Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχ. & Μηχ. Υπολογιστών
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών
Διδάσκοντες: *Ε. Ζάχος*, Ν. Παπασπύρου, Β. Καντερέ, Π. Ποτίκας

ΕΠΩΝΥΜΟ _____
ΟΝΟΜΑ _____
ΕΞΑΜΗΝΟ _____ ΟΜΑΔΑ ΕΡΓ_____
ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ _____ ΘΕΣΗ _____
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ _____

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Πρόοδος take home, Δεκέμβριος 2017 – Διάρκεια Εξέτασης 2:15

1	
2	
3	
4	
5	
6	
Σ	

Κανονισμός εξέτασης: *1) Δείξτε στον επιτηρητή όταν σας ζητηθεί τη φοιτητική σας ταυτότητα ή άλλο αποδεικτικό της ταυτότητάς σας με φωτογραφία. 2) Η εξέταση γίνεται με κλειστά βιβλία και σημειώσεις. 3) Δεν μπορείτε να χρησιμοποιείτε ηλεκτρονικές συσκευές. Αν έχετε μαζί σας κινητό τηλέφωνο, απενεργοποιήστε το και βάλτε το πάνω στο έδρανο.*

1. (8) Σημαδέψτε με κύκλο όλα τα λάθη που θα βρει ο μεταγλωττιστής (compiler) στο παρακάτω πρόγραμμα. Αριθμήστε τους κύκλους και στη συνέχεια γράψτε τις αντίστοιχες τροποποιήσεις που προτείνετε για να διορθώσετε πρόγραμμα ώστε να μη διαμαρτύρεται ο compiler.

```
#include "pzhelp"
PROGRAM
  REAL z;
{ int a, b;
  z = READ_REAL(); b = 0; a = READ_INT() % b;
  do
    WRITELN(a, c, z);
    IF (z >= 1.0) then z = z % 2;
                  else z = z * 1,5; b = 2b+a;
  while (b <= 100);
  WRITELN(round(z));
}
```

ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ *(χρησιμοποιήστε όσες γραμμές χρειαστούν, συμπληρώστε γραμμές αν θέλετε)*

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....

2. (8) Εκτελέστε με το χέρι. Δείξτε σε πίνακα όλες τις ενδιάμεσες τιμές καθώς και τις τιμές που εκτυπώνονται:

```
int x = 42, y = 17, z;

FUNC int f (int y, int z) { return x+y-z; }

PROC p (int &x, int y)
{ int a;  a = x+1;  z = a-y;  WRITELN(x, y, z, a);
  if (x > 4) x = f(x-3, a)-x; else z = 17;
  y = x+z;  z = a-z;          WRITELN(x, y, z, a);
}

PROGRAM { z = 7; p(x, y); p(z, x); }
```

3. (8) Να εκτιμήσετε το χρόνο εκτέλεσης για τα παρακάτω τμήματα ενός προγράμματος ως συνάρτηση της τιμής της ακέραιης μεταβλητής `n` που εμφανίζεται στα αντίστοιχα τμήματα. Στη συνέχεια να αντιστοιχίσετε καθέναν από τους χρόνους εκτέλεσης που εκτιμήσατε με την πλησιέστερη από τις πολυπλοκότητες που δίνονται παρακάτω (για την αντιστοίχιση, θα χρησιμοποιήσετε προφανώς μόνο 4 από τις 8 πολυπλοκότητες)

Α.
`int i, j, k = 0;`
`FOR (i, 1 TO n)`
`  FOR (j, n DOWNTO i)`
`  k=k+1;`
	Β.
	`int i, k = 0;`
	`FOR (i, 1 TO n STEP 5)`
	`  k=k+1;`

Γ.
`int i = 1, k = 0;`
`while (i <= n) {`
`  k=k+1; i=2*i;`
`}`
	Δ.
	`FUNC int test(int k) {`
	`  if (k <= 2) return k;`
	`  else return test(k-1) + test(k-3);`
	`}`
	`...`
	`int res = test(n);`

1. $O(n^3)$ 2. $O(n^2)$ 3. $O(n^{3/2})$ 4. $O(\log n)$
5. $O(2^n)$ 6. $O(4^n)$ 7. $O(n)$ 8. $O(n \log n)$

Χρόνος εκτέλεσης Α: …… Χρόνος εκτέλεσης Β: ……
Χρόνος εκτέλεσης Γ: …… Χρόνος εκτέλεσης Δ: ……

4. (8) Κατασκευάστε **συντακτικό διάγραμμα** που να περιγράφει τις συμβολοσειρές:

aab aaaabb aaaaaabbb aaaaaaaabbbb ...

δηλαδή τις μη κενές συμβολοσειρές που αρχίζουν με γράμματα «a» ακολουθούμενα από γράμματα «b» και το πλήθος των αρχικών «a» είναι διπλάσιο από το πλήθος των τελικών «b».

5. (16) Έστω η ακολουθία φυσικών αριθμών που ορίζεται ως εξής:

$a_0 = 7$, $a_1 = 17$, $a_2 = 42$, $a_{n+3} = 3\,a_{n+2} + 2\,a_{n+1} + a_n$ $\forall n \in \mathbf{N}$

Γράψτε μία κομψή και αποδοτική συνάρτηση που να δέχεται ως παράμετρο ένα φυσικό αριθμό **K** και να επιστρέφει το μεγαλύτερο όρο της ακολουθίας που δεν υπερβαίνει το **K**.

6. (16) Να γράψετε ένα κομψό και αποδοτικό πρόγραμμα που να διαβάζει από την τυπική είσοδο ένα αρχείο κειμένου. Το πρόγραμμά σας πρέπει να εκτυπώνει ποια γράμματα της λατινικής αλφαβήτου ΔΕΝ εμφανίζονται στο αρχείο κειμένου (είτε ως μικρά, είτε ως κεφαλαία). Αν το κείμενο περιέχει όλα τα γράμματα της λατινικής αλφαβήτου, το πρόγραμμά σας πρέπει να εκτυπώνει τη λέξη «PANGRAM». Διαφορετικά, τα γράμματα που θα εκτυπώνετε πρέπει να είναι μικρά και σε αλφαβητική σειρά.

Παράδειγμα 1:

Είσοδος	Έξοδος
`The first electronic computers were monstrous contraptions. They filled several rooms and consumed as much electricity as a good size factory. They also cost millions of dollars but they had the computing power of a modern hand held calculator.`	`jkqx`

Παράδειγμα 2:

Είσοδος	Έξοδος
`Pack my box with five dozen liquor jugs.`	`PANGRAM`

ΠΡΟΧΕΙΡΟ