

Προγραμματιστικές Ασκήσεις, Φυλλάδιο 2: Δείκτες & Δυναμική Ανάθεση Μνήμης

Εκφώνηση: 2 Απριλίου 2012

Παράδοση: Δευτέρα, 07/05/2012, ώρα 09:59

Σας ζητείτε να γράψετε ένα πρόγραμμα σε C που θα αποθηκεύει και θα κάνει ανάλυση στατιστικών δεδομένων που αφορούν χώρες και βρίσκονται στο site garminder.org. Μία σύντομη περιγραφή των πινάκων ακολουθεί:

Βασικοί πίνακες

1. Πίνακας float ****inflation**: Ετήσιος πληθωρισμός σε ποσοστό επί του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος ΑΕΠ. Π.χ.,

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Belgium	2.812	2.877	3.425	3.9933	2.0943	1.221	0.539	1.079	2.076	0.35	1.849	2.027	1.85
Chile	22.46	22.44	12.89	11.75	13.731	10.42	2.727	4.27	1.926	2.432	4.56	3.793	4.168
Greece	20.69	19.79	14.8	14.429	11.182	9.792	7.341	6.776	5.197	3.029	3.397	3.118	3.401
Japan	2.406	2.938	1.63	0.5298	0.0922	-0.5	-0.57	0.599	0.03	-1.29	-1.73	-1.23	-1.55
Zambia	106.4	92.65	165.5	143.66	65.409	38.04	22.91	25.97	19.49	21.35	30.04	24.31	21.17

2. Πίνακας float ****aep_growth**: Ετήσια αύξηση του ΑΕΠ. Π.χ.,

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Belgium	1.92	2.14	2.21	2.06	2.08	2.14	2.03	2.12	1.80	1.73	1.79	1.72	1.72
Chile	0.68	0.85	3.49	4.53	4.62	5.51	5.81	5.95	5.61	4.69	4.81	4.44	3.55
Greece	0.20	0.68	0.83	0.72	0.67	0.58	0.73	1.28	1.16	1.11	1.54	1.74	2.10
Japan	3.38	3.47	3.32	3.23	3.05	2.75	2.82	2.63	1.83	1.29	1.03	0.72	0.59
Zambia	-1.42	-1.43	-1.90	-2.76	-3.54	-3.87	-2.99	-3.29	-3.56	-4.01	-2.52	-2.89	-1.66

3. Πίνακας float ****investments**: Ποσοστό επί του ΑΕΠ των επενδύσεων ανά έτος. Π.χ.,

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Belgium	21.72	20.64	20.54	20.27	21.81	20.01	19.57	20.41	20.48	21.1	21.83	20.49	19.22
Chile	25.18	22.38	24.13	26.93	24.85	26.18	27.38	27.72	26.9	20.9	21.86	22.09	21.66
Greece	21.67	28.1	20.01	19.09	20.04	18.76	19.6	19.67	20.58	20.06	23.32	23.21	22.31
Japan	33.13	32.74	30.97	29.59	28.36	28.43	28.92	28.36	26.26	24.85	25.44	24.75	23.07
Zambia	17.28	11.02	11.89	15.04	14.4	15.92	12.85	14.57	16.39	16.2	17.43	19.01	21.9

4. Πίνακας char ****countries**: Θα αποθηκεύει τα ονόματα των χωρών. Θα πρέπει να υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ των γραμμών του πίνακα countries και αυτών των δεδομένων. Π.χ.,

Γραμμή 0	B	e	l	g	i	u	m	\0
Γραμμή 1	C	h	i	l	e	\0		
Γραμμή 2	G	r	e	e	c	e	\0	
Γραμμή 3	J	a	p	a	n	\0		
Γραμμή 4	Z	a	m	b	i	a	\0	

Ανάθεση τιμής για strings
`strcpy(countries[0], "Belgium");`
 Αντίστοιχα...

