



Πολυτεχνείο Κρήτης
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος

Επανάληψη & Ασκήσεις

Διάλεξη 13

1

Άσκηση 1α [1]

Από τον πίνακα 1, αντιγράψτε τις τιμές θερμοκρασίας για τις άρτιες ώρες (0:00, 2:00, ..., 22:00) σε ένα διάνυσμα **temp_even** και τις τιμές θερμοκρασίας για τις περιττές ώρες (1:00, 3 : 00, ..., 23:00) σε ένα διάνυσμα **temp_odd**. Επίσης, αποθηκεύστε τις άρτιες ώρες στο διάνυσμα **time_even** και τις περιττές ώρες στο διάνυσμα **time_odd**.

Ο στόχος είναι η παρεμβολή των τιμών σε περιττές αριθμημένες ώρες και ο υπολογισμός του σφάλματος παρεμβολής χρησιμοποιώντας τις πραγματικές τιμές.

2

Πίνακας 1

Time	Temp (°C)	Dew Point Temp (°C)	Relative Humidity (%)	Wind Dir. (10s deg)	Wind Speed (km/h)
0:00	9.2	8.1	93	8	9
1:00	9.6	7.7	88	7	8
2:00	9.0	7.1	88	9	9
3:00	7.7	5.7	87	6	8
4:00	6.8	5.6	92	1	5
5:00	6.0	5.1	94	10	8
6:00	5.9	5.0	94	9	3
7:00	4.3	3.9	97	35	8
8:00	7.2	5.7	90	36	9
9:00	8.9	6.4	84	36	3
10:00	9.2	6.7	84	28	3
11:00	10.2	7.1	81	30	17
12:00	10.9	8.5	85	29	16
13:00	10.6	8.9	89	26	9
14:00	10.6	8.5	87	26	16
15:00	10.7	8.8	88	28	12
16:00	10.3	8.3	87	24	7
17:00	8.6	7.2	91	18	10
18:00	8.2	6.7	90	14	11
19:00	8.0	6.6	91	14	12
20:00	8.8	7.6	92	15	13
21:00	7.1	5.9	92	10	8
22:00	7.5	6.5	93	10	4
23:00	7.5	6.6	94	8	7

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

3

3

Άσκηση 1α [2]

Πρώτα, εφαρμόστε τα ακόλουθα τρία βήματα:

1. Τοποθετήστε μια ευθεία γραμμή (πολυώνυμο πρώτου βαθμού) στα δεδομένα `temp_even`:

$$P = \text{polyfit}(\text{time_even}, \text{temp_even}, 1)$$
2. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση `polyval`, υπολογίστε τις τιμές αυτού του πολυωνύμου σε `time_odd`. Αποθηκεύστε τις προκύπτουσες τιμές στο διάνυσμα `temp_int_odd`. Αυτό το διάνυσμα περιέχει τώρα τις τιμές παρεμβολής θερμοκρασίας σε περιττούς αριθμούς ωρών.
3. Τέλος, υπολογίστε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα μεταξύ των πραγματικών τιμών στο `temp_odd` και τις παρεμβαλλόμενες τιμές στο `temp_int_odd`:

$$MSE = \frac{\sum ((temp_{int_odd} - temp_{odd})^2)}{\text{length}(temp_{odd})}$$

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

4

4

Άσκηση 1α [3]

Αφού εφαρμόσετε αυτά τα τρία βήματα, δημιουργήστε μια γραφική παράσταση με τις ακόλουθες τρεις γραμμές:

1. μια μπλε γραμμή που δείχνει τις πραγματικές τιμές θερμοκρασίας από τον πίνακα σε όλες τις ώρες (0:00, 1:00, ..., 23:00),
2. μια κόκκινη γραμμή που δείχνει τις πραγματικές τιμές σε άρτιες ώρες και τις παρεμβαλλόμενες τιμές σε περιττές αριθμημένες ώρες και
3. την ευθεία με πράσινο, που αντιπροσωπεύει το προσαρμοσμένο πολυώνυμο P που αξιολογείται σε όλες τις ώρες.

