



22ο Πανελλήνιο Συνέδριο Στατιστικής

# Στατιστική και Υγεία

Τόμος Περιλήψεων

Book of Abstracts



ΧΑΝΙΑ, ΚΡΗΤΗ, 22 - 26 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2009



ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΤΕΣ 



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

# Χορηγοί



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ



ΙΕΡΑ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΣ ΚΥΔΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ



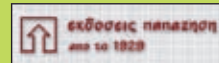
ΔΗΜΟΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ



ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΩΝ  
"ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Κ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ"



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΧΑΝΙΩΝ



ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ  
ΑΡΚΑΔΙ



ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ  
ΚΡΗΤΗ



ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ  
ΙΡΙΔΑ

WEBPAGE

<http://www.tuc.gr/esiz009>

22ο Πανελλήνιο Συνέδριο Στατιστικής

# Στατιστική και Υγεία

Τόμος Περιλήψεων

ΧΑΝΙΑ, ΚΡΗΤΗ, 22 - 26 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2009

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Τ. Δάρας**, Πολυτεχνείο Κρήτης  
**Π. Δελλαπόρτας**, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
**Γ. Δονάτος**, Πανεπιστήμιο Αθηνών  
**Κ. Ζωγράφος**, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
**Δ. Ιωαννίδης**, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
**Γ. Κοκολάκης**, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο  
**Μ. Κούτρας**, Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
**Ι. Κουτρουβέλης**, Πανεπιστήμιο Πατρών  
**Α. Κυριακούσης**, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο  
**Δ. Κωνσταντινίδης**, Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
**Θ. Μοσχονά**, ΤΕΙ Πειραιά  
**Χ. Μωυσιάδης**, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
**Τ. Παπαϊωάννου**, Πανεπιστήμια Πειραιώς και Ιωαννίνων (Πρόεδρος)  
**Α. Ρήγας**, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
**Χ. Σκιαδάς**, Πολυτεχνείο Κρήτης  
**Ν. Φαρμάκης**, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
**Κ. Φερεντίνος**, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
**Χ. Χαραλαμπίδης**, Πανεπιστήμιο Αθηνών  
**Θ. Χατζηπαντελής**, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
**Τ. Χριστοφίδης**, Πανεπιστήμιο Κύπρου

## ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

- Ι. Αποστολάκης**, Πολυτεχνείο Κρήτης
- Τ. Δάρας**, Πολυτεχνείο Κρήτης (Πρόεδρος)
- Γ. Ηλιόπουλος**, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Α. Καραγρηγορίου**, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Ε. Μαθιουδάκης**, Πολυτεχνείο Κρήτης
- Ι. Σαριδάκης**, Πολυτεχνείο Κρήτης
- Χ. Σκιαδάς**, Πολυτεχνείο Κρήτης

## ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- Γ. Ηλιόπουλος**, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Α. Καραγρηγορίου**, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Τ. Παπαϊωάννου**, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Χ. Χαραλαμπίδης**, Πανεπιστήμιο Αθηνών (Πρόεδρος)

Το παρόν τεύχος περιλαμβάνει τις περιλήψεις (abstracts) των εργασιών οι οποίες είχαν ληφθεί στα Γραφεία του Ε.Σ.Ι. μέχρι 30/3/2009.

Το θέμα του Συνεδρίου είναι *Στατιστική και Υγεία*. Κάποιες εργασίες αναφέρονται στο θέμα αυτό ή άλλες μπορεί να αποτελέσουν μεθοδολογική – στατιστική προσέγγιση σε θέματα Στατιστικής και Υγείας. Όπως είναι γνωστό τα Συνέδρια του Ελληνικού Στατιστικού Ινστιτούτου περιλαμβάνουν όλες τις θεματικές ενότητες στον ευρύτερο χώρο της Στατιστικής Επιστήμης και των Στοχαστικών Μαθηματικών.

Ακολουθήσαμε την πολιτική του Ε.Σ.Ι. να κάνουμε δεκτές όλες τις εργασίες που αποστέλλονται στο Συνέδριο. Για ορισμένες από αυτές μπορεί να διαφωνείτε με το περιεχόμενο και τη σχέση τους με το Συνέδριο. Επίσης μπορεί να διαφωνείτε και με το στατιστικό περιεχόμενο ή να το βρίσκετε μη επαρκές. Παρακαλούμε να διατυπώσετε τις παρατηρήσεις σας στους συγγραφείς και στα μέλη της Επιστημονικής Επιτροπής του Συνεδρίου.

Οι περιλήψεις δημοσιεύονται όπως εστάλησαν από τους συγγραφείς, εκτός από το ότι προσπαθήσαμε να τις κάνουμε ομοιόμορφες. Παρόλα αυτά δεν έγινε καμία επέμβαση στο κείμενο της περίληψης.

Οι περιλήψεις εμφανίζονται με αλφαβητική σειρά με βάση το όνομα του πρώτου συγγραφέα, πρώτα οι περιλήψεις στα ελληνικά και μετά στα αγγλικά. Στο τέλος παρατίθεται ευρετήριο.

Η Επιστημονική Επιτροπή του Συνεδρίου δε φέρει καμία ευθύνη για την ορθότητα και την επιστημονικότητα των απόψεων και των ισχυρισμών που διατυπώνονται στις περιλήψεις.

Ευελπιστούμε οι εργασίες που θα ανακοινωθούν στο Συνέδριο να ακολουθούν την ελληνική στατιστική ορολογία όπως αυτή αποτυπώνεται στο *Λεξικό Στατιστικής Ορολογίας* που πρόσφατα εκδόθηκε από το Ε.Σ.Ι.

Για την Επιστημονική Επιτροπή  
Ομότιμος Καθηγητής *Τ. Παπαϊωάννου*

30 Μαρτίου 2009

## PREFACE

The present booklet contains abstracts received at the G.S.I. Office by March 13, 2009.

The theme of the Conference is *Statistics and Health*. Some papers belong in this subject matter, others may have methodological solutions to problems in this area. As it is known the Conferences of the G.S.I. include all topics from the broader area of Statistical Science and Stochastic Mathematics.

We followed the G.S.I. policy to accept for presentation all papers submitted for the Conference. For some of them, you may disagree with their content and their relationship with the Conference. In addition, you may disagree with their statistical content or you may find it poor or insufficient. Please, state your remarks and comments to the authors and the members of the Scientific Committee.

Abstracts are published in the booklet as they were sent by the authors except that we tried to make them uniform in format presentation. No other intervention in the text was made.

Abstracts appear in alphabetical order according to the name of the first author, first abstracts in Greek and second in English. At the end you will find the authors index.

The Scientific Committee of the Conference bears no responsibility for the correctness of statements and views expressed in the abstracts.

We anticipate the papers to be presented will follow the Greek statistical terminology as it is given in the English - Greek and Greek - English *Dictionary of Statistical Terms* recently published by the Greek Statistical Institute.

For the Scientific Committee  
*Prof. Takis Papaioannou*

March 30, 2009

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ - CONTENTS

Εργασίες στα Ελληνικά .....	1-65
<i>Papers in Greek</i> .....	1-65
Εργασίες στα Αγγλικά .....	69-91
<i>Papers in English</i> .....	69-91
Ευρετήριο .....	93-94
<i>Index</i> .....	93-94



Εργασίες στα Ελληνικά

Papers in Greek





### *Ι. Αντωνίου, Πολ. Μωυσιάδης*

Οι σελίδες του WWW θεωρούμενες ως κόμβοι (κορυφές) και οι συνδέσεις μεταξύ τους (hyperlinks) ως ακμές, ορίζουν ένα γράφημα (graph). Το γράφημα αυτό σήμερα έχει περισσότερες από ένα δίσ κορυφές και αρκετά δίσ ακμές και αναπτύσσεται εκθετικά, αποτελώντας το υπόβαθρο για την κατανόηση της λειτουργίας και δομής του διαδικτύου και των άλλων δικτύων που εδράζονται σ' αυτό. Δεν υπάρχει περιοχή του επιστητού που να μην αξιοποιεί τη δυνατότητα επικοινωνίας, ενημέρωσης, διδασκαλίας και έρευνας που προσφέρει το διαδίκτυο. Από την άλλη πλευρά η ελευθερία στη δημιουργία και συντήρηση σελίδων που δεν περιορίζεται ούτε από τον τόπο ούτε από το χρόνο αλλά και η δυνατότητα μειοψηφιών και μεμονωμένων ατόμων να εκφράζονται και να επηρεάζουν με τα ίδια μέσα και προσβάσεις που έχουν οι πλειοψηφίες και τα μεγάλα οργανωμένα σύνολα ατόμων, δημιουργούν διάφορα ζητήματα μαθηματικά, κοινωνικο-οικονομικά, νομικά, πολιτιστικά που πρέπει να μελετηθούν συστηματικά.

Στο πρόσφατο (18-20 Μαρτίου 2009) πρώτο παγκόσμιο συνέδριο της επιστήμης του διαδικτύου στην Αθήνα, συζητήθηκαν τα σημαντικά θέματα της επιστήμης του διαδικτύου και δημιουργήθηκαν οι προϋποθέσεις για συγκροτημένη έρευνα και συνεργασίες.

Είναι σήμερα εμφανής η ανάγκη, τα μαθηματικά και η Στατιστική ιδιαίτερα, να αναλάβουν στρατηγικό ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης του Διαδικτύου. Οι υπάρχουσες τεχνικές και μέθοδοι της κλασικής στατιστικής δεν επαρκούν για να αντιμετωπίσουν τις ιδιαιτερότητες του Διαδικτύου. Έτσι υπάρχει πεδίο έρευνας για την ανάπτυξη νέων στατιστικών μεθόδων που να επικεντρώνονται στη μελέτη διάφορων παραμέτρων ενδιαφέροντος του διαδικτύου.

Στην παρούσα σύνοψη θα περιγράψουμε επιλεκτικά προβλήματα στατιστικής ανάλυσης του διαδικτύου, που αφορούν στη δομή, τη διακίνηση πληροφορίας μέσα στο διαδίκτυο και την αξιολόγηση των κόμβων.

## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

*Ε. Ασμίνη<sup>1</sup>, Κ. Μαρινάγη<sup>2</sup> και Γ. Βατζιάς<sup>3</sup>*

- 1. Τμήμα Διοίκησης και Διαχείρισης Έργων, ΤΕΙ Λάρισας*
  - 2. Τμήμα Διοίκησης Συστημάτων Εφοδιασμού, ΤΕΙ Χαλκίδας*
  - 3. Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΤΕΙ Ηπείρου*
- asmini@teilar.gr; marinagi@teihal.gr; vatzias@teiep.gr*

Η πρώτη σειρά πειραμάτων έγινε σε εργαστήρια του Τμήματος Βιομηχανικής Πληροφορικής του ΤΕΙ Καβάλας τα ακαδημαϊκά έτη 2003-2004 και 2005-2006. Η δεύτερη σειρά πειραμάτων έγινε στο Τμήμα Διοίκησης Συστημάτων Εφοδιασμού του ΤΕΙ Χαλκίδας το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009. Με σκοπό να γίνει πιο αξιόπιστη η τελική αξιολόγηση των φοιτητών, εφαρμόστηκε μια ενδιάμεση εξέταση την οποία αυτοαξιολογούν οι σπουδαστές έχοντας πρόσβαση σε διάφορες εκπαιδευτικές πηγές και καταλήγουν στη σωστή απάντηση με τη βοήθεια βοηθητικών σχολίων. Οι ερωτήσεις της εξέτασης αυτής είναι πολλαπλών επιλογών. Οι σπουδαστές είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα DataBase μέσω network κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Το σύστημα δίνει ερωτήσεις στο σπουδαστή και δέχεται τις απαντήσεις. Η τελική εξέταση γίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο, δηλαδή με χαρτί και μολύβι.

Σε προηγούμενη έρευνα έγινε σύγκριση του βαθμού της τελικής εξέτασης των σπουδαστών χωρίς την ενδιάμεση αυτοαξιολόγηση, με το βαθμό της τελικής εξέτασης της οποίας προηγήθηκε το τεστ αυτοαξιολόγησης σε διαφορετικό ακαδημαϊκό έτος. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι η επίδοση των σπουδαστών βελτιώθηκε στην τελική γραπτή εξέταση στις περιπτώσεις εκείνες που εφαρμόστηκε η ενδιάμεση εξέταση αυτοαξιολόγησης πριν την τελική γραπτή εξέταση.

Στην παρούσα εργασία ερευνάται η συσχέτιση των μεταβλητών: επίδοση στο ενδιάμεσο τεστ αυτοαξιολόγησης και επίδοση στην τελική γραπτή εξέταση.

Με σκοπό τη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς της μιας μεταβλητής σε σχέση με την άλλη εφαρμόστηκε Regression Analysis. Το διάγραμμα διασποράς των δύο μεταβλητών μας βοηθάει να διαπιστώσουμε ότι υπάρχει θετική γραμμική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Ωστόσο υπάρχουν αρκετές ακραίες τιμές, δηλαδή παρατηρήσεις με μεγάλη απόκλιση από τις υπόλοιπες.

## Η “ΜΕΤΡΗΣΗ” ΤΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΩΝ ΕΝΗΛΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

*Πολύμνια Βασιλειάδου*

*Δήμος Ευόσμου Ν. Θεσσαλονίκης  
e-mail: evdokia90@yahoo.gr*

Η συνέντευξη θεωρείται ως μια μέθοδος από μια ευρεία γκάμα μεθόδων επισκόπησης στην κοινωνική έρευνα (Cohen & Manion, 1994). Στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στο αν οι ερωτώμενοι μπορούν και θέλουν να δώσουν ακριβείς πληροφορίες (Breakwell, 1995). Στην παρούσα έρευνα για τις ανάγκες της διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκε η μη δομημένη συνέντευξη η οποία είναι μια ανοιχτή κατάσταση που έχει μεγαλύτερη ευελιξία και ελευθερία χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι τυχαία υπόθεση αλλά θα πρέπει να είναι προσεκτικά σχεδιασμένη (Cohen & Manion, 1994).

Για τη διεξαγωγή των συνεντεύξεων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που προσαρμόστηκε, τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε για τις ανάγκες της έρευνας (με βάση ένα ξένο και ένα ελληνικό ερωτηματολόγιο). Έτσι, μέσω του ερωτηματολογίου, επετεύχθη ο διπλός σκοπός της συνέντευξης: η δημιουργία κινήτρου στον ερωτώμενο να μιλήσει και η συλλογή των κατάλληλων πληροφοριών για την έρευνα. Παρ’ όλα αυτά όμως η συνέντευξη με ερωτηματολόγιο έχει τα όριά της και υφίσταται ένας συμβιβασμός για το χρόνο (δεν μπορούν να κρατηθούν απεριόριστα οι ερωτώμενοι) (Φίλιας, 1977).

Το ερωτηματολόγιο της συνέντευξης αρχικά ξεκινούσε με «ανοικτές» και συνέχιζε με «κλειστές» ερωτήσεις. Μετά τη δοκιμαστική έρευνα αποφασίστηκε να διεξαχθούν οι συνεντεύξεις σε κατ’ ιδίαν συναντήσεις με τους εκπαιδευτές ενηλίκων των Κέντρων Εκπαίδευσης Ενηλίκων και των Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Η κάθε συνέντευξη διαρκούσε γύρω στη μισή ώρα. Οι περισσότερες συνεντεύξεις ηχογραφήθηκαν (από τις 32 συνεντεύξεις μαγνητοφωνήθηκαν οι 27). Σε όλες οι μαγνητοφωνήσεις εξασφαλίστηκε η συναίνεση των συμμετεχόντων και η δέσμευση του συνεντευκτή για την ανωνυμία και την εμπιστευτικότητα των απαντήσεών τους. Ελάχιστοι εκπαιδευτές δεν ήθελαν να ηχογραφηθούν και η επιθυμία τους έγινε σεβαστή.

Όλες οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν στο διάστημα από αρχές Φεβρουαρίου έως τέλη Μαρτίου 2008 και όλοι οι εκπαιδευτές εκείνη την χρονική περίοδο δίδασκαν σε κάποιο τμήμα (αυτό ίσχυε μόνο για τους εκπαιδευτές των Κέντρων Εκπαίδευσης Ενηλίκων). Για να αποτυπωθεί με πιο πειστικό τρόπο η πραγματικότητα, στα αποτελέσματα της έρευνας παρατίθενται θέσεις και απόψεις των συμμετεχόντων στην κάθε ερώτηση της συνέντευξης.

Μετά την επεξεργασία των ερωτηματολογίων από τις συνεντεύξεις, τέθηκαν στη δοκιμασία του εμπειρικού ελέγχου τα ερευνητικά ερωτήματα που είχαν διατυπωθεί. Η «μέτρηση» της επαγγελματοποίησης επιτεύχθηκε μέσα από τρεις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Η πρώτη ερώτηση αναφερόταν στο ποσοστό του εισοδήματος του εκπαιδευτή ενηλίκων από την εκπαίδευση ενηλίκων, η δεύτερη αναφερόταν στον αυτοπροσδιορισμό του ως εκπαιδευτή επαγγελματία και στην τρίτη ερώτηση οι εκπαιδευτές ρωτήθηκαν αν η εκπαίδευση ενηλίκων αποτελεί ή όχι την κύρια δραστηριότητά τους. Οι τρεις αυτές ερωτήσεις συσχετίστηκαν με τους προσδιοριστικούς παράγοντες που ευνοούν την επαγγελματοποίηση των εκπαιδευτών ενηλίκων (συμμετοχή σε συνδικαλιστικές/επαγγελματικές ενώσεις και ειδικές σπουδές/επιμόρφωση εκπαιδευτών ενηλίκων με δική τους πρωτοβουλία) και δυσχεραίνουν την επαγγελματοποίηση των εκπαιδευτών ενηλίκων (εργασιακό καθεστώς, φύλο, ηλικία, κρατική πολιτική για την επιμόρφωση των εκπαιδευτών ενηλίκων).

**Θανάσης Βαφειάδης<sup>1</sup>, Ευθυμία Μπόρα-Σέντα<sup>1</sup>, Δημήτρης Κουγιουμτζής<sup>2</sup>**

*1. Μαθηματικό Τμήμα, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

*2. Γενικό Τμήμα, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

Η αλλαγή τάσης σε (μη-στάσιμες) χρονοσειρές αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για διάφορα πεδία, όπως η κλιματολογία λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στην εργασία αυτή, επικεντρώνουμε στο σενάριο εμφάνισης ασθενούς γραμμικής τάσης σε κάποιο χρονικό σημείο  $\tau$  σε μια στάσιμη χρονοσειρά και προτείνουμε μια μέθοδο για την εκτίμηση του  $\tau$ , όταν εντοπίζεται εμφάνιση τάσης με στατιστική σημαντικότητα. Η μέθοδος εντοπίζει το  $\tau$  από το προφίλ ενός στατιστικού ελέγχου γραμμικής τάσης που υπολογίζεται σε συνεχόμενα παράθυρα της χρονοσειράς. Παρουσιάζουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μεθόδου και τη συγκρίνουμε με άλλη γνωστή μέθοδο για την εκτίμηση του  $\tau$  (Perron & Zhu, 2005) και με ένα στατιστικό έλεγχο για την ύπαρξη αλλαγής τάσης (Chu & White, 1992). Η σύγκριση γίνεται με Monte Carlo προσομοιώσεις σε χρονοσειρές χωρίς τάση και σε χρονοσειρές που εμφανίζουν ασθενή τάση διαφορετικής έντασης σε διαφορετικές χρονικές θέσεις. Χρησιμοποιούμε χρονοσειρές από κανονική και μη-κανονική κατανομή καθώς και χρονοσειρές από AR(1) μοντέλα για ένα εύρος τιμών του συντελεστή συσχέτισης και με θόρυβο εισόδου από κανονική και μη-κανονική κατανομή. Η προτεινόμενη μέθοδος φαίνεται να αποδίδει καλύτερα σε αρκετές περιπτώσεις και ιδιαίτερα όταν η χρονοσειρά παρουσιάζει ισχυρές συσχετίσεις, διακρίνοντας την ασθενή τάση από την ισχυρή αυτοσυσχέτιση. Εφαρμόζουμε τις παραπάνω μεθόδους σε χρονοσειρές δεικτών της θερμοκρασίας της γης και παρατηρούμε ενδιαφέροντα αποτελέσματα για τις εκτιμήσεις του σημείου αλλαγής της τάσης.

### **Αναφορές**

Chu, C., White, H., 1992. A direct test for changing trend. *Journal of Business and Economic Statistics* 10, 289-299

Perron, P., Zhu, X., (2005). Structural breaks with deterministic and stochastic trends. *Journal of Econometrics* 129, 65-119

## ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ: Η ΑΠΟΨΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

*Αθανάσιος Βοζίκης<sup>1</sup>, Ιωάννης Γκουλιώνης<sup>2</sup>*

*1. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης  
avozik@unipi.gr*

*2. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης  
jgouli@unipi.gr*

Με δεδομένη την ανεπάρκεια των πόρων και την συνεπακόλουθη αδυναμία κάθε συστήματος υγείας να καλύψει την θεωρητικά απεριόριστη ζήτηση του πληθυσμού για υπηρεσίες υγείας, η κοινωνία και κατ' επέκταση η πολιτεία οδηγείται σε επιλογές με συμβιβασμό προκειμένου να επιτύχει ένα κοινωνικά άριστο επίπεδο παροχής τους. Σε αυτή τη διαδικασία, θα πρέπει να επιδιώκεται να καταγράφονται και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, οι απόψεις των πολιτών σχετικά και με τον προσανατολισμό της δημόσιας χρηματοδότησης σε παρεμβάσεις που επιλύουν τα σημαντικά προβλήματα του συστήματος υγείας στην Ελλάδα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αποτύπωση της ιεράρχησης των προτεραιοτήτων για δημόσια χρηματοδότηση σε ομαδοποιημένες υπηρεσίες υγείας από τους πολίτες. Ο πληθυσμός που καλύπτεται από την συγκεκριμένη έρευνα αποτελείται από τυχαίο δείγμα (τυχαία δειγματοληψία) 250 ατόμων.

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, οι χειρουργικές επεμβάσεις υψηλής τεχνολογίας, οι ιατρικές παρεμβάσεις για καταστάσεις που απειλούν άμεσα τη ζωή των ασθενών και οι υπηρεσίες προαγωγής της υγείας, αποτελούν τις πρώτες επιλογές στο σύνολο του δείγματος.

Επίσης, από την ανάλυση διαπιστώθηκε ότι διάφοροι δημογραφικοί παράγοντες, όπως το εισόδημα, το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο καθώς και η οικογενειακή κατάσταση δεν θεωρούνται στατιστικά σημαντικοί, ώστε να διαφοροποιούν ουσιαστικά την άποψη των πολιτών, σχετικά με την ιεράρχηση των αναγκών για υπηρεσίες υγείας.



## ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΧΑΝΙΩΝ

*Γ. Βυζιράκη<sup>1</sup>, Τ. Δάρας<sup>2</sup>, Ι. Αποστολάκης<sup>3</sup>*

*1. Μεταπτυχιακός, Γενικό Τμήμα, Πολυτεχνείο Κρήτης  
georgiaviziraki@hotmail.com*

*2. Λέκτορας, Γενικό Τμήμα, Πολυτεχνείο Κρήτης  
tryfon@science.tuc.gr*

*3. Γενικό Τμήμα, Πολυτεχνείο Κρήτης,  
gapostolakis@science.tuc.gr*

Σκοπός της εργασίας είναι η αποτίμηση των τραπεζικών προϊόντων και υπηρεσιών που προσφέρονται από τα τραπεζικά ιδρύματα στους κατοίκους του Νομού Χανίων. Για την υλοποίηση της δειγματοληπτικής έρευνας συντάχθηκε κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο αυτο-διαχείρισης (μετά τη διερεύνηση σχετικής ελληνικής και της ξένης αρθρογραφίας), με στόχο τη συγκέντρωση των απαραίτητων δεδομένων για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με α) την εκτίμηση της γνώσης και της χρήσης των προσφερόμενων τραπεζικών υπηρεσιών και προϊόντων στους κατοίκους του Ν. Χανίων, β) τη διερεύνηση των λόγων – αιτιών για τους /τις οποίες οι κάτοικοι του νομού κάνουν χρήση των τραπεζικών υπηρεσιών, γ) τη διερεύνηση και τον προσδιορισμό του επιθυμητού τρόπου υλοποίησης τραπεζικών συναλλαγών, δ) τον προσδιορισμό των παραμέτρων, με τις οποίες οι πελάτες επιλέγουν να συναλλάσσονται με συγκεκριμένα τραπεζικά ιδρύματα, ε) την αξιολόγηση των τραπεζικών ιδρυμάτων του Ν. Χανίων και στ) τη διερεύνηση και τον προσδιορισμό των παραγόντων ή των χαρακτηριστικών εκείνων που θα επιδρούσαν θετικά ως προς την ικανοποίηση των κατοίκων του Ν. Χανίων από τα τραπεζικά ιδρύματα με τα οποία συναλλάσσονται. Για τον έλεγχο της εγκυρότητας του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκε έλεγχος εγκυρότητας όψεως. Το μέγεθος του δείγματος της έρευνας καθορίστηκε με βάση τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής του πληθυσμού του Ν. Χανίων από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία. Επιλέχθηκε η μέθοδος της στρωματοποιημένης τυχαίας δειγματοληψίας με στρώματα τις ομάδες ηλικίας. Το δείγμα αποτελείται συνολικά από 196 άνδρες και γυναίκες, ηλικίας 18 έως 75 ετών, ενώ σημειώνεται ότι το συνολικό εύρος της ηλικίας του δείγματος, καθορίστηκε σύμφωνα με την έρευνα της ICAP της Ένωσης Ελληνικών Τραπεζών (1997). Τα δεδομένα συλλέχθηκαν, κωδικοποιήθηκαν και τέλος αναλύθηκαν με το στατιστικό πακέτο SPSS. Η ανάλυση των δεδομένων περιλαμβάνει α) περιγραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων, β) στατιστική ανάλυση με τη χρήση πινάκων συνάφειας ή διασταυρώσεων (Cross tabulation Analysis, Crosstabs), κατάλληλη για την αναγνώριση στατιστικώς σημαντικών σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών, ενώ, με τη βοήθεια στατιστικών ελέγχων όπως το  $\chi^2$ -

τεστ πραγματοποιήθηκε έλεγχος ανεξαρτησίας και του βαθμού συσχέτισης των υπό μελέτη μεταβλητών.

Τα ευρήματα της έρευνας αναδεικνύουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων όσον αφορά στη συχνότητα υλοποίησης τραπεζικών συναλλαγών. Επιπλέον, παρά το υψηλό ποσοστό γνώσης, όλες σχεδόν οι τραπεζικές υπηρεσίες και τα τραπεζικά προϊόντα, εμφανίζουν χαμηλό ποσοστό χρήσης. Εξαιρέση αποτελεί η χρήση των καταθετικών λογαριασμών καθώς και η χρήση των Α.Τ.Μ. (Αυτόματες Ταμειολογιστικές Μηχανές). Το φύλο των κατοίκων αποδεικνύεται ότι επηρεάζει την χρήση των χρεωστικών και πιστωτικών καρτών, αλλά όχι τη χρήση των Α.Τ.Μ.. Επίσης, τόσο η πλειονότητα των κατοίκων του Ν. Χανίων όσο και η πλειονότητα και των δύο φύλων, επιλέγει την χρήση των Α.Τ.Μ., και την φυσική παρουσία (ως δεύτερη επιλογή) για την υλοποίηση των τραπεζικών συναλλαγών. Η ταχύτητα εξυπηρέτησης, η αξιοπιστία των υπηρεσιών που παρέχει, καθώς και η ευρύτητα του δικτύου που διαθέτει ένα τραπεζικό ίδρυμα, αποτελούν μερικά από τα βασικότερα κριτήρια με τα οποία επιλέγει η πλειονότητα των κατοίκων του νομού να συναλλαχθεί με αυτό. Τέλος, παρά το υψηλό ποσοστό γνώσης της ύπαρξης τραπεζικών ιδρυμάτων, τα οποία δραστηριοποιούνται στο Ν. Χανίων, τα ποσοστά συνεργασίας με αυτά κυμαίνονται σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα, ενώ το φύλο αποδεικνύεται ότι καθορίζει – κατά περίπτωση- τη συνεργασία με αυτά. Η διαφοροποίηση – βελτίωση των όρων συναλλαγών και η ταχύτερη εξυπηρέτηση, θα επιδρούσαν θετικά, ως προς τη βελτίωση της εικόνας που έχουν οι κάτοικοι του νομού από τα τραπεζικά ιδρύματα.

**Λέξεις κλειδιά:** Τραπεζικά προϊόντα, Τραπεζικές υπηρεσίες, Βαθμός αποτίμησης, Κριτήρια επιλογής

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΜΕΡΙΚΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΙΜΩΝ ΜΑΡΚΟΒΙΑΝΩΝ ΑΛΥΣΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ AIDS

**Ι. Γκουλιώνης<sup>1</sup>, Α. Βοζίκης<sup>2</sup>, Δ. Στέγγος<sup>3</sup>**

1. Τμήμα Στατιστικής & Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστημίου Πειραιώς (Διδάκτωρ)  
*jgouli@unipi.gr ; goulionis@hotmail.com*
2. Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης, Πανεπιστημίου Πειραιώς (Λέκτωρ)  
*avozik@unipi.gr*
3. Τμήμα Στατιστικής & Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστημίου Πειραιώς (Επίκουρος)  
*stengos@unipi.gr*

Το σύνδρομο της επίκτητης ανοσοανεπάρκειας (AIDS) αποτελεί κύριο πρόβλημα υγείας που απασχολεί τον κόσμο. Τα τελευταία χρόνια με την ανάπτυξη πολλαπλών φαρμάκων η παραπάνω επιδημία έχει μετατραπεί από θανατηφόρα σε χρόνια. Η χρήση όμως πολλαπλών φαρμάκων οδηγεί σε ανάπτυξη αντίστασης του ιού (HIV) στις προτεινόμενες θεραπείες. Επομένως παρίσταται ανάγκη εφαρμογής δύο εναλλασόμενων θεραπειών.

Οι μερικά παρατηρήσιμες Μαρκοβιανές αλυσίδες (POMDPs) παρέχουν ένα κομψό Μαθηματικό εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας. Στην παρούσα εργασία εφαρμόζουμε το στοχαστικό μοντέλο των (POMDPs) για την λήψη απόφασης όσον αφορά το κρίσιμο σημείο για την εναλλαγή της εφαρμοζόμενης θεραπείας AIDS. Η εφαρμογή όμως του μοντέλου καθίσταται οριακή λόγω κυρίως της υπολογιστικής δυσκολίας των προτεινόμενων γενικών αλγορίθμων επίλυσης. Ωστόσο για ορισμένα ειδικά προβλήματα, μπορούμε να εκμεταλλευθούμε την ιδιαίτερη δομή με σκοπό την εύρεση μιας άριστης πολιτικής λήψης αποφάσεων σε άπειρο χρονικό ορίζοντα..

Προτείνουμε λοιπόν έναν ιδιαίτερα απλό και επομένως άμεσα εφαρμόσιμο αλγόριθμο, για την αντιμετώπιση ασθενών με AIDS με δύο δυνατές θεραπείες, που παρακάμπτει τις εγγενείς δυσκολίες του γενικού αλγορίθμου επίλυσης των (POMDPs). Το προτεινόμενο Μαθηματικό μοντέλο είναι σημαντικό, διότι η εφαρμογή του δεν βάζει σε κίνδυνο τη ζωή ασθενών, όπως αρκετές κλινικές έρευνες, δεν είναι ιδιαίτερα δαπανηρό και συνεπώς μπορεί να εφαρμοσθεί άμεσα σαν μια καρικατούρα παράλληλα με τις κλινικές στατιστικές μελέτες.

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΩΝ, ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ, ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

*Ε. Δημητριάδης<sup>1</sup>, Α. Μανδήλας<sup>2</sup>, Δ. Μαδυτινός<sup>1</sup>*

*1. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Τ.Ε.Ι Καβάλας  
{edimit, dmadi}@teikav.edu.gr*

*2. Τμήμα Λογιστικής, Τ.Ε.Ι Καβάλας  
smand@teikav.edu.gr*

Η διεκπεραίωση, μέσω του διαδικτύου, των τραπεζικών συναλλαγών παρουσιάζει ραγδαία εξέλιξη παγκοσμίως. Ειδικοί εκτιμούν ότι στο μέλλον οι σύγχρονες τράπεζες θα δραστηριοποιούνται αποκλειστικά μέσω των νέων τεχνολογιών. Ενδεικτικά, στη Γερμανία το 42% του πληθυσμού χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του διαδικτύου για τις τραπεζικές του συναλλαγές, στη Σουηδία το 28%, στη Βρετανία το 7%. Στην Ελλάδα ξεκίνησε με αργά βήματα αλλά η ανάπτυξη είναι ραγδαία. Έτσι, ενώ το 2001 λιγότεροι από 150.000 Έλληνες χρησιμοποίησαν το διαδίκτυο για τις τραπεζικές τους συναλλαγές στο τέλος του 2008 εκτιμάται ότι αυτοί θα ξεπεράσουν το 1,5 εκατομμύριο. Παρόλο που οι Έλληνες είναι αρκετά επιφυλακτικοί στις νέες τεχνολογίες έχουν αρχίσει να εμπιστεύονται το διαδίκτυο και να επωφελούνται από τις δυνατότητες τις οποίες τους παρέχει. Αρχικά, οι συναλλαγές μέσω του διαδικτύου ήταν αποκλειστικό προνόμιο των νεότερων αλλά πλέον και οι μεγαλύτεροι το χρησιμοποιούν ευρέως.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η αποτύπωση της άποψης των Ελλήνων σχετικά με τις υπηρεσίες που παρέχουν οι τράπεζες μέσω του διαδικτύου και η διερεύνηση της επίδρασης των δημογραφικών χαρακτηριστικών και της εμπειρίας τους στη χρήση του διαδικτύου, στην διαμόρφωση της άποψής τους.

Για την υλοποίηση των στόχων της εργασίας πραγματοποιήθηκε έρευνα, με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου, σε 189 χρήστες του διαδικτύου για τις τραπεζικές τους συναλλαγές και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο και έχουν θετική άποψη κυρίως οι νεότεροι σε ηλικία, με υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης, μέσο εισόδημα και μεγάλη εμπειρία στη χρήση του διαδικτύου.

Για τον έλεγχο της δομής του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis) ενώ έγινε έλεγχος της Διακριτικής (Discriminant) και της Συγκλίνουσας (Convergent) εγκυρότητας. Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας υπολογίστηκε ο δείκτης Cronbach  $\alpha$ , ενώ για την ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA) και  $\chi^2$  έλεγχος ανεξαρτησίας.

## ΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΥΡΑΣ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΑΦΙΞΕΩΝ ΜΕ ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΔΙΑΚΟΠΕΣ

*Ιωάννης Χ. Δημητρίου*

*Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων,  
Τομέας Πιθανοτήτων, Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας  
dimitriougiannis@yahoo.gr*

Στη παρούσα εργασία μελετάται ένα σύστημα εξυπηρέτησης με δύο κατηγορίες πελατών. Οι  $P_1$  πελάτες τοποθετούνται σε μία κανονική ουρά περιμένοντας να εξυπηρετηθούν, ενώ οι  $P_2$  πελάτες, αν κατά την άφιξή τους δεν βρουν διαθέσιμο τον υπάλληλο, εισέρχονται στο κουτί των επαναλαμβανόμενων αφίξεων απ' όπου προσπαθούν (retrial) να συνδεθούν μαζί του μετά από τυχαίο χρονικό διάστημα, ώστε να εξυπηρετηθούν.

Αν κάποιος  $P_1$  πελάτης φθάσει στο σύστημα στη διάρκεια της εξυπηρέτησης ενός άλλου  $P_1$ ,  $i=1,2$ , πελάτη τότε τον διακόπτει και παίρνει τη θέση του (ανεξάρτητα αν περιμένουν  $P_1$  πελάτες στην ουρά τη δεδομένη στιγμή) στην εξυπηρέτηση με πιθανότητα  $p_i$ , είτε τοποθετείται στο τέλος της κανονικής ουράς με πιθανότητα  $1-p_i$ . Ένας διακοπτόμενος  $P_2$  πελάτης επιστρέφει στο κουτί τον επαναλαμβανόμενων αφίξεων, ενώ ένας διακοπτόμενος  $P_1$  τοποθετείται στη κορυφή της κανονικής ουράς. Κάθε φορά που ο υπάλληλος ελευθερώνεται, παραμένει άεργος για τυχαίο χρονικό διάστημα. Αν κατά τη διάρκεια αυτού του διαστήματος δεν έρθει κανένας πελάτης, αναχωρεί για διακοπές τυχαίου μήκους, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε φορά που ο υπάλληλος επιστρέφοντας από αυτές, δεν βρει πελάτες να περιμένουν στην κανονική ουρά.

Το μοντέλο είναι κατάλληλο για να περιγράψει καταστάσεις στις οποίες ο υπάλληλος επιλέγει (discretionary) αν θα διακόψει ή όχι την εξυπηρέτηση ενός πελάτη, εξαιτίας της άφιξης ενός άλλου πελάτη. Επιπλέον ο υπάλληλος είναι ανυπόμονος, με την έννοια ότι αν δεν υπάρχουν πελάτες να περιμένουν στην ουρά θα μείνει διαθέσιμος για ορισμένο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε ένα γραφείο διεκπεραίωσης υποθέσεων στο οποίο υπογράφονται έγγραφα (πελάτες). Το γραφείο δέχεται και τηλεφωνικές κλήσεις (retrial) από πελάτες που ζητούν πληροφορίες σχετικά με τα έγγραφα που θα προσκομίσουν. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ενδέχεται να φθάνουν κατεπείγοντα έγγραφα που παρακάμπτουν την σειρά και εξυπηρετούνται άμεσα. Επιπλέον κάθε φορά που ο υπάλληλος ελευθερώνεται παραμένει διαθέσιμος για ορισμένο χρονικό διάστημα και ακολούθως αναχωρεί για 'διακοπές', οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε φορά που επιστρέφοντας από αυτές δεν υπάρχουν έγγραφα προς διεκπεραίωση να περιμένουν στην ουρά.

Για ένα τέτοιο σύστημα μελετώνται οι πιθανότητες των καταστάσεων, η συνθήκη στατιστικής ισορροπίας καθώς και οι μέσοι αριθμοί πελατών στην ουρά και στο κουτί των επαναλαμβανόμενων αφίξεων αντίστοιχα.

**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ:  
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ**

*Αχιλλέας Δραμαλίδης<sup>1</sup>, Άγγελος Μάρκος<sup>2</sup>, Χαράλαμπος Σακονίδης<sup>1</sup>*

*1. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
adramali@psed.duth.gr , xsakonid@eled.duth.gr*

*2. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
amarkos@uom.gr*

Η σύγχρονη έρευνα στο πεδίο της μαθηματικής εκπαίδευσης καθιστά σαφή την επίδραση των κοινωνικο-πολιτισμικών παραμέτρων τόσο στις μαθηματικές επιδόσεις των μαθητών, κυρίως της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όσο και στη διαδικασία κατασκευής του μαθηματικού νοήματος στην τάξη. Η παρούσα μελέτη, το δείγμα της οποίας περιλάμβανε το σύνολο σχεδόν του αντίστοιχου πληθυσμού, έχει ως στόχο την περιγραφή και διερεύνηση των χαρακτηριστικών φύλου μαθητή και εκπαιδευτικού, καθώς και του αστικού χαρακτήρα του σχολείου σε σχέση με τις προφορικές (τριμηνιαίες) και γραπτές (τελικές) επιδόσεις τελειόφοιτων της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στην περιοχή της Θράκης. Αρχικά, η εφαρμογή της Παραγοντικής Ανάλυσης των Αντιστοιχιών ανέδειξε τρεις ομάδες μαθητών ως προς τα ιδιαίτερα κοινωνικο-εκπαιδευτικά τους χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια, μέσω της Ιεραρχικής Ανάλυσης σε Συντάδες που εφαρμόστηκε στις παραγοντικές συντεταγμένες, διερευνήθηκε ο βαθμός ομοιογένειας των τριών ομάδων μαθητών. Τέλος, ελέγχθηκε η στατιστική σημαντικότητα της σχέσης των ομάδων με τις κοινωνικο-εκπαιδευτικές παραμέτρους της έρευνας. Ως σημαντικότερες παράμετροι αναδείχθηκαν το φύλο του μαθητή και ο αστικός χαρακτήρας του σχολείου.

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΗΧΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ  
ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ, ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ  
ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

**Κώστας Ζαφειρόπουλος<sup>1</sup>, Βασιλική Βράνα<sup>2</sup>**

1. Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
kz@uom.gr

2. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, ΤΕΙ Σερρών  
v\_vrana@otenet.gr

Τα ιστολόγια (blogs) είναι ιστοσελίδες που δέχονται σχόλια χρηστών σε μια μορφή ημερολογίου. Επιτρέπουν την ανάρτηση και ανταλλαγή απόψεων και είναι μέρος του συμμετοχικού διαδικτύου. Η ανάρτηση απόψεων στο διαδίκτυο μπορεί να θεωρηθεί ως έκφραση ενεργητικής κοινής γνώμης (activated public opinion) σε αντιδιαστολή με την κοινή γνώμη η οποία καταγράφεται με έρευνες γνώμης και αφορά το ευρύτερο κοινό. Η εργασία μελετά το βαθμό συνδεσιμότητας, συνοχής και πόλωσης των ελληνικών πολιτικών ιστολογίων που συμμετέχουν στη συζήτηση σχετικά με δύο πρόσφατα σημαντικά πολιτικά γεγονότα: την εκλογή Προέδρου του ΠΑΣΟΚ (2007) και την αποπομπή από την Κοινοβουλευτική Ομάδα του Κ. Σημίτη (2008). Η βασική υπόθεση που υποστηρίζεται από τη διεθνή βιβλιογραφία είναι ότι σε πολωμένα πολιτικά συστήματα τα ιστολόγια που συζητούν κάποιο πολιτικό ζήτημα συνανθροίζονται σε ομάδες συζήτησης. Οι ομάδες αυτές οργανώνονται γύρω από ιστολόγια πυρήνες, οι οποίοι αναγνωρίζονται από τα υπόλοιπα ως αξιόπιστα σημεία ή σημεία αναφοράς, και λειτουργούν ως εστίες της συζήτησης. Οι αναγνώστες εντοπίζουν τις εστίες συζήτησης και διαβάζουν τις αναρτήσεις αυτών των εστιών κάνοντας έτσι οικονομία κατά την πλοήγησή τους, ενώ και οι διαχειριστές άλλων ιστολογίων (bloggers) εντοπίζουν τα κεντρικά ιστολόγια και τοποθετούν τα σχόλια τους σ' αυτά, μαζί με έναν υπερσύνδεσμο που οδηγεί στο δικό τους ιστολόγιο. Προσδοκούν έτσι ότι οι αναγνώστες των κεντρικών και δημοφιλών ιστολογίων θα επισκεφτούν και το δικό τους. Η εργασία ασχολείται με δύο ερωτήματα: α) επαληθεύεται και για τα ελληνικά πολιτικά ιστολόγια η παραπάνω υπόθεση; και β) αν ναι, παρατηρούνται ποσοτικά μετρήσιμες διαφοροποιήσεις αυτής της αυτοοργάνωσης των ιστολογίων ανάλογα με το πολιτικό γεγονός που συζητιέται; Για να απαντήσει στα δύο ερωτήματα η εργασία καταγράφει τα ελληνικά ιστολόγια με κάποια αναγνωρισιμότητα, που σχολίασαν το ζήτημα εκλογής προέδρου του ΠΑΣΟΚ καθώς και την αποπομπή Κ. Σημίτη από την κοινοβουλευτική ομάδα. Στη συνέχεια καταγράφει τους υπερσυνδέσμους μεταξύ των ιστολογίων. Η ποσοτική ανάλυση αρχικά γίνεται με χρήση της θεωρίας της Κοινωνικής Δικτύωσης (Social Networking). Τα ιστολόγια με τους υπερ-

συνδέσμους τους παριστάνονται με τη μορφή κατευθυνόμενων γραφημάτων και παράλληλα δημιουργούνται οι πίνακες αντιστοίχισης (0/1) που συνοδεύουν τα γραφήματα. Η στατιστική ανάλυση συνοψίζεται στη χρήση Πολυδιάστατης Κλιμάκωσης (Multidimensional Scaling) στους πίνακες αντιστοίχισης, ακολουθούμενης από Ιεραρχική Ανάλυση Ταξινόμησης (Hierarchical Cluster Analysis). Προσδιορίζονται έτσι ομάδες-πυρήνες από ιστολόγια που πράγματι λειτουργούν ως εστίες συζήτησης. Γίνεται επίσης μέτρηση διάφορων ποσοτικών χαρακτηριστικών των δικτυωμάτων και παριστάνεται η κατανομή των εισερχόμενων υπερσυνδέσμων ανά δικτύωμα.

Τα δυο δικτυώματα δε διαφοροποιούνται ως προς τις γενικές μαθηματικές ιδιότητές τους αφού κατά μέσο όρο εμφανίζονται ισοδύναμα. Διαφοροποιούνται όμως ως προς την ένταση των εισερχόμενων υπερσυνδέσμων και την ασυμμετρία των κατανομών τους. Η διεθνής εμπειρία αναπαράγεται σε διαφορετικό βαθμό υπό συγκεκριμένες συνθήκες αφού οι Έλληνες μπλόγκερς οργανώνονται κατά περίπτωση σε εστιασμένα κοινωνικά δίκτυα, σε μεγαλύτερο βαθμό όταν πρόκειται για δημόσια αντιπαράθεση (debate) όπως κατά την εκλογή Προέδρου.



*Κων/νος Ζοπουνίδης<sup>1</sup>, Γεώργιος Ματαλλιωτάκης<sup>2</sup>, Χρήστος Σκιαδάς<sup>3</sup>*

*1. Πολυτεχνείο Κρήτης  
e-mail: kostas@dpem.tuc.gr*

*2. Πολυτεχνείο Κρήτης  
e-mail: matalliotakis@hotmail.com*

*3. Πολυτεχνείο Κρήτης  
e-mail: skiadas@ermes.tuc.gr*

Η συγκεκριμένη δημοσκόπηση για το σύστημα δημόσιας υγείας στη χώρα μας, εκπονήθηκε με τη μέθοδο της τηλεφωνικής συνέντευξης. Το δείγμα ήταν τυχαίο, στρωματοποιημένο και αντιπροσωπευτικό του σχετικού πληθυσμού, περιελάμβανε 1021 νοικοκυριά της Κρήτης και επιλέχθηκε βάσει των σχετικών αναλογιών του πραγματικού πληθυσμού της απογραφής του 2001.

Στόχος ήταν η μελέτη και η αναζήτηση των γνωστών και μη προβλημάτων του τομέα της Δημόσιας Υγείας και η διερεύνηση τους, με σκοπό τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και την ανάπτυξη των δεόντων δράσεων από τους ειδικούς. Στα πλαίσια αυτά εντάχθηκε ο σχεδιασμός για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλάνου διοίκησης των μονάδων υγείας πέραν των χρηματοοικονομικών και άλλων αναλύσεων διοίκησης. Για την επίτευξη του πλάνου αυτού κρίθηκε απαραίτητο να εξεταστεί συνολικά η άποψη των πολιτών για το σύστημα της δημόσιας υγείας, να προσδιοριστούν οι ανάγκες του κοινού και να μην περιοριστεί η μελέτη αυτή μονάχα στη μέτρηση ικανοποίησης των επισκεπτών ή των ασθενών των Δημόσιων Νοσοκομείων όπως συνήθως συμβαίνει.