5. Πίνακας `int *years`: Θα αποθηκεύει τα ονόματα των ετών για τα οποία διατηρούμε στατιστικά. Θα πρέπει να υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ των εγγραφών στον πίνακα `years` και των στηλών των δεδομένων. Π.χ.,

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Βασικές λειτουργίες της `main`

0. Η `main` ξεκινά με δέσμευση μνήμης για τους βασικούς πίνακες με κατάλληλες εντολές `malloc`. Εισάγετε με `copy paste` από το αρχείο http://www.cs.uoi.gr/~cs423/exercises/hw2_dataEntry.ascii τις τιμές για τους βασικούς πίνακες 1-3 (για τους άλλους δύο πίνακες κάντε το `data entry` εσείς – προσοχή στις συμβολοσειρές).

/ Είναι ακόμα καλύτερα να ορίσετε μια συνάρτηση μέσα στην οποία κάνετε αυτή τη δουλειά, αρκεί να περάσετε τους πίνακες και τις διαστάσεις τους ως παραμέτρους */*

Στη συνέχεια, η `main` μέσω ενός μενού, επιτρέπει στο χρήστη να διαλέξει ή έξοδο, ή κάποια από τις παρακάτω λειτουργίες. Κάθε μία από τις παρακάτω λειτουργίες υποστηρίζεται από μια συνάρτηση (και κάποιες εντολές στη `main`).

1. Υπολογισμός μέσων, μεγίστων και ελαχίστων τιμών: Θα υλοποιήσετε μια συνάρτηση `calc_stats()` που θα παίρνει ως ορίσματα τους κατάλληλους πίνακες και τα μεγέθη τους, και θα υπολογίζει τη μέγιστη, ελάχιστη και μέση τιμή ανά χώρα, για κάθε μία από τις ποσότητες των βασικών πινάκων. Για το σκοπό αυτό, πριν κληθεί η σχετική συνάρτηση, πρέπει να κατασκευαστούν δυναμικά οι εξής πίνακες:

- Πίνακες `float *avg_inflation`, `*avg_aep_growth`, `*avg_investments`: Θα έχουν διάσταση όσος και ο αριθμός των χωρών. Στη θέση `i` θα αποθηκεύεται ο μέσος όρος της αντίστοιχης στατιστικής ποσότητας για τη χώρα που βρίσκεται στην `i` γραμμή του πίνακα `countries` και συνεπώς στην `i` γραμμή του πίνακα δεδομένων.

- Πίνακες float *min_inflation, *max_inflation, *min_aep_growth, *max_avg_growth, *min_investments, *max_investments: αντίστοιχα, για τις μέγιστες && ελάχιστες τιμές.

2. Υπολογισμός συσχετισιμότητας: Έστω δυο πίνακες παρατηρήσεων X και Y (στα πλαίσια της άσκησης θα μπορούσαν X = πληθωρισμός της Ελλάδας από το 1990 έως το 2003 και Y = αύξηση του ΑΕΠ από το 1990 έως το 2003). Τότε η συσχέτιση των δύο ποσοτήτων cov(X, Y) δίνεται από τους παρακάτω τύπους:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i, \bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$$

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i Y_i - \bar{X} \bar{Y}$$

Μην ξεχνάτε ότι τις μέσες τιμές \bar{X}, \bar{Y} τις έχετε υπολογίσει για όλες τις χώρες στους πίνακες avg_inflation και avg_aep_growth. Η συσχετισιμότητα δυο ποσοτήτων που μεταβάλλονται στο χρόνο, είναι ένα μέτρο της συσχέτισης τους. Ισχύει το εξής:

- cov(X, Y) είναι κοντά στο μηδέν: Οι ποσότητες είναι ανεξάρτητες
- cov(X, Y) είναι αρνητικό: Όσο η X αυξάνεται η Y μειώνεται και αντίστροφα
- cov(X, Y) είναι θετικό: Όσο η X αυξάνεται η Y αυξάνεται

Στη main θα πρέπει ο χρήστης να ερωτάται (α) για ποια γραμμή (δηλ., χώρα) και (β) για ποια ποσότητα (δηλ., πίνακα) ενδιαφέρεται. Η main με αυτή την πληροφορία θα καλεί τη σχετική συνάρτηση υπολογισμού συσχετισιμότητας, περνώντας τα σωστά ορίσματα.