Θυμηθείτε να δώσετε ονόματα και μονάδες στους άξονες.

Τι μπορείτε να συμπεράνετε από αυτό το διάγραμμα; Είναι οι παρεμβαλλόμενες τιμές κοντά στις αληθινές σε μονές ώρες; Είναι η ευθεία γραμμή ένα καλό μοντέλο για αυτά τα δεδομένα;

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

5

5

Άσκηση 1α - Λύση

```
time_even = 0:2:22;
time_odd = 1:2:23;
temp_even = [9.2, 9.0, 6.8, 5.9, 7.2, 9.2, 10.9, 10.6, 10.3, 8.2, 8.8, 7.5];
temp_odd = [9.6, 7.7, 6.0, 4.3, 8.9, 10.2, 10.6, 10.7, 8.6, 8.0, 7.1, 7.5];
P = polyfit(time_even,temp_even,1); % Bima 1
temp_int_odd = polyval(P,time_odd); % Bima 2
MSE = sum((temp_int_odd - temp_odd).^2)/length(temp_odd); % Bima 3
temp = zeros(1,24);
temp([0:2:22]+1) = temp_even;
temp([1:2:23]+1) = temp_odd;
temp_int = zeros(1,24);
temp_int([0:2:22]+1) = temp_even;
temp_int([1:2:23]+1) = temp_int_odd;
plot(0:23,temp,'-b',0:23,temp_int,'-r',0:23,polyval(P,0:23),'-g');
title('Hourly temperature variation')
xlabel('Time'); ylabel('Temperature (°C)');
legend('True','Interpolated','Polynomial fit');
```

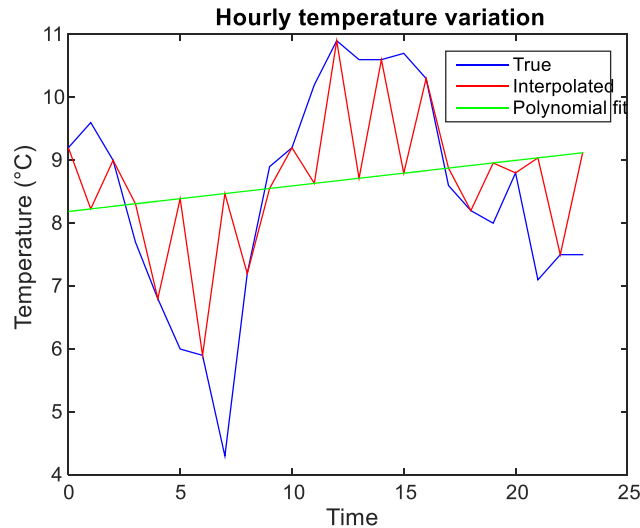
23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

6

6

Γραμμική Παλινδρόμηση



23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

7

7

Άσκηση 1B [1]

Μια άλλου είδους παρεμβολή ονομάζεται κυβική παρεμβολή spline. Υπάρχει στο MATLAB ως η συνάρτηση spline.

Εφαρμόστε την για τα δεδομένα θερμοκρασίας σε περιττές ώρες. Σημειώστε ότι, η κυβική παρεμβολή spline χρειάζεται σημεία δεδομένων και στις δύο πλευρές της τιμής που λείπει για να λειτουργήσει καλύτερα. Επομένως, το αποτέλεσμα για το τελευταίο σημείο που λείπει δεδομένα (στις 23:00) δεν θα είναι αξιόπιστο επειδή αυτό το σημείο δεδομένων δεν διαθέτει μελλοντικά διαθέσιμα δεδομένα. Ως εκ τούτου, για τη θερμοκρασία στις 23:00 μπορούμε απλά να χρησιμοποιήσουμε την παρεμβολή πλησιέστερου γειτόνα από τις 22:00, ενώ για άλλους μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κυβική παρεμβολή.