Πέρα από την καταγραφή της άποψης του κοινού για την κατάσταση του συστήματος δημόσιας υγείας, αλλά και το πώς αντιμετωπίζουν οι πολίτες ένα θέμα υγείας αναλόγως την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και τη γενικότερη λειτουργία του συστήματος υγείας, η έρευνα αυτή είχε ως στόχο την αξιολόγηση των δημόσιων νοσοκομείων, τη σύγκριση τους με τα ιδιωτικά νοσοκομεία σε διάφορους τομείς, την μέτρηση του βαθμού ικανοποίησης των πολιτών από τις παρεχόμενες υπηρεσίες του συστήματος υγείας και την περιθάλψη που λαμβάνουν από τα ασφαλιστικά ταμεία, και την περαιτέρω διερεύνηση ορισμένων παραμέτρων που έχουν σχέση με τη λειτουργία του συστήματος της δημόσιας υγείας σε διοικητικό επίπεδο.

## ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΤΑΞΙΜΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

***Ε-Μ. Θεοδωράκη<sup>1</sup>, Σ. Κατσαραγάκης<sup>1</sup>, Χ. Κουκουβίνος<sup>2</sup>, Κ. Τούτουζας<sup>1</sup>***

*1. Χειρουργική Μονάδα Εντατικής Θεραπείας-Τραύματος  
Α' Προπαιδευτική Χειρουργική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών*

*Γ.Ν.Α Ιπποκράτειο, Βασ. Σοφίας 114, 11527, Αθήνα  
elma.theodoraki@gmail.com, skatsar@med.uoa.gr, tousur@hotmail.com*

*2. Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ζωγράφου 15773, Αθήνα  
ckoukoun@math.ntua.gr*

Σημαντικά θέματα κατά τη διαδικασία δημιουργίας διατακτικών πολυμεταβλητών μοντέλων, είναι η επιλογή της κατάλληλης συνάρτησης σύνδεσης αλλά και των επεξηγηματικών μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν ως παράγοντες πρόβλεψης της μεταβλητής απόκρισης. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εύρεση πιθανών παραγόντων επίδρασης στην ιατρική διαταραχή της αλκάλωσης καθώς και οι συνέπειες της στην έκβαση της νοσηλείας ασθενών που νοσηλεύονται σε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Για την στατιστική μελέτη του φαινομένου οι ασθενείς που εμφάνισαν αλκάλωση διακρίθηκαν σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την σοβαρότητα της διαταραχής. Συγκρίσεις πραγματοποιήθηκαν μεταξύ μοντέλων με διαφορετικές συναρτήσεις σύνδεσης και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν. Αξιολογήθηκαν διαφορές που αφορούσαν στην επιλογή των συμμεταβλητών και στατιστικών καλής εφαρμογής των μοντέλων.

## ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΗΣ ΨΗΦΟΥ ΑΠΟ ΔΗΜΟΣΚΟΠΗΣΕΙΣ, ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

*Πέπη Θεοδώρου<sup>1</sup>, Άρης Περπέρογλου<sup>2</sup>*

*1. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

*2. Πανεπιστήμιο Αιγαίου*

Οι περισσότερες πολιτικές έρευνες και δημοσκοπήσεις περιλαμβάνουν ένα ποσοστό ανθρώπων που αρνούνται να δηλώσουν ή δε γνωρίζουν ακόμα την πολιτική τους προτίμηση. Το ποσοστό αυτό των ανθρώπων έχει επικρατήσει να ονομάζεται «αναποφάσιστοι» και αποτελεί το μήλον της έριδος τόσο για τους πολιτικούς όσο και για τους αναλυτές. Το πλήθος αυτό των αναποφάσιστων, ανάλογα με τη θέση που θα πάρει τελικά σε μια εκλογική αναμέτρηση, μπορεί να κρίνει και το τελικό αποτέλεσμα.

Στην πράξη, πολλοί αναλυτές τείνουν να διανείμουν το πλήθος αυτό των αδιευκρίνιστων ψήφων εμπειρικά, χρησιμοποιώντας πολιτικά επιχειρήματα ή στοιχεία από μακρόχρονη πολιτική εμπειρία. Μερικοί πιά «ειδικοί» στην πολιτική έρευνα αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν στοιχεία χρονολογικών σειρών ή στατιστικά μοντέλα έτσι ώστε να διανείμουν με στατιστικό τρόπο το ποσοστό των αδιευκρίνιστων ψήφων σε συγκεκριμένες κατηγορίες. Η τακτική αυτή όμως απαιτεί στοιχεία από μια σειρά εκλογικών αναμετρήσεων, σωστά οργανωμένα και δομημένα, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα αξιόπιστο μοντέλο μακροχρόνιας τάσης.

Στην εργασία αυτή ασχολούμαστε με το θέμα της διανομής της αδιευκρίνιστης ψήφου που προκύπτει από μια και μόνη δημοσκόπηση. Θεωρούμε ότι δεν υπάρχει γνώση ώστε να μελετηθεί η διαχρονική τάση και πως δεν υπάρχει καμμία πολιτική επιχειρηματολογία ή εμπειρία που θα υποδείξει πως θα συμπεριφερθούν οι αναποφάσιστοι. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται ως ένα κλασσικό παράδειγμα machine learning ή statistical learning.

Στο πρώτο στάδιο, απομονώνεται από τα δεδομένα το κομμάτι αυτό για το οποίο γνωρίζουμε την πρόθεση ψήφου. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται ως το σετ εκπαίδευσης (training set) και πάνω σε αυτά εκπαιδεύεται το μοντέλο κατανεμητής (classifier). Στη συνέχεια ο κατανεμητής τρέχει πάνω στα δεδομένα για τα οποία δε γνωρίζουμε την πρόθεση ψήφου και δίνει την πιθανότητα για κάθε ένα από αυτά τα άτομα που δεν απάντησαν, να επιλέξουν κάποια από τις πολιτικές παρατάξεις.

Θα παρουσιάσουμε μια πρώτη προσέγγιση με εφαρμογές από πραγματικά δεδομένα δημοσκοπήσεων, με τη χρήση κατανεμητών λογιστικής παλινδρόμησης. Θα περιγράψουμε τη μεθοδολογία, ενώ θα σχολιάσουμε στις επεκτάσεις των μεθόδων με τη χρήση μοντέλων nearest neighbors, support vector machines και μικτά μοντέλα.

*Δημήτρης Ιωαννίδης*

*Τμήμα Οικονομικών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη  
dimioa@uom.gr*

Η εκτίμηση δεσμευμένων ποσοστιαίων σημείων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε πολλές επιστήμες, όπως, στις Οικονομικές, στην Ιατρική και Βιολογία. Την ποσοστιαία παλινδρόμηση την χρησιμοποιούμε για να κατασκευάσουμε διαστήματα πρόβλεψης, να αναγνωρίσουμε την ετεροσκεδαστικότητα του μοντέλου μας κτλ. Στην διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει ένας μεγάλος κατάλογος από εργασίες που αντιμετωπίζουν αυτό το θέμα, αλλά βέβαια όταν οι μετρήσεις των διαφόρων μεγεθών που εξετάζονται δεν εμπεριέχουν σφάλματα μετρήσεων. Συνήθως όλες οι μετρήσεις περιέχουν σφάλματα, και με δεδομένο αυτό το γεγονός μελετούμε την ποσοστιαία παλινδρόμηση για την περίπτωση που οι ανεξάρτητες μεταβλητές του προβλήματος της παλινδρόμησης εμπεριέχουν σφάλματα μετρήσεων. Εκτιμητές για τα διάφορα δεσμευμένα ποσοστιαία σημεία κατασκευάζονται και ασυμπτωτικές ιδιότητες τους αποδεικνύονται. Η πρακτική τους σημασία θεμελιώνεται με προσημειώσεις των εκτιμητών.

## Η ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΔΑΣΚΑΛΟΥΣ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

*Δημήτρης Κακαβάκης*

*Υποψήφιος Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Αιγαίου  
jimvakis@rhodes.aegean.gr*

Στόχος της εργασίας αλλά και της έρευνας είναι να απαντηθούν τα ερωτήματα:

Ποιοι είναι οι στόχοι κατά τη διδασχή του αριθμητικού μέσου; Πώς κατανοούν τον αριθμητικό μέσο οι δάσκαλοι που διδάσκουν τα παιδιά;

Το 1999 ο Cerrito γράφει. Η γνώση της Στατιστικής δεν είναι πλέον σήμερα μια πολυτέλεια, είναι μια ανάγκη. Στη δημοκρατική μας κοινωνία πρέπει να αναπτυχθεί η γνώση της Στατιστικής, ώστε να έχουμε πληροφορημένους πολίτες. Οι μαθηματικοί εκπαιδευτές και ερευνητές υποστηρίζουν αυτή τη θέση για Στατιστική γνώση ως ένα απαραίτητο στοιχείο της εκπαίδευσης.

Στην εκπαίδευση υπάρχουν οφέλη αν γνωρίζουμε τι χρειάζεται να καταλάβουν οι μαθητές και έτσι έχουμε μια παιδαγωγική κατεύθυνση. Αυτοί που διδάσκουν όμως τους μαθητές είναι οι δάσκαλοι. Μας ενδιαφέρει συνεπώς πως κατανοούν την έννοια του αριθμητικού μέσου οι δάσκαλοι της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΠΡΩΤΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

*Δημήτρης Κακαβάκης<sup>1</sup>, Φωτεινή Κακαβάκη<sup>2</sup>*

*1. Υποψήφιος Διδάκτωρ Π.Αιγαίου  
jimvakis@rhodes.aegean.gr*

*2. Διευθύντρια 6ου Δημοτικού Σχολείου Κιάτου Κορινθίας*

Εργασίες που έχουν γίνει στην προσχολική εκπαίδευση και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου.

Επίσης δραστηριότητες μέσω των οποίων τα παιδιά αναπτύσσουν τη Στατιστική σκέψη.

Τα παιδιά μέσω του παιχνιδιού κάνουν συλλογή δεδομένων, τα ταξινομούν, κλπ. Τελικός στόχος είναι η ανάπτυξη της Στατιστικής Σκέψης.

**D-ΒΕΛΤΙΣΤΟΙ,  $4 \times S_2 \times S_3$  ΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΙ  
ΚΥΡΙΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ, ΟΤΑΝ  $S_3 \geq S_2 + 2$ ,  $S_2 \geq 4$**

**Βασίλης Καραγιάννης, Χρόνης Μωυσιάδης<sup>2</sup>**

*Τομέας Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μαθηματικών,  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,  
vkdstat@math.auth.gr, cmoi@math.auth.gr*

Σε περιπτώσεις παραγοντικών πειραμάτων κατά τις οποίες δεν υπάρχει εκ των προτέρων πληροφορία σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν για την εξαρτημένη μεταβλητή από τους υπό μελέτη παράγοντες (όπως στα πειράματα επιλογής - choice experiments), η χρήση του σχεδιασμού που ελαχιστοποιεί τη γενικευμένη διασπορά των εκτιμώμενων παραμέτρων (D-βέλτιστος σχεδιασμός) αποτελεί μια κατάλληλη λύση. Η παρούσα εργασία έρχεται ως συνέχεια προηγούμενης εργασίας των συγγραφέων με θέμα τους D-βέλτιστους  $4 \times s_2 \times s_3$  κορεσμένους παραγοντικούς σχεδιασμούς κυρίων επιδράσεων. Χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες κλάσεις μονοπατιών που χαρακτηρίζουν το γράφημα αντιστοιχιών που προκύπτει από τον μετασχηματισμένο πίνακα σχεδιασμού και μεθόδους των διακριτών μαθηματικών, κατασκευάζονται τα πρωτότυπα D-βέλτιστα σχέδια για κάθε τιμή των παραμέτρων όταν  $s_3 \geq s_2 + 2$ ,  $s_2 \geq 4$ .

## ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΥΟ ΜΗΧΑΝΩΝ ΠΟΥ ΦΘΕΙΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΜΕ ΕΝΑΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟ ΧΩΡΟ

*Κωνσταντίνος Χ. Καραματσούκης , Επαμεινώνδας Γ. Κυριακίδης*

*Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης*

*Πανεπιστήμιο Αιγαίου*

*k.karamatsoukis@fme.aegean.gr, kyriak@fme.aegean.gr*

Θεωρούμε ένα σύστημα το οποίο αποτελείται από μια εγκατάσταση που μεταφέρει πρώτη ύλη σε μια μηχανή παραγωγής. Οι δυο μηχανές φθείρονται στοχαστικά και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα ενδέχεται να σταματήσει η λειτουργία τους εξαιτίας σοβαρής βλάβης. Για κάθε μηχανή η διαδικασία φθοράς περιγράφεται από γνωστές πιθανότητες μετάβασης μεταξύ διαφορετικών βαθμών φθοράς. Ένας αποθηκευτικός χώρος παρεμβάλεται μεταξύ των δυο μηχανών για να αποφευχθούν απροσδόκητες αποτυχίες της μηχανής τροφοδοσίας. Θεωρούμε ένα διακριτού χρόνου Μαρκοβιανό Μοντέλο Αποφάσεων για την εύρεση της βέλτιστης προληπτικής συντήρησης των δυο μηχανών. Οι χρόνοι προληπτικής και διορθωτικής συντήρησης ακολουθούν την γεωμετρική κατανομή και η δομή κόστους περιλαμβάνει κόστη λειτουργίας, αποθήκευσης, συντήρησης (προληπτικής και διορθωτικής) και κόστη χαμμένης παραγωγής. Αποδεικνύεται ότι για δεδομένο περιεχόμενο της αποθήκης και για δεδομένο βαθμό φθοράς της μιας μηχανής, η μέσου κόστους βέλτιστη πολιτική προκρίνει την έναρξη προληπτικής συντήρησης για την άλλη μηχανή αν και μόνο αν ο βαθμός φθοράς υπερβαίνει κάποιο κρίσιμο σημείο. Μελετούμε, με την βοήθεια αριθμητικών αποτελεσμάτων, την επίδραση της μεταβολής μερικών παραμέτρων στη βέλτιστη πολιτική και στο ελάχιστο μέσο κόστος.



## ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΩΝ

**Φ. Κολυβά-Μαχαίρα, Στ. Α. Χατζόπουλος**

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
fkolyva@math.auth.gr cstavros@math.auth.gr*

Ο Cheng (1978, 1980) απέδειξε ότι ένας σχεδιασμός είναι βέλτιστος, σύμφωνα με τα κριτήρια τύπου 1, όταν όλες οι ιδιοτιμές του πίνακα πληροφορίας που αντιστοιχεί στον σχεδιασμό είναι ίσες, με συνέπεια να είναι ορθογώνιος. Επιπλέον, στην περίπτωση που δεν υπάρχει ορθογώνιος σχεδιασμός, απέδειξε ότι ένας σχεδιασμός είναι τύπου 1 βέλτιστος όταν ο πίνακας πληροφορίας έχει δύο ομάδες ιδιοτιμών από τις οποίες η μεγάλη ιδιοτιμή είναι πολλαπλότητας 1. Στην εργασία αυτή αποδεικνύεται ότι σε ένα τύπου 1 βέλτιστο σχεδιασμό, η ιδιοτιμή με πολλαπλότητα 1 δεν είναι απαραίτητα η μεγαλύτερη. Επιπλέον, το παραπάνω αποτέλεσμα επιβεβαιώνεται πραγματοποιώντας πλήρη αναζήτηση των τύπου 1 βέλτιστων σχεδιασμών στην κλάση των σχεδιασμών που προκύπτουν αν σε έναν ορθογώνιο σχηματισμό OA (9, 2, 3, 2) προσθέσουμε τρεις παρατηρήσεις.

Δημήτρης Κουγιουμτζής<sup>1</sup>, John Halley<sup>2</sup>

1. Γενικό Τμήμα, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

2. Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χρησιμοποιούμε έλεγχο τυχαιοποίησης με υποκατάστατα δεδομένα για να μελετήσουμε τη μεταβλητότητα σε επτά χρονοσειρές ανακατασκευής παλαιοκλίματος και για να συγκρίνουμε τάσεις θερμοκρασίας σε αυτές τις χρονοσειρές και σε μοντέρνες καταγραφές θερμοκρασίες στο Βόρειο ημισφαίριο. Τρεις αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υποκατάστατων δεδομένων: ο επαναληπτικός μετασχηματισμός Fourier με προσαρμογή των τιμών (IAAFT) [Schreiber and Schmitz, 1996], ο στατικός μετασχηματισμός αυτοπαλινδρομούμενης διαδικασίας (STAP) [Kugiumtzis 2002], και μια τροποποίηση του STAP για τη δημιουργία υποκατάστατων χρονοσειρών αυθαίρετου μήκους (STAPL). Ο πρώτος έλεγχος είναι για την μηδενική υπόθεση πως οι ανακατασκευασμένες χρονοσειρές έχουν συσχετίσεις μακράς διάρκειας (long range correlation, LRC) και γίνεται για να αξιολογήσουμε αν οι υποκατάστατες χρονοσειρές διατηρούν την ιδιότητα LRC. Χρησιμοποιώντας κατάλληλα στατιστικά όπως ο εκθέτης Hurst υπολογισμένος με τη μέθοδο της διασποράς και την ανάλυση επανακλίμακωσης-εύρους (rescaled-range analysis, R/S) και ο εκθέτης της ανάλυσης διακυμάνσεων με απαλλαγή τάσης (detrended fluctuation analysis, DFA) βρίσκουμε πως οι υποκατάστατες χρονοσειρές διατηρούν την LRC.

Στη συνέχεια εφαρμόζουμε έλεγχο τυχαιοποίησης για γραμμική τάση, με μηδενική υπόθεση της μη-ύπαρξης τάσης στις μοντέρνες χρονοσειρές θερμοκρασίας, όπου οι υποκατάστατες χρονοσειρές υπολογίζονται από τις ανακατασκευασμένες χρονοσειρές παλαιοκλίματος. Σε κάθε περίπτωση, δηλαδή για διαφορετικές ανακατασκευασμένες χρονοσειρές και αλγόριθμους παραγωγής υποκατάστατων χρονοσειρών, η μηδενική υπόθεση μπορούσε να απορριφθεί σε εξαιρετικά χαμηλή στάθμη σημαντικότητας. Αυτός ο μη-παραμετρικός έλεγχος τυχαιοποίησης προσθέτει στατιστική σημαντικότητα σε προηγούμενες παραμετρικές προσεγγίσεις [Rybski 2006, Halley 2009] πως η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας που παρατηρείται στις μοντέρνες χρονοσειρές δε μπορεί να εξηγηθεί επαρκώς με φυσικά αίτια μεταβλητότητας της θερμοκρασίας και να αποδοθεί σε LRC.

Halley, J. M. (2009). Using models with long-term persistence to interpret the rapid increase of Earth's temperature. *Physica A* (In press)

Kugiumtzis, D. (2002a). Statically transformed autoregressive process and surrogate data test for nonlinearity. *Physical Review E*, 66:025201.

- Rybski, D., Bunde, A., Havlin, S., and Von Storch, H. (2006). Long-term persistence in climate and the detection problem. *Geophysical Research Letters*, 33:L06718
- Schreiber, T. and Schmitz, A. (1996). Improved surrogate data for nonlinearity tests. *Physical Review Letters*, 77(4):635–638.

*Στρατής Κουνιάς, Κατερίνα Περικλέους*

*Πανεπιστήμιο Κύπρου*

*skounias@ucy.ac.cy, katerina.pericleous@gmail.com*

Στην εργασία αυτή εξετάζεται η εύρεση βέλτιστων πειραματικών σχεδιασμών όταν συγκρίνονται μεταξύ τους ορισμένες αγωγές και όταν συγκρίνονται αγωγές με ένα μάρτυρα. Εξετάζονται οι περιπτώσεις που οι πειραματικές μονάδες είναι ομοιογενείς ή ανομοιογενείς κατά ένα χαρακτηριστικό.

Εφαρμόζεται η έννοια της κυριαρχίας και παρουσιάζεται ο σχεδιασμό που είναι καθολικά βέλτιστος όταν ο πληθυσμός είναι ομοιογενής. Σε ανομοιογενείς πληθυσμούς κατά ένα χαρακτηριστικό εφαρμόζεται πρώτα η έννοια της κυριαρχίας και μετά βρίσκονται A-, D- και MV-βέλτιστοι σχεδιασμοί.

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΗΜΙΑΝΑΛΛΟΙΩΤΩΝ  
ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΛΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ  
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ**

***I. Α. Κουτρουβέλης<sup>1</sup>, Α. Καραγρηγορίου<sup>2</sup>***

*1. Γενικό Τμήμα, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Πατρών  
koutroun@upatras.gr*

*2. Τμήμα Μαθηματικών και Στατιστικής, Πανεπιστήμιο Κύπρου  
alex@ucy.ac.cy*

Η οικογένεια της διπαραμετρικής αντίστροφης κανονικής κατανομής είναι ένα από τα σημαντικότερα μοντέλα για την περιγραφή δεδομένων με θετική λοξότητα. Στην εργασία χρησιμοποιείται μια τυποποιημένη μορφή του λογαρίθμου της εμπειρικής ροπογεννήτριας συνάρτησης για την κατασκευή διαγραμμάτων χρήσιμων στη διερεύνηση της καταλληλότητας αυτής της κατανομής. Τα διαγράμματα εφοδιάζονται με ζώνες εμπιστοσύνης, οι οποίες βασίζονται σε ασυμπτωτικές ιδιότητες και αποτελέσματα πεπερασμένων δειγμάτων. Τα διαγράμματα ισοδυναμούν με έναν έλεγχο καλής προσαρμογής στον οποίο τα κρίσιμα σημεία βρίσκονται από την προσαρμογή εξισώσεων που εμπλέκουν το μέγεθος του δείγματος και την εκτιμώμενη παράμετρο μορφής της αντίστροφης κανονικής κατανομής. Πειράματα προσομοίωσης χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση του νέου ελέγχου με ελέγχους που βασίζονται στην εμπειρική συνάρτηση κατανομής και άλλους ελέγχους που έχουν προταθεί πρόσφατα. Επίσης, γίνεται εφαρμογή σε πραγματικά δεδομένα.

**ΜΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ  
ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ  
ΣΤΗΝ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟ**

**Θ. Κουτρομανίδης<sup>1</sup>, Ε. Ζαφειρίου<sup>1</sup>, Σ. Σοφιάς<sup>2</sup>**

*1. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,  
email: tkoutrou@agro.duth.gr, ezafir2000@yahoo.gr,*

*2. Οικονομολόγος, Περιβαλλοντολόγος, Διδάκτορας του Τμήματος Δασολογίας  
και Φυσικού Περιβάλλοντος, email: ssofios@hotmail.com*

Η απόκριση της προσφοράς του αγροτικού τομέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί πηγή διαφωνιών μεταξύ αυτών που χαράσσουν την ασκούμενη πολιτική και των θεωρητικών επιστημόνων. Από την έναρξη της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (Κ.Α.Π.), η αγροτική παραγωγή της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχει διευρυνθεί σημαντικά υπερβαίνοντας τις απαιτήσεις της εγχώριας αγορά και υποβάλλοντας σε χρηματοοικονομική πίεση τον προϋπολογισμό της Ε.Ε. Η στήριξη στους παραγωγούς αγροτικών προϊόντων παρέχεται τόσο για τη διατήρηση των τιμών για τα προϊόντα τους πάνω από τα επίπεδα της αγοράς καθώς και για την προστασία αυτών από εξωτερικούς ανταγωνιστές. Η στήριξη των παραγωγών πραγματοποιείται τόσο μέσω του συστήματος των τιμών όσο και μέσω άλλων μορφών βοήθειας όπως είναι οι επιδοτήσεις αποθήκευσης, οι επιδοτήσεις για τα υψηλά κόστη παραγωγής καθώς και οι αντισταθμιστικές πληρωμές που δίνουν τη δυνατότητα για μείωση των τιμών καταναλωτών της ημεδαπής.

