

Εργασία εαρινού εξαμήνου Ευφυείς Πράκτορες 2023-24

Επιλογή θέματος: 1. Εργασίες στην πόλη

Μέλη ομάδας:

Ηλίας Κωστορρίζος, Π20111

Απόστολος Τερτίγκας, Π20186

Μιχαήλ Χρήστου, Π20205

Τηλέφωνο επικοινωνίας: 6978074093

Η εκτελέσιμη μορφή της εφαρμογής βρίσκεται στο
AgentCity\AgentCity\bin\Debug με την ονομασία AgentCity.exe

Περιγραφή προγράμματος

Στη συγκεκριμένη εργασία , έπρεπε να υλοποιήσουμε ένα πρόγραμμα όπου μια ομάδα πρακτόρων κινούνται σε μία πόλη προσπαθώντας να βρεθούν στα κατάλληλα σημεία προκειμένου να εκτελέσουν συγκεκριμένα πλάνα ενεργειών. Οι πράκτορες , όταν φορτώνεται ο χάρτης από το αρχείο map.txt, με την εκκίνηση του προγράμματος, ξεκινάνε από τα σπίτια τους και κινούνται στη πόλη με χρήση timer. Ο χάρτης περιλαμβάνει energy pot , golds, δρόμους, πάρκα , τράπεζα, αγορά και ταχυδρομείο.

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε σε γλώσσα προγραμματισμού C# με την χρήση WindowsForms και του προγράμματος Visual Studio 2022.

Περιέχουν έξι κουμπιά στην εφαρμογή τα οποία είναι :

- Start(όπου ξεκινάνε οι πράκτορες και κινούνται)
- Stop(σταματάνε οι πράκτορες να κινούνται)
- Resume(Συνέχιση κινήσεων πρακτόρων από εκεί που σταματήσανε)
- Refresh(Ανανέωση χάρτη)
- View Statistics(Προβολή στατιστικών πρακτόρων)
- Exit(Έξοδος από την εφαρμογή)

Οι πράκτορες , έχουν την δυνατότητα να συλλέγουν Energy pot και golds, αλλά και να αγοράζουν/πουλούν με άλλους πράκτορες όταν βρίσκονται σε γειτονική θέση. Κατά την εκκίνηση, όλοι οι πράκτορες έχουν 100 energy και 0 golds.

Οι κύκλοι είναι οι πράκτορες οι οποίοι είναι:

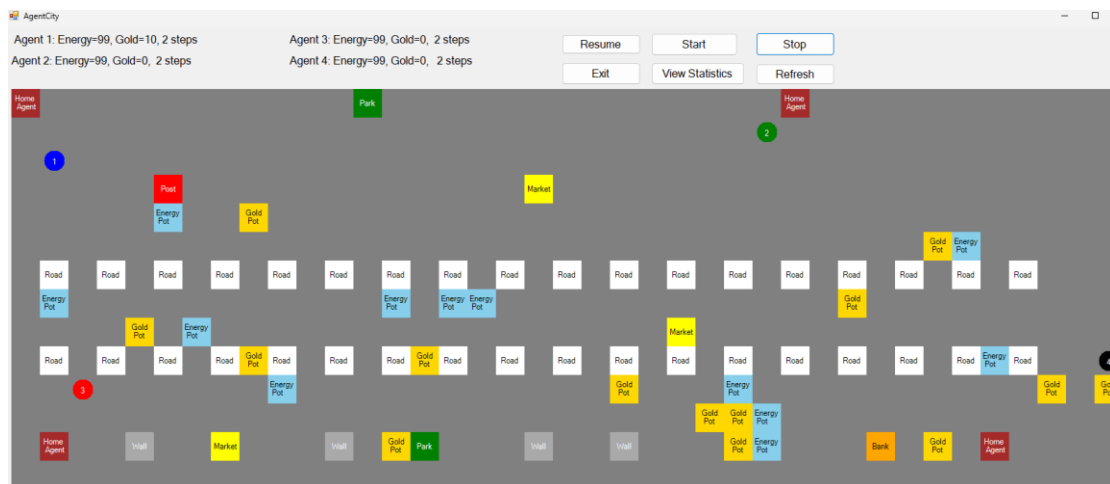
Πράκτορας 1 (μπλε χρώμα)

