



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

**Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου**  
**1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την**  
**ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την**  
**προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας**

**Τίτλος Ερευνητικού Έργου:** Αποδοτικοί Αλγόριθμοι Ανάλυσης Δικτύων

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Λουκάς Γεωργιάδης

**Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος:** FANTA

**Επιστημονική Περιοχή:** Μαθηματικά & Επιστήμες της Πληροφορίας

**Φορέας Προέλευσης και Χώρα:** Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ελλάδα

**Φορέας Υποδοχής:** Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Συνεργαζόμενος Φορέας:**

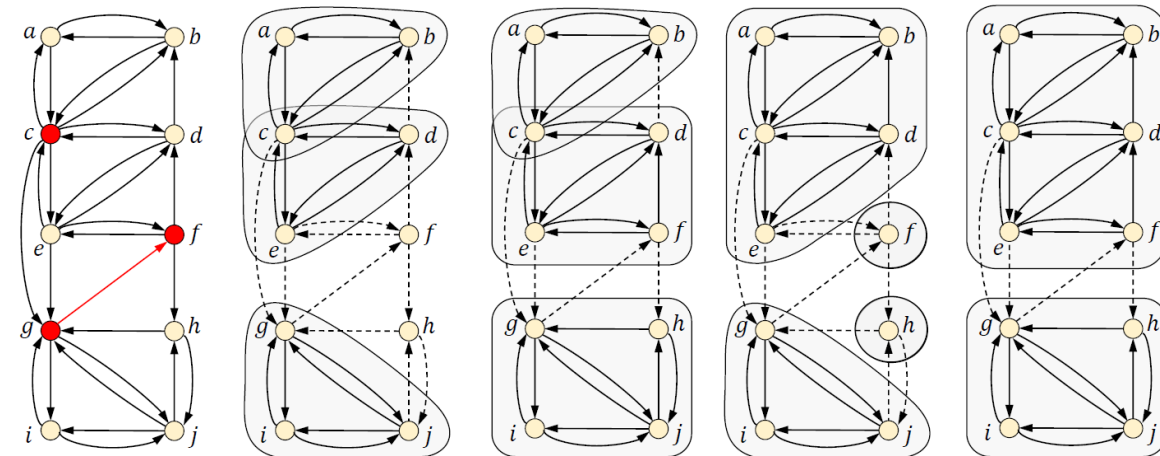
- LUISS University, Rome, Italy
- University of Bergen, Norway

**Ιστοσελίδα προβολής του Έργου**

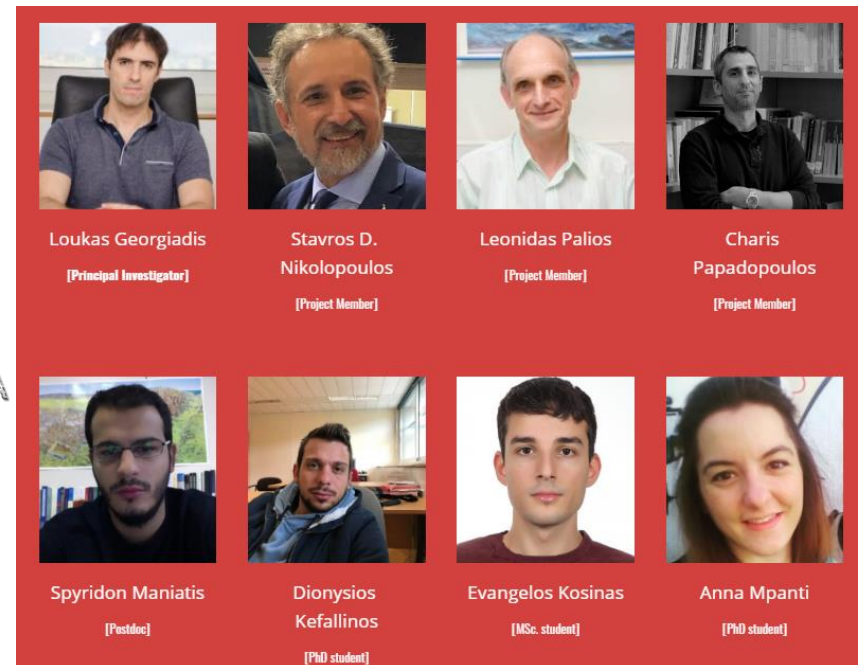
**(αν υφίσταται):** <https://sites.google.com/view/effantaproject>

