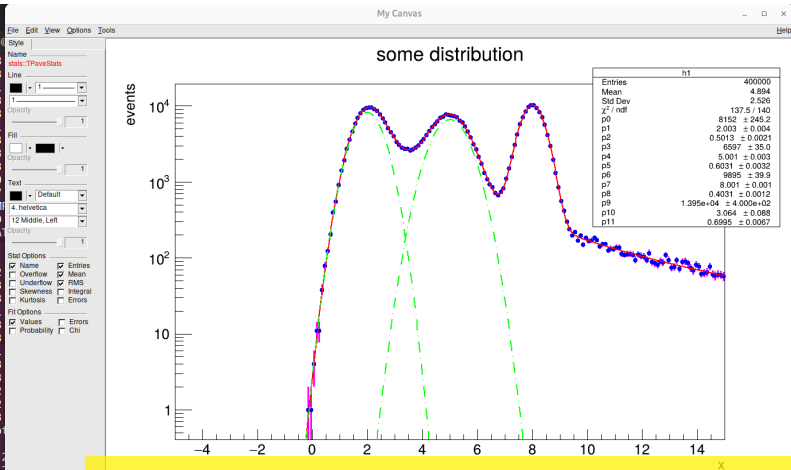
Γιακουμάνη

σύνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmat... x -bash pyannis@acer ~/docs/mathnmat...
2 p1 2.15040e+00 2.35288e-03
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07
FitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED
EDM=1.74127e-07 STRA
EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03
Info in <TCanvas::SaveAs>: ROOT file ./c.root
root [2] auto cmp1 = new TF1("cmp1", "gaus", -2, 2);
root [3] auto cmp2 = new TF1("cmp2", "gaus", -2, 2);
root [4] auto cmp3 = new TF1("cmp3", "gaus", -2, 2);
root [5] auto cmp4 = new TF1("cmp4", "landau", -20, 20);
root [6] cmp1->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters());
root [7] cmp2->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+3);
root [8] cmp3->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+6);
root [9] cmp4->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+9);
root [10] cmp1->Draw("same");
root [11] cmp2->Draw("same");
root [12]
```



Σχεδίαση της δεύτερης συνιστώσας.

```
root [2] auto cmp1 = new TF1("cmp1", "gaus", -2, 2);
root [3] auto cmp2 = new TF1("cmp2", "gaus", -2, 2);
root [4] auto cmp3 = new TF1("cmp3", "gaus", -2, 2);
root [5] auto cmp4 = new TF1("cmp4", "landau", -20, 20);
root [6] cmp1->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters());
root [7] cmp2->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+3);
root [8] cmp3->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+6);
root [9] cmp4->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+9);
root [10] cmp1->Draw("same");
root [11] cmp2->Draw("same");
root [12]
```

Want to keep using OPT or Try Plus for free. Upgrade your plan to keep getting better, faster answers.

Try Plus from

Ask anything

ChatGPT can make mistakes. Check important info. See [Cookie Preferences](#)

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (31/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

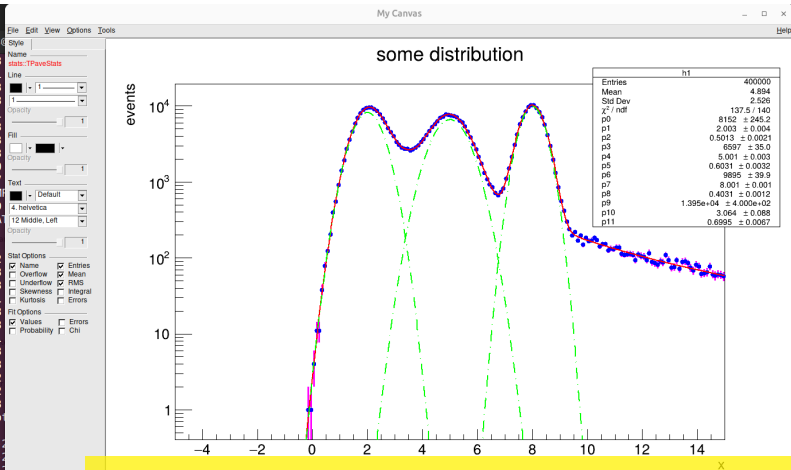
Γιακουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γγραφίματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmat... x -bash pyannis@
3 p2 5.65068e-01 1.55685e-03
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07
TfitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED
EDM=1.74127e-07 STRA
EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03
Info in <TCanvas::SaveAs>: ROOT file ./c.root
root [2] auto cmp1 = new TF1("cmp1","gaus",-2
root [3] auto cmp2 = new TF1("cmp2","gaus",-2
root [4] auto cmp3 = new TF1("cmp3","gaus",-2
root [5] auto cmp4 = new TF1("cmp4","landau",-20,20,"
root [6] cmp1->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters())
root [7] cmp2->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+3)
root [8] cmp3->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+6)
root [9] cmp4->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+9)
root [10] cmp1->Draw("same")
root [11] cmp2->Draw("same")
root [12] cmp3->Draw("same")
root [13]
```



Σχεδίαση της τρίτης συνιστώσας.

