

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

Ο Γρίφος του Στέργιου

Bonus #0 (προαιρετική)

Ο Στέργιος μόλις έμαθε πρόσθεση και αφαίρεση στο σχολείο και βρήκε ένα καινούριο παιχνίδι για να διασκεδάσει στον ελεύθερό του χρόνο—δεν έχει ταμπλέτα ή online παρουσία ακόμα οπότε βρίσκει χρόνο να ονειροπολεί. Συγκεκριμένα, το παιχνίδι που εφηύρε έχει ως εξής: διαλέγει στην τύχη τρεις αριθμούς, π.χ., το (1, 2, 6) και σε κάθε βήμα μπορεί να αντικαταστήσει έναν από αυτούς (όποιον θέλει—έστω το 2) με το άθροισμα των άλλων (1 + 6) δύο φορές μείον τον εαυτό του (1 + 6 + 1 + 6 - 2 = 12) και παίρνει μια καινούρια τριάδα (1, 12, 6). Αναρωτιέται αν κάνοντας τέτοια βήματα / επιλογές επανειλημμένα θα καταφέρει να μηδενίσει έναν από τους αριθμούς. Πέρα από αυτό, αναρωτιέται αν μπορεί να βρει την συντομότερη σειρά επιλογών προκειμένου να μηδενίσει έναν εξ αυτών. Με δοκιμές παρατήρησε ότι για τους αριθμούς (1, 2, 6) η καλύτερη επιλογή είναι να διαλέξει το 6 πρώτα καθώς σε μόνο ένα βήμα θα πάρει την τριάδα (1, 2, 0).

Έστω *stergios* η μαγική συνάρτηση που δίνει τον ελάχιστο αριθμό βημάτων προκειμένου να μηδενιστεί ένας από τους αριθμούς της αρχικής τριάδας. Για παράδειγμα, *stergios*(0, 7, 9) = 0, *stergios*(1, 2, 6) = 1, *stergios*(1000, 216, 102) = 3 (πώς;). Αν δεν υπάρχει αριθμός βημάτων που να την μηδενίζει, τότε η συνάρτηση *stergios* πάλι επιστρέφει μηδέν. Για παράδειγμα, *stergios*(74, 214, 540) = 0 (ο Στέργιος δεν βρήκε κάποιον τρόπο να φτάσει στο μηδέν με αυτούς τους τρεις αριθμούς όσο και αν προσπάθησε). Είναι εφικτό να υπολογίσουμε αθροίσματα της συνάρτησης *stergios* για όλους τους αριθμούς αν κάποιες από τις αρχικές μας επιλογές είναι μεγάλοι ακέραιοι; Συγκεκριμένα, ο Στέργιος αναρωτιέται αν μπορούμε να υπολογίσουμε το άθροισμα:

$$Solution = \sum_{i=0}^{\infty} stergios(i, 100000000000000000000, 3656158440062976)$$

Μην έχοντας κάποια απάντηση ο Στέργιος έτρεξε αμέσως να ρωτήσει τον μπαμπά του, τον Μάκη. Ο Μάκης έκλεισε την εφημερίδα του (ο Μάκης ζει ακόμα στα 80s) και χαμογέλασε. Μόλις είχε διαβάσει πως η εταιρεία μεγάλων γλωσσικών μοντέλων ClosedAI άνοιξε το καινούριο της προϊόν που ξεπέρασε το Artificial General Intelligence (AGI) και μπορεί να λύσει πλέον το 110% όλων των προβλημάτων από

ολυμπιάδες μαθηματικών και πληροφορικής. Από την μία, λυπάται ελαφρώς που δεν υπάρχουν πια άλυτα προβλήματα αλλά από την άλλη χαίρεται για την ευκαιρία να εντυπωσιάσει και πάλι τον Στέργιο του.

Ο Μάκης άκουσε με προσοχή το πρόβλημα και του φάνηκε εύκολο. Προσπάθησε να το λύσει, πρώτα μόνος και μετά με βοήθεια αλλά τα βρήκε μπαστούνια. Μετίληθε κάθε μέσου που ήταν διαθέσιμο εκείνη την εποχή αλλά δεν μπόρεσε να δώσει μια ικανοποιητική απάντηση στον Στέργιο. Μήπως μπορείτε εσείς;

Το πρόβλημα έχει καταλήξει να του γίνει εμμονή. Τα τελευταία βράδια ο Μάκης βλέπει διαρκώς στο όνειρό του ότι $\sum_{i=0}^{\infty} stergios(1000, 216, i) = 1051$ και επίσης πως $stergios(1000, 216, 109218) = 108$ αλλά δεν έχει καμία βεβαιότητα. Το μόνο που ξέρει είναι πως η τιμή του *Solution* τυχαίνει να είναι και το password του χρήστη impossible0 στο σύστημα 35.169.96.19 της Εργασίας 0.

Η πρώτη σωστή λύση στον παραπάνω γρίφο θα οδηγήσει σε Bonus μέχρι 360 μονάδες. Οι επόμενες λύσεις θα λάβουν επίσης bonus αναλογικά (η 2η μέχρι 360/2=180 μονάδες, η 3η μέχρι 360/3=120 μονάδες κοκ). Το πρόβλημα θα κλείσει μόλις (εάν) βρεθούν 10 λύσεις ή τελειώσει το εξάμηνο—ότι από τα δύο συμβεί πιο γρήγορα.

Καλή Επιτυχία!