**Ποσό Χρηματοδότησης:** 170.000 €

**Διάρκεια Χρηματοδότησης:** 36 μήνες



UNIVERSITY OF IOANNINA



Giuseppe F. Italiano  
LUISS University, Rome, Italy



Pinar Heggernes  
University of Bergen, Norway



## Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Πολλά φυσικά και ανθρωπογενή συστήματα μπορούν να μοντελοποιηθούν ως **δίκτυα**, τα οποία αποτυπώνουν τόσο τη δομή όσο και τη δυναμική του υποκείμενου συστήματος. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων αποτελούν ο **παγκόσμιος ιστός**, **μεταφορικά**, **τηλεπικοινωνιακά** και **κοινωνικά δίκτυα**, **βάσεις δεδομένων**, **βιολογικά συστήματα**, **κυκλώματα** και ο **έλεγχος ροής υπολογιστικών προγραμμάτων**. Παρά το ευρύ φάσμα εφαρμογών των μοντέλων δικτύων, υπάρχουν προβλήματα θεμελιώδους σημασίας τα οποία εμφανίζονται σε διαφορετικούς τύπους δικτύων και ερευνητικών περιοχών.

Στον πυρήνα αυτών των πρακτικών εφαρμογών βρίσκονται βασικά προβλήματα **ανάλυσης δικτύων** και **βελτιστοποίησης**, όπως θέματα **συνεκτικότητας**, **συνδετικότητας**, **κυριαρχίας** και **τομών** σε γραφήματα. Αλγόριθμοι και δομές δεδομένων για τόσο θεμελιώδη προβλήματα γραφημάτων έχουν αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας για δεκαετίες. Ωστόσο, η περιοχή της αλγοριθμικής θεωρίας γραφημάτων εξακολουθεί να προσελκύει εξαιρετικό ενδιαφέρον και να παράγει σημαντικά αποτελέσματα, τα οποία σχετίζονται με τα παραπάνω προβλήματα. Επιπλέον κίνητρο για την προτεινόμενη μελέτη αποτελούν πρόσφατες εφαρμογές, καθώς επίσης και νέες παραλλαγές γνωστών προβλημάτων.

Αποσκοπούμε στη μελέτη πρωτότυπων προβλημάτων καθώς και στην πρόοδο της τεχνολογίας αλγορίθμων για γνωστά προβλήματα, από την προοπτική τόσο της **θεωρίας** όσο και της **πράξης**, σύμφωνα με τις ακόλουθες κατευθύνσεις:

- Αλγόριθμοι συνεκτικότητας και συνδετικότητας σε στατικά και δυναμικά γραφήματα.
- Συνεκτικότητα δικτύων υπό την επίδραση σφαλμάτων.
- Σχεδίαση δικτύων με ανοχή σφαλμάτων.

## Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Το έργο αποσκοπεί στην προαγωγή της **τεχνολογίας αιχμής** στη **σχεδίαση** και **υλοποίηση αλγορίθμων** για την **ανάλυση δικτύων**. Τα θέματα με τα οποία θα ασχοληθούμε περιλαμβάνουν τόσο καθιερωμένα προβλήματα μεγάλης σπουδαιότητας, όσο και νέα προβλήματα τα οποία έχουν προκύψει από πρόσφατες εφαρμογές. Αναμένουμε ότι η έρευνα μας θα οδηγήσει στη **σχεδίαση νέων αλγορίθμων** με **καλή απόδοση** τόσο στη **θεωρία** όσο και στην **πράξη**, καθώς και στην ανάπτυξη νέων **αλγοριθμικών τεχνικών**. Ένα σημαντικό στοιχείο καινοτομίας του έργου είναι ότι θα συμβάλει στη ανακάλυψη διασυνδέσεων μεταξύ των ερευνητικών θεμάτων, οι οποίες θα οδηγήσουν στον καθορισμό νέων ερευνητικών κατευθύνσεων, καθώς στην ανάπτυξη ενός κοινού αλγοριθμικού πλαισίου για τη μελέτη προβλημάτων συνεκτικότητας δικτύων.