/ Ουσιαστικά, πρέπει να διαλέξετε δύο από τους 3 βασικούς πίνακες και μια γραμμή (ίδια και στους δύο πίνακες). Μπορείτε να το κάνετε με μια if, αλλά είναι πιο εύκολο να χρησιμοποιήσετε ένα pointer ☺ */*

Η συνάρτηση που θα ορίσετε

(α) θα περνά το αποτέλεσμα του υπολογισμού σε μια μεταβλητή της main, ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ by reference

(β) θα επιστρέφει 0,-1,1 ανάλογα με τους παραπάνω κανόνες

Η main θα τυπώνει τα σχετικά διαγνωστικά στο χρήστη

Έτσι λοιπόν θα μπορείτε να διαπιστώσετε αν, για παράδειγμα:

Στην Ελλάδα ο πληθωρισμός και το ποσοστό αύξησης του ΑΕΠ συσχετίζονται αρνητικά.

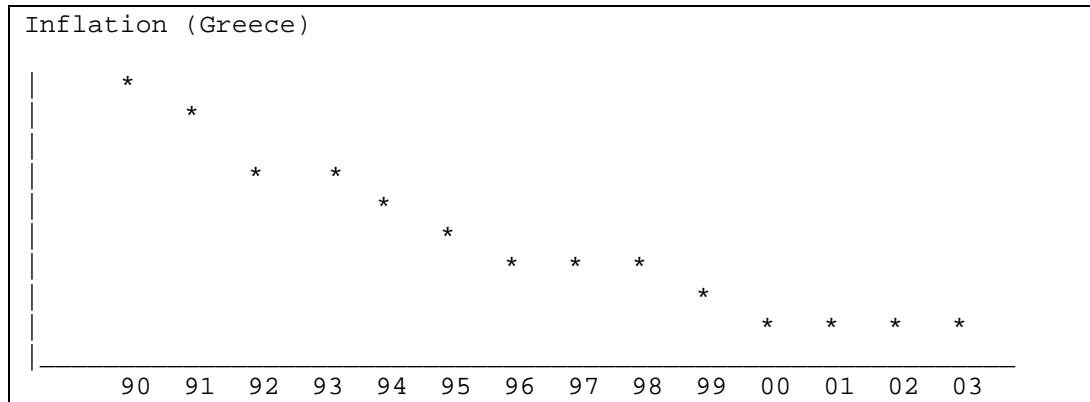
Στην Ελλάδα το ποσοστό αύξησης του ΑΕΠ κινούνται και το ποσοστό επενδύσεων συσχετίζονται θετικά.

3. Διδιάστατη εκτύπωση στην κονσόλα: Προσπαθήστε να αποδώσετε τις στατιστικές ποσότητες ανά χώρα σε ένα μονοδιάστατο γράφημα στην κονσόλα. Πχ. Πληθωρισμός της Ελλάδας από 1990-2003. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης πρέπει να ερωτηθεί (α) για ποιο πίνακα ενδιαφέρεται και (β) για ποια γραμμή (δηλ., χώρα) του πίνακα αυτού. Μετά καλείται μια void συνάρτηση plot(), με τα κατάλληλα ορίσματα, η οποία διενεργεί την γραφική απεικόνιση. Για το προαναφερθέν παράδειγμα, έστω

Μετρήσεις στον πίνακα inflation (κατ' έτος)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1990
20,69	19,79	14,8	14,429	11,182	9,792	7,341	6,776	5,197	3,029	3,397	3,118	3,401	3,661

Αναπαράσταση



Η βασική ιδέα έχει ως εξής. Ζητάμε από το χρήστη ένα αριθμό για τις μετρήσεις που θα ζωγραφίσουμε. Στο παράδειγμά μας έχουμε 13 χρονιές. Αυτό μας φτιάχνει ένα πίνακα 13X13 κελιών στα οποία θα πρέπει να απεικονίσουμε τη γραφική παράσταση. Ο πίνακας, έστω plotSkeleton, αρχικοποιείται σε μια ουδέτερη τιμή.

