

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Κοροπούλης Άγγελος  
Μεταπτυχιακός Φοιτητής**

**Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης  
Επόπτης Μεταπτ. Εργασίας: Καθηγητής, Ι. Τσαμαρδίνος**

**Παρασκευή, 05/07/2019, 14:30**

**Αίθουσα A121, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης**

**“ Χωρικός Προσομοιωτής σε Εξελικτική Θεωρία Παιγνίων ”**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα άτομα που προσαρμόζονται καλύτερα στο βιοτικό και αβιοτικό τους περιβάλλον είναι πιο πιθανό να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν. Μέχρι σήμερα, μελέτες που συνδέουν τη συμπεριφορά με την εξέλιξη του γονιδιώματος σπανίζουν. Η εξελικτική θεωρία παιγνίων EGT προσφέρει ένα πλαίσιο για τη σύνδεση της συμπεριφοράς των ατόμων με την εξέλιξη των πληθυσμών. Η κύρια ιδέα πίσω από αυτή τη θεωρία, είναι ότι τα άτομα με διαφορετικούς φαινότυπους αντιπροσωπεύουν διαφορετικές στρατηγικές όσον αφορά τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατόμων που συμμετέχουν σε ένα εξελικτικό παιχνίδι. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις επηρεάζουν την πρόσβαση σε τρόφιμα και συντρόφους. Αυτή η απολαβή μεταφράζεται σε δαρβινική αρμοστικότητα στην πληθυσμιακή γενετική και καθορίζει τον ρυθμό αναπαραγωγής ενός ατόμου. Συνήθως, στα Εξελικτικά Παιχνίδια EG μελετώνται δύο στρατηγικές: η συνεργασία και ο ανταγωνισμός. Η συνεργασία επιτρέπει υψηλότερη απολαβή από ό,τι τα άτομα μπορούν να επιτύχουν μόνα τους. Ωστόσο, η τάση να ανταγωνίζονται τους άλλους παίκτες και να επωφελούνται από τη συμπεριφορά τους είναι συχνά ελκυστική για την εξασφάλιση πόρων, ειδικά στις περιπτώσεις όπου οι πόροι είναι περιορισμένοι. Οι προσομοιωτές είναι σημαντικοί

για τη μελέτη της EGT και της επίδρασής της στη δομή των πληθυσμών και την εξέλιξη του γονιδιώματος καθώς καθιστούν δυνατή τη σύνδεση των παραμέτρων και των αποτελεσμάτων. Μέχρι σήμερα, οι περισσότεροι από τους αλγορίθμους για μελέτες πληθυσμιακής γενετικής κάνουν ένα πλήθος απλουστευμένων υποθέσεων. Για παράδειγμα, το ευρέως χρησιμοποιούμενο λογισμικό ms επιτρέπει την υποδομή του πληθυσμού, τον ομόλογο ανασυνδυασμό, αλλά δεν υποθέτει καμία χωρική ετερογένεια. Έτσι, ο πληθυσμός θεωρείται ότι ζει σε ένα ιδανικό χώρο όπου όλα τα μέλη ενός πληθυσμού επιτρέπεται να μοιράζονται με την ίδια πιθανότητα με οποιοδήποτε μέλος του ίδιου πληθυσμού, χωρίς αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Επιπλέον, η συμπεριφορά ενός ατόμου δεν συνδέεται με την αρμοστικότητα του. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα, υλοποιήσαμε το FEG έναν προσομοιωτή χωρικών δεδομένων που περιλαμβάνει ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης θηρευτών υπό την σκοπιά της Εξελικτικής Θεωρίας Παιγνίων.

Το FEG είναι διαθέσιμο ως λογισμικό ανοικτού κώδικα (GPL V3.0) στο <https://github.com/aggelosk/game>.

**Koropoulos Aggelos**

**M.Sc. Thesis**

**Computer Science Department**

**University of Crete**

**Master's Thesis Supervisor: Professor, I. Tsamardinos**

**Friday, 05/07/2019, 14:30**

**Room A121, Computer Science Dept., University of Crete**

**“A Forward Spatial Simulator on Evolutionary Game Theory”**

**ABSTRACT**

Individuals best adapted to their biotic and abiotic environments are more likely to survive and reproduce. Until today, studies that link behavior with the genome evolution are sparse.

A framework to link behavior of individuals to the evolution of populations is the evolutionary game theory (EGT). The main idea behind this theory is that individuals with different phenotypes represent different strategies regarding interactions between individuals participating in an evolutionary game. These interactions affect access to food supplies and mates. This received payoff is translated to fitness in population genetics, and determines the reproduction rate of an individual. EGT games are commonly presented as matrix games, which have guided the research on social dilemmas. Usually two strategies are studied: cooperation (synergy) and competition. Cooperation enables higher payoff than individuals could achieve on their own. However, the tendency to antagonize the other players and benefit from their behavior is often appealing to secure resources, especially in the cases when resources are limited. Simulators are important for studying EGT and its effect on the structure of populations and genome evolution as they make associations between parameters and outcomes possible. To date, most of the algorithms for population genetics studies make a multitude of simplifying assumptions. For example, the widely-used software ms allows for population substructure, homologous recombination, but it does not assume any spatial heterogeneity. Thus, the population is assumed to live in an ideal space where all members of a deme are allowed to mate with the same probability with any member of the same deme and without otherwise interacting with each other. Furthermore, the behavior of an individual has not been linked to its fitness value. To tackle this issue, we implemented FEG, a forward-in-time spatial simulator featuring a predator interaction model under the concept of EGT. FEG is available as an open source software (GPL V3.0), which can be obtained from <https://github.com/aggelosc/game>.