Η παρούσα εργασία εκτιμά ένα υπόδειγμα το οποίο αποσκοπεί στη διερεύνηση της ύπαρξης μακρόχρονης σχέσης μεταξύ των τιμών αγροτικών προϊόντων στην Ελλάδα και της παραγωγής αγροτικών προϊόντων. Η εκτίμηση του υποδείγματος πραγματοποιείται με τη χρήση των μεθόδων συνολοκλήρωσης. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν την περίοδο 1962-2004 μία περίοδο η οποία περιλαμβάνει την αναμόρφωση του Mac Sharry το έτος 1992. Ειδικότερα, οι χρονολογικές σειρές που χρησιμοποιήθηκαν είναι ο δείκτης τελικής αγροτικής παραγωγής για να αποδώσει την ποσότητα της αγροτικής παραγωγής, ενώ για τις τιμές χρησιμοποιείται ο δείκτης τιμών αγροτικής παραγωγής και ο δείκτης τιμών της ενδιάμεσης εισροής. Το εν λόγω υπόδειγμα έχει σαν στόχο να εκτιμήσει τις μεταβολές στο επίπεδο παραγωγής οι οποίες επέρχονται μέσω των πολιτικών που υιοθετούνται από την Κ.Α.Π. Θα εξεταστεί ειδικότερα, κατά πόσο η αγροτική παραγωγή αποκρίνεται στην μεταβολή των τιμών των αγροτικών προϊόντων. Στην συνέχεια εξετάζεται κατά πόσο η αναμόρφωση της ΚΑΠ οδηγεί σε περιορισμό του αγροτικού προϊόντος. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατόν να εξεταστεί κατά πόσο η στήριξη των τιμών είναι

κατάλληλη πολιτική για να περιορίσει τα ευρωπαϊκά πλεονάσματα αγροτικών προϊόντων. Τέλος, είναι δυνατόν να εξεταστεί κατά πόσο η αναδιάρθρωση της Κ.Α.Π. μπορεί να εξασφαλίσει τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό των πλεονασμάτων των αγροτικών προϊόντων.

## ΜΟΡΦΕΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΟΥ ΦΟΙΤΗΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

*Ιωάννης Κωνσταντινίδης<sup>1</sup>, Κώστας Ζαφειρόπουλος<sup>2</sup>, Μαγδαληνή Ψαρρού<sup>3</sup>*

*1. Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
icons@uom.gr*

*2. Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
kz@uom.gr*

*3. Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
psarou@uom.gr*

Η έρευνα στοχεύει στην περιγραφή των πολιτικών στάσεων και αξιών των σημερινών Ελλήνων φοιτητών και στον εντοπισμό των παραγόντων εκείνων –κοινωνικών χαρακτηριστικών ή εμπειριών– στους οποίους αποδίδεται η διαφοροποίηση στις τοποθετήσεις ομάδων φοιτητών. Αντικείμενο της έρευνας είναι η συγκριτική διερεύνηση της άμεσης και έμμεσης επίδρασης κοινωνικών και δημογραφικών παραγόντων, όπως το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, ο βαθμός αστικότητας του περιβάλλοντος στο οποίο κοινωνικοποιήθηκαν, καθώς και των ιδεολογικών προσανατολισμών ή των πολιτικών τοποθετήσεων των φοιτητών/τριών στην εκδήλωση ή στην πρόθεση εκδήλωσης ποικίλων μορφών πολιτικής συμμετοχής από μέρους τους.

Σύμφωνα με τις ερευνητικές υποθέσεις, όπως αυτές προκύπτουν από τη σχετική βιβλιογραφία, οι πολιτικές στάσεις και αξίες των νέων στην Ελλάδα παρουσιάζουν διαχρονικά, και κατά αντιστοιχία, εντονότερες ενδείξεις πολιτικής αποξένωσης και συντηρητισμού ως αποτέλεσμα τόσο των μεταβολών στην κοινωνική δομή, όσο και της παγίωσης των πολιτικών δομών στη χώρα. Υπό αυτήν τη συνθήκη, οι πολιτικές στάσεις και αξίες προβλέπεται ότι θα συναρτώνται μερικώς της κοινωνικής καταγωγής των φοιτητών με την εντονότερη πολιτική συμμετοχή και τις ριζοσπαστικότερες θέσεις να χαρακτηρίζουν τους κατόχους ιδιοτήτων που συνεισφέρουν στη δημιουργία ενός συμμετοχικού και ανεκτικού περιβάλλοντος, όπως το υψηλό μορφωτικό επίπεδο των γονέων. Σε άμεση σχέση με τα παραπάνω, η υπόθεση που αφορά την επίδραση της πανεπιστημιακής εμπειρίας προβλέπει ότι οι στάσεις και οι αξίες των τελειοφοίτων θα είναι σαφώς διαφοροποιημένες αναφορικά με το βαθμό πολιτικής συμμετοχής και φιλελευθερισμού από αυτές των πρωτοετών.

Στην εργασία ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στον εντοπισμό των παραγόντων που ερμηνεύουν τη διάκριση μεταξύ συμβατικής και μη συμβατικής πολιτικής συμμετοχής των φοιτητών, όπως επίσης και στον εντοπισμό διαφοροποιήσεων στην ερμηνευτική ισχύ ανεξάρτητων μεταβλητών μεταξύ της περίπτωσης των πρωτοετών και των τελειόφοιτων. Η σύγκριση των σχετικών στατιστικών μοντέλων ερμηνείας της πο-



λιτικής συμμετοχής για την περίπτωση των πρωτοετών και των τελειόφοιτων στοχεύει στην αναζήτηση ενδείξεων επίδρασης της ίδιας της πανεπιστημιακής εμπειρίας. Το εμπειρικό μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε με τη συλλογή δεδομένων μέσω πρόσωπο-με-πρόσωπο συνεντεύξεων σε δείγμα φοιτητών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

*Η έρευνα χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα ενίσχυσης Βασικής Έρευνας (Γ' Κύκλος) του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Τίτλος έρευνας «ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΞΙΕΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ»*

## ΤΟ CUSUM ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ

*Π.Ε. Μαραβελάκης<sup>1</sup>, P. Castagliola<sup>2</sup>*

*1. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Στατιστικής και Αναλογιστικών-Χρηματοοικονομικών  
Μαθηματικών, Σάμος, Ελλάδα*

*2. Université de Nantes & IRCCyN UMR CNRS 6597, Carquefou, France*

Το διάγραμμα ελέγχου CUSUM για την μεταβλητότητα είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τον γρήγορο εντοπισμό εκτός ελέγχου διεργασιών. Τα διαγράμματα ελέγχου εξετάζονται συνήθως με την υπόθεση ότι οι παράμετροι είναι γνωστές. Στην πράξη όμως δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο αντίθετα οι παράμετροι εκτιμώνται από ένα ιστορικό (Φάσης I) σύνολο δεδομένων.

Στην εργασία αυτή εξετάζουμε την συμπεριφορά του CUSUM διαγράμματος για την μεταβλητότητα όταν οι παράμετροι είναι άγνωστοι. Για την αξιολόγηση της απόδοσης του συγκεκριμένου διαγράμματος χρησιμοποιούμε την κατανομή του μήκους ροής χρησιμοποιώντας ολοκληρωτικές εξισώσεις και Μαρκοβιανές αλυσίδες.

**ΜΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΚΑΙ ΜΙΑ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ  
ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΓΑΛΛΙΑΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΤΗ**

*Γεώργιος Ματαλλιωτάκης<sup>1</sup>, Χρήστος Σκιαδάς<sup>2</sup>,  
Χαρίλαος Σκιαδάς<sup>3</sup>, Κωνσταντίνος Ζοπουνίδης<sup>4</sup>*

*1. Πολυτεχνείο Κρήτης  
e-mail: matalliotakis@hotmail.com*

*2. Πολυτεχνείο Κρήτης  
e-mail: skiadas@ermes.tuc.gr*

*3. Hanover College  
e-mail: skiadas@hanover.edu*

*4. Πολυτεχνείο Κρήτης  
e-mail: kostas@dpem.tuc.gr*

Σε αυτό το άρθρο πρόκειται να αναλύσουμε τα δεδομένα επιβίωσης της Κύπρου και της Γαλλίας κατά τη διάρκεια του τελευταίου αιώνα και συγκεκριμένα κατά τα τελευταία 25 έτη. Αρχικά, γίνεται μια εισαγωγή διάφορων επιστημονικών προσεγγίσεων στους τρόπους με τους οποίους τα δεδομένα επιβίωσης μπορούν να μοντελοποιηθούν. Ακολουθεί μια ανάλυση των γραφικών παραστάσεων (καμπυλών) που διαμορφώνονται από τα στοιχεία θνησιμότητας της Κύπρου και της Γαλλίας ξεχωριστά, σχολιάζουμε τη μορφή τους και μελετούμε τα διαφορετικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζει η θνησιμότητα των δυο φύλλων ανάμεσα στον ανδρικό και το γυναικείο πληθυσμό. Τέλος, χρησιμοποιούμε τα δεδομένα επιβίωσης για τη σύγκριση δύο διαφορετικών τρόπων μοντελοποίησης τους, το μοντέλο Weibull και ένα νέο δυναμικό μοντέλο (Skiadas et al, 2007). Η μελέτη δείχνει ότι το δυναμικό μοντέλο παρέχει καλύτερα αποτελέσματα από το μοντέλο Weibull, και το καθιστά επομένως πιο αξιόπιστο για την ανάλυση δεδομένων επιβίωσης.

## ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΛΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ: ΜΙΑ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

*Σίμος Μείντάνης*

*Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Αθηνών,  
Πεσμαζόγλου 8, 105 59 Αθήνα*

Σχετικά πρόσφατα έχουν προταθεί στην βιβλιογραφία πολλοί έλεγχοι που χρησιμοποιούν την εμπειρική χαρακτηριστική συνάρτηση. Εδώ γίνεται μια επισκόπηση της βιβλιογραφίας και των μεθόδων με αφετηρία την κλασσική περίπτωση ανεξάρτητων και ισόνομων παρατηρήσεων. Στη συνέχεια εξετάζονται μέθοδοι καλής προσαρμογής στο πλαίσιο της γραμμικής παλινδρόμησης, καθώς και η περίπτωση δεδομένων στο πλαίσιο της μη-παραμετρικής παλινδρόμησης.

# ΓΡΑΦΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

**Νικόλαος Μήττας, Ελευθέριος Αγγελής**

*Εργαστήριο Γλωσσών Προγραμματισμού και Τεχνολογίας Λογισμικού,  
Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
e-mail: {nmittas, lef}@csd.auth.gr*

Στη διοίκηση έργων ανάπτυξης λογισμικού (software project management) η εκτίμηση του συνολικού κόστους (software cost estimation) ή της διάρκειας του έργου, αποτελεί μία κρίσιμη δραστηριότητα η οποία πραγματοποιείται στα πρώτα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης με στόχο την ορθότερη κατάρτιση του προϋπολογισμού. Εξαιτίας αυτής της αναγκαιότητας, στην ερευνητική περιοχή της τεχνολογίας λογισμικού (software engineering) που ασχολείται με τη διοίκηση των έργων, έχουν προταθεί και χρησιμοποιηθεί ένα πλήθος από μοντέλα πρόβλεψης κόστους, τα περισσότερα από τα οποία βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα από μετρήσεις και παρατηρήσεις που έχουν ληφθεί από ολοκληρωμένα έργα.

Ένα πεδίο έρευνας το οποίο συγκεντρώνει διαρκώς το ενδιαφέρον όχι μόνο των ερευνητών αλλά και των στελεχών οργανισμών που ασχολούνται με διοίκηση έργων λογισμικού είναι η επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου πρόβλεψης κόστους. Παραδοσιακά η σύγκριση διαφόρων μοντέλων βασίζεται σε απλή παράθεση απλών μέτρων των σφαλμάτων πρόβλεψης, ενώ η πλέον σύγχρονη τάση στο χώρο είναι η χρήση στατιστικών ελέγχων υποθέσεων που λαμβάνει υπόψη ολόκληρη την κατανομή των σφαλμάτων. Η πρώτη προσέγγιση μπορεί να οδηγήσει σε ασταθή και εσφαλμένα συμπεράσματα εξαιτίας της ύπαρξης ακραίων σημείων, ενώ σε ότι αφορά τη δεύτερη προσέγγιση, η ερμηνεία των κατανομών των σφαλμάτων δεν είναι εύκολα αντιληπτή και κατανοητή από μη-ειδικούς.

Στην παρούσα εργασία, προτείνεται για τη σύγκριση μοντέλων πρόβλεψης κόστους λογισμικού η χρήση ενός εργαλείου γραφικής απεικόνισης των σφαλμάτων με καμπύλες, γνωστού ως «*Ανάλυση Χαρακτηριστικού Σφάλματος Παλινδρόμησης*» (Regression Error Characteristic-REC Analysis). Η REC ανάλυση παρουσιάζεται προσαρμοσμένη ειδικά στο πρόβλημα της εκτίμησης κόστους λογισμικού και σε αυτή τη βάση προτείνεται ένα γενικότερο πλαίσιο συγκριτικής αξιολόγησης των μοντέλων πρόβλεψης και λήψης αποφάσεων ως προς το καταλληλότερο μοντέλο.

Ειδικότερα, η REC ανάλυση χρησιμεύει στην αναγνώριση παραγόντων που επηρεάζουν το σφάλμα πρόβλεψης, στην διερεύνηση της συμπεριφοράς των εναλλακτικών μοντέλων σε προκαθορισμένα πεδία τιμών του πραγματικού κόστους και του

τρόπου με τον οποίο συγκεκριμένα πεδία τιμών του σφάλματος κατανέμονται στο πεδίο τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Επίσης, διερευνώνται ορισμένες ενδιαφέρουσες γεωμετρικές έννοιες και ιδιότητες των REC καμπυλών, όπως η περιοχή άνω της καμπύλης (Area Over the Curve-AOC), η οποία αποτελεί μία εκτίμηση του μέσου αναμενόμενου σφάλματος (mean expected error).

## ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΦΟΙΤΗΣΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΕΙ ΚΑΒΑΛΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ

*Νικόλαος Μήττας, Γιαννούλα Φλώρου, Περσεφόνη Πολυχρονίδου*

*Επιστημονικός Συνεργάτης, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Επιστημονικός Συνεργάτης  
Τμήμα Λογιστικής, ΤΕΙ Καβάλας  
nmittas@csd.auth.gr, gflorou@teikav.edu.gr, ppolychr@csd.auth.gr*

Τα τριτοβάθμια ιδρύματα της Ελλάδας αντιμετωπίζουν ολοένα και αυξανόμενα αιτήματα από τους νομοθέτες και την επιστημονική κοινότητα της χώρας, οι οποίοι αξιώνουν πολύτιμη πληροφορία και ενημέρωση για την επίδοση των φοιτητών των ιδρυμάτων και γενικότερα για τη συνολική εικόνα του εκπαιδευτικού συστήματος. Εκτός από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς φορείς που είναι υποχρεωμένοι να αξιολογούν τα ιδρύματα, η εκάστοτε κυβέρνηση μέσω των αρμόδιων Υπουργείων, επιθυμεί να έχει άμεση πρόσβαση στα παραπάνω αποτελέσματα.

Σε αυτήν την εργασία, γίνεται μία στατιστική ανάλυση που αφορά το τμήμα Λογιστικής του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος της Καβάλας. Χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές πολυμεταβλητής ανάλυσης ώστε να ανιχνευθούν συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν τη Διάρκεια Φοίτησης και των Βαθμό Πτυχίου των αποφοίτων σπουδαστών. Η μελέτη της κατανομής της Διάρκειας Φοίτησης μέσω της τυπικής στατιστικής μεθοδολογίας της Ανάλυσης Διασποράς (Analysis of Variance-ANOVA) ή της μοντελοποίησης με τη βοήθεια της Ανάλυσης Παλινδρόμησης (Regression Analysis) θεωρούν τη διάρκεια των σπουδαστών που συνεχίζουν τις σπουδές τους (δεν έχουν πάρει ακόμα πτυχίο) ως χαμένες τιμές και δεν τις λαμβάνουν υπόψη στις στατιστικές διαδικασίες. Όταν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε όλη τη διαθέσιμη πληροφορία ακόμα και από τους μη-πτυχιούχους σπουδαστές, κρίνεται απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί μία γενικότερη μεθοδολογία. Για τον σκοπό αυτόν, γίνεται χρήση μίας στατιστικής μεθοδολογίας, η οποία είναι γνωστή και εφαρμόζεται ευρέως στη Βιοστατιστική, η Ανάλυση Επιβίωσης (Survival Analysis).

Η γενική ιδέα είναι η θεώρηση της Διάρκειας Φοίτησης ενός σπουδαστή ως μία τυχαία μεταβλητή που αναπαριστά τη διάρκεια ζωής (life time) της οντότητας από ένα αρχικό γεγονός (starting event) έως ένα τελικό γεγονός (terminating event). Αυτός ο χρόνος ονομάζεται χρόνος επιβίωσης (survival time). Το πλεονέκτημα της Ανάλυσης Επιβίωσης είναι ότι μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα πιθανοκρατικό μοντέλο για τη διάρκεια φοίτησης χρησιμοποιώντας όλη την υπάρχουσα πληροφορία και όχι μόνο τη πληροφορία από Πτυχιούχους φοιτητές. Ένα από τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά της Ανάλυσης Επιβίωσης είναι ο εντοπισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τους χρόνους επιβίωσης. Στο συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων υπάρ-

χουν κατηγορικές μεταβλητές-παράγοντες (π.χ Φύλο κ.τ.λ.) που χαρακτηρίζουν κάθε φοιτητή. Κρίνεται λοιπόν χρήσιμη η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την καμπύλη επιβίωσης. Αυτή η διερεύνηση μπορεί να γίνει τόσο με γραφικά μέσα όσο και με τυπικούς τρόπους με τη βοήθεια συγκεκριμένων στατιστικών ελέγχων.



**Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΤΗΣ ΟΜΑΔΙΚΟ-ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΨΥΧΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ,  
ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ, ΜΕ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΜΙΚΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ**

**Θεανώ Μοσχονά<sup>1</sup>, Κατερίνα Καλιακάτσου<sup>2</sup>, Μαρίνα Μανθούλη<sup>2</sup>,  
Χριστίνα Τερλίδου<sup>2</sup>, Ιωάννης Κ. Τσέγκος<sup>2</sup>**

1. ΤΕΙ Πειραιώς, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων  
*themosch@teipir.gr*,

2. Ανοικτό Ψυχοθεραπευτικό Κέντρο, Ινστιτούτο Διαγνωστικής Ψυχολογίας  
*igaa-opc@otenet.gr*

Αναλύονται τα δεδομένα της ψυχολογικής δοκιμασίας MMPI (πολυδιάστατο ερωτηματολόγιο προσωπικότητας της Μινεσότα), των αρχικών αξιολογήσεων (test) και επαναξιολογήσεων (retest) μετά το τέλος της ομαδικο- αναλυτικής ψυχοθεραπείας, σε άτομα με διαταραχές διάθεσης, στο Ανοικτό Ψυχοθεραπευτικό Κέντρο.

Μετά τα συμπεράσματα της ανάλυσης με πολλαπλές παλινδρομήσεις, αναπτύσσονται και προσαρμόζονται δύο τύποι γραμμικών μικτών (πολυ- επίπεδων) μοντέλων, το ένα σχετικά με τη διαφοροποίηση αξιολόγησης –επαναξιολόγησης ως προς το φύλο και το δεύτερο ως προς τη συμμετοχή σε ομαδικο-αναλυτική ψυχοθεραπεία έναντι συμμετοχής συγχρόνως και σε θεραπευτική κοινότητα. Ακόμη, αναπτύσσονται μέτρα αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των ερευνών έκβασης.

**ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ  
ΣΕ ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΙΔΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗΣ  
ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ**

**Μ. Μπαριωτάκης, Σ. Πυρίντσος**

*Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Βιολογίας  
navaak@gmail.com, pirintos@biology.uoc.gr*

Τα μοντέλα διανομής ειδών (Species Distribution Models, SDMs) χρησιμοποιούνται εκτενώς στην οικολογία τόσο για τον προσδιορισμό της διανομής ειδών με διαχειριστικό ενδιαφέρον (σπάνιων και ενδημικών ειδών, ειδών εισβολέων κλπ.) όσο και για την πρόβλεψη μεταβολών και μελλοντικών διανομών ειδών υπό σεναρίων κλιματικής αλλαγής ή διαταραχών. Τα τελευταία χρόνια, ο έλεγχος μιας θεωρίας σε σχέση με τη μηδενική υπόθεση έχει αρχίσει να αντικαθίσταται από τον ταυτόχρονο έλεγχο ανταγωνιστικών θεωριών με τη χρήση πολλαπλών μοντέλων. Αν και αυτό αποτελεί μία ισχυρή εναλλακτική, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν περισσότερες της μίας έγκυρες υποθέσεις, η επιλογή του «καλύτερου» μοντέλου δεν είναι πάντοτε εύκολη, καθώς τα διάφορα μοντέλα ενδέχεται να μη διαφέρουν μόνο ως προς την ακρίβεια αλλά και ως προς την κατανομή της αβεβαιότητας, ενώ κάθε μοντέλο μπορεί να λειτουργεί καλύτερα με συγκεκριμένο υποσύνολο των δεδομένων.

Στης συγκεκριμένη εργασία έγινε χρήση πολλαπλών στατιστικών μοντέλων στην ανάπτυξη μοντέλων διανομής για τρία συγγενικά είδη της Κρήτης (*Phlomis cretica*, *P. fruticosa*, *P. lanata*). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Generalized Linear Models), Γενικευμένα Αθροιστικά Μοντέλα (Generalized Additive Models) και Κανονική Ανάλυση Αντιστοιχιών (Canonical Correspondence Analysis), ενώ οι περιβαλλοντικές παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές αφορούσαν το υψόμετρο, το γεωλογικό υπόστρωμα, τη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία. Η αξιολόγηση των μοντέλων έγινε με τέσσερα διαφορετικά κριτήρια. Τέλος, τα μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή χαρτών διανομής για το κάθε είδος.

Τελικός σκοπός της εργασίας ήταν η συγκριτική ανάλυση των μοντέλων και των προκυπτόντων χαρτών διανομής και η μέσω αυτής ποσοτικοποίηση και χαρτογράφηση της αβεβαιότητας.

**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΕΠΑΝΑΛΗΨΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ**

***Βασιλική Μπουντζιούκα, Δημοσθένης Β. Παναγιωτάκος***

*Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο,  
Ελ. Βενιζέλου 70, 17671 Καλλιθέα  
vbountz@med.uoa.gr*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Τα τελευταία χρόνια, επιδημιολογικές έρευνες εστιάζουν με ιδιαίτερη έμφαση και στην καταγραφή και αποτίμηση των διατροφικών συνηθειών των ατόμων, με σκοπό τη συσχέτιση αυτών με βιολογικούς και κλινικούς δείκτες, καθώς και με τη νοσηρότητα και θνησιμότητα του πληθυσμού. Το πιο συνήθες εργαλείο για την αξιολόγηση των διατροφικών συνηθειών, σε ατομικό επίπεδο, είναι το ημι-ποσοτικοποιημένο ερωτηματολόγιο συχνότητας καταγραφής τροφίμων (ΕΣΚΤ). Η αποτελεσματικότητά του έγκειται στη δυνατότητα εξαγωγής αποτελεσμάτων με εσωτερική αλλά και εξωτερική ακρίβεια, δηλ. το κατά πόσο τα στοιχεία που καταγράφονται επαναλαμβάνονται εάν δοθεί στα ίδια άτομα σε κάποια άλλη χρονική στιγμή, καθώς και σε κάποια άλλη ομάδα από τον ίδιο πληθυσμό αναφοράς.