Want to keep using OPT-AT Try Plus for free. Upgrade your plan to keep getting better, faster answers.

+ Ask anything

ChatGPT can make mistakes. Check important info. See [Cookie Preferences](#)

Προσαρμογή σύνθετης συνάρτησης με το Fit Panel (32/32)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γιακουμακή

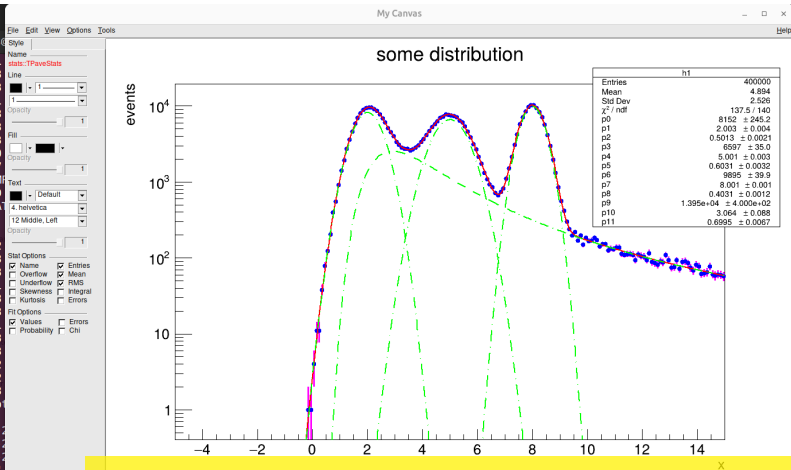
σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
-bash pyannis@acer ~/docs/mathnmat... x -bash pyannis@
4 p3 7.24814e+03 2.72300e+01
5 p4 4.87888e+00 2.80275e-03
6 p5 7.84937e-01 2.43005e-03
7 p6 9.89067e+03 4.07841e+01
8 p7 7.99823e+00 1.51564e-03
9 p8 4.32451e-01 1.45228e-03
10 p9 -1.30990e+04 2.37588e+03
11 p10 2.33097e+00 1.41421e+00
12 p11 -1.31112e+01 1.37986e-07
TFitEditor::DoFit - using function PrevFitTMP
FCN=137.463 FROM MIGRAD STATUS=CONVERGED
EDM=1.74127e-07 STRA
EXT PARAMETER
NO. NAME VALUE ERROR
1 p0 8.15183e+03 2.45193e+02
2 p1 2.00333e+00 4.29021e-03
3 p2 5.01327e-01 2.08011e-03
4 p3 6.59671e+03 3.49876e+01
5 p4 5.00104e+00 3.33588e-03
6 p5 6.03142e-01 3.24222e-03
7 p6 9.89462e+03 3.98604e+01
8 p7 8.00057e+00 1.40296e-03
9 p8 4.03099e-01 1.21010e-03
10 p9 1.39501e+04 3.99955e+02
11 p10 3.06417e+00 8.81762e-02
12 p11 6.99502e-01 6.67131e-03
Info in <TCanvas>::SaveAs: ROOT file ./c.root