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

8

8

Άσκηση 1B [2]

Υπολογίστε το MSE κυβικής παρεμβολής spline. Πώς συγκρίνεται με το MSE από το προηγούμενο ερώτημα;

Δημιουργήστε ένα διάγραμμα με τις ακόλουθες δύο γραμμές: (1) μια μπλε γραμμή που δείχνει τις πραγματικές τιμές θερμοκρασίας από τον πίνακα σε όλες τις ώρες (0:00, 1:00, ..., 23:00), (2) μια κόκκινη γραμμή που να παρουσιάζει τις πραγματικές τιμές σε ώρες με αρίθμηση και παρεμβαλλόμενες τιμές σε περιττές αριθμούς.

Πόσο καλά ταιριάζουν οι καμπύλες; Ποια μέθοδος παρεμβολής δούλεψε καλύτερα σε αυτά τα δεδομένα;

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

9

9

Άσκηση 1B - Λύση

```
temp_int_odd = spline(time_even, temp_even, time_odd);
% replace the last odd sample with the last even sample (nearest
% neighbor interpolation) since it did not have a future neighbor
temp_int_odd(length(time_odd)) = temp_even(length(time_even));
MSE = sum((temp_int_odd - temp_odd).^2)/length(temp_odd)
temp_int = zeros(1,24);
temp_int((0:2:22)+1) = temp_even;
temp_int((1:2:23)+1) = temp_int_odd;
figure
plot(0:23,temp,'-b',0:23,temp_int,'-r');
title('Hourly temperature variation')
xlabel('Time'); ylabel('Temperature (°C)');
legend('True','Cubic spline interpolation');
```

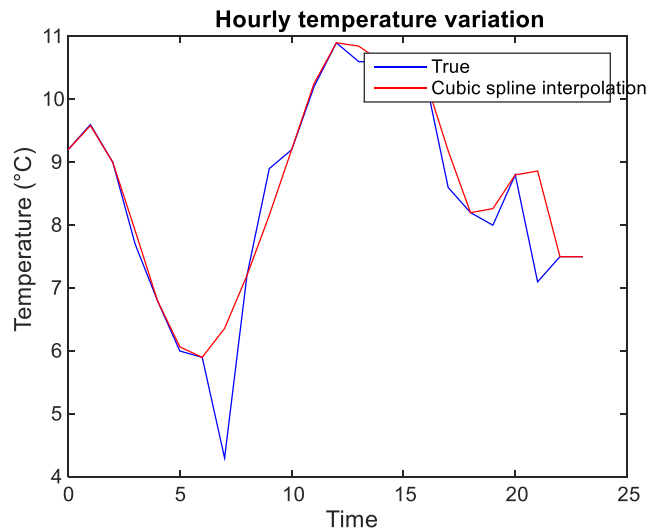
23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

10

10

Κυβική Παρεμβολή Spline



23-Μαΐ-19

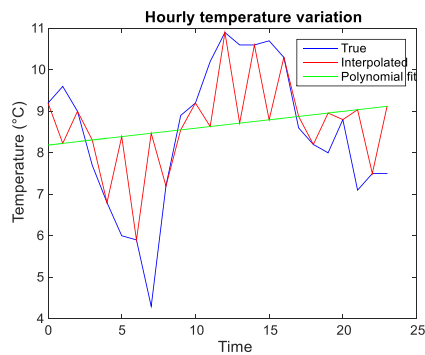
Επιστημονικός Προγραμματισμός

11

11

Σύγκριση Αποτελεσμάτων

Γραμμική Παλινδρόμηση



23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

12

12

Επανάληψη

- menu
- input
- μεταβλητές μετά το =
 - workspace
 - δήλωση πριν κάποιο =
 - ενσωματωμένες π.χ. pi, i, j
- plot(x,y) – plot(x1,y1,'r',x2,y2,'g',x3,y3,'b')
- meshgrid
- syms
- subplot(a,b,c)