**ΜΕΘΟΔΟΙ:** Ο έλεγχος του βαθμού επαναληψιμότητας, στα πλαίσια αξιολόγησης της εγκυρότητας ενός διατροφικού εργαλείου, γίνεται με διάφορες στατιστικές μεθόδους συσχέτισεων, όπως οι συντελεστές συσχέτισης Pearson και Spearman, η μέθοδος που πρότειναν οι Bland & Altman, καθώς και έλεγχοι μέσω κριτηρίων συμφωνίας όπως το στατιστικό κριτήριο τ- του Kendall. Έντονη κριτική όμως γίνεται για τους συντελεστές συσχέτισης οι οποίοι δεν αποτελούν πάντα την κατάλληλη μεθοδολογική προσέγγιση, καθώς μπορεί να δείχνουν υψηλή γραμμική συσχέτιση, αλλά ο βαθμός συμφωνίας μεταξύ των δύο μετρήσεων να είναι χαμηλός. Το πρόβλημα αυτό λύνεται, μερικώς, με την εφαρμογή κριτηρίων συμφωνίας, τα οποία με τη σειρά τους μειονεκτούν στο να μπορούσουν να αναδείξουν πιθανή μεροληψία στις καταγραφές των ατόμων. Η μέθοδος που πρότειναν οι Bland & Altman χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του βαθμού συμφωνίας μεταξύ είτε δύο διαφορετικών μεθόδων, είτε επαναληπτικών μετρήσεων, ενώ ταυτόχρονα αποτιμά και πιθανή μεροληψία. Μπορεί, συνεπώς, να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του βαθμού επαναληψιμότητας μιας μεθόδου, καθώς ελέγχει εάν η ακρίβεια της μεθόδου οφείλεται στο μέγεθος του υπό εξέταση χαρακτηριστικού. Η βάση της μεθόδου είναι ο υπολογισμός της διαφοράς των 2 μετρήσεων καθώς και του αριθμητικού τους μέσου. Συμφωνία μεταξύ των δύο μεθόδων έχουμε αν το πλήθος των τιμών βρίσκεται εντός των ορίων συμφωνίας, όπως ορίζονται από το διπλάσιο της τυπικής απόκλισης της διαφοράς μεταξύ των

δύο μεθόδων. Ο υπολογισμός συντελεστή γραμμικής συσχέτισης μεταξύ της διαφοράς των μετρήσεων και του αριθμητικού μέσου αποτιμά την πιθανή μεροληψία στην ενεδεχόμενη συμφωνία. Παρόλα αυτά και η μέθοδος αυτή έχει ενγενείς δυσκολίες στην γενίκευση της στον πληθυσμό. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι μέθοδοι που προαναφέρθηκαν και οι οποίες εφαρμόστηκαν για την αξιολόγηση της εσωτερικής εγκυρότητας ενός ΕΣΚΤ σε δείγμα 500 ανδρών και γυναικών.

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ:** Ένα εκτενές ΕΣΚΤ με 76 ερωτήσεις δόθηκε σε δείγμα του γενικού πληθυσμού, από το Σεπτέμβριο 2008 έως το Φεβρουάριο 2009. Τα ίδια άτομα κλήθηκαν μέσα σε διάστημα 15-20 ημερών από την πρώτη καταγραφή να απαντήσουν το ίδιο ερωτηματολόγιο για δεύτερη φορά. Με βάση την μέθοδο των Bland & Altman ο βαθμός συμφωνίας σχεδόν σε όλες τις ομάδες τροφίμων ήταν  $\geq 90\%$ , με εξαίρεση τις ομάδες γάλα/γιαούρτι (πλήρη σε λιπαρά) και άσπρο ψωμί (89%) και τα δημητριακά πρωινού, στα οποία σημειώθηκε ο χαμηλότερος βαθμός συμφωνίας (86%). Όταν όμως εφαρμόστηκαν οι άλλες προαναφερθείσες μέθοδοι τα αποτελέσματα δεν συνέκλιναν με αυτά της μεθόδου των Bland & Altman. Συμπερασματικά, η αποτίμηση της εσωτερικής εγκυρότητας ΕΣΚΤ χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή των μεθόδων που χρησιμοποιούνται. Ίσως η πρόταση νέων στατιστικών τεχνικών να είναι πια επιβεβλημένη.

**ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ  
ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ  
ΣΕ ΥΨΗΛΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΙΑΤΡΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

**Κ. Μυλωνά, Χ. Κουκουβίνος**

*Τμήμα Μαθηματικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Ζωγράφου 15773, Αθήνα, Ελλάδα  
kmylona@math.ntua.gr, ckoukou@math.ntua.gr*

Οι αλγόριθμοι εξόρυξης πληροφορίας είναι η επιστήμη εξαγωγής μη τετριμμένης, προηγούμενα μη αναμενόμενης και τελικά κατανοητής πληροφορίας από μεγάλες βάσεις δεδομένων με στόχο την απόκτηση γνώσης για τη λήψη αποφάσεων. Αυτός ο νέος επιστημονικός κλάδος διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στην εξερεύνηση και την ερμηνεία εξαιρετικά μεγάλων συνόλων ιατρικών δεδομένων αφού οι τεχνικές του μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ανίχνευση υποκείμενων σχέσεων μεταξύ των δεδομένων αυτών. Στη μελέτη μας εφαρμόστηκαν διάφορες στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης (οι μη-κοίλες ποινικοποιημένες μέθοδοι πιθανοφάνειας, SCAD, LASO και Hard και η λογιστική παλινδρόμηση) για την ανάλυση των δεδομένων της ετήσιας έρευνας που διεξήχθη κατά την περίοδο 01/01/2005-31/12/2006 από την Ελληνική Εταιρεία Τραύματος και την Ομάδα Εντατικής Χειρουργικής, περιλαμβάνοντας 30 Γενικά Νοσοκομεία στην Ελλάδα. Σκοπός ήταν ο έλεγχος της σημαντικότητας των επιδράσεων διαφόρων παραγόντων πρόγνωσης στη θεραπεία τραυματισμένων ατόμων. Ως απόκριση θεωρήθηκε η δυαδική μεταβλητή  $y$  (θάνατος: 1, διαφορετικά: 0). Επιπλέον στα δεδομένα αυτά εφαρμόστηκαν διάφορες τεχνικές εξόρυξης πληροφορίας καταλήγοντας σε δέντρα αποφάσεων, κανόνες ταξινόμησης και συστάδες ταξινόμησης. Αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα των C&RT, CHAID, C5.0 and QUEST ενώ μία συγκριτική μελέτη αποκάλυψε διαφορές ανάμεσα στα αποτελέσματα και τους χρόνους εκτέλεσης των μεθόδων επιλογής μεταβλητών. Για την ανάλυση κατά συστάδες χρησιμοποιήθηκαν οι EM και K-means αλγόριθμοι. Η ανάλυση παρήγαγε μοντέλα που αναγνωρίζουν τους στατιστικά σημαντικούς προγνωστικούς παράγοντες που επηρεάζουν το θάνατο από τραυματισμό.

## Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΕ ΜΙΚΡΕΣ ΗΛΙΚΙΕΣ: ΜΙΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ

*Ζωή Νικηφορίδου, Τζένη Παγγέ*

*Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
znikifor@cc.uoi.gr, jpagge@cc.uoi.gr*

Η Εκπαιδευτική Στατιστική αποτελεί τα τελευταία χρόνια σημαντικό πεδίο στα Αναλυτικά Προγράμματα Μαθηματικών, σε πολλές χώρες. Ακόμα και από τις τάξεις της Προσχολικής και Πρωτοσχολικής Ηλικίας, τα μικρά παιδιά εισαγόνται σε βασικές έννοιες πιθανοτήτων και Στατιστικής. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα νήπια μπορούν να χειριστούν και να επεξεργαστούν έννοιες όπως είναι η πιθανοφάνεια των γεγονότων, ο δειγματικός χώρος, οι πιθανοί συνδυασμοί, η καταγραφή δεδομένων και η παραγωγή γραφημάτων. Παραδοσιακά, υπάρχουν δυο ερμηνείες, η γνωστική που προτάθηκε από τον Piaget (1975) και η διαισθητική που προτάθηκε από τον Fischbein (1975). Στην παρούσα μελέτη γίνεται μια ανασκόπηση των θεωριών αυτών καθώς και των νεώτερων θεωρητικών πλαισίων που αναφέρονται στην ανάπτυξη της σκέψης των πιθανοτήτων στα μικρά παιδιά.

**Τ. Ξιφάρá, Ν.Παπαδάτος**

*Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστημίου Αθηνών  
txifara@math.uoa.gr, npapadat@math.uoa.gr*

Ο μέγιστος συντελεστής συσχέτισης προτάθηκε από τον Gebelein (1941) ως μέτρο εξάρτησης ενός ζεύγους τυχαίων μεταβλητών. Σε αυτή την ομιλία παρουσιάζεται μια ενοποιημένη μέθοδος με την οποία αποδεικνύονται γνωστά αποτελέσματα αναφορικά με τη μέγιστη συσχέτιση διατεταγμένων δειγμάτων και ρεκόρ (records). Η μέθοδος αυτή είναι εξαιρετικά απλή και αποδεικνύει εύκολα γνωστά αποτελέσματα - Terrell (1983), Nevzorov (1992) - και μάλιστα επεκτείνεται και σε πιο γενικές περιπτώσεις.

### **Αναφορές**

- Gebelein, H. (1941), Das statistische Problem der Korrelation als Variation- und Eigenwertproblem and sein Zusammenhang mit der Ausgleichrechnung.
- López-Blázquez, F; Castaño-Martínez, A. (2006) Upper and lower bounds for the correlation ratio of order statistics from a sample without replacement. *J. Statist. Plann. Inference*, no. 1, 43-52.
- Nevzorov, V.B. (1992) A characterization of exponential distributions by correlations between records. *Math. Methods Statis.* p. 49-54.
- Szekely, G.J and Mori, T.F, (1985) An extremal property of rectangular distribution, *Statistics & Probability Letters*, p.107-109
- Terrell, G. R. (1983), A Characterization of Rectangular Distributions, *The Annals of Probability*, Vol. 11, No. 3, p. 823-826.

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ  
ΜΕΣΩ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ:  
ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

**Δημοσθένης Β. Παναγιωτάκος**

*Αν. Καθηγητής Βιοστατιστικής - Επιδημιολογίας  
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Ελευθερίου Βενιζέλου (Θησέως) 70, Καλλιθέα, 17671,  
dbrpanag@hua.gr*

Η εκτίμηση του καρδιαγγειακού κινδύνου μέσω στατιστικών υποδειγμάτων έχει τύχει αντικείμενο ιδιαίτερας αυξημένης προσοχής τα τελευταία χρόνια. Μέσω μαθηματικών συναρτήσεων που περιλαμβάνουν στοιχεία για διάφορους παράγοντες ή χαρακτηριστικά των ανθρώπων (π.χ. ηλικία, φύλο, καπνιστικές συνήθειες, παρουσία αρτηριακής υπέρτασης, σακχαρώδη διαβήτη κ.λ.π.) δημιουργούνται απλοί και εύχρηστοι πίνακες υπολογισμού του κινδύνου εκδήλωσης καρδιαγγειακής νόσου στο μέλλον. Ο κύριος σκοπός αυτών των υποδειγμάτων είναι ο εντοπισμός των ατόμων του γενικού πληθυσμού που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο για εμφάνιση καρδιακού επεισοδίου στα επόμενα χρόνια της ζωής τους. Στις Η.Π.Α., αλλά και σε πολλές χώρες της Ευρώπης, οι πίνακες υπολογισμού του κινδύνου που στηρίζονται σε αυτά τα μοντέλα, έχουν ήδη ενσωματωθεί στις οδηγίες πρόληψης της καρδιαγγειακής νόσου. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι το πεδίο των προβλέψεων είναι απέραντο και η δυσκολία σωστής εκτίμησης του κινδύνου μέσω πολύπλοκων μαθηματικών συναρτήσεων, είναι μεγάλη. Αν και παρατηρείται πληθώρα εξισώσεων εκτίμησης του κινδύνου των καρδιαγγειακών νοσημάτων, πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι η προσπάθεια της πρόβλεψης δεν έχει ακριβή αποτελέσματα. Στο συμπέρασμα αυτό καταλήγουν βασιζόμενοι στην ανακρίβεια των προβλέψεων που έχει παρατηρηθεί μεταξύ των διαφόρων πληθυσμών, καθώς επίσης και στα μεθοδολογικά αλλά και κλινικά προβλήματα που παρατηρούνται στην καθημερινή εφαρμογή τους. Με σκοπό να ερμηνεύσουν την ανακρίβεια των «μοντέλων» εκτίμησης του κινδύνου, ορισμένοι ερευνητές ισχυρίζονται ότι αυτό αποδίδεται στις διαφορές στην επίπτωση αλλά και των παραγόντων κινδύνου της υπό εξέταση νόσου μεταξύ των πληθυσμών, ενώ άλλοι ισχυρίζονται ότι οι ανακρίβειες στην εκτίμηση οφείλονται στην απουσία των νεότερων παραγόντων κινδύνου από τα «μοντέλα». Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι υπάρχουν και επιστήμονες που προτείνουν ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά στην προγνωστική ικανότητα των υποδειγμάτων εκτίμησης του καρδιαγγειακού κινδύνου. Αναμφισβήτητα, η πρόβλεψη των καρδιαγγειακών συμβαμάτων, τόσο σε ατομικό όσο και σε πληθυσμιακό επίπεδο, είναι ένα δυναμικό πεδίο στην επιδημιολογική έρευνα, με άμεσες προεκτάσεις στην πρόληψη. Η δημιουργία όμως ενός ακριβούς υποδείγμα-



τος για την πρόβλεψη του κινδύνου εκδήλωσης της καρδιαγγειακής νόσου φαίνεται να είναι ακόμα προβληματική. Στην εργασία αυτή συζητούνται τα γνωστότερα υποδείγματα εκτίμησης του καρδιαγγειακού κινδύνου, τα πλεονεκτήματα αλλά και τα προβλήματα από την εφαρμογή τους, και προτείνονται μέθοδοι που οδηγούν στην βελτίωση της διαγνωστικής τους ακρίβειας, με εφαρμογές σε δεδομένα από το χώρο της καρδιολογίας.

*Παναγιώτης Παναγιώτου, Αλέξανδρος Καραγρηγορίου*

*Πανεπιστήμιο Κύπρου*

*panayiotispanayiotou2@hotmail.com, alex@ucy.ac.cy*

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη ελέγχων καλής προσαρμογής σε πολυωνυμικούς πληθυσμούς. Οι έλεγχοι αυτοί βασίζονται στο μέτρο απόκλισης ΒΗΗJ το οποίο προτάθηκε από τους Basu *et. al* (1998) και μελετήθηκε πρόσφατα από τους Mattheou και Karagrigoriou (2009).

Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται διάφορα γνωστά μέτρα απόκλισης όπως αυτά των Kullback και Leibler, Cressie και Read, Matusita και Csiszar καθώς και το ΒΗΗJ μέτρο απόκλισης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται στατιστικές συναρτήσεις που βασίζονται στα πιο πάνω μέτρα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ελέγχους καλής προσαρμογής. Για τις συναρτήσεις αυτές δίδονται η ασυμπτωτική κατανομή καθώς και η ασυμπτωτική ισχύς του ελέγχου.

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας γίνεται σύγκριση των διαφόρων στατιστικών συναρτήσεων μέσω της τριωνυμικής κατανομής. Η σύγκριση περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του μεγέθους και της ισχύος του ελέγχου (για διάφορες εναλλακτικές) και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια της ασυμπτωτικής κατανομής. Περαιτέρω και για σκοπούς διερεύνησης της εγκυρότητας της ασυμπτωτικής κατανομής, η μελέτη περιλαμβάνει επίσης τον προσδιορισμό της εμπειρικής καθώς και της πραγματικής κατανομής. Ως εκ τούτου η μελέτη περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των κρίσιμων τιμών για τον έλεγχο με τη βοήθεια της εμπειρικής αλλά και της πραγματικής κατανομής. Τέλος υπολογίζεται η ακριβής ισχύς (exact power) του ελέγχου.

### References

- A. Basu, I. R. Harris, N. L. Hjort, and M. C. Jones (1998). Robust and efficient estimation by minimising a density power divergence, *Biometrika* 85, 549 - 559.
- Mattheou, K. and Karagrigoriou, A. (2009). A new family of divergence measures with applications for tests of fit (*reach 3<sup>rd</sup> round of review, Australian and N. Zealand J. of Statist.*).

**ΟΙ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΑΣΕΩΝ  
ΣΤΙΣ ΗΜΙΜΑΡΚΟΒΙΑΝΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ  
ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΙΩΝ**

***Αλεξάνδρα Α. Παπαδοπούλου***

*Τμήμα Μαθηματικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
aparado@math.auth.gr*

Στην παρούσα εργασία ορίζονται οι πιθανότητες εισόδου και προορισμού της Ημιμαρκοβιανής Αλυσίδας και δίνεται μια μέθοδος για την εύρεση τους σε κλειστή αναλυτική μορφή σε σχέση με τις βασικές παραμέτρους. Κάποια ασυμπτωτικά αποτελέσματα προκύπτουν. Ορίζονται επίσης οι πιθανότητες του πλήθους των μεταβάσεων σε διάστημα, δίνεται η αναδρομική σχέση που τις περιγράφει και κάποια αποτελέσματα σχετικά με τις αντίστοιχες ροπές. Τα προηγούμενα χρησιμοποιούνται στη μελέτη βιολογικών ακολουθιών.

*Δημήτρης Παπαναστασίου*

*Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
papanast@uom.gr*

Υπάρχει προφανές πρακτικό ενδιαφέρον να αποτιμήσουμε τον κίνδυνο που περικλείεται σε μια χρηματοοικονομική χρονική σειρά. Ο κίνδυνος συνήθως συνδέεται με την έννοια της μεταβλητότητας της σειράς και αυτή με τη σειρά της συνήθως αποδίδεται με ένα μοντέλο GARCH. Οι παράμετροι ενός GARCH(1,1), πέρα από τη δεσμευμένη διακύμανση, ενέχουν πληροφορίες και για άλλα χαρακτηριστικά της σειράς, όπως η κύρτωση, η εμμονή και οι ακραίες τιμές. Η τελευταία παρατήρηση δικαιολογεί την ιδέα να ταξινομήσουμε και να ομαδοποιήσουμε χρηματοοικονομικές σειρές σύμφωνα με την απόστασή τους από επιλεγμένες για τη σημασία τους παραμετροποιήσεις GARCH. Για το σκοπό αυτό, σ' αυτή την εργασία εξετάζουμε ένα μέτρο απόστασης μεταξύ δύο διαφορετικών παραμετροποιήσεων GARCH που βασίζεται στο μέτρο πληροφορίας Kullback-Leibler. Μια σειρά ταξινομείται σε μια από τις προκαθορισμένες ομάδες σύμφωνα με την απόσταση του εκτιμημένου GARCH από την ομάδα. Δίνουμε μια προσεγγιστική έκφραση για την πιθανότητα σφάλματος και διερευνούμε την αποτελεσματικότητα του κανόνα ταξινόμησης με μια μελέτη προσομοίωσης. Διαπιστώνουμε πως η ασυμπτωτική έκφραση είναι σχετικά ακριβής. Μια συμμετρική εκδοχή του μέτρου χρησιμοποιείται για ομαδοποίηση σε ομογενείς ομάδες. Η αξιοπιστία της διαδικασίας επιβεβαιώνεται με προσομοιωμένα δεδομένα. Καταλήγουμε με ένα παράδειγμα με πραγματικά δεδομένα.

## ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΑΚΡΑΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΣΕ ΔΙΩΝΥΜΙΚΕΣ ΜΑΡΚΟΒΙΑΝΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΛΥΣΙΔΑ DNA

Μαρία Παπαπέτρον<sup>1</sup>, Γεώργιος Τσακλίδης<sup>1</sup>, Δημήτριος Κουγιουμτζής<sup>2</sup>

1. ΑΠΘ, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Μαθηματικών

2. ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Γενικό Τμήμα

maria.papape@gmail.com, tsaklidi@math.auth.gr, dkugiou@gen.auth.gr

Η παρούσα εργασία αναφέρεται σε αλυσίδες με μακράς διάρκειας συσχετίσεις (long range correlations) με εφαρμογή στην αλυσίδα DNA. Η αλυσίδα DNA περιγράφεται μέσω των διωνυμικών Μαρκοβιανών αλυσίδων N-βημάτων [μήπως καλύτερα N τάξης]. Αρχικά παρουσιάζεται το μοντέλο με δύο παραμέτρους, το μήκος μνήμης N και την παράμετρο συσχέτισης  $\mu$ , οι οποίες συνθέτουν τη δεσμευμένη πιθανότητα

$$P(\alpha_i = \alpha/\alpha_{i-1} = \lambda_1, \alpha_{i-2} = \lambda_2, \dots, \alpha_{i-N} = \lambda_N),$$

όπου  $\alpha, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N \in \{0, 1\}$ .

Επίσης παράγεται η συνάρτηση πιθανότητας  $W_L(\mathbf{k})$  που δηλώνει την πιθανότητα μια λέξη μεγέθους L να έχει k μονάδες, καθώς και η διασπορά  $D_L(\mathbf{k})$ , για τις περιπτώσεις  $L \leq N$  και  $L > N$ . Οι ισχυρές συσχετίσεις [μακράς διάρκειας] εμφανίζονται όταν η διασπορά δεν παρουσιάζει γραμμικότητα ως συνάρτηση του μήκους L. Στη συνέχεια προσομοιώνουμε μια πραγματική αλυσίδα DNA, θεωρώντας αρχικά ότι η δεσμευμένη πιθανότητα P εξαρτάται από τα σύμβολα 0 (βάσεις A και C) και 1 (βάσεις G και T) αλλά είναι ανεξάρτητη της διάταξης των  $\alpha_{i-k}$ ,  $k \in \{1, 2, \dots, N\}$ , όταν  $L \leq N$ . Τέλος, ελέγχουμε την ύπαρξη συσχετίσεων μακράς διάρκειας σε αλυσίδες DNA και καταγράφουμε τα συμπεράσματα.

**Β. Α. Παππάς<sup>1</sup>, Κ. Αδαμίδης<sup>2</sup>, Σ. Λουκάς<sup>1</sup>,**

*1. Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
vasileios\_p@yahoo.gr, sloukas@cc.uoi.gr*

*2. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών Προϊόντων και Τροφίμων,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
cadamid@cc.uoi.gr*

Οι κατανομές πιθανοτήτων βρίσκουν συχνά εφαρμογή στην ανάλυση επιβίωσης, λόγω της καλής τους προσαρμογής σε αντίστοιχα σύνολα δεδομένων, των πολλαπλών ιδιοτήτων τους και κυρίως της συνάρτησης κινδύνου τους. Στη συγκεκριμένη εργασία μελετούμε μια νέα παραμετρική κατανομή που αποτελεί γενίκευση της Log-Logistic. Περιγράφουμε τη διαδικασία με την οποία αυτή έχει παραχθεί και εν συνεχεία υπολογίζουμε τις σχετικές με αυτή συναρτήσεις πυκνότητας πιθανότητας, επιβίωσης και κινδύνου, ελέγχοντας τις συνθήκες κάτω από τις οποίες οι συναρτήσεις αυτές μπορούν να αλλάξουν σχηματική μορφή. Επιπρόσθετα, εξετάζουμε διάφορες ιδιότητες της γενικευμένης κατανομής. Τέλος, πραγματοποιείται εκτίμηση των παραμέτρων της κατανομής ενώ ελέγχεται και η ικανότητα προσαρμογής της σε πραγματικά σύνολα δεδομένων.