root [2] auto cmp1 = new TF1("cmp1","gaus",-2
root [3] auto cmp2 = new TF1("cmp2","gaus",-2
root [4] auto cmp3 = new TF1("cmp3","gaus",-2
root [5] auto cmp4 = new TF1("cmp4","landau",
root [6] cmp1->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+3)
root [7] cmp2->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+4)
root [8] cmp3->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+6)
root [9] cmp4->SetParameters(h1->GetFunction("PrevFitTMP")->GetParameters()+9)
root [10] cmp1->Draw("same")
root [11] cmp2->Draw("same")
root [12] cmp3->Draw("same")
root [13] cmp4->Draw("same")
root [14]
```



Σχεδίαση της τέταρτης συνιστώσας.

Want to keep using OPT-AT Try Plot for free. Upgrade your plan to keep getting better, faster answers.

Try Plot for free

+ Ask anything

OPT-AT can make mistakes. Check important info. See [Cookie Preferences](#)

- Η διαδικασία προσαρμογής παραμέτρων στα δεδομένα ενός γραφήματος είναι όμοια με αυτή που είδαμε για ιστογράμματα.
- Για γραφήματα της κλάσης **TGraph**, που δεν περιλαμβάνουν σφάλματα, η προσαρμογή γίνεται χωρίς σταθμισμένες τιμές των σημείων. Το σφάλμα σε κάθε σημείο θεωρείται τότε μονάδα.
- Για γραφήματα της κλάσης **TGraphErrors**, η προσαρμογή γίνεται με σταθμισμένες τιμές των σημείων βάσει των δοθέντων σφαλμάτων.
- Σε μία καλή προσαρμογή, το χ^2 πρέπει να πλησιάζει στον αριθμό βαθμών ελευθερίας (NDF: number of degrees of freedom), που είναι ο αριθμός των μετρήσεων μειωμένος κατά τον αριθμό των προς προσδιορισμό παραμέτρων.

Προσαρμογή σε γράφημα TGraph με το Fit Panel (1/2)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

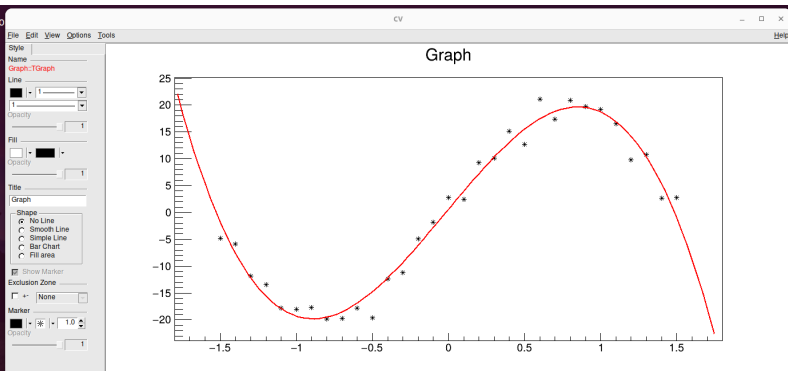
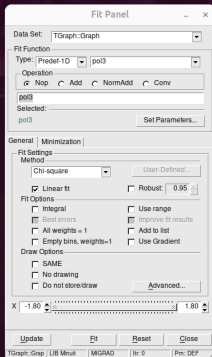
Γκαουσιανή

συνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
root [1]
root [1] TFitEditor::DoFit - using function
*****
Minimizer is Linear / Migrad
Chi2          = 136.466
Ndf           = 27
p0            = 0.608436
p1            = 34.0072
p2            = -0.903366
p3            = -15.0014
```



Προσαρμογή με ένα πολυώνυμο τρίτου βαθμού (pol3),
από τις προϋπάρχουσες συναρτήσεις του ROOT.
 $\chi^2/\text{NDF} = 136.466/(31 - 4)$

Προσαρμογή σε γράφημα TGraph με το Fit Panel (2/2)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

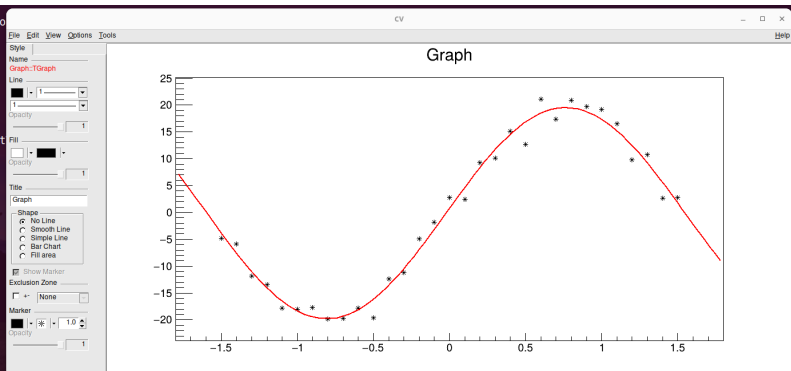
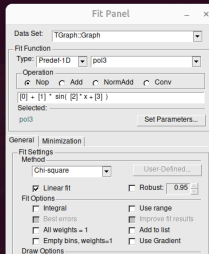
Γιακουσιανή

συνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro

```
root [1] TFitEditor::DoFit - using function
*****
Minimizer is Linear / Migrad
Chi2          = 136.466
Ndf           = 27
p0            = 0.608436
p1            = 34.0072
p2            = -0.903366
p3            = -15.0014
TFitEditor::DoFit - using function PrevFit
*****
Minimizer is Minuit / Migrad
Chi2          = 97.5004
Ndf           = 27
Edm           = 3.11929e-07
NCalls        = 137
p0            = -0.126022
p1            = 19.6502
p2            = -1.99991
p3            = -15.7543
```



Προσαρμογή με συνάρτηση που ορίζει ο χρήστης

στο σχετικό πεδίο της ενότητας "Fit Function":

$[0] + [1] * \sin([2]*x + [3])$

$\chi^2/\text{NDF} = 97.5/(31 - 4)$

Η προσαρμογή είναι καλύτερη με αυτό το μοντέλο...

