**Στο παρόν αρχείο θα βρείτε τα ζητούμενα της Άσκησης 4 για το ακαδ. έτος 2022-2023, καθώς και χρήσιμες οδηγίες για την επίλυσή τους.**

***Ζητούμενα Άσκησης 4***

Ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται στην τελευταία σελίδα της άσκησης στον εργαστηριακό σας οδηγό, με τη διαφορά ότι οι προσομοιώσεις που θα χρειαστεί να εκτελέσετε και να σχολιάσετε/συγκρίνετε είναι οι ακόλουθες, ανάλογα με τον λήγοντα του αριθμού μητρώου σας:

|  |  |
| --- | --- |
| **Λήγων Α.Μ.** | **Προσομοιώσεις** |
| 0-2 | * εξέλιξη ενός ακτινοευαίσθητου ή ενός μέτρια ακτινοευαίσθητου όγκου (όπως επιλέξετε) χωρίς ακτινοθεραπεία για μία εβδομάδα * εξέλιξη ενός ακτινοευαίσθητου και ενός μέτρια ακτινοευαίσθητου όγκου με συνήθη κερματισμό για δύο εβδομάδες |
| 3-5 | * εξέλιξη ενός ακτινοευαίσθητου όγκου χωρίς ακτινοθεραπεία για μία εβδομάδα * εξέλιξη ενός ακτινοευαίσθητου όγκου με συνήθη κερματισμό και με υπερκερματισμό για δύο εβδομάδες |
| 6-9 | * εξέλιξη ενός μέτρια ακτινοευαίσθητου όγκου χωρίς ακτινοθεραπεία για μία εβδομάδα * εξέλιξη ενός μέτρια ακτινοευαίσθητου όγκου με συνήθη κερματισμό και με υπερκερματισμό για δύο εβδομάδες |

**\*\***Από τα αρχικά δεδομένα στις διαφάνειες

* Να παραθέσετε για κάθε προσομοίωση που τρέξατε τα γραφήματα:
  + που απεικονίζουν τις ΓΚ του όγκου στο τρισδιάστατο πλέγμα σε επιλεγμένες χρονικές στιγμές (~8-10 στιγμιότυπα)
  + του αριθμού κυττάρων όλου του όγκου στις φάσεις πολλαπλασιασμού, ανάπαυσης, νέκρωσης και τα συνολικά από το time step = 1 ως το τέλος της προσομοίωσης
* Να σχολιάσετε και να συγκρίνετε τα διαγράμματα που παραθέσατε
* Να παραδώσετε τα αρχεία με τους συμπληρωμένους κώδικες που χρησιμοποιήσατε για τις προσομοιώσεις/διαγράμματα

***Χρήσιμες οδηγίες***

* Στο φάκελο simulation\_files που βρίσκεται στο ίδιο αρχείο συμπίεσης με το παρόν αρχείο, βρίσκεται το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τη διεξαγωγή των προσομοιώσεων. Για τη συμπλήρωση του κώδικα για την προσομοίωση simulate\_lab.m, του κώδικα plot\_tumour\_lab.m για την τρισδιάσταση απεικόνιση του όγκου, καθώς και του κώδικα plot\_cell\_numbers\_lab.m για τα γραφήματα της μεταβολής του αριθμού των κυττάρων, μπορείτε να συμβουλευτείτε τα σχετικά σχόλια στα αρχεία ή και να ρωτήστε τον υπεύθυνο της άσκησης.
* Πριν γίνει έναρξη της προσομοίωσης φορτώστε στο workspace του Matlab τις απαραίτητες μεταβλητές και στη συνέχεια τρέξτε τον κώδικα αρχικοποίησης όγκου initialize\_tumour\_lab.m, όπως υποδεικνύεται στις σημειώσεις της άσκησης και στα σχόλια στα αρχεία.
* Μετά το τέλος της προσομοίωσης στο workspace του Matlab θα υπάρχει η μεταβλητή tumour\_in\_GCs, που περιγράφει τον όγκο, με ανανεωμένα τα στοιχεία της. Περιέχει το αριθμό όλων των τύπων κυττάρων κάθε γεωμετρικής κυψέλης του όγκου, για όλα τα χρονικά βήματα. Για παράδειγμα,

με την εντολή tumour\_in\_GCs(17,17,17).num\_of\_all\_cells\_per\_time μπορούμε να δούμε σε ένα vector τον αριθμό όλων των κυττάρων στη κυψελίδα με συντεταγμένες (0,0,0) ως προς το χρόνο,

και με την εντολή tumour\_in\_GCs(17,17,17).num\_of\_all\_cells\_per\_time(3) μπορούμε να δούμε τον αριθμό όλων των κυττάρων στη κυψελίδα με συντεταγμένες (0,0,0) το 3ο χρονικό βήμα.

* Έχοντας ολοκληρώσει την προσομοίωση και τρέχοντας τη συνάρτηση plot\_tumour\_lab, θα μπορείτε να δείτε τον όγκο στο χρονικό βήμα t χρησιμοποιώντας την plot\_tumour\_lab(tumour\_in\_GCs,t).
* Συμπληρώστε το αρχείο plot\_cell\_numbers\_lab.m προκειμένου να σχεδιαστούν τα ζητούμενα γραφήματα μεταβολής του συνολικού αριθμού των κυττάρων, των κυττάρων που βρίσκονται σε φάση πολλαπλασιασμού, ανάπαυσης και νέκρωσης ως προς το χρόνο.

Μετά το τέλος της προσομοίωσης στο workspace του Matlab θα υπάρχουν οι

ακόλουθες μεταβλητές:

* all\_cells,
* all\_cells\_in\_G0,
* all\_cells\_in\_necrotic,
* all\_cells\_in\_prolif

που δίνουν τους αντίστοιχους αριθμούς των κυττάρων για όλο τον όγκο για τα διάφορα χρονικά βήματα. Για παράδειγμα, η εντολή all\_cells\_in\_G0(3) θα μας δώσει τα κύτταρα όλου του όγκου που βρίσκονται στη φάση ύπνωσης το χρονικό βήμα 3,

Η εντολή **plot([1:1:duration],all\_cells\_in\_prolif,'r')** θα δώσει το γράφημα των κυττάρων του όγκου που βρίσκονται σε φάση πολλαπλασιασμού ως προς το χρόνο. Χρησιμοποιήστε επίσης την εντολή **xlim([1, duration])** για να γίνει το γράφημα από το time step=1 κι έπειτα. Χρησιμοποιήστε παρόμοιες εντολές και την εντολή **hold on** για να κάνετε τα γραφήματα των κυττάρων που σας ζητούνται στο ίδιο γράφημα (η εντολή αυτή εμποδίζει το άνοιγμα νέου figure κάθε φορά που καλείται η εντολή plot).

* Πέρα από τα αποτελέσματα, θα πρέπει να παραδώσετε και τους κώδικες που χρησιμοποιήσατε για την προσομοίωση και τα γραφήματα.
* Χρησιμοποιήστε τη βοήθεια του Matlab για ότι χρειαστείτε ή την εντολή help. Στο διαδίκτυο, επίσης, υπάρχουν ελεύθερα διαθέσιμα εισαγωγικά εγχειρίδια στο Matlab, που μπορούν να σας φανούν χρήσιμα (κάνοντας Search στο Google π.χ. με τον όρο “Introduction to Matlab” θα σας οδηγήσει σε αντίστοιχες ιστοσελίδες)

Καλή Επιτυχία!