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΜΕ ΚΑΝΟΝΕΣ ΡΟΩΝ

*Αθανάσιος Ρακιτζής, Δημήτριος Αντζουλάκος*

*Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιά  
arakitz@gmail.com, dantz@unipi.gr*

Η παρακολούθηση της διασποράς μιας παραγωγικής διεργασίας είναι, αν όχι περισσότερο, εξίσου σημαντική με την παρακολούθηση της μέσης τιμής αυτής. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο διάγραμμα ελέγχου σε αυτή την περίπτωση είναι το  $S$  διάγραμμα, το οποίο όμως έχει ως βασικό μειονέκτημα το ότι αδυνατεί να ανιχνεύσει σε σύντομο χρονικό διάστημα μικρές ή/και μεσαίες μετατοπίσεις στη διασπορά. Η απόδοση του εν λόγω διαγράμματος μπορεί να βελτιωθεί εάν χρησιμοποιηθούν κανόνες διακοπής που βασίζονται στη θεωρία ροών. Τα διαγράμματα ελέγχου για την παρακολούθηση της διασποράς με κανόνες ροών δεν έχουν μελετηθεί το ίδιο εκτενώς όπως τα αντίστοιχα διαγράμματα για την παρακολούθηση της μέσης τιμής.

Στην παρούσα εργασία διερευνούμε την απόδοση κατάλληλα σχεδιασμένων μονόπλευρων  $S$  διαγραμμάτων ελέγχου με κανόνες ροών για την παρακολούθηση αυξήσεων ή μειώσεων στη διασπορά της διεργασίας. Τα προτεινόμενα διαγράμματα έχουν προκαθορισμένο ποσοστό εσφαλμένων συναγερωμένων. Εκτός από την απόδοση των μονόπλευρων διαγραμμάτων δίνονται και τα διακριτά βήματα για το στατιστικό σχεδιασμό αυτών. Τέλος, διερευνάται η απόδοση κατάλληλων δίπλευρων διαγραμμάτων ελέγχου παρακολούθησης της διασποράς, η οποία προκύπτει συνδυάζοντας την απόδοση των αντίστοιχων μονόπλευρων.

**ΕΝΑΣ ΜΕΤΑΘΕΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ  
ΣΤΟΥΣ ΜΗ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥΣ  
ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟΥΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥΣ**

**Α. Σκούντζου, Χ. Κουκουβίνος, Κ. Μυλωνά**

*Τομέας Μαθηματικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ζωγράφου 15773, Αθήνα, Ελλάδα  
askount@math.ntua.gr, ckoukoun@math.ntua.gr, kmylona@math.ntua.gr*

Μια τεχνική πειραματικού σχεδιασμού που προσελκύει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι οι παραγοντικοί σχεδιασμοί δύο επιπέδων, κατά την εφαρμογή των οποίων σε μια εκτέλεση του πειράματος εξετάζονται όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί των επιπέδων των παραγόντων, με σκοπό τον προσδιορισμό εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν την πειραματική διαδικασία. Καθώς όμως ο συνολικός αριθμός των συνδυασμών των αγωγών μπορεί να είναι πολύ μεγάλος, συχνά επιτρέπεται μία μόνο εκτέλεση του σχεδιασμού. Η μία εκτέλεση ενός  $2^k$  σχεδιασμού ονομάζεται μη επαναλαμβανόμενος παραγοντικός σχεδιασμός. Σε ένα μη επαναλαμβανόμενο παραγοντικό σχεδιασμό μπορούμε να εκτιμήσουμε όλες τις κύριες επιδράσεις και τις αλληλεπιδράσεις χρησιμοποιώντας τις αντιθέσεις, ωστόσο δεν απομένουν βαθμοί ελευθερίας για την εκτίμηση του σφάλματος. Το γεγονός αυτό δημιουργεί πρόβλημα στην ανάλυση του πειράματος, καθώς δε μπορούμε να εφαρμόσουμε τις συνήθεις μεθόδους ανάλυσης διασποράς για τον προσδιορισμό των ενεργών επιδράσεων.

Για την εξέταση της σημαντικότητας των παραγοντικών επιδράσεων σε μη επαναλαμβανόμενους παραγοντικούς σχεδιασμούς δύο επιπέδων παρουσιάζουμε μία μεταθετική διαδικασία ελέγχου. Βασικά πλεονεκτήματα της εφαρμογής ενός μεταθετικού ελέγχου είναι ότι δεν απαιτείται γνώση της κατανομής των δεδομένων ούτε υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των ενδεχόμενων ενεργών επιδράσεων. Σύμφωνα με την προτεινόμενη μέθοδο οι μεταθετικές εκτιμήσεις των παραγοντικών επιδράσεων προκύπτουν υπολογίζοντας τις εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων σε ένα σύνολο μη ισοδύναμων πινάκων Hadamard και βάσει μίας κατάλληλης ελεγχοσυνάρτησης προσδιορίζουμε τις ενεργές επιδράσεις εάν υπάρχουν. Η αποδοτικότητα της μεθόδου εξετάζεται μέσω πειραμάτων προσομοίωσης και σύγκρισης με άλλες καθιερωμένες τεχνικές ανάλυσης. Τέλος, παρουσιάζουμε την εφαρμογή της μεθόδου σε ένα παράδειγμα με πραγματικά δεδομένα.



**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΣΩΝ ΜΕΓΙΣΤΩΝ (ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ)  
ΘΕΡΙΝΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2070 -2100  
ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ**

**Αναστάσιος Σκουρκέας<sup>1</sup>, Φωτεινή Κολυβά-Μαχαίρα<sup>1</sup>, Παναγιώτης Μαχαίρας<sup>2</sup>**

1. Τομέας Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μαθηματικών, Α.Π.Θ.
  2. Τομέας Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ
- askourke@math.auth.gr , fkolyva@math.auth.gr , maheras@geo.auth.gr*

Η ανάλυση των κανονικών συσχετίσεων (Κ.Α) αποτελεί μία από τις πιο γνωστές στατιστικές τεχνικές της πολυμεταβλητής ανάλυσης. Βασική της ιδέα είναι η εύρεση βέλτιστων γραμμικών συνδυασμών μεταβλητών που προέρχονται από δύο διακεκριμένα σύνολα, έστω  $X_p$  (ανεξάρτητες) και  $Y_q$  (εξαρτημένες), ώστε αυτοί να έχουν τη μέγιστη δυνατή συσχέτιση.

Στην εργασία αυτή, ως  $X_p$  θεωρούμε δεδομένα γεωδυναμικών για το πάχος στρώματος 1000hPa-500hPa (thickness) από τη βάση δεδομένων NCEP-NCAR Re-Analysis data και ως  $Y_q$  τις μέσες θερινές θερμοκρασίες 20 μετεωρολογικών σταθμών που καλύπτουν όλη την Ελλάδα. Η Κ.Α. εφαρμόζεται στις κύριες συνιστώσες που προκύπτουν από κάθε ομάδα μεταβλητών, προσδιορίζονται τα αντίστοιχα κανονικά φορτία, αποδεικνύονται οι εξισώσεις μετασχηματισμού των κανονικών φορτίων από το χώρο των συνιστωσών στο χώρο των πραγματικών τιμών και τέλος προκύπτουν τα μοντέλα εκτίμησης των  $Y_q$  από τα  $X_p$ .

Επιπλέον, γίνεται σύντομη αναφορά στην εκπαίδευση των παραπάνω μοντέλων συγκρίνοντας μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις και συντελεστές συσχέτισης μεταξύ πραγματικών και εκτιμώμενων τιμών την περίοδο 1979-1993, θεωρώντας ως περίοδο ρύθμισης την 1958-1978 & 1994-2000. Η αξιοπιστία του σεναρίου ελέγχεται από τα στοιχεία της περιόδου 1960-1990 χρησιμοποιώντας δεδομένα για το πάχος στρώματος 1000hPa-500hPa του σεναρίου HadAM3P

Τέλος, επικεντρωνόμαστε στα αποτελέσματα δύο σεναρίων του HadAM3P (A2(απαισιόδοξο) & B2(αισιόδοξο)) για την περίοδο 2070-2100 στον Ελλαδικό χώρο, όπου εκτιμάται να σημειωθεί αύξηση των μέσων μέγιστων (ελάχιστων) θερινών θερμοκρασιών από 1.8°C έως 4.9°C (0.7°C-3°C) εάν επαληθευτεί το σενάριο A2 και από 1.2°C έως 3.2°C (0.4°C-2.2°C) εάν επαληθευτεί το σενάριο B2.

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΔΕΙΚΤΗ ΤΟΥ Χ.Α.Α.  
ΚΑΙ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΩΝ  
ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ  
ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1998-2008**

**Θεόδωρος Σπυρίδης<sup>1</sup>, Βασίλης Καραγιάννης<sup>2</sup>**

*1. Business School, University of Greenwich,  
jackie@vodafone.net.gr*

*2. Τομέας Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μαθηματικών,  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,  
vkdstat@math.auth.gr*

Η παρούσα εργασία εξετάζει την μακροπρόθεσμη σχέση του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου της Ελλάδας με τους αντίστοιχους γενικούς δείκτες των αναπτυγμένων χωρών (Η.Π.Α. Αγγλία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία) και των αναπτυσσόμενων χωρών (Ουγγαρία, Τσεχία, Πολωνία και Ρωσία), με στόχο τα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει ο επενδυτής από την διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου του, λαμβάνοντας υπόψη πιθανές επενδύσεις σε περιουσιακά στοιχεία του εξωτερικού αλλά και την είσοδο της παγκόσμιας οικονομίας σε μια εκτεταμένη περίοδο κρίσης. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε ύστερα από συλλογή δευτερογενών δεδομένων της περιόδου 1998-2008 και τα συμπεράσματα βασίστηκαν σε τεχνικές συνολοκλήρωσης (Engle and Granger, 1987, Johansen and Juselius, 1990, Gregory and Hansen, 1996) που εφαρμόστηκαν στο σύνολο των δεδομένων της περιόδου, αλλά και σε δύο μεμονωμένες υποπεριόδους πριν και μετά την εισαγωγή του ευρώ στην Ελληνική αγορά (1998-2001, 2002-2008).

## Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΗΜΟΣΙΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ: Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟ ΤΑ ΣΤΕΛΕΧΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ

*Μ.Α. Σταμούλη<sup>1</sup>, Στ. Τσικριά<sup>2</sup>,*

*Σπ. Τσικριάς<sup>3</sup>, Δ. Τσακλακίδου<sup>4</sup>, Ι. Αποστολάκης<sup>5</sup>, Γ. Κυριόπουλος<sup>6</sup>*

*1. Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας Πρόνοιας, ΤΕΙ-Αθήνας,  
mstamouli@yahoo.com*

*2. Γενικό Νοσοκομείο Αττικής «Σισμανόγλειο»,  
matatsik@yahoo.gr*

*3. Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός»,  
spyrostsik@yahoo.gr*

*4. Ψυχιατρικό Νοσοκομείο Αττικής,  
tsakdo@yahoo.gr*

*5. Τομέας Διοίκησης και Οργάνωσης Υπηρεσιών Υγείας, Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας,  
gapostolakis@nsph.gr*

*6. Τομέας Οικονομικών της Υγείας, Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας,  
nsph-kyr@ath.forthnet.gr*

Στην Ελλάδα ο ρυθμός διείσδυσης των τεχνολογιών της Πληροφορικής, και των Τηλεπικοινωνιών στο χώρο της υγείας, δεν υπήρξε ανάλογος με αυτόν που παρατηρήθηκε σε άλλους τομείς, αλλά ούτε και με αυτόν που παρατηρήθηκε στις υπόλοιπες αναπτυσσόμενες χώρες.

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η διερεύνηση και καταγραφή του βαθμού ενσωμάτωσης και αξιοποίησης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στα Δημόσια Νοσοκομεία της Ελλάδας. Τα αποτελέσματά της οργανώθηκαν με βάση τρεις άξονες: στον πρώτο άξονα αποτυπώνεται η πληροφοριακή οργάνωση των νοσοκομείων σε πανελλαδικό επίπεδο, στο δεύτερο παρουσιάζεται η εικόνα των νοσοκομείων ανά Υγειονομική Περιφέρεια (ΥΠΕ) και τέλος στον τρίτο άξονα, πραγματοποιείται σύγκριση όλων των Νοσοκομείων μέσα στη γεωγραφική περιφέρεια με τα προκαθορισμένα Μητροπολιτικά Νοσοκομεία της περιφέρειας. Ο πληθυσμός αναφοράς, είναι όλα τα δημόσια νοσοκομεία της Ελλάδας, Στα νοσοκομεία αυτά, το Α' εξάμηνο του 2006 μοιράστηκε δομημένο ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπληρώθηκε από τους προϊστάμενους των διευθύνσεων πληροφορικής.

Σε πανελλαδικό επίπεδο τα δημόσια νοσοκομεία της χώρας έχουν μεν ενσωματώσει, ως ένα βαθμό, τις νέες τεχνολογίες, παρουσιάζουν όμως σημαντικές ελλείψεις και χρειάζονται περαιτέρω ενίσχυση προκειμένου να φτάσουν σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο πληροφοριακής οργάνωσης, ενδεικτικά αναφέρουμε ότι μόλις το 19,6% των νοσοκομείων έχει φτάσει στο ελάχιστο επίπεδο πληροφοριακής οργάνωσης. Όσον αφορά στις Υγειονομικές Περιφέρειες της χώρας, διαφαίνεται η άνιση εικόνα πλη-

ροφοριακής οργάνωσης και χρηματοδότησης μεταξύ των επτά υγειονομικών περιφερειών, για παράδειγμα τη μεγαλύτερη συμμετοχή στο πρόγραμμα ΜΟΠ είχαν τα νοσοκομεία της 1<sup>ης</sup> ΥΠΕ (Αττική), με ποσοστό 33,3%, ενώ η 3<sup>η</sup> (Μακεδονία) και 5<sup>η</sup> ΥΠΕ (Θεσσαλία και Στερεά Ελλάδα), δε συμμετείχαν καθόλου στο πρόγραμμα. Τέλος, σχετικά με τα Μητροπολιτικά νοσοκομεία κάθε γεωγραφικής περιοχής, παρατηρείται ότι σε όλες τις γεωγραφικά διαχωρισμένες περιοχές το μητροπολιτικό νοσοκομείο είναι αυτό που συνήθως προβάλλει την καλύτερη πληροφοριακή οργάνωση συγκρινόμενο με τα υπόλοιπα νοσοκομεία της περιφέρειας. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι στα νοσοκομεία της Ηπείρου μόνο ένα νοσοκομείο απάντησε ότι διαθέτει διαδικτυακό τόπο και πρόκειται για το μητροπολιτικό νοσοκομείο της περιοχής Π.Γ.Ν. Ιωαννίνων.

## ΕΞΟΡΥΞΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA MINING) ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΣΩ ΣΥΣΤΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ

*Γεράσιμος Ε. Σταυλιώτης*

*gerasimos.stavliotis@gmail.com*

Είναι βέβαιο ότι ζούμε στην κοινωνία της πληροφορίας, όπου η μετατροπή των δεδομένων σε πληροφορία απαιτείται να οδηγήσει στη μετατροπή της πληροφορίας σε γνώση. Στις μέρες μας, η τεχνολογία μας επιτρέπει να συγκεντρώνουμε και να αποθηκεύουμε απεριόριστη πληροφορία σε σχετικό λογισμικό. Μια από τις πιο προκλητικές εργασίες της εποχής μας είναι η ανακάλυψη προτύπων, τάσεων και ανωμαλιών σε τεράστια σύνολα δεδομένων, καθώς και η σύνοψή τους μέσω απλών και εύχρηστων μοντέλων.

Η συνύπαρξη ετερόκλητων επιστημονικών πεδίων όπως της στατιστικής, της μηχανικής εκμάθησης, της θεωρίας της πληροφορίας και των υπολογιστικών διαδικασιών, έχει δημιουργήσει μια νέα επιστήμη με δυναμικά εργαλεία. Η επιστήμη αυτή καλείται «Εξόρυξη Δεδομένων» (*Data Mining*) και είναι μέρος της διαδικασίας «Ανακάλυψης Γνώσης από Βάσεις Δεδομένων» (*Knowledge Discovery in Databases*). Κύριος στόχος της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση βασικών αλγορίθμων και μεθόδων που επιλέγουν και καθαρίζουν δεδομένα, αναγνωρίζουν πρότυπα, βελτιστοποιούν ένα σύστημα διαχείρισης και συσταδοποιούν δεδομένα. Θα δώσουμε έμφαση σε αλγορίθμους που είναι κατάλληλοι για κατηγορικά δεδομένα.

**Η ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ  
ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ  
ΚΑΤΑ ΤΙΣ 4 ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ (1957-2005)**

**Ιωάννης Σωτηρόπουλος<sup>1</sup>, Γεώργιος Γεωργακόπουλος<sup>2</sup>, Ευθύμιος Μυγδάκος<sup>3</sup>**

*1. Επίκουρος καθηγητής ΤΕΙ Ηπείρου,  
Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Ελεγκτικής  
e-mail: sotiropoulosioan@yahoo.gr*

*2. Assistant Professor - Accounting Section,  
The Faculty of Economics and Business, University of Amsterdam  
g.georgakopoulos@uva.nl*

*3. Επίκ. Καθηγητής Παν/μίου Ιωαννίνων,  
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών προϊόντων και τροφίμων - Αγρίνιο.  
emygdak@cc.uoi.gr*

Αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι η διατροφική κατανάλωση κατά τις 4 εποχές του έτους στην Ελλάδα για τη χρονική περίοδο 1957–2005. Πρόκειται για την περίοδο των μεγάλων ανατροπών στα καταναλωτικά και διατροφικά πρότυπα στην Ελλάδα, που έχουν και διαστάσεις εποχικότητας, σε όλα τα χαρακτηριστικά (ζωικά-φυτικά, αγροτικά-βιομηχανικά). Τα στοιχεία προέρχονται από τις Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών (Ε.Ο.Π. 1957/58, 1963/64, 1974, 1981/82, 1987/88, 1993/94, 1998/99, 2004/05) της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε), και η επεξεργασία γίνεται στο πρόγραμμα Excel με μεθόδους της περιγραφικής στατιστικής. Από την ανάλυση συνάγεται α) η παρακμή των παραδοσιακών με επικράτηση των «Δυτικών»-βιομηχανικών προτύπων και β) η βαθμιαία άμβλυνση της εποχικότητας με την πάροδο των ετών στη διατροφική κατανάλωση στην Ελλάδα.

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ  
ΔΑΠΑΝΩΝ ΒΑΣΕΙ ΜΟΡΦΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: (1957-2005)**

*Σωτηρόπουλος Ιωάννης<sup>1</sup>, Σαλαβράκος Ιωάννης-Διονύσιος<sup>2</sup>,  
Μυγδάκος Ευθύμιος<sup>3</sup>*

*1. Επίκ. Καθηγητής ΤΕΙ Ηπείρου, Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Ελεγκτικής  
e-mail: sotirouliosioan@yahoo.gr*

*2. Λέκτορας Παν/μίου Ιωαννίνων,  
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών προϊόντων και τροφίμων - Αγρίνιο  
isalanvra@cc.uoi.gr*

*3. Επίκ. Καθηγητής Παν/μίου Ιωαννίνων,  
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών προϊόντων και τροφίμων - Αγρίνιο  
emygdak@cc.uoi.gr*

Στην εργασία αυτή η ανάλυση εστιάζει στις διατροφικές δαπάνες των νοικοκυριών βάσει μεγέθους και μορφής για τη χρονική περίοδο 1957-2005. Περιγράφονται και αναλύονται τα χαρακτηριστικά της διατροφικής κατανάλωσης, η διαχρονική τους εξέλιξη και οι αλλαγές, με βάση το μέγεθος (1 έως «8 μέλη και άνω») και τη σύνθεση (παρουσία ή όχι παιδιών, αριθμός παιδιών, ηλικίες μελών νοικοκυριού) της οικογένειας. Τα στοιχεία αντλούνται από τις Έρευνες Οικογενειακών Προϋπολογισμών (1957/58 έως και 2004/05) της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας και στην ανάλυση χρησιμοποιείται το πρόγραμμα Excel. Από την μελέτη συνάγεται ότι οι διαφορές στην κατανάλωση είναι σημαντικές μεταξύ α) των διαφορετικών μορφών οικογένειας αλλά και β) ανά χρονική περίοδο στην Ελλάδα και ιδίως κατά τις δεκαετίες '50, '70 και '90.

## ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ ΕΚΤΙΜΗΤΩΝ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΦΑΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ 3-ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ WEIBULL ΚΑΤΑΝΟΜΗ

*Γεώργιος Τζαβελάς*

*Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Στατιστικής & Ασφαλιστικής Επιστήμης  
Καραολή & Δημητρίου 80, 185 54 Πειραιάς  
Email: tzafor@unipi.gr*

Εκτιμητές μέγιστης πιθανοφάνειας για την 3-παραμετρική Weibull κατανομή δεν υπάρχουν πάντα. Το σύστημα των λογαριθμικών εξισώσεων πιθανοφάνειας μπορεί να έχει μια, δυο ή και καμία λύση. Ικανές συνθήκες για την ύπαρξη εκτιμητών μέγιστης πιθανοφάνειας δεν υπάρχουν. Η εργασία αυτή συνεισφέρει προς την κατεύθυνση αυτή δίνοντας κριτήρια με τα οποία μπορούμε να αποφανθούμε αν το σύστημα των λογαριθμικών εξισώσεων πιθανοφάνειας έχει άρτιο ή περιττό αριθμό ριζών. Το κριτήριο θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμο όταν πρέπει να αποφανθούμε αν κάποια από τις ρίζες αυτές είναι εκτιμητής μέγιστης πιθανοφάνειας ή όχι.



## ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

**Θεοδώρα Τραχανοπούλου<sup>1</sup>, Ιωάννης Πετασάκης<sup>2</sup>, Γιαννούλα Φλώρου<sup>3</sup>**

1. Επιστημονικός Συνεργάτης, 2. Επιστημονικός Συνεργάτης, 3. Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Τμήμα Λογιστικής, ΤΕΙ Καβάλας  
*reatrax@sch.gr, jpetasakis@hotmail.com, gflorou@philippos.teikav.edu.gr*

Όλο και περισσότερες εταιρείες αναζητούν ανθρώπινο δυναμικό δημοσιεύοντας σχετικές αγγελίες σε συγκεκριμένους δικτυακούς τόπους. Στοιχεία που προέρχονται από αγγελίες προσφοράς εργασίας στο διαδίκτυο αποτελούν την αφετηρία αυτής της μελέτης. Αξιοποιώντας αυτά τα δεδομένα, επιχειρούμε αφενός να εντοπίσουμε τις ανάγκες της ελληνικής αγοράς εργασίας και αφετέρου να διερευνήσουμε σχέσεις μεταξύ χαρακτηριστικών της επιχείρησης (κλάδος, περιοχή δραστηριοποίησης κ.ά.) και των απαιτούμενων προσόντων του υποψήφιου εργαζόμενου.

Τα συμπεράσματα της εργασίας μας πιστεύουμε θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για όσους ασχολούνται με θέματα της αγοράς εργασίας και της αγωγής σταδιοδρομίας.

