

Αυτόνομοι Πράκτορες

Αναφορά Πρότζεκτ Εξαμήνου

Χατζηιωάννου Αναστάσιος, 2013030026

February 19, 2018

1 Εισαγωγή

Το πρότζεκτ το οποίο ανέλαβα είναι η δημιουργία ενός ρομπότ που ψάχνει την τροφοδοσία του με τη χρήση νευρικών χαρτών. Οι λειτουργίες που ανέπτυξα είναι:

- Ένα ραντάρ με λειτουργίες σόναρ και "ακτίνων X"
- Ένα τετράγωνο πεδίο με εμπόδια
- Τυχαίως παραγόμενα εμπόδια
- Τυχαίως παραγόμενη τροφοδοσία
- Πλήρως αυτοματοποιημένη οδήγηση του ρομπότ
- Χαρτογράφηση με νευρωνικούς χάρτες

2 Ραντάρ

Το ραντάρ προσωμειώνεται από έναν κύκλο που υποδεικνύει το εύρος του και μία γραμμή που δείχνει τα σημεία που σκανάρονται την εκάστοτε στιγμή. Η μοναδική διαφορά μεταξύ του σόναρ και των ακτίνων X είναι ότι το σόναρ εντοπίζει το εξωτερικό περίβλημα (ηχητικά κύματα), ενώ οι ακτίνες X εισχωρούν βαθύτερα.

Για να υπολογίσω την θέση της γραμμής και τα πίξελς τα οποία περιέχονται σε αυτήν, χρησιμοποίησα την αλγόριθμο: Bresenham's line algorithm, https://en.wikipedia.org/wiki/Bresenham%27s_line_algorithm.

3 Grid

Το επίπεδό μου είναι απλώς ένα τετράγωνο που αποτελείται από τετράγωνα μπλοκ σταθερού μεγέθους. Οι τιμές των διαστάσεων μπορούν να αλλάξουν πολύ εύκολα από τον κώδικα, αρκεί να διατηρούν τις αναλογίες. Το επίπεδο περιέχει το φιδάκι, το φαγητό του (τροφοδοσία) και τα εμπόδια.

4 Εμπόδια

Τα εμπόδια παράγονται αυτόματα σε κάθε νέο παιχνίδι. Ο τρόπος δημιουργίας τους είναι απλός. Ξεκινάμε από 4 σημεία: (χ_1, ψ_1) , (χ_2, ψ_2) , (χ_3, ψ_3) , (χ_4, ψ_4) , όπου $(\chi_1, \psi_1) = (25\%, 25\%)$, $(\chi_2, \psi_2) = (25\%, 75\%)$, $(\chi_3, \psi_3) = (75\%, 25\%)$, $(\chi_4, \psi_4) = (75\%, 75\%)$. Τα ποσοστά είναι επί του μεγίστου ύψους για τα X και επί του μεγίστου πλάτους για τα Ψ. Από εκεί, με πιθανότητα 25% μπορεί να συνεχίσουν στα δεξιά, στα αριστερά, προς τα πάνω ή προς τα κάτω, και έτσι δημιουργείται το όμορφο τελικό αποτέλεσμα.

5 Τροφοδοσία

Η τροφοδοσία βγαίνει σε τυχαία σημεία και επανυπολογίζεται εάν το τυχαίο σημείο βρίσκεται μέσα σε εμπόδιο. Το φίδι τρώει την τροφοδοσία με την επαφή και παράγεται νέα, ενώ επαναφέρεται ο χάρτης.

6 Αυτοματοποίηση του ρομπότ

Το ρομπότ έχει δύο κύριες καταστάσεις. Είτε έχει βρει την τροφοδοσία, είτε την ψάχνει.

Όταν την έχει βρει, σημαίνει ότι υπάρχει ο χάρτης, οπότε ακολουθεί το βέλτιστο μονοπάτι. Για να βρει το βέλτιστο μονοπάτι, θα ακολουθεί βήμα βήμα το μπλοκ με τις μεγαλύτερες απολαβές. Τοίχος = 0 απολαβές, τροφή = 255 απολαβές, τα υπόλοιπα σημεία έχουν 1-254 απολαβές. Το μόνο πρόβλημα στην κίνηση είναι οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις - δηλαδή να κολλήσει σε δύο σημεία με σχεδόν ίσες απολαβές και να μην μπορεί να προχωρήσει επειδή υπάρχει μπροστά τοίχος. Αυτό το πρόβλημα διορθώθηκε με τον εξής τρόπο: το φιδάκι θυμάται τις 4 τελευταίες θέσεις του. Αν υπάρχει μοτίβο επανάληψης, τότε τα δύο σημεία στα οποία κολλάει γίνονται λιγότερο επιθυμητά. Σιγά σιγά θα κάνει τον κύκλο του γύρω από το εμπόδιο.

Όταν ψάχνει την τροφή του, διατηρεί την κατεύθυνσή του για 10 βήματα και μετά στρίβει προς ένα τυχαίο σημείο. Αν εντοπίσει τοίχο στρίβει νωρίτερα.

7 Χαρτογράφηση

Η δημιουργία χαρτών δεν έγινε με διάχυση ενέργειας, αλλά με τον υπολογισμό της απόστασης από την τροφή στο εκάστοτε πίξελ. Αυτό δημιούργησε το πρόβλημα με τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις (που επιλύθηκε μερικώς), το οποίο περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Για τον υπολογισμό της απόστασης χρησιμοποιήθηκε μόνο η ευκλείδεια απόσταση, με βασική γεωμετρία. Αν και δε δημιουργήθηκε ο χάρτης με διάχυση ενέργειας, οι βασικές αρχές καλύφθηκαν από την υλοποίησή μου, όπως τις διδαχθήκαμε στη θεωρία. Για την οπτικοποίηση του χάρτη δημιούργησα ένα δικό μου κώδικα με ψευδοχρώματα, όπου 0 απολαβές είναι έντονο κόκκινο, 127 απολαβές είναι μωβ, 254 απολαβές είναι έντονο μπλε. Όπως μπορεί να φανταστεί κανείς, οι αριθμοί δεν είναι τυχαίοι, ο κώδικας χρησιμοποιεί RGB (Red, Green, Blue) = (απολαβές-255, 0, απολαβές). Προφανώς οι απολαβές αντιστοιχούν στην απόσταση του πίξελ από την τροφή, υψηλές απολαβές κοντά στην τροφή, άρα έντονο μπλε, χαμηλές απολαβές μακριά από την τροφή, άρα έντονο κόκκινο. Η τροφή απεικονίζεται με κυανό, τα ουδέτερα σημεία με γκρι, οι τοίχοι με πολύ έντονο κόκκινο (χειρότερο δυνατό σημείο).