Επίσης ζητούμε και ένα εύρος για την οθόνη μας (π.χ., 80 χαρακτήρες). Παρατηρείστε ότι στην εκτύπωση, για κάθε κελί θα έχουμε $80/13 = 6$ χαρακτήρες για κάθε κελί. Βολεύει να πάρετε τον πρώτο περιττό αριθμό χαρακτήρων που είναι μικρότερος από το παραπάνω όριο, π.χ., εδώ, 5. Θα ονομάσουμε την ποσότητα αυτή pixelGroup.

Στη συνέχεια, πρέπει απεικονίσουμε κάθε ζεύγος τιμών σε ένα κελί του πίνακα plotSkeleton.

Για τον άξονα των x θεωρούμε ότι οι τιμές είναι διακριτές και κάθε στοιχείο απεικονίζεται στην αντίστοιχη θέση (εδώ: το 1990 στο 0, το 1991 στο 1, κοκ).

Για κάθε γραμμή στον άξονα των y να αντιστοιχισθεί ένα εύρος τιμών. Για να γίνει αυτό, αφαιρούμε τη μέγιστη από την ελάχιστη τιμή και διαιρούμε δια του αριθμού των γραμμών (εδώ: $(20.690-3.661) / 13$). Αυτό είναι το εύρος τιμών κάθε γραμμής (έστω lineRange). Με βάση αυτό μπορούμε να ξέρουμε σε ποια γραμμή αντιστοιχίζεται κάθε μέτρηση (πώς?).

Θυμηθείτε ότι οι μετρήσεις μας είναι της μορφής (x,y), π.χ., εδώ, μια μέτρηση είναι το (1992, 14.8). Με βάση τις συντεταγμένες αυτές, και τις παραπάνω απεικονίσεις λοιπόν αναθέτουμε τιμή στο αντίστοιχο κελί του πίνακα plotSkeleton.

Η συνάρτηση εκτύπωσης

(α) τυπώνει μια κεφαλίδα (σκεφθείτε πώς θα την φτιάξετε, περνώντας κατάλληλες παραμέτρους στη συνάρτησή σας)

(β) για κάθε γραμμή, τυπώνει (προαιρετικά: το εύρος τιμών), μετά το σύμβολο "|" (για τον άξονα των y, και, για κάθε κελί της γραμμής

- Είτε τόσα spaces όσα λείει η τιμή pixelGroup, αν το κελί είναι άδειο
- Είτε pixelGroup/2 spaces, ένα *, και άλλα τόσα spaces, αλλιώς

(γ) τόσες "-" όσες χρειάζεται για τον άξονα των x

(δ) τις τιμές του άξονα των x

Μπορείτε να προβλέψετε και για λίγα κενά εκατέρωθεν των αξόνων.

Προσέξτε: ο πίνακας plotSkeleton μπορεί να είτε πίνακας χαρακτήρων, είτε πίνακας πραγματικών με την αντίστοιχη επίπτωση στο τι αποθηκεύουμε μέσα του (τροφή για σκέψη).

ΓΙΑ ΝΑ ΕΝΤΡΥΦΗΣΕΤΕ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ

Ένας επιστήμονας, πριν προβεί σε πάσης φύσεως κρίσεις (δηλ., κριτικούς, υποκειμενικούς, ποιοτικούς χαρακτηρισμούς), πρέπει να έχει σαφή αντίληψη των αντικειμενικών δεδομένων που χαρακτηρίζουν το πρόβλημά του. Άρα προϋπόθεση της διαδικασίας κρίσης είναι η συλλογή αξιόπιστων δεδομένων που χαρακτηρίζουν αντικειμενικά μια κατάσταση.

Στο <http://www.gapminder.org/data/> μπορείτε να βρείτε πλήθος ενδιαφερόντων δεδομένων για μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων. Επίσης, στο site αυτό, μπορείτε να εντρυφήσετε στις σχετικές παρουσιάσεις και στις αναπαραστάσεις των ποσοτήτων, όπως εξελίσσονται στο χρόνο. Τα videos είναι πολύ ενδιαφέροντα και διδακτικά. Enjoy!