**I. Σ. Τριανταφύλλου<sup>1</sup>, Μ. Β. Κούτρας<sup>1</sup>**

1. Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
itrantal@unipi.gr, mkoutras@unipi.gr

Ένα σύστημα  $m$ -συνεχόμενο- $k$ -από- $TA$ - $n$ :  $F$  ( $m$ -consecutive  $k$ -out - of- $n$ : Fail system) αποτελείται από  $n$  γραμμικά διατεταγμένες μονάδες και αποτυγχάνει αν και μόνο αν υπάρχουν τουλάχιστον  $m$  ροές από  $k$  συνεχόμενες μονάδες που έχουν αποτύχει ( $1 \leq k \leq n$ ), με την προϋπόθεση ότι δεν επικαλύπτει η μία ροή την άλλη. Στην παρούσα εργασία θεμελιώνονται αναδρομικές σχέσεις για τον υπολογισμό της υπογραφής του συστήματος  $m$ -συνεχόμενο- $k$ -από- $TA$ - $n$ :  $F$  και παρουσιάζονται αριθμητικά αποτελέσματα για διάφορες τιμές των παραμέτρων  $m, k, n$ . Επίσης εξετάζεται αν, σχηματίζοντας ένα  $m$ -συνεχόμενο- $k$ -από- $TA$ - $n$ :  $F$  σύστημα με μονάδες που έχουν την ιδιότητα  $IFR$ , ο χρόνος ζωής του συστήματος διατηρεί τη συγκεκριμένη ιδιότητα. Τέλος, στα πλαίσια της εργασίας πραγματοποιούνται στοχαστικές διατάξεις των χρόνων ζωής των παραπάνω συστημάτων αξιοπιστίας με χρήση της υπογραφής τους.

### Αναφορές

- Koutras, M.V. (1996). On a Markov Chain Approach for the Study of Reliability Structures, *Journal of Applied Probability*, **33**, 357-367.
- Papastavridis, S. (1990).  $m$ -Consecutive- $k$ -out-of- $n$ :  $F$  Systems, *IEEE Transactions on Reliability*, **39**, 386-388.
- Samaniego, F.J. (1985). On closure of the IFR class under formation of coherent systems, *IEEE Transactions on Reliability*, **34**, 69-72.
- Triantafyllou, I.S. & Koutras, M.V. (2008). On the signature of coherent systems and applications, *Probability in the Engineering and Informational Science*, **22**, 19-35.

**ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΕΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ –  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΖΑΝΗΣ  
ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2004-2008**

**Δ. Τσαφής<sup>1,3</sup>, Π. Μπογιατζίδης<sup>2,3</sup>**

*1. Μαθηματικό Τμήμα, Σχολή Θετικών Επιστημών,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Κ 54124, Θεσσαλονίκη*

*2. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Σχολή Διαχείρισης Φυσικών Πόρων & Επιχειρήσεων,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Γ. Σεφέρη 2, Τ.Κ 30100, Αγρίνιο*

*3. Γενικό Νοσοκομείο Κοζάνης «Μαμάτσειο», Κ. Μαματσίου 1, Τ.Κ 50100, Κοζάνη  
statist@mamatsio.gr, pbogiatzidis@mamatsio.gr*

**Εισαγωγή:** Η συγκεκριμένη εργασία αποτελεί ανασκόπηση της έννοιας και των μεθόδων αξιολόγησης στο χώρο της υγείας και συγκεκριμένα ενός συστήματος υγείας όπως ενός Δημόσιου Νοσοκομείου.

**Σκοπός:** Παρουσιάζονται τα επίπεδα αξιολόγησης και τα κριτήρια απόδοσης ενός συστήματος υγείας καθώς και η μεθοδολογία που προτείνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ) με την οποία θα πρέπει να αξιολογούνται οι υπηρεσίες υγείας σε ολόκληρο τον κόσμο [1]. Οι αριθμοδείκτες και η Στατιστική –όπως αποδεικνύεται στην πράξη– αποτελούν κυρίαρχο κομμάτι των μεθόδων αξιολόγησης των υπηρεσιών υγείας και της λειτουργίας ενός συστήματος υγείας. Δίνεται η εφαρμογή τους στο ΓΝ Κοζάνης για την περίοδο 2004-2008.

**Συζήτηση-Αποτελέσματα:** Η αξιολόγηση θεωρείται στις αναπτυσσόμενες κοινωνίες σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι του σχεδιασμού, της οργάνωσης και της διοίκησης ενός συστήματος υγείας. Με την αξιολόγηση δίνεται η δυνατότητα επίσημης τυχόν ελλείψεων ή προβλημάτων της υπηρεσίας και επομένως αντιμετώπισής τους. Καθίσταται ακόμη, εφικτή η τροποποίηση της λειτουργίας της υπηρεσίας με γνώμονα την επίτευξη των στόχων της σύμφωνα με τις αρχές της ισότητας, της αποτελεσματικότητας, της αποδοτικότητας και της ποιότητας που αποτελούν και τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης. Με αυτό τον τρόπο πραγματώνεται και ο στόχος της βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και η ορθολογική κατανομή των ανθρώπινων και οικονομικών πόρων. Σ' ένα σύστημα υγείας η σωστή αξιολόγηση των εισροών και των εκροών πραγματοποιείται με τους κατάλληλους αριθμοδείκτες οι οποίοι συγκρίνονται με ορισμένα αποδεκτά πρότυπα [2,3]. Στα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας μας εμφανίζονται δυσχέρειες σ' ότι αφορά στην αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας με τη βοήθεια δεικτών που έχουν να κάνουν κυρίως με την ελλιπή ανάπτυξη τεχνολογιών πληροφορικής και μηχανογράφησης στα τμήματα καθώς και με την υπάρχουσα νοοτροπία του προσωπικού. Το ΓΝ Κοζάνης αποτε-

λεί Νοσοκομείο που επιτελεί τα τελευταία χρόνια αξιοσημείωτη δουλειά στη συλλογή και επεξεργασία στατιστικών στοιχείων και στον υπολογισμό δεικτών νοσολογικής κίνησης και αποτελεσματικότητας με σκοπό τη λήψη ορθών αποφάσεων από τη διοίκηση για τη βελτίωση της λειτουργίας του [4].

**Συμπεράσματα:** Η ανάγκη για αξιολόγηση στο χώρο της υγείας δημιουργήθηκε κυρίως λόγω της αμφισβητούμενης αποτελεσματικότητας πολλών ιατρικών μέτρων και υπηρεσιών, των οργανωτικών και διοικητικών ελλείψεων που οδηγούν σε απώλεια πόρων, τόσο οικονομικών όσο και ανθρωπίνων (Συνέδριο Π.Ο.Υ-Γενεύη-1981) [1,2]. Η αδυναμία του Υπουργείου Υγείας να δημιουργήσει Χάρτη Υγείας που θα αποτελεί σημείο αναφοράς για τα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας μας, η έλλειψη ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων (κλινικές, ΓΕΠ και εξωτερικά ιατρεία), η έλλειψη ειδικών επιστημόνων (στατιστικών) και η μη ευαισθητοποίηση του προσωπικού σε θέματα που άπτονται της καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων οδηγούν σε δυσχέρειες σ' ότι αφορά στην αξιολόγηση των υπηρεσιών που παρέχει ένα δημόσιο σύστημα υγείας στη χώρα μας.

### **Βιβλιογραφία-Πηγές**

- [1] World Health Organisation. Evaluation of health programmes. W.H.O, Geneva, 1981
- [2] Τούντας Γ, Οικονόμου Ν.Α. Αξιολόγηση υπηρεσιών & συστημάτων υγείας. Αρχεία ελληνικής ιατρικής, 24(1): 7-21, Αθήνα, 2007
- [3] Τούντας Γ. Η βελτίωση της ποιότητας στις υπηρεσίες υγείας. Π.Ο.Υ, Αθήνα, 2003
- [4] Απολογιστικά στοιχεία ΓΝ Κοζάνης για τα έτη 2004, 2005, 2006, 2007 & 2008

*Νίκος Φαρμάκης, Μαυρουδής Ελευθερίου*

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Μαθηματικών,  
Τομέας Στατιστικής και Επιχειρησιακής Έρευνας  
farmakis@math.auth.gr, melfth@gmail.com*

Στην εργασία αυτήν επιχειρείται μια σαφέστερη περιγραφή και ουσιαστικότερη προσέγγιση της έννοιας της στατιστικής ευστάθειας (stability) των συνεχών γραμμών παραγωγής, ως προς τη συχνότητα εμφάνισης ελαττωματικών προϊόντων. Η σχετική συχνότητα εμφάνισης ενός ελαττωματικού τεμαχίου ( $p$ ) καλείται *εισερχόμενη ποιότητα* και παρά τις θεωρητικές παραδοχές, πρακτικά παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις. Στο πλαίσιο εφαρμογής σχεδίων συνεχούς δειγματοληψίας (CSPs) στις γραμμές παραγωγής, προτείνεται μια νέα παράμετρος που είναι μια συνάρτηση διασποράς της εισερχόμενης ποιότητας  $p$ , όταν η γραμμή παραγωγής κατατέμενεται σε μικρότερα τμήματα. Η νέα παράμετρος εξασφαλίζει την επάρκεια εφαρμογής των CSPs σε γραμμές παραγωγής στατιστικά ασταθείς, όπου δηλαδή η εισερχόμενη ποιότητα  $p$  δεν μπορεί να θεωρηθεί σταθερή. Η μορφή της συνάρτησης εκτιμάται με τεχνικές προσαρμογής καμπύλης για ομαλές και ανώμαλες ροές προϊόντων. Η μικρή απόκλιση τους και η ομοιότητα των γενικών μορφών τους μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η κατάτμηση της γραμμής παραγωγής την καθιστά ιδανική για την εφαρμογή κάποιου από τα υπάρχοντα σχέδια συνεχούς δειγματοληψίας για μικρού μήκους γραμμές παραγωγής. Με τη μελέτη της προτεινόμενης συνάρτησης επιχειρείται η κατοχύρωση της μεθόδου κατάτμησης των γραμμών παραγωγής σε περιπτώσεις έντονων και μη συστηματικών αυξομειώσεων της εισερχόμενης ποιότητας  $p$ .

## ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΟΜΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

*Νικόλαος Φαρμάκης<sup>1</sup>, Ελένη Κετζάκη<sup>2</sup>*

*1. Τμήμα Μαθηματικών, Α.Π.Θ  
farmakis@math.auth.gr*

*2. Τμήμα Μαθηματικών, Α.Π.Θ  
eketzaki@yahoo.gr*

Οι δείκτες ανομοιότητας αποτελούν ένα μέτρο μέσω του οποίου μπορεί να μετρηθεί η ανομοιότητα σε διαφορετικές κατανομές. Οι κατανομές αυτές αναφέρονται κατά βάση σε εισοδηματικά δεδομένα χωρίς όμως να αποκλείεται και η επέκταση της χρήσης των δεικτών και σε δεδομένα τα οποία προέρχονται από άλλους τομείς. Στην αρχή της παρούσας εργασίας ορίζεται η έννοια των δεικτών ανομοιότητας και γίνεται φανερή η χρησιμότητα τους. Περιγράφεται η καμπύλη Lorenz, η οποία αποτελεί τον θεμέλιο λίθο στην μελέτη της ανομοιότητας, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο κατασκευάζεται. Ορίζεται επίσης ο πιο διαδεδομένος δείκτης, ο δείκτης Gini, ο οποίος βασίζεται στην καμπύλη Lorenz, και στην συνέχεια αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του. Στην προσπάθεια να ξεπεραστούν ορισμένα από τα μειονεκτήματα του προτείνεται ένας νέος δείκτης. Τέλος δίνεται ένα παράδειγμα στο οποίο γίνεται εφαρμογή και των δύο δεικτών.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ

**Νικόλαος Φαρμάκης<sup>1</sup>, Ιωάννα Τριανταφυλλίδου<sup>2</sup>**

1. *Αν. Καθηγητής, Τμήμα μαθηματικών, Α.Π.Θ., farmakis@math.auth.gr*

2. *Μαθηματικός, Εκπαιδευτικός Μ.Ε., MSc Στατιστικής & Επ. Έρευνας, itrianta@sch.gr*

Έπειτα από την αλλαγή των βιβλίων μαθηματικών πριν από ένα χρόνο και συνεπώς και του αναλυτικού προγράμματος, οι μαθητές της Β' Γυμνασίου διδάσκονται Περιγραφική Στατιστική 15 ώρες και της Γ' Γυμνασίου Πιθανότητες 8 το έτος. Αντικειμενικές δυσκολίες οδηγούν τους εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην συρρίκνωση ή ακόμα και κατάργηση της ύλης της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων.

Πραγματοποιήσαμε ένα διδακτικό πείραμα στην Β' Γυμνασίου στο οποίο προσπαθήσαμε σε ελάχιστο διδακτικό χρόνο να δώσουμε ένα μεγάλο κομμάτι της ύλης αλλά και να προχωρήσουμε και πέρα από αυτή. Με πείραμα προέκυψαν τιμές για δύο τουλάχιστο μεταβλητές: Η μία είναι το πραγματικό ύψος των μαθητών και η άλλη το εκτιμώμενο ύψος του κάθε μαθητή εκτιμώμενο από έναν μαθητή κάθε φορά. Η μία είναι αντικειμενικότερη φυσικά από την δεύτερη. Η πρώτη ήταν το αποτέλεσμα εκτίμησης μέσα από μέτρηση του ύψους 43 μαθητών. Η δεύτερη είναι το αποτέλεσμα της εκτίμησης του ύψους των μαθητών από κάποιο συμμαθητή τους μέσα στο τμήμα και χωρίς μέσα μέτρησης. Αυτό όμως έγινε από όλους κι έτσι έχουμε 43 τέτοιες τυχαίες μεταβλητές που η καθεμία τους έχει 22 ή 21 τιμές ανάλογα με το τμήμα του μαθητή (υπήρξαν δύο τμήματα). Στη συνέχεια έγινε επεξεργασία των δεδομένων που προέκυψαν από τους μαθητές. Οι μαθητές απάντησαν και σε ερωτηματολόγιο με 17 ερωτήσεις. Τα ευρήματα της επεξεργασίας του ερωτηματολογίου έδειξαν ότι από τους πολλούς στόχους του πειραματικού μαθήματος αρκετοί πραγματοποιήθηκαν και οι υπόλοιποι μας έδωσαν στοιχεία για περαιτέρω αξιοποίηση. Έγινε και χρήση των ιδιοτήτων του Συντελεστή Μεταβλητότητας (Coefficient of Variation)

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 13-02-2009

## ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΔΑΣΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΚΟΙΝΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

*Μιλτιάδης Χαλικιάς*

*ΤΕΙ Πειραιά, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων  
mchalikias@in.teipir.gr*

Στις χώρες της Ε.Ε δεν έχει γίνει καμία έρευνα για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη δάσωση γεωργικών εκτάσεων στο πλαίσιο του κανονισμού 2080/92. Έχουν γίνει όμως πολλές έρευνες σε διάφορες που διερευνούν τις επιπτώσεις των δασώσεων στην αγροτική ανάπτυξη και τους παράγοντες - μεταβλητές (κυρίως αφορούν τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των landowners) που επηρεάζουν τη δάσωση γεωργικών εκτάσεων (Selby 1993, Slee and Wiersum 2001, Piotto et al. 2002, Rasul et al 2004, Zhang and Owiredu, 2007, Wang et al 2007, Zhou et al 2007). Τέτοιες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν σε μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης είναι τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της γεωργικής εκμετάλλευσης, η ηλικία του γεωργού, η κύρια επαγγελματική δραστηριότητα εκτός από τη γεωργία (Selby, 1993).

Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε ιδιοκτήτες γης/καλλιεργητές (φυσικά πρόσωπα) γεωργικών εκτάσεων (γεωργοί κατά κύριο επάγγελμα και μη γεωργοί) οι οποίοι εντάχθηκαν στον κανονισμό ΕΟΚ/2080/92. Περιλάμβανε ερωτήσεις κυρίως κλειστού τύπου ή με προκατασκευασμένες απαντήσεις. Οι ερωτήσεις ήταν σχετικές με τα ατομικά τους χαρακτηριστικά, τη δομή της γεωργικής τους εκμετάλλευσης και τη στάση τους απέναντι στις δασικές φυτείες/καλλιέργειες.

Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε με το στατιστικό πακέτο STATA και χρησιμοποιήθηκαν γενικευμένα γραμμικά μοντέλα (ένα multinomial logistic και ένα logistic). Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στα μοντέλα αφορούν τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των landowners.



**ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ BAYES,  
Η ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΟΜΩΝΥΜΟΥ ΘΕΩΡΗΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ Η ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚ ΤΩΝ ΥΣΤΕΡΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ**

*Χαράλαμπος Α. Χαράλαμπίδη*

*Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

Η έκφραση της εκ των υστέρων πιθανότητας  $P(A_r|B)$ , η παραγματοποίηση ενός ενδεχομένου  $B$  να οφείλεται στην παραγματοποίηση ενός άλλου ενδεχομένου  $A_r$ ,  $r = 1, 2, \dots$ , συναρτήσει των εκ των προτέρων πιθανοτήτων  $P(A_\kappa)$ ,  $\kappa = 1, 2, \dots$ , και των πιθανοτήτων  $P(B|A_\kappa)$ ,  $\kappa = 1, 2, \dots$ , η οποία στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως θεώρημα ή τύπος του Bayes, διαμορφώθηκε και δημοσιεύθηκε το 1812 από το μεγάλο Γάλλο μαθηματικό Pierre-Simon de Laplace (1749-1827). Η αρχική διατύπωση του οφείλεται στον Άγγλο κληρικό, φιλόσοφο και μαθηματικό Thomas Bayes (1702-1761) και περιλαμβάνεται σε δύο εργασίες του που δημοσιεύθηκαν δύο χρόνια μετά το θάνατό του από το φίλο του κληρικό Richard Price. Στο άρθρο αυτό εξετάζεται το κλασικό πρόβλημα του Bayes και παρουσιάζεται μια επέκταση του τύπου του Bayes που επικαιροποιεί τις εκ των προτέρων πιθανότητες.

### **Βιβλιογραφία**

- Bayes, T. (1763). An essay towards solving a problem in the doctrine of chances, *The Philosophical Transactions*, **53**, 370-418, reproduced in *Biometrika*, **45** (1958), 296-315.
- Laplace, P. S. (1812). *Théorie Analytique des Probabilités*, Courcier, Paris.
- Charalambides, Ch. A. (2005). *Combinatorial Methods in Discrete Distributions*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΜΕ “ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ”

*Χαράλαμπος Χαραλάμπους, Τάκης Παπαϊωάννου\**

*Πανεπιστήμιο Κύπρου και Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
ramposchar@hotmail.com και takispar@unipi.gr*

Η εργασία αυτή αποτελεί μια εφαρμογή των “μελετών συμμετρίας” (symmetry studies) σε παραγοντικά πειράματα. Symmetry studies είναι μια μεθοδολογία ανάλυσης δεδομένων η οποία στηρίζεται (α) στη θεωρία κανονικών αναλύσεων (canonical decomposition or reduction) για πεπερασμένες αλγεβρικές ομάδες, η οποία εφαρμόζεται στο χώρο των δεδομένων και (β) σε αναλύσεις εσωτερικών γινομένων διανυσμάτων ή τετραγωνικών μορφών τύπου θεωρήματος Fisher-Cochran ή της ανάλυσης διασποράς. Εισήχθησαν από τον Καθηγητή Marlos Viana στην εργασία του Symmetry Studies for Data Analysis, *Methodol Comput Appl Probab* (2007) 9:325-341 και στο βιβλίο του *Symmetry Studies –an Introduction to the Analysis of Structured Data in Applications* (2008), Cambridge University Press. Σκοπός των “μελετών συμμετρίας” είναι να αναδείξουν ότι υπάρχει μια κοινή μέθοδος λύσης παρόμοιων προβλημάτων (Ανάλυση Διασποράς, Λατινικά Τετράγωνα, Παλινδρόμηση, κλπ) η οποία μπορεί να εφαρμοστεί και σε κάθε άλλη περίπτωση ευθύς ως γίνουν αντιληπτές-κατανοητές οι ομοιότητες-αναλογίες μεταξύ των συμμετριών που ‘εισάγονται/επιβάλλονται’ από τους δείκτες των δεδομένων στο χώρο των δεδομένων.

Στην αρχή παρουσιάζουμε τις αρχές και ιδέες της ανάλυσης παραγοντικών πειραμάτων, με ιδιαίτερη έμφαση στην ανάλυση πλήρων και κλασματικών πειραμάτων  $2^k$  ή  $2^{k-1}$ , και την ανάλυση αυτών με τα γνωστά πακέτα Minitab και SPSS. Στη συνέχεια, αφού παρουσιάζουμε τις αρχές της μεθοδολογίας των μελετών συμμετρίας, αναλύομαι τα παραγοντικά πειράματα με τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιώντας το πακέτο R. Στο τέλος γίνεται σύγκριση των μεθόδων, κριτική αξιολόγηση και εφαρμογή σε πραγματικά δεδομένα.

\*τώρα Επισκ. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

## ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΚΑΡΔΙΑΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΣΟΒΑΡΗΣ ΒΡΑΔΥΚΑΡΔΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΡΑΧΙΑΙΑ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

*A. Χατζημιχάλη<sup>1</sup>, A. Ζουμπρούλη<sup>1</sup>, I. Αποστολάκης<sup>2</sup>, T. Δάρας<sup>2</sup>,  
E. Ασκητοπούλου<sup>1</sup>*

*1. Αναισθησιολογική Κλινική Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ηρακλείου,*

*2. Γενικό Τμήμα Πολυτεχνείο Κρήτης*

*aikchatzimichali@gmail.com , gapostolakis@science.tuc.gr , tryfon@science.tuc.gr*

### **Εισαγωγή-Σκοπός:**

Αν και η Ραχιαία Αναίσθησία (ΡΑ) θεωρείται μια ασφαλής τεχνική αναισθησίας, δεν στερείται επιπλοκών. Η συχνότητα εμφάνισης καρδιακής ανακοπής μετά από ραχιαία αναίσθησία είναι 6,4/10.000 ασθενείς. Το γεγονός ότι αυτά τα συμβάντα σοβαρής βραδυκαρδίας συμβαίνουν σε νέα και υγιή άτομα κατά τη διάρκεια μικρών σε βαρύτητα χειρουργικών επεμβάσεων, εγείρει το ερώτημα αν και κατά πόσο θα μπορούσαν να προβλεφθούν και να αποφευχθούν. Οι παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση σοβαρής βραδυκαρδίας είναι η αρχική καρδιακή συχνότητα < 60 σφύξεις/λεπτό, η κατάταξη κατά ASA I, το επίπεδο του αισθητικού αποκλεισμού πάνω από Θ6 και η ηλικία κάτω από 50 ετών. Η παρούσα μελέτη ερευνήσε τους παράγοντες κινδύνου και τη χρησιμότητα της μεταβλητότητας της καρδιακής συχνότητας (Heart Rate Variability-HRV) στην αναγνώριση των ασθενών αυτών που είναι επιρρεπείς στη εκδήλωση σοβαρής βραδυκαρδίας κατά τη ΡΑ.

### **Μέθοδος:**

Στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 32 ασθενείς, ASA I-II, ηλικίας 20-50 ετών που υπεβλήθησαν σε προγραμματισμένες χειρουργικές επεμβάσεις υπό ΡΑ. Από τη μελέτη αποκλείστηκαν ασθενείς με καρδιαγγειακά νοσήματα και διαταραχές του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Όλοι οι ασθενείς έλαβαν ενδοραχιαία μπουπιβακαΐνη υπέρβαρη 0,5%, 10-15 mg. Το επίπεδο του αισθητικού αποκλεισμού εκτεινόταν από το Θ5 έως το Θ12 δερμοτόμιο. Το HRV εκτιμήθηκε μετά από καταγραφή που έγινε με Holter για 25 λεπτά πριν τη ραχιαία αναίσθησία. Οι ασθενείς ταξινομήθηκαν κλινικά με βάση αν παρουσίασαν ή όχι βραδυκαρδία κατά τη ΡΑ.

