

Boring Numbers

Εξήγηση θεωρίας προτεινόμενης λύσης

Ορισμός του προβλήματος

- Ένας αριθμός ονομάζεται βαρετός από το πρόβλημα όταν αυτός, μετρώντας από αριστερά, είναι για κάθε του ψηφίο ισχύει ότι αν είναι περιττή η θέση του είναι περιττό το ψηφίο, και αντίστοιχα για το άρτιο.
- Δηλαδή τα 121, 3234, 58381 είναι όλοι βαρετοί αριθμοί.
- Όπως φαίνεται ξεκινάμε από το 1 όχι το μηδέν την αρίθμηση (Betrayal)
- Οι αριθμοί στην είσοδο ονομάζονται L και R και ισχύει ότι $1 \leq L \leq R \leq 10e(18)$
- Μας ζητείτε να βρούμε τους βαρετούς αριθμούς μεταξύ των L και R

Προφανής λύση

- Διατρέχουμε το $[L, R]$ και ελέγχουμε για κάθε μεμονωμένο αριθμό αν αυτός είναι βαρετός αυξάνουμε κατά ένα κάποιο μετρητή που θα έχουμε ορίσει.
 - Η λύση αυτή υπάρχει στο namespace easy στο αρχείο λύσεων.
- Η πολυπλοκότητα είναι $O((R-L) \cdot \log R)$

Αυτό δεν πρόκειται να δουλέψει για τις μεγάλες λύσεις!!!

Γιατί???



ΓΙΑΤΙ???



Το όριο είναι μέχρι 10^{18}
1,000,000,000 δευτερόλεπτα είναι περίπου 12 χρόνια



Τι μπορούμε να κάνουμε;

- Υπάρχει κάποιος τρόπος για εμάς να επιταχύνουμε μια τέτοια διαδικασία?
- Περισσότεροι έλεγχοι;
- Έχουν κάποια δομή οι βαρετοί αριθμοί που θα μας πρόδιδε πόσοι είναι κάτω από κάποιον αριθμό;
- Πόσοι είναι οι βαρετοί αριθμοί κάτω από το 1000???

Τι μπορούμε να κάνουμε;

- Υπάρχει κάποιος τρόπος για εμάς να επιταχύνουμε μια τέτοια διαδικασία?
- Περισσότεροι έλεγχοι;
- Έχουν κάποια δομή οι βαρετοί αριθμοί που θα μας πρόδιδε πόσοι είναι κάτω από κάποιον αριθμό;
- Πόσοι είναι οι βαρετοί αριθμοί κάτω από το 1000???
- Είναι ακριβώς $5*5*5 + 5*5 + 5$
- Για κάθε ψηφίο υπάρχουν ακριβώς 5 επιτρεπτές τιμές.
- Δεδομένου αυτού μπορούμε να κάνουμε ομαδοποιήσεις



Πώς θα μετρήσουμε;

Πώς θα μετρήσουμε.

- Υπονοήθηκε ήδη από το προηγούμε για το 1000 ότι είναι εύκολο αν πρέπει να μετρήσεις όλους του αριθμούς με λιγότερα ψηφία από τον δικό σου πολύ εύκολα.
- Τώρα για έναν αριθμό που δεν είναι όσο βολικό όσο το χίλια
- Θα δουλέψουμε με τα προθέματα των αριθμών
 - Θα τα κρατάμε σταθερά και θα μετράμε τα από εκεί και πέρα τα διαστήματα που μας δίνονται.
- Έστω ο αριθμός 3,465
 - Για το πρόθεμα που έχει μόνο το 3 προκύπτουν διαστήματα:
 - [1000,1999] και [2000,2999]
 - Αυτά είναι μόνο το 1ο έχει βαρετούς αριθμούς. Οπότε ανάμεσα στο 1000 και το 3000 έχουμε $1 \cdot 125$
 - Για το πρόθεμα 34 προκύπτουν τα διαστήματα:
 - [3000, 3099], [3100, 3199], [3200, 3299], [3300, 3399]
 - Από αυτά έχουν βαρετούς αριθμούς το πρώτο και το τρίτο και έχουμε $2 \cdot 25$
 - Για το πρόθεμα 346 έχουμε ότι δεν είναι βαρετός αριθμός και θα προκύψουν:
 - [3400,3409],[3410,3419],[3420,3429],[3430,3439],[3440,3449][3450,3459]
 - Μόνο τα 6/2 είναι έχουν βαρετούς αριθμούς οπότε και έχουμε $(6/2) \cdot 5$
 - Θα σταματήσουμε εδώ ακόμα και δεν θα ελέγξουμε για το 5 γιατί?



Σας ευχαριστώ!