Πράκτορας 2 (πράσινο χρώμα)

Πράκτορας 3 (κόκκινο χρώμα)

Πράκτορας 4 (μαύρο χρώμα)

Screenshot από την εκτέλεση του προγράμματος



Υλοποίηση χάρτη:

Ο σχεδιασμός του χάρτη έγινε σε txt

```
h1*****p*****h2*****
*****
*G* * * * *****
*   T*****M*****
*       G       *****

*R R R R R R R R R R R R R R R
*   *
*   G               M *****
*R R R R R R R R R R R R R R R
|   |   | E       |   |   |   G E
*h3 W M W P W W G B h4*
*****
```

Ονομασίες μερών χάρτη:

h1: Σπίτι πράκτορα 1

h2: Σπίτι πράκτορα 2

h3: Σπίτι πράκτορα 3

h4: Σπίτι πράκτορα 4

R:Δρόμος

T: Ταχυδρομείο

M: Αγορά

P: Πάρκο

B:Τράπεζα

G: Golds

E: Energy Pot

W: Τόχος

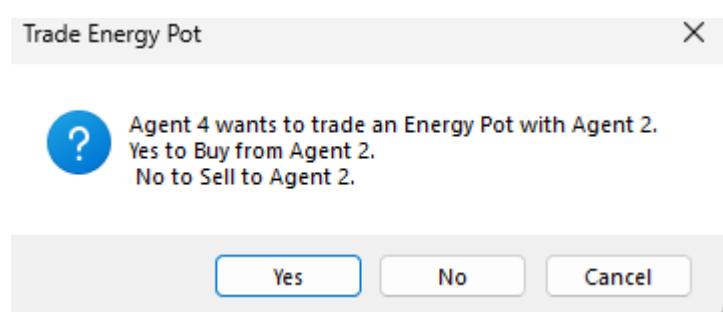
Παρατήρηση σχετικά με τον χάρτη στη εφαρμογή:

- Οι ονομασίες των σπιτιών των πρακτόρων έχουν την ίδια ονομασία δηλαδή Home Agents.
- Τα Golds και τα Energy Pot εμφανίζονται τυχαία κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της εφαρμογής.

Αγορά/Πώληση Energy pot

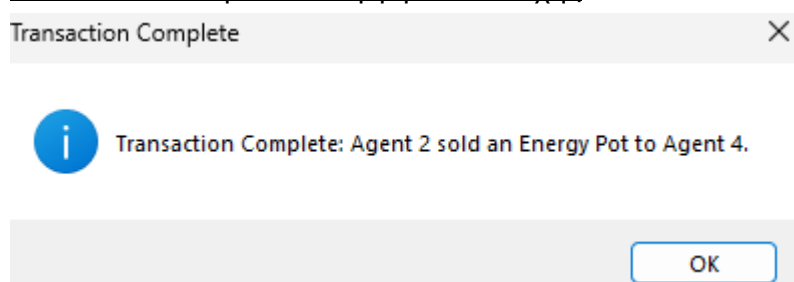
Οι πράκτορες , όταν βρίσκονται σε γειτονική θέση, έχουν την δυνατότητα να αγοράσουν και να πουλήσουν 20 energy pot με χρέωση 10 golds.

Παράδειγμα



- Ο πράκτορας 4, αν πατήσουμε yes θα αγοράσει energy pot από τον πράκτορα 2.
- Αν πατήσουμε no, ο πράκτορας 2 θα αγοράσει energy pot από τον πράκτορα 4.
- Αν πατήσουμε cancel, η συναλλαγή μεταξύ των δύο πρακτόρων ακυρώνεται
- Η συναλλαγή είναι ανεπιτυχής όταν κάποιος πράκτορας δε έχει golds η δε έχει πάνω από 10 ενέργεια.

Screenshot αν η συναλλαγή ήταν επιτυχής.



Screenshot αν η συναλλαγή ήταν ανεπιτυχής.

Insufficient Gold ✕



Agent 4 does not have enough gold to buy Energy Pot.

OK

Insufficient Energy ✕



Agent 4 does not have enough energy to give at Agent2.