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

13

13

menu

- Μεταβλητή για να αποθηκευτεί η επιλογή
- Η μεταβλητή θα παίρνει ακέραιες τιμές
- Όσα κουμπιά θέλω, τόσες επιλογές δίνω
 $a = \text{menu}(\text{'Erotisi'}, \text{'Epilogi 1'}, \text{'Epilogi 2'}, \dots, \text{'Epilogi n'})$
- Συχνά λάθη
 - Απουσία μεταβλητής a
 - Μία επιλογή με εύρος
 - Έλεγχος για αλφαριθμητικές τιμές στην a

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

14

14

input

- Μεταβλητή για να αποθηκευτεί η επιλογή
- Η μεταβλητή θα παίρνει ό,τι τιμή δώσει ο χρήστης
- Δεν μπορώ να δώσω επιλογές

```
a=input('Erotisi')
```

- Συχνά λάθη
 - Απουσία μεταβλητής a
 - Δυσκολία στη μετατροπή της επιλογής
 - Εισαγωγή επιλογών

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

15

15

Διαγράμματα

- subplot
 - Ανεξάρτητα αν χρησιμοποιούμε plot, ezplot, mesh, surf
 - 3 ορίσματα εισόδου (γραμμές, στήλες, ενεργό τμήμα)
 - Ποτέ μεταβλητές – Δεν κατασκευάζει διαγράμματα
- plot
 - Πρώτα τα x μετά τα y μετά τα σύμβολα μορφοποίησης
 - Ξανά και ξανά τα x ακόμα και αν είναι ίδια
 - Τουλάχιστον 2 σημεία για μια γραμμή
- meshgrid
 - Για να φτιάξω το πλέγμα πάνω στο οποίο υπολογίζω την επιφάνεια
 - Δουλεύω μόνο με πίνακες πλέγματος

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

16

16

Απλοποίηση με χρήση δεικτών

- Έστω ένα διάνυσμα A ($m \times 1$)
- Αν θέλω να κρατήσω στο B μόνο πόσες φορές το $A > 5$

$B=0$;

```
for k=1:length(A)
    if A(k)>5
        B=B+1;
    end
end
ή
B=sum(A>5);
```

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

17

17

Απλοποίηση με χρήση δεικτών

- Έστω ένα διάνυσμα A ($m \times 1$)
- Αν θέλω να κρατήσω στο B μόνο πόσες φορές το $A > 5$ στο τμήμα του A από το στοιχείο n έως το p ;

$B=0$

```
for k=n:p % το p πρέπει να είναι ≤ m
    if A(k)>5
        B=B+1;
    end
end
ή
B=sum(A(n:p)>5);
```

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

18

18

Δημιουργία/Κλήση Συνάρτησης

Δημιουργία

```
function όρισμα_εξόδου=ΌνομαΣυνάρτ(όρισμα_εισόδου)
% Εδώ μπορεί να μπει η βοήθεια που θα εμφανίζεται στο
% χρήστη. Το αρχείο πρέπει να είναι το ΌνομαΣυνάρτ.m
όρισμα_εξόδου=f(όρισμα_εισόδου);
```

Κλήση

Όπως έχει δηλωθεί στο αρχείο

```
όρισμα_εξόδου=ΌνομαΣυνάρτ(όρισμα_εισόδου)
```

Κατά την κλήση πρέπει να δώσω τιμή (ή κάποια μεταβλητή με τιμή) στο όρισμα εισόδου, και να δηλώσω πού θα αποθηκευτεί το όρισμα εξόδου.

Εσωτερικές Μεταβλητές δεν εμφανίζονται στο Workspace

23-Μαΐ-19

Επιστημονικός Προγραμματισμός

19