

The Banking Problem on New Year's Eve

Το βράδυ της Πρωτοχρονιάς όπως φαντάζεστε στο Las Vegas γίνεται χαμός. Τα κλαμπ και τα καζίνο παίρνουν φωτιά! Εκείνη την ημέρα ο κόσμος ασυγκράτητος, βγαίνει έξω και διασκεδάζει μέχρι πρωίας! Όπως φαντάζεστε η συμφόρηση στα τραπεζικά ΑΤΜ είναι μεγάλη. Μια μικρή τράπεζα η οποία βρίσκεται κοντά σε ένα απ' τα πιο γνωστά καζίνο θέλει να κάνει μια προβλέψη για το ελάχιστο δυνατό κεφάλαιο που πρέπει να διαθέτει για να εξυπηρετήσει τους πελάτες της. Οι σύμβουλοι της τράπεζας διαθέτουν ένα αρχείο CSV με τα αιτήματα αναλήψεων και καταθέσεων της περσινής χρονιάς για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Το αρχείο CSV αποτελείται από τέσσερις στήλες. Η πρώτη περιέχει την ημερομηνία, η δεύτερη την ώρα, η τρίτη το ποσό αιτήματος του πελάτη και η τελευταία περιέχει το αίτημα του πελάτη (κατάθεση/ανάληψη). Εξαιτίας του μεγάλου όγκου αιτημάτων αναλήψεων, το νομοθετικό πλαίσιο επιτρέπει στις τράπεζες να χρησιμοποιήσουν έναν συντελεστή χρέωσης ανάλογα με το ποσό της ανάληψης (να βγάλουν κάτι και οι τράπεζες, όχι μόνο τα καζίνο!). Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι συντελεστές χρέωσης ανάλογα με το ποσό ανάληψης.

Συντελεστής	Ποσό
0.01	0-300
0.02	301-500
0.03	500-1000
0.05	1001-1500
0.07	1501-2000
0.08	2001+

Για παράδειγμα αν ένας πελάτης έχει αίτημα για ανάληψη ενός ποσού $0 < X \leq 300$ τότε η τράπεζα θα κρατήσει το $0.01 \cdot X$ του ποσού.

Ζητείται να γράψετε ένα πρόγραμμα σε Python που να δέχεται στο command line δύο παραμέτρους, κατά σειρά:

- Το όνομα του αρχείου CSV.
- Το αρχικό κεφάλαιο X της τράπεζας.

Υποθέσεις:

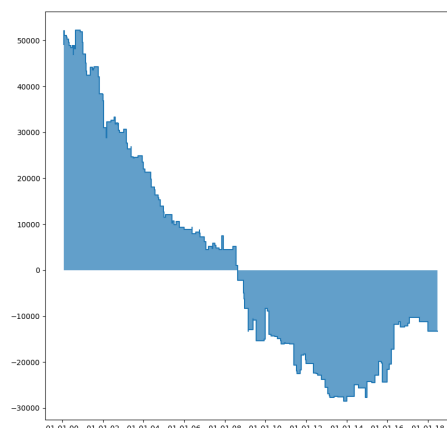
- Αν κάποια χρονική στιγμή γίνεται ταυτόχρονα αίτημα ανάληψης και αίτημα κατάθεσης η τράπεζα πρώτα υλοποιεί το αίτημα κατάθεσης και ύστερα το αίτημα ανάληψης.
- Εάν γίνει κάποιο αίτημα ανάληψης και η τράπεζα δεν έχει χρηματικό απόθεμα εκείνη τη στιγμή τότε δεν υλοποιεί το αίτημα του πελάτη.

Το προγράμμα σας πρέπει να υπολογίζει και να εκτυπώνει με κατάλληλο μήνυμα:

1. Το μέγιστο και το ελάχιστο ποσό ανεξαρτήτως του τύπου του αιτήματος.

2. Το μέγιστο και το ελάχιστο ποσό για κάθε αίτημα (ανάληψης/κατάθεσης).
3. Το ποσοστό των αιτημάτων για αναλήψεις και το ποσοστό των αιτημάτων για καταθέσεις. Τα αποτελέσματά σας να εκτυπώνονται τόσο στην οθόνη (με 2 δεκαδικά ψηφία) όσο και σε μια πίτα (pie chart) με τις αντίστοιχες ταμπέλες για κάθε μια απ' τις δύο κατηγορίες.
4. Το μέγιστο ποσό αιτήματος ανάληψης μετά την χρέωση που εφαρμόζει η τράπεζα.
5. Να βρεθεί το συνολικό πλήθος καθώς και το ποσοστό των αιτημάτων που μπορεί να καλύψει η τράπεζα δεδομένου του αρχικού κεφαλαίου X που διαθέτει.
6. Να βρεθεί η μέση τιμή του διαθέσιμου ποσού της τράπεζας σε συνάρτηση με το χρόνο (δευτερόλεπτα). (με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων)
7. Να κατασκευαστεί το γράφημα του διαθέσιμου ποσού στην τράπεζα σε συνάρτηση με το χρόνο (σε δευτερόλεπτα). Μπορείτε αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε την `pyplot.step` της βιβλιοθήκης `Matplotlib`.
8. Να κατασκευαστεί το γράφημα του προσημασμένου ποσού της τράπεζας σε συνάρτηση με το χρόνο, εαν δεχτούμε ότι μπορεί να εξυπηρετήσει όλους τους πελάτες. Μια υλοποίηση του παραπάνω για $X = 50.000$ δίνεται στο Σχήμα 1.
9. Να βρεθεί το ελάχιστο διαθέσιμο ποσό X' που πρέπει να έχει η τράπεζα για να καλύψει όλα τα αιτήματα με βάση τα περσινά δεδομένα. Παρατηρήστε ότι το $X' = X + c$, όπου c είναι η σταθερά που πρέπει να προστεθεί ώστε το ιστόγραμμα του Σχήματος 1 να βρίσκεται όλο «πάνω» απ' τον άξονα xx' .
10. Να βρεθεί το συνολικό κέρδος (ή κόστος) της τράπεζας στο τέλος της χρονικής περιόδου.

Δοκιμάστε μερικές εκτελέσεις με $X = 5000$, $X = 10.000$, $X = 20.000$, $X = 30.000$ και $X = 50.000$.



Σχήμα 1: Το προσημασμένο ποσό της τράπεζας σε συνάρτηση με το χρόνο για $X = 50.000$.