OK

Ενέργεια πράκτορα στο 0

- Όταν η ενέργεια του πράκτορα φτάνει στο 0 του εμφανίζει ένα μήνυμα αν θα συνεχίσει ή όχι. Αν πατήσουμε yes και έχει golds γίνεται χρέωση 20 energy με 10 golds. Αν δε έχει, ο πράκτορας πεθαίνει.
- Αν πατήσουμε No , ο πράκτορας πεθαίνει.

Screenshots

Buy Energy Pot ✕

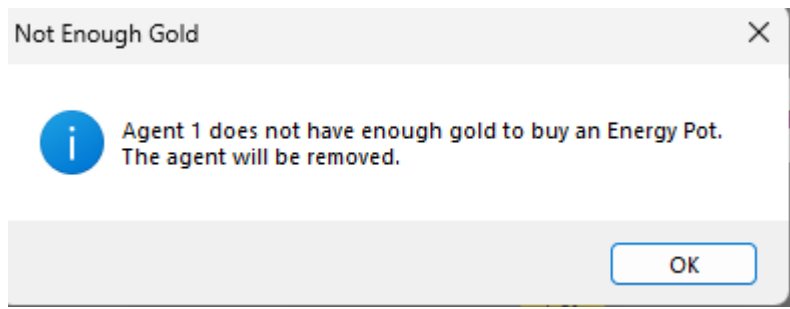


Agent 4 has run out of energy. Do you want to buy an Energy Pot for 10 gold?

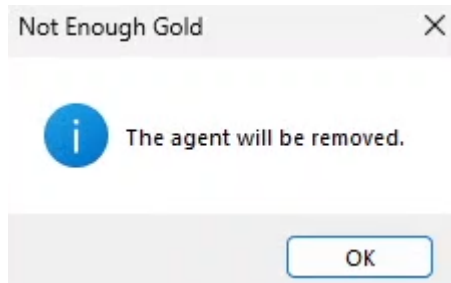
Yes

No

Όταν πατήσουμε yes και δε έχει golds



Όταν πατήσουμε No



Πλάνα των πρακτόρων

Τα πλάνα των πρακτόρων έχουν ορισθεί στο αρχείο plans.txt

Ξεκινάνε με το BeginPlan που είναι το αρχικό τους πλάνο και τελειώνουν με το τελικό τους πλάνο EndPlan

```
Agent 1 0 0 BEGINPLAN R P T ENDPLAN  
Agent 2 5 5 BEGINPLAN P T B ENDPLAN  
Agent 3 10 10 BEGINPLAN M B W ENDPLAN  
Agent 4 15 15 BEGINPLAN H R T B ENDPLAN
```

Καλούνται από την μέθοδο showState με την χρήση `string[] lines = File.ReadAllLines(stateFile);` , όπου εξαρχής έχουμε ορίσει `string stateFile="plans.txt";`

Καταγραφή κατάστασης πρακτόρων

Με το πάτημα του κουμπιού Start , καταγράφονται οι κινήσεις των πρακτόρων και αποθηκεύονται στο αρχείο state.txt

```
1, -1, -1, 0, 30  
2, -1, -1, 0, 0  
3, -1, -1, 0, 30  
4, 31, 10, 2, 0
```

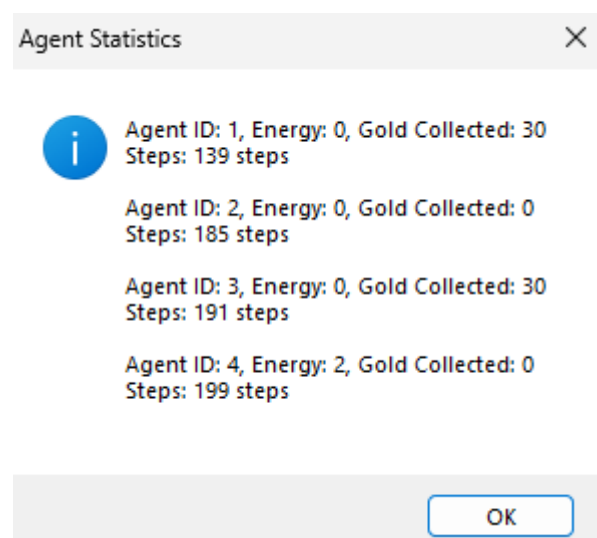
Καταγραφή / προβολή στατιστικών

Όταν πατάμε το Stop η το exit καταγράφονται στοιχεία των πρακτόρων όπως: Ενέργεια, golds, βήματα. Αποθηκεύονται σε αρχείο txt με την ονομασία statistics.txt. Επίσης, μπορούμε να δούμε και τα στατιστικά από το πρόγραμμα με το πάτημα κουμπιού View Statistics.

Screenshot από το αρχείο statistics.txt

```
Agent ID: 1, Energy: 0, Gold Collected: 30  
Steps: 139 steps  
  
Agent ID: 2, Energy: 0, Gold Collected: 0  
Steps: 185 steps  
  
Agent ID: 3, Energy: 0, Gold Collected: 30  
Steps: 191 steps  
  
Agent ID: 4, Energy: 2, Gold Collected: 0  
Steps: 199 steps
```

Screenshot από το πάτημα του κουμπιού View Statistics για την προβολή στατιστικών



Περιγραφή Δομών Δεδομένων και αναπαράστασης γνώσης

Πόλη:

Είναι από την κλάση City η οποία φορτώνει έναν χάρτη από ένα αρχείο κειμένου (map.txt). Είναι ένας δισδιάστατος πίνακας χαρακτήρων (char[,]), όπου κάθε χαρακτήρας περιέχει κελιά όπως δρόμοι, κτίρια, τείχη, ενέργεια και χρυσό.

Πράκτορες

Είναι από την κλάση Agent, η οποία περιλαμβάνει ιδιότητες όπως Id, Energy, totalGold, X, Y για την ενέργεια, τον χρυσό και τη θέση τους στην πόλη. Επίσης, έχουν ιστορικό κινήσεων το stepsHistory και ένα σχέδιο κινήσεων το Plan.

Χρώμα πρακτόρων

Ο κάθε πράκτορας έχει διαφορετικό χρώμα με την χρήση (Color[] colors).

Περιγραφή αλγορίθμων

Θέση πρακτόρων

Ο κάθε πράκτορας είναι στη θέση του στον χάρτη με βάση τον αριθμό του και τα αρχικά του χαρακτηριστικά. Εάν δεν βρεθεί η θέση αρχικού σπιτιού για κάποιον πράκτορα, εμφανίζεται μήνυμα σφάλματος.

Ενέργεια και χρυσός

Οι πράκτορες χάνουν ενέργεια σε κάθε βήμα και πρέπει να συλλέγουν χρυσό ή να αγοράζουν δοχεία ενέργειας δηλαδή το energyPots για να παραμείνουν ζωντανοί. Όταν η ενέργειά τους εξαντληθεί, οι πράκτορες πεθαίνουν.⁴

Συναλλαγές μεταξύ πρακτόρων

Οι πράκτορες μπορούν να κάνουν συναλλαγές με άλλους πράκτορες για να ανταλλάξουν χρυσό με ενέργεια. Οι συναλλαγές αυτές πραγματοποιούνται μέσω MessageBox που εμφανίζονται στην οθόνη.

Κινήσεις πρακτόρων

Οι πράκτορες κινούνται τυχαία στον χάρτη, εντός ενός καθορισμένου εύρους. Κάθε κίνηση ελέγχεται για να είναι σίγουρο ότι δεν καταλήγουν σε εμπόδια.

Χάρτης και πληροφορίες πρακτόρων

Ο χάρτης και οι πληροφορίες των πρακτόρων ενημερώνονται και εμφανίζονται γραφικά χρησιμοποιώντας PictureBox και Graphics.

Προσαρμογές και Μεταβολές

Αποθήκευση Κατάστασης:

Η τρέχουσα κατάσταση των πρακτόρων (θέση, ενέργεια, χρυσός) αποθηκεύεται σε αρχείο (state.txt).

Στατιστικά Στοιχεία:

Τα στατιστικά στοιχεία των πρακτόρων καταγράφονται και αποθηκεύονται σε αρχείο (statistics.txt) για να είναι διαθέσιμα στον χρήστη και να δει τα στατιστικά του κάθε πράκτορα.

Διαχείριση Χάρτη:

Η ενέργεια και ο χρυσός τοποθετούνται τυχαία στον χάρτη κατά την αρχικοποίηση και μπορούν να ανανεωθούν εάν συλλεχθούν όλοι οι πόροι.