Επιπρόσθετα, η μελέτη δικτυακών δεδομένων επεκτείνεται πολύ πέρα από την επιστήμη των υπολογιστών. Για παράδειγμα, η εξάπλωση των διαδικτυακών κοινωνικών δικτύων δημιούργησε την προσδοκία ότι τελικά είμαστε σε θέση να κατανοήσουμε καλύτερα την ανθρώπινη συμπεριφορά με τη μελέτη των υποκείμενων δικτύων δεδομένων. Επομένως, αποτελεσματικοί αλγόριθμοι για την ανάλυση δικτύων μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην καλύτερη κατανόηση των διαδικασιών που διέπουν τη λειτουργία τους, όπως, π.χ., στην **κατανόηση** ή στον **έλεγχο διαδικασιών διάχυσης** και **διάδοσης** σε τομείς όπως τα **κοινωνικά δίκτυα** και η **επιδημιολογία**.

## Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

### Αναμενόμενα αποτελέσματα

- Ανάπτυξη νέων αλγοριθμικών τεχνικών και παροχή πρακτικών λύσεων για βασικά προβλήματα σε σημαντικούς τομείς εφαρμογών.
- Μεταφορά προηγμένων αλγοριθμικών τεχνολογιών μέσω υλοποιήσεων, πειραμάτων και μηχανικής αλγορίθμων.

### Αντίκτυπος του ερευνητικού έργου

- Πιστεύουμε ότι το έργο μας συμβάλλει στην προώθηση της βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας στην Ελλάδα σε τομείς που είναι σημαντικοί όχι μόνο για την πληροφορική αλλά και για άλλες επιστήμες, λόγω του διεπιστημονικού χαρακτήρα των εφαρμογών.
- Εκπαιδεύουμε νέους ερευνητές σε σημαντικούς ερευνητικούς τομείς στον σχεδιασμό αλγορίθμων και στην τεχνολογία αλγορίθμων.
- Η ερευνητική μας ομάδα επωφελείται από τη συνεργασία με κορυφαίους επιστήμονες που εργάζονται σε ιδρύματα του εξωτερικού. Ιδιαίτερα για τους μεταπτυχιακούς μας φοιτητές, αυτή η συνεργασία θα αποτελέσει μια πολύτιμη εμπειρία για την μετέπειτα επαγγελματική τους σταδιοδρομία.

## Η σημασία της χρηματοδότησης

Η χρηματοδότηση αυτού του έργου από το ΕΛΙΔΕΚ συμβάλλει αποφασιστικά στην επίτευξη των στόχων μας για τους ακόλουθους λόγους:

- Δίνει τη δυνατότητα σε ταλαντούχους φοιτητές μας να διεξάγουν έρευνα υψηλής ποιότητας ενώ μένουν στην Ελλάδα.
- Μας επιτρέπει να αναπτύξουμε και να ενισχύσουμε συνεργασίες με γνωστά πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα του εξωτερικού.
- Εξασφαλίζει τη δυνατότητα της υποβολής των ερευνητικών μας αποτελεσμάτων σε διεθνή συνέδρια υψηλότατου κύρους.
- Βοηθά στην αναβάθμιση των υποδομών του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Αλγορίθμων στο Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2  
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα  
210 64 12 410, 420  
communication@elidek.gr  
[www.elidek.gr](http://www.elidek.gr)