

2η Υποχρεωτική Εργασία Στο Μάθημα της Αριθμητικής Ανάλυσης

Οδηγίες: Η εργασία είναι ατομική. Θα πρέπει να γραφεί παραδοτέο σε L^AT_EX ή σε οποιονδήποτε επεξεργαστή κειμένου στο οποίο να περιγράφονται οι λύσεις των ασκήσεων, να δίνονται και να σχολιάζονται τα αποτελέσματα, να περιγράφεται η εκτέλεση του κώδικα. Θα πρέπει το αρχείο του παραδοτέου (σε .pdf) μαζί με τα αρχεία του κώδικα (σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού επιθυμείτε) να συμπιεστούν σε ένα αρχείο το οποίο θα υποβληθεί μέσω του elearning μέχρι και την ημερομηνία παράδοσης:

21 Ιανουαρίου 2024, ώρα 23:59

Για κάθε ημέρα αργοπορημένης υποβολής της εργασίας και για 5 ημέρες μειώνεται η βαθμολογία κατά 10%. Μετά από την παράδοση όλων των εργασιών θα ακολουθήσει προφορική εξέταση ή παρουσίαση πάνω στις εργασίες, στην οποία θα περιλαμβάνεται και προφορική εξέταση του κώδικα για τις περιπτώσεις πιθανής αντιγραφής.

Η χρήση γλωσσικών μοντέλων (π.χ., ChatGPT) επιτρέπεται αφού έχετε προσπαθήσει να γράψετε τον κώδικα μόνοι σας. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να αναφερθεί ρητά στην εργασία (στην αρχή της άσκησης) ότι χρησιμοποιήθηκε το συγκεκριμένο γλωσσικό μοντέλο και με ποιά ερώτηση έβγαλε ποιόν κώδικα. Στην συνέχεια θα πρέπει στην εργασία να υπάρχει και η δική σας προσπάθεια για να γράψετε μόνοι σας τον κώδικα αλλά και αυτό που έβγαλε το γλωσσικό μοντέλο και να κάνετε μια ανάλυση τι διαφορετικό σε επίπεδο κώδικα έγραψε το γλωσσικό μοντέλο το οποίο δεν κάνατε εσείς με τον ίδιο τρόπο. Η χρήση γλωσσικού μοντέλου με την κατάλληλη τεκμηρίωση δεν έχει καμία μείωση μονάδων. Αν χρησιμοποιήσετε γλωσσικό μοντέλο και δεν το αναφέρετε η βαθμολογία σας θα είναι μηδέν. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γνωρίζετε ακριβώς τι κάνει ο κώδικας της εργασίας σας και για ποιόν λόγο.

Για οποιαδήποτε απορία σχετικά με τις εργασίες μπορείτε να επικοινωνείτε μέσω email στις διευθύνσεις: kprousalis@csd.auth.gr tefas@csd.auth.gr.

Άσκηση 5 (1 μονάδα)

Πρέπει να προγραμματίσετε μια συνάρτηση που να υπολογίζει το ημίτονο μιας οποιασδήποτε γωνίας. Δηλαδή να φτιάξετε μια προσομοίωση του τρόπου με τον οποίο υπολογίζεται το ημίτονο στο κομπιουτεράκι σας. Για να δημιουργήσετε την συνάρτηση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε 10 τιμές του ημιτόνου με όποια ακρίβεια θέλετε που εσείς θα επιλέξετε και ακολούθως να προσεγγίσετε την συνάρτηση του ημιτόνου σε αυτές τις τιμές με τις παρακάτω μεθόδους που αναπτύχθηκαν στις διαλέξεις:

- Με πολυωνυμική προσέγγιση.
- Με Splines.
- Με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων.

Για να πετύχετε καλύτερη ακρίβεια μπορείτε αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε μη ομοιόμορφα κατανεμημένα τα 10 σημεία που θα επιλέξετε. Να συγκρίνετε τις παραπάνω προσεγγίσεις όσον αφορά στην ακρίβεια προσέγγισης στο διάστημα $[-\pi, \pi]$. Να προβάλετε σε διάγραμμα το σφάλμα προσέγγισης για 200 σημεία στο $[-\pi, \pi]$. Πόσα ψηφία ακρίβειας πετυχαίνετε;

Άσκηση 6 (1 μονάδα)

Να υπολογίσετε το ολοκλήρωμα της συνάρτησης του ημιτόνου στο διάστημα $[0, \pi/2]$ χρησιμοποιώντας 11 σημεία που εσείς θα επιλέξετε και τις μεθόδους Simpson και τραπεζίου. Ποιο είναι το σφάλμα προσέγγισης θεωρητικά και αριθμητικά.

Άσκηση 7 (2 μονάδες)

Να εκτιμήσετε την τιμή κλεισίματος ημέρας, δύο διαφορετικών μετοχών εταιρειών του Χρηματιστηρίου Αθηνών ή ισοτιμιών κρυπτονομισμάτων που εσείς θα επιλέξετε για την ημέρα που είναι η κοντινότερη στα γενέθλιά σας στο 2023 με βάση τις προηγούμενες 10 τιμές κλεισίματος ημέρας που θα πάρετε από την σελίδα <http://www.capital.gr/finance/historycloses> ή οποιαδήποτε άλλη σελίδα που δίνει τέτοια στοιχεία χρησιμοποιώντας τα σύμβολα των διαφόρων μετοχών που μπορείτε να βρείτε στο <http://www.capital.gr/finance/el/allstocks>. Για τα κρυπτονομίσματα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την σελίδα <https://finance.yahoo.com/cryptocurrencies>. Η ισοτιμία BitCoin-USD μπορεί να βρεθεί στο <https://finance.yahoo.com/quote/BTC-USD/history?p=BTC-USD>. Για παράδειγμα αν είχα γενέθλια στις 26/11/2023 θα επιλέξω 2 διαφορετικές μετοχές ή κρυπτονομίσματα και θα χρησιμοποιήσω τις τιμές κλεισίματος των μετοχών ή κρυπτονομισμάτων αυτών για τις 10 συνεδριάσεις που έγιναν πριν τις 26/11/2023 και θα προβλέψω την τιμή των μετοχών/κρυπτονομισμάτων για την επόμενη συνεδρίαση (27/11/2023) καθώς και για 5 συνεδριάσεις μετά (1/12/2023). Αν το χρηματιστήριο ήταν κλειστό χρησιμοποιήστε τιμές από το έτος 2022 ή 2021.

Θα προσεγγίσετε την συνάρτηση τιμής κλεισίματος με πολυώνυμο 2ου, 3ου και 4ου βαθμού με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Ακολούθως θα βρείτε την τιμή της συνάρτησης στην θέση που σας ενδιαφέρει. Συγκρίνετε τις προσεγγίσεις σας ποιοτικά για τις τιμές που έχετε διαθέσιμες αλλά και για την ημέρα πρόβλεψης. Να αναφέρετε σε ποιά ημερομηνία κάνατε πρόβλεψη της τιμής της κάθε μετοχής. Κάντε πρόβλεψη τιμής για 5 συνεδριάσεις μετά τις τιμές που έχετε διαθέσιμες και σχολιάστε τα αποτελέσματα. Για τις λύσεις των ασκήσεων δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έτοιμες συναρτήσεις προσέγγισης που παρέχονται από τις διάφορες γλώσσες προγραμματισμού. Θα πρέπει να κάνετε τις δικές σας συναρτήσεις.