### **Αποτελέσματα:**

Οι ασθενείς ταξινομήθηκαν σε δύο ομάδες: την ομάδα των βραδύκαρδων και την ομάδα των μη βραδύκαρδων, ανάλογα με το αν εκδήλωσαν βραδυκαρδία κατά τη

διάρκεια της PA. Από τους 32 ασθενείς οι 9 παρουσίασαν σοβαρή βραδυκαρδία (<45 σφύξεις /λεπτό). Η ανάλυση κατά συστάδες ανέδειξε ότι ο λόγος LF/HF σε συνδυασμό με την αρχική καρδιακή συχνότητα συμφωνεί με την αρχική ταξινόμηση των ομάδων σε βραδύκαρδους και μη. Επίσης, ο συνδυασμός της αρχικής καρδιακής συχνότητας και αρτηριακής πίεσης, της ηλικίας του ασθενούς, του αισθητικού αποκλεισμού και του λόγου LF/HF συμφωνούν με αυτή την αρχική κλινική ταξινόμηση. Τέλος η συσχέτιση κατά Pearson ανέδειξε μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ αρχικής καρδιακής συχνότητας και της καρδιακής συχνότητας κατά τη PA ( $p\text{-value}<0,05$ ).

### **Συμπεράσματα:**

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι το HRV σε συνδυασμό με άλλους κλινικούς παράγοντες όπως η αρχική καρδιακή συχνότητα μπορούν να συμβάλουν στη διάκριση εκείνων των ασθενών που είναι επιρρεπείς στο να εκδηλώσουν σοβαρή βραδυκαρδία κατά τη PA.

Εργασίες στα Αγγλικά

Papers in English





## HEALTH CARE EXPENDITURES AND INCOME

*Ch. Antoniadis, E. Panopoulou*

*Department of Statistics and Insurance Science, University of Piraeus, Greece*

*E-mail: xantonia@unipi.gr; apano@unipi.gr*

Over recent decades, the relationship between (real) per capita health care expenditure (HCE) and (real) per capita income (GDP) has become an issue of particular interest in the health economics literature. Over 90% of the observed variation in HCE can be explained by the variation in GDP and more importantly, the income elasticity of demand for health care is found to be greater than one, suggesting that health care is a luxury good rather than a normal one. (Newhouse, 1977; Cullis & West, 1979; Parkin et al, 1987; Gerdtham & Jonsson, 1991).

In this study, we focus on the estimation of the income elasticity of the demand for health care for a sample of 19 OECD countries using data for the period 1970–2006. Building upon previous research, we initially test whether HCE and GDP are stationary series by employing suitable stationarity and unit root tests. This is important since empirical tests that ignore this issue can lead to spurious regressions and meaningless results. Our results confirm previous findings on the non-stationarity of both HCE and GDP (Hansen & King, 1996; Blomqvist & Carter, 1997). It is well known that if both HCE and GDP are nonstationary and yet a linear combination of them is stationary, then the two variables are cointegrated, i.e. there exists a long run relationship between them. As a consequence, once the order of integration of the series is determined and the existence of cointegration between GDP and HCE is established, the long-run or cointegration relationship between the variables of interest is estimated. To this end, we employ a variety of cointegration estimators to test for a unit coefficient between health care spending and GDP. Inference is not only based on the asymptotic critical values of these cointegration estimators but also on empirical critical values determined by Monte Carlo simulations. This is important since the sample of the series is small and the performance of the estimators is potentially seriously affected. Our Monte Carlo results illustrate the sampling behavior of the proposed estimators and demonstrate their power performance.

This paper contributes to the related literature by firstly extending the sample so as to cover the recent period and secondly, in contrast to previous research by employing not only Monte Carlo simulations but also a wide variety of alternative estimators in order to reach more solid conclusions.

Finally, the question we seek to answer is: 'Is there any evidence of differences in health status between countries with different levels of (real) per capita health care

spending which could lead us to conclude that such spending produces at the margin “caring” rather than “curing” components of health?’

## References

- Blomqvist, A.G., Carter, R.A.L., 1997. Is health care really a luxury? *Journal of Health Economics* 16, 207–229.
- Cullis, J.G. and P.A. West, 1979, *The economics of health: An introduction* (Martin Robertson, Oxford).
- Gerdtham, U.-G, and B. Jonsson, 1991, Conversion factor instability in international comparisons of health care expenditure, *Journal of Health Economics* 10, 227-234.
- Hansen, P., King, A., 1996. The determinants of health care expenditure: a cointegration approach. *Journal of Health Economics* 15, 127–137.
- Newhouse, J.P., 1977. Medical care expenditure: a cross-national survey. *Journal of Human Resources* 12, 115–125.
- Parkin, D., A. McGuire and B. Yule, 1987, Aggregate health care expenditures and national incomes: Is health care a luxury good? *Journal of Health Economics* 6, 109-127.



## AUTOMOBILE PRODUCTION FORECASTING BY ANFIS

***Dr. Atsalakis George<sup>1</sup>, Tsakalaki Katerina<sup>2</sup>, Dr. Skiadas Christos<sup>3</sup>***

*1. Technical University of Crete, Greece, atsalak@otenet.gr*

*2. Technical University of Crete, Greece, kattsak\_89@hotmail.com*

*3. Technical University of Crete, Greece, atsalak@otenet.gr*

This paper presents a forecasting for production in the automotive industry with the development and use of an adaptive neural network with fuzzy inference system (ANFIS). The model has four inputs: the rate of growth of automobile industry, the rate of growth of automotive prices, the change in mortgage rates and the rate of growth of disposable income for the period 1992-2001. The value of production in the automotive industry represents the output of the model and the forecasting accuracy is evaluated by finding the minimum errors. The results indicate that fuzzy neural network could be an efficient system to forecast production in the automotive industry, overcoming the limitations of a neural network as far as the “black box” syndrome and incapability dealing with qualitative information are concerned.

**EXACT TWO-SAMPLE NONPARAMETRIC CONFIDENCE, PREDICTION,  
AND TOLERANCE INTERVALS BASED ON ORDINARY AND  
PROGRESSIVELY TYPE-II RIGHT CENSORED DATA**

*Erhard Cramer*

*Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik  
RWTH Aachen University  
Erhard.Cramer@rwth-aachen.de*

It is shown how various exact nonparametric inferences based on an ordinary right or progressively Type-II right censored sample can be generalized to situations where two independent (censored) samples are combined. We derive the relevant formulas for the combined ordered samples to construct confidence intervals for a given quantile, prediction intervals, and tolerance intervals. The results are valid for every continuous distribution function. The key results are the derivations of the marginal distribution functions in the combined ordered samples. In the case of ordinary Type-II right censored order statistics, it is shown that the combined ordered sample is no longer distributed as order statistics. Instead, the distribution in the combined ordered sample is closely related to progressively Type-II censored order statistics.

## PASCAL CUBES AND RESTRICTED OCCUPANCY OF TWO KINDS OF CELLS

**Spiros D. Dafnis, Frosso S. Makri, Andreas N. Philippou**

*Department of Mathematics, University of Patras, Patras 26500, Greece  
e-mails: dafnisspyros@gmail.com, makri@math.upatras.gr, anphilip@math.upatras.gr*

Denote by  $N_k(m, n)$  the number of distinct allocations of  $n$  indistinguishable objects into  $m$  distinguishable cells, each of which has capacity  $k-1$ . It is well known that

$$N_k(m, n) = \sum_{j=0}^m (-1)^j \binom{m}{j} \binom{n - kj + m - 1}{m - 1},$$

and

$$N_k(m, n) = \sum_{j=0}^{k-1} N_k(m-1, n-j).$$

In the present paper we generalize the above formulas by relaxing the assumption that each of the  $m$  cells has the same capacity  $k-1$  and assuming instead that there are two kinds of cells and each cell of kind  $i$  has capacity  $k_i-1$  ( $i=1, 2$ ). Thus, denoting by  $N_{k_1, k_2}(m_1, m_2, n)$  the number of distinct allocations of  $n$  indistinguishable objects into  $m_1$  distinguishable cells with capacity  $k_1-1$  and  $m_2$  distinguishable cells with capacity  $k_2-1$ , we derive

$$N_{k_1, k_2}(m_1, m_2, n) = \sum_{j_1=0}^{m_1} \sum_{j_2=0}^{m_2} (-1)^{j_1+j_2} \binom{m_1}{j_1} \binom{m_2}{j_2} \binom{m-1+n-k_1j_1-k_2j_2}{m-1},$$

and

$$N_{k_1, k_2}(m_1, m_2, n) = \sum_{j_1=0}^{k_1-1} N_{k_1, k_2}(m_1-1, m_2, n-j_1),$$

$$N_{k_1, k_2}(m_1, m_2, n) = \sum_{j_2=0}^{k_2-1} N_{k_1, k_2}(m_1, m_2-1, n-j_2).$$

The above recursive relations define Pascal Cubes, which are 3-dimensional generalizations of Pascal Triangles. We construct these new Pascal Cubes and give their identities.

## USING DECISION TREES FOR THE SEMI-AUTOMATIC DEVELOPMENT OF MEDICAL DATA PATTERNS: A COMPUTER SUPPORTED FRAMEWORK

*Aikaterini Fountoulaki, Nikos Karacapilidis and Manolis Manatakis*

*Industrial Management and Information Systems Lab, MEAD*

*University of Patras, 26500 Rion-Patras, Greece*

*{fountoul, nikos, manata} @mech.upatras.gr*

The development of Clinical Practice Guidelines is a difficult task. In most cases, it requires extensive elaboration of medical data repositories and tailoring of the corresponding results according to the medical setting under consideration. This tailoring should account for variations in diverse clinical settings. However, in any case, it has to be based on well-structured medical data patterns that provide experts with the necessary knowledge. Towards facilitating the overall task, this paper presents a computer-supported framework for the semi-automatic development of meaningful medical data patterns. The proposed framework comprises a novel hybrid methodology, which exploits decision trees features, and a web-based system that has been developed to accommodate this methodology. The overall framework pays much attention to the issues of user friendliness, accuracy of results and visualization of the produced patterns.

# A HYBRID NEURAL NETWORK CLASSIFIER BASED ON DEMPSTER–SHAFER THEORY OF EVIDENCE AND CONTEXTUAL DISCOUNTING

*Vasileios L. Georgiou, Benjamin Quost, Thierry Denœux*

*HeuDiaSyc Laboratory  
Compiègne University of Technology  
Compiègne, France*

*{vasileios.georgiou benjamin.quost thierry.denoeux}@hds.utc.fr*

A new hybrid neural network classifier is presented in this contribution that combines a typical Multi-Layer Perceptron (MLP) and a Radial Basis Function (RBF) neural network for classification tasks. A cluster of reference patterns (“prototypes”) from each class of the available data set is considered as an item of evidence regarding the class membership of an input vector. This evidence is quantified by RBF neurons in order to measure the reliability of the MLP’s classification output. The output of the RBF neurons is a vector of discounting factors so that each one corresponds to the reliability of the MLP conditionally on each element of the frame of discernment.

According to Dempster-Shafer’s theory of evidence and Smets’s Transferable Belief Model [1], the MLP’s output is represented by basic belief assignments on the elements of the frame of discernment and is combined using Dempster’s rule of combination. Then, the contextual discounting operator [2] is applied to the BBAs in order to decrease their values according to the level that each source is considered reliable given the input vector. Finally, the betting probabilities are calculated in order to obtain the final classification of the input vector.

The aforementioned classifier is applied on the problem of fault detection in railway track circuits. The function of the track circuit is to detect the presence or absence of vehicle traffic within a specific section of a railway track in order to avoid conflicts. A track circuit is considered as a system of trimming capacitors located between a transmitter and a receiver and the problem to be tackled is to identify the state of these capacitors.

## References

- [1] Ph. Smets and R.~Kennes. The transferable belief model. *Artificial Intelligence*, 66:191-234, 1994.
- [2] D. Mercier, B. Quost, and T. Denœux. Contextual discounting of belief functions. In Lluís Godo, editor, ECSQARU, volume 3571 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 552-562. Springer, 2005.

## SEMIPARAMETRIC INFERENCE UNDER ORDER RESTRICTIONS FOR DENSITY RATIO MODELS

*George Iliopoulos*

*Department of Statistics and Insurance Science  
University of Piraeus  
geh@unipi.gr*

Density ratio models are semiparametric models which can be used in order to compare several populations without making specific assumptions for their exact distribution. In this talk I will discuss maximum (semiparametric) likelihood estimation of such models for  $K + 1 \geq$  distributions based on corresponding independent random samples, under the assumption that these distributions are ordered with respect to the likelihood ratio order as well as likelihood ratio tests for this order. It will be shown that, under certain assumptions, the estimation problem is reduced to the maximization of a standard logistic regression likelihood without restrictions. Moreover, I will briefly discuss tests in a two-way layout without making assumptions for the exact underlying distribution.

## A PARTIAL THREE-STATE MARKOV MODEL FOR INTERVAL-CENSORED DATA

*Venediktos Kapetanakis<sup>1</sup>, Ardo van den Hout<sup>2</sup>, Fiona E Matthews<sup>3</sup>*

*MRC Biostatistics Unit, Institute of Public Health, Cambridge, UK*

- 1. venediktos.kapetanakis@mrc-bsu.cam.ac.uk,*
- 2. ardo.vandenhout@mrc-bsu.cam.ac.uk,*
- 3. fiona.matthews@mrc-bsu.cam.ac.uk*

Multi-state modelling is a method of analysing longitudinal data when the observed outcome is a categorical variable. This approach is particularly useful in medical applications where the different levels of a progressive disease can be regarded as the states of a multi-state model. Fitting multi-state models involves several assumptions. A common hypothesis is that the data satisfy the first order Markov assumption under which the transition to the next state depends only on the current state. As a result, the history of the process is ignored. However, this assumption may often be inappropriate.

We investigate the case of a progressive disease with no recovery which can be summarised by three states: State 1: “Healthy”, State 2: “Not Healthy” and State 3: “Death”. We incorporate history in our model by using the time spent in the unhealthy state as a time-dependent covariate in the modelling of the intensity for the transition from State 2 to State 3. This involves the estimation of the exact transition time from State 1 to State 2, which is generally unknown.

To overcome the difficulties imposed by the study design and the existence of left-, right- and interval-censoring, we model age at the time the transition actually occurred,  $Y$ , by fitting interval regression models adjusting for several covariates. Once we obtain both mean and variance estimates conditional on the covariate specifications of a single individual, we assume normality to find the density of  $Y$ ,  $f(y)$ , for that specific individual. Consequently, we derive  $f(y | y \in I)$  where  $I$  is the interval within which the transition from State 1 to State 2 did happen. We use multiple imputation and impute age at the transition time by sampling 100 values from  $f(y | y \in I)$ , producing 100 imputed data sets. Thus, the computation of the total time spent in state 2 becomes straightforward and enables us to fit three-state Partial Markov models for each data set, where the intensity for the transition from State 2 to State 3 is adjusted for a time-dependent covariate that comprises part of the history of the process. Finally, the results are combined using Rubin’s multiple imputation rules.

The method is illustrated by an application where an individual with a history of stroke is considered to be in state 2.

## D AND C- OPTIMAL DESIGNS FOR CALIBRATING THE PH METERS

*Christos P. Kitsos*<sup>1</sup>, *Konstantinos G. Kolovos*<sup>2</sup>

1. Department of Mathematics, TEI of Athens, *xkitsos@teiath.gr*

2. Dept of Civil Construction Engineering Educators, A.S.PE.T.E. , *kolovosk@gmail.com*

We consider the regression model with  $n = E(y|u) = \theta_0 + \theta_1 u$   $u \in U = [-1, 1]$ , where  $U$  is the design space. Our target is to estimate a non-linear function ie the value of  $u = u_0$  given  $n = C$  i.e.  $u_0 = (C - \theta_0) / \theta_1$ .

Two optimal design procedures are adopted to tackle the problem: D and c-optimality.

The pH measurement, in chemical analysis, is an important index, especially to pharmacokinetics. Therefore various data sets are considered, under the D and c-optimal approach, to obtain the appropriate model for calibrating pH meters. In principle the calibration curve is of the form  $E_{cell} = f(C_i)$ . Using this curve the target is to calibrate the pH meter as well as possible.

### References

Harris, D. A. (2003). *Quantitative Chemical Analysis*. W. H. Freeman and Co., N. Y

Ito S., Hachiya H., Baba K., Asano Y., Wada H. (1995). Improvement of the silver/silver chloride reference electrode and its application to pH measurement. *Talanta* 42(11):1685.

Kitsos, C. P. (2002). The Simple Linear Calibration Problem a an Optimal Experimental Design. *Com. In Statistics – Theory and Meth.*, 31, 1167-1177.

Kitsos, C. P. (1999). Calibration. In: *Cyclopedia of Statistical Science*, Vol. 3, pg. 62 - 65, Eds: S. Kotz, C. Read, D. Banks.



*Christos P. Kitsos, Nikolaos K. Tavoularis*

*Department of Mathematics, TEI of Athens, E-mail: {xkitsos, niktav}@teiath.gr*

There is usually assumed that there is a (deterministic) model which describes a Biological phenomenon. The involved error in measurements creates the stochastic model, which describes the underlying mechanism, and is asked to be estimated as well as possible.

In principle these models are non-linear and are classified with various ways. Such a family of models is the Multistage Models, in experimental Carcinogenesis, the Low-Dose extrapolation models, models involved in Ca Risk assessment for mixtures etc. For a math point of view these are non-linear functions, but there is a lot of Biological insight which influences the study, and the involved measurements needs a particular statistical approach. In this paper we shall concentrate our attention on growth and compartmental models and Fisher's information will provide the appropriate measure to create rather Bioassays, than just biological studies.

### References

1. Finney, D.J. (1978). *Statistical Methods in Biological Assay*. C. Griffin and Co. LTD.
2. Kitsos, C. P. (2005). Optimal Design for Bioassays in Carcinogenesis. In: *Quantitative Methods for Cancer and Human Health Risk Assessment*, by Lutz. Edler and Christos Kitsos (Eds), 267-279. Wiley, England.
3. Kitsos, C. P., Edler, L. (2005), Cancer Risk assessment mixtures. In: *Quantitative Methods for Cancer and Human Health Risk Assessment*, by Lutz. Edler and Christos Kitsos (Eds), 283-298. Wiley, England.
4. Kitsos, C. P. (2005). The Ca Risk Assessment as a Bioassay. In: 55<sup>th</sup> Session of the International Statistical Institute, 5-12 April 2005, Sydney.

## THE PROBABILITIES OF ABSOLUTE RUIN IN THE RENEWAL RISK MODEL WITH CONSTANT FORCE OF COMPOUND INTEREST

*Dimitrios G. Konstantinides<sup>1</sup>, Qihe Tang<sup>2</sup>*

*1. Dept. of Statistics and Actuarial - Financial Mathematics,  
University of the Aegean Karlovassi,  
GR-83 200 Samos, Greece  
E-mail: konstant@aegean.gr.*

*2. Department of Statistics and Actuarial Science,  
The University of Iowa 241 Schaeffer Hall,  
Iowa City, IA 52242, USA  
E-mail: qtang@stat.uiowa.edu.*

In this paper we consider a renewal risk model with constant premium rate and constant force of compound interest. The asymptotic estimates for the infinite-time absolute ruin probability and the finite-time ruin probability when the claim sizes follow convolution equivalent distribution are provided. Probabilistic techniques from the randomly weighted sums are applied.

**Key Words:** Asymptotics; Convolution equivalence; Absolute ruin; Constant interest force; Renewal risk model; Heavy Tails.

## A $q$ -GAUSS APPROXIMATION FOR THE KEMP'S $q$ -CONFLUENT CHU-VANDERMONDE DISTRIBUTION III

*A.Kyriakoussis, M.G. Vamvakari*

*email: akyriak@hua.gr και mvamv@hua.gr*

The  $q$ -confluent form of the Chu-Vandermonde sum with  $0 < q < 1$  is

$${}_1\phi_1(b; c; q, c/b) = \sum_{x=0}^{\infty} \frac{(b; q)_x}{(c; q)_x (q; q)_x} q^{\binom{x}{2}} \left(-\frac{c}{b}\right)^x = \frac{(c/b; q)_{\infty}}{(c; q)_{\infty}}, \quad (b; q)_x = \prod_{j=1}^x (1 - bq^{j-1}).$$

It gives rise to a  $q$ -confluent Chu-Vandermonde distribution with finite support, for suitable positive values  $b$  and  $c$  (see Kemp (2005)). In this paper, we present this  $q$ -discrete distribution with interesting applications in quantum probability spaces and Markov chain models. Observing that this  $q$ -discrete distribution is not infinitely divisible, we cannot consider its asymptotic behavior by establishing Central and/or Local Limit Theorems. So, using an entirely different method, that by the associated  $q$ -orthogonal polynomials, we prove a  $q$ -Gauss approximation for the Kemp's  $q$ -confluent Chu-Vandermonde distribution with finite support. Note that a type of  $q$ -binomial distribution is appeared as special case of this study.

### Selected References

- Ismail M.E., 2005. Classical and Quantum Orthogonal Polynomials. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kemp A.W., 2005. Steady-State Markov Chain Models for Certain  $q$ -Confluent Hypergeometric Distributions. J. Statist. Plann. Inference 135, 1-7-120.

## STIELTJES - WIGERT APPROXIMATION FOR THE KEMP'S q-CONFLUENT CHU-VANDERMONDE DISTRIBUTIONS I AND II

*A.Kyriakoussis and M.G. Vamvakari*

*email: akyriak@hua.gr and mvamv@hua.gr*

The  $q$ -confluent form of the Chu-Vandermonde sum with  $0 < q < 1$  is

$${}_1\phi_1(b; c; q, c/b) = \sum_{x=0}^{\infty} \frac{(b; q)_x}{(c; q)_x (q; q)_x} q^{\binom{x}{2}} \left(-\frac{c}{b}\right)^x = \frac{(c/b; q)_{\infty}}{(c; q)_{\infty}}, \quad (b; q)_x = \prod_{j=1}^x (1 - bq^{j-1}).$$

It gives rise to two  $q$ -confluent Chu-Vandermonde distributions with infinite support, for suitable values  $b$  and  $c$ , where  $c/b < 0$  (see Kemp (2005)). In this paper, we present these  $q$ -discrete distributions with interesting applications in quantum probability spaces and Markov chain models. Observing that these  $q$ -discrete distributions are not infinitely divisible, we cannot consider their asymptotic behavior by establishing Central and/or Local Limit Theorems. So, using an entirely different method, that by the associated  $q$ -orthogonal polynomials, we prove Stieltjes-Wigert approximation for the Kemp's  $q$ -confluent Chu-Vandermonde distributions with infinite support. Note that two types of  $q$ -negative binomial distribution are appeared as special cases of this study.

### Selected References

- Ismail M.E., 2005. Classical and Quantum Orthogonal Polynomials. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kemp A.W., 2005. Steady-State Markov Chain Models for Certain  $q$ -Confluent Hypergeometric Distributions. J. Statist. Plann. Inference 135, 1-7-120.

## SIMULATED WEIGHTED SAMPLES AS JUMP PROCESSES: A DIFFERENT PERSPECTIVE

*Sonia Malefaki*

*Applied Mathematics Laboratory  
University of Technology of Compiègne  
sonia.malefaki@utc.fr*

The concept of a properly weighted sample has been introduced by Liu and Chen (1998) as a generalization of the standard Importance Sampling. A set of weighted random samples  $\{(X_i, \xi_i)\}_{i=1}^n$  is called proper with respect to  $\pi$ , if  $E(\xi_i | X_i = x) = \kappa \pi(x)/g(x)$  for  $i = 1, \dots, n$  and for some positive constant  $\kappa$ , where  $X_i \sim g$ . By considering the associated weights as sojourn times until the next jump, we define the appropriate jump processes. When the original sample sequence forms an ergodic Markov chain, the associated jump process is an ergodic semