



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών  
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών  
<https://courses.softlab.ntua.gr/p12/>

## Γλώσσες Προγραμματισμού II

Αν δεν αναφέρεται διαφορετικά, οι ασκήσεις πρέπει να παραδοθούν στους διδάσκοντες σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του συνεργατικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης [moodle.softlab.ntua.gr](https://moodle.softlab.ntua.gr). Η προθεσμία παράδοσης θα τηρείται αυστηρά. Έχετε δικαίωμα να καθυστερήσετε το πολύ μία άσκηση.

### Άσκηση 9 Γλώσσες σεναρίων (scripting languages)

Προθεσμία παράδοσης: 29/3/2020

Στην ιστοσελίδα <https://courses.softlab.ntua.gr/p12/2019b/exercises/combmod.php> υπάρχει ένα σπασικλοπαίχνιδο σχετικό με την άσκηση 6. Η άσκηση αυτή αποτελείται από δύο μέρη (ισοδύναμα βαθμολογικά).

#### Count combinations in modular arithmetic!

In how many ways can we choose  $K$  elements out of a set of  $N$  elements, if their order is not important? Obviously, the answer is  $C(N, K)$ , in other words, a binomial coefficient.

This number may be very large and, for this reason, we want to calculate the remainder (modulo) of its division by a large prime number  $P$ .

Assume that  $0 \leq K \leq N < P \leq 10^9$  and that  $P$  is a prime number.

For example, if  $N = 42$ ,  $K = 17$  and  $P = 690419$ , the result is 188587.

In fact,  $C(42, 17) = 254661927156 = 368851 \times 690419 + 188587$ .

#### Question 1

What is the value of  $C(59, 45)$  modulo 89?

Submit!

### Μέρος 1: Server scripting

Στη γλώσσα σεναρίων παγκοσμίου ιστού server-side της επιλογής σας (που καλά θα έκανε να ήταν η PHP, αλλιώς δυστυχώς θα μπλέξουμε όλοι), υλοποιήστε μία ιστοσελίδα που να παίζει το παιχνίδι από την πλευρά του server. Η σελίδα σας θα πρέπει να έχει την ίδια συμπεριφορά με αυτή που δίνεται. Ιδιαίτερη προσοχή δώστε στα εξής:

- Το query που πρέπει να απαντήσετε (δηλαδή ο διωνυμικός συντελεστής  $C(N, K)$  και ο πρώτος αριθμός  $P$ ) δίνεται σε τρία `<span>` tags με `id="N"`, `id="K"` και `id="P"`, αντίστοιχα.
- Η σελίδα σας θα περιέχει φόρμες με ενέργεια POST όπως ακριβώς αυτές που δίνονται. Οι φόρμες αυτές θα εξυπηρετούνται από την ίδια σελίδα.
- Η σελίδα σας θα πρέπει να ελέγχει αν η υποβληθείσα λύση είναι σωστή.
- Το παιχνίδι θα επαναλαμβάνεται κάποιον πεπερασμένο αριθμό φορές.

Η σελίδα σας επιτρέπεται να χρησιμοποιεί session cookies, αν το επιθυμείτε. Η σελίδα που δίνεται χρησιμοποιεί session cookies και κάνει περισσότερα πράγματα από αυτά που ζητούνται (π.χ. υπολογίζει το συνολικό χρόνο απόκρισης).

## Μέρος 2: Client scripting

Επιλέξτε μια γλώσσα σεναρίων μεταξύ των Ruby, Perl, PHP, Python, Javascript. Στη γλώσσα αυτή, γράψτε ένα script το οποίο να δέχεται ως όρισμα την ιστοσελίδα του παιχνιδιού και να παίζει (με επιτυχία) το παιχνίδι από την πλευρά του client, εναντίον οποιουδήποτε server ικανοποιεί τα παραπάνω. Αν ο server χρησιμοποιεί session cookies, ο client θα πρέπει να τα αποδέχεται.

Κατά την αλληλεπίδραση με τον server, ο client πρέπει να εκτυπώνει στην οθόνη (σε μία γραμμή το καθένα) τις απαντήσεις που δίνει. Π.χ.

```
$ ./client.py https://courses.softlab.ntua.gr/pl2/2019b/exercises/combmod.php
Round 1, C(30, 21) modulo 31
Answer: 30
Right!  :-)
Round 2, C(47, 16) modulo 59
Answer: 16
Right!  :-)
Round 3, C(34, 30) modulo 59
Answer: 2
Right!  :-)
Round 4, C(775, 754) modulo 827
Answer: 218
Right!  :-)
...
```