Προσαρμογή ευθείας στην προσομοίωση του νόμου του Ohm

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

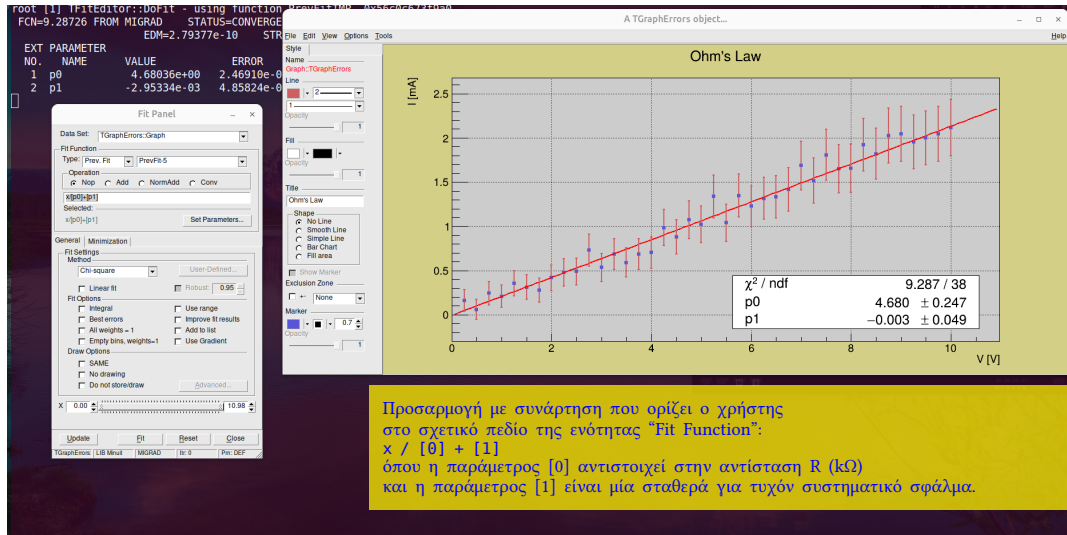
Fit Panel

Γκαουσιανή

συνθετή συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro



Προσαρμογές χρησιμοποιώντας αρχείο macro

Προσαρμογή χρησιμοποιώντας αρχείο macro (1/5)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

σύνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

a complex distribution



Προσαρμογή χρησιμοποιώντας αρχείο macro (2/5)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

συνθετη συνάρτηση

γرافήματα

Fit με macro

```
1  auto r = new TRandom3( time(NULL) );
2  auto c = new TCanvas( "c", "My Canvas", 1200, 800);
3  auto h = new TH1D( "h", "a complex distribution;x;events", 200, 0, 200);
4
5  // γέμισμα ιστογράμματος βάσει τεσσάρων κατανομών
6  for (int i=0; i<20000; i++) { h->Fill( r->Landau( 11, 3.0 ) ); }
7  for (int i=0; i< 3000; i++) { h->Fill( r->Gaus( 48, 10.0 ) ); }
8  for (int i=0; i< 8000; i++) { h->Fill( r->Gaus( 103, 11.0 ) ); }
9  for (int i=0; i< 6000; i++) { h->Fill( r->Gaus( 155, 12.0 ) ); }
10
11  gStyle->SetOptStat(0); // απόκρυψη στατιστικών
12  gStyle->SetOptFit(1); // εμφάνιση αποτελεσμάτων προσαρμογής
13  h->SetMarkerColor(4); h->SetMarkerStyle(8); h->SetMarkerSize(1);
14  h->SetLineColor(6); h->SetLineWidth(3);
15
16  // lambda C++ function: μπορώ να την ορίσω στο σημείο όπου θα τη χρειαστώ
17  auto myfcn = []( double *x, double *Par ) {
18      return Par[0] * TMath::Landau( x[0], Par[ 1], Par[ 2] ) // Landau
19          + Par[3] * TMath::Gaus ( x[0], Par[ 4], Par[ 5] ) // Gauss
20          + Par[6] * TMath::Gaus ( x[0], Par[ 7], Par[ 8] ) // Gauss
21          + Par[9] * TMath::Gaus ( x[0], Par[10], Par[11] ) ; // Gauss
22  };
23
24  auto f = new TF1( "f", myfcn, 0, 200, 12 );
```

Προσαρμογή χρησιμοποιώντας αρχείο macro (3/5)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

συνθετη συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
25 // θέτω τα όρια και τα ονόματα των παραμέτρων
26 f->SetParLimits( 0, 1, 20000); f->SetParName( 0, "A_{L}" ); // ύψος Landau
27 f->SetParLimits( 1, 0, 20); f->SetParName( 1, "#mu_{L}" ); //  $\mu$ 
28 f->SetParLimits( 2, 0.5, 20); f->SetParName( 2, "#sigma_{L}" ); //  $\sigma$ 
29
30 f->SetParLimits( 3, 1, 20000); f->SetParName( 3, "A_{G_{1}}" ); // ύψος Gauss a
31 f->SetParLimits( 4, 30, 70); f->SetParName( 4, "#mu_{G_{1}}" ); //  $\mu$ 
32 f->SetParLimits( 5, 0.5, 20); f->SetParName( 5, "#sigma_{G_{1}}" ); //  $\sigma$ 
33
34 f->SetParLimits( 6, 1, 20000); f->SetParName( 6, "A_{G_{2}}" ); // ύψος Gauss b
35 f->SetParLimits( 7, 80, 120); f->SetParName( 7, "#mu_{G_{2}}" ); //  $\mu$ 
36 f->SetParLimits( 8, 0.5, 20); f->SetParName( 8, "#sigma_{G_{2}}" ); //  $\sigma$ 
37
38 f->SetParLimits( 9, 1, 20000); f->SetParName( 9, "A_{G_{3}}" ); // ύψος Gauss c
39 f->SetParLimits(10, 120, 180); f->SetParName(10, "#mu_{G_{3}}" ); //  $\mu$ 
40 f->SetParLimits(11, 0.5, 20); f->SetParName(11, "#sigma_{G_{3}}" ); //  $\sigma$ 
41
42 // θέτω αρχικές τιμές στις παραμέτρους
43 f->SetParameter( 0, 1200); f->SetParameter( 1, 10); f->SetParameter( 2, 10);
44 f->SetParameter( 3, 200); f->SetParameter( 4, 50); f->SetParameter( 5, 10);
45 f->SetParameter( 6, 300); f->SetParameter( 7, 100); f->SetParameter( 8, 10);
46 f->SetParameter( 9, 200); f->SetParameter(10, 150); f->SetParameter(11, 10);
47
48 h->Fit(f); // εκτέλεση προσαρμογής των παραμέτρων της f στα δεδομένα του h
```


Προσαρμογή χρησιμοποιώντας αρχείο macro (4/5)

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

συνθετή συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

```
49 c->Update(); // για να δημιουργηθεί το αντικείμενο "stats"
50
51 auto t = (TPaveStats*) h->FindObject("stats");
52 t->SetFitFormat("6.1f");
53 t->SetTextSize(0.035);
54 t->SetFillStyle(0);
55 t->SetLineWidth(0);
56 t->SetX1NDC(0.50); t->SetY1NDC(0.13);
57 t->SetX2NDC(0.75); t->SetY2NDC(0.53);
58 c->SetLogy(); c->Draw();
59
60 // δημιουργία και εμφάνιση συνιστωσών
61 auto f1 = new TF1("f1","landau",0,200);
62 auto f2 = new TF1("f2","gaus", 0,200);
63 auto f3 = new TF1("f3","gaus", 0,200);
64 auto f4 = new TF1("f4","gaus", 0,200);
65
66 int cnt=0;
67 unsigned int col[]={ kCyan+1, kOrange+1, kGreen+1, kMagenta+1 };
68
69 for ( auto i : { f1, f2, f3, f4 } ) { // για κάθε συνιστώσα
70     i->SetParameters( f->GetParameters() + 3*cnt );
71     i->SetLineWidth(3); i->SetLineStyle(7); i->SetLineColor( col[cnt] );
72     i->SetNpx(1000);
73     i->Draw("same");
74     cnt++;
75 }
```

Προσαρμογή χρησιμοποιώντας αρχείο macro (5/5)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Προσαρμογές

Fit Panel

Γκαουσιανή

συνθετή συνάρτηση

γραφήματα

Fit με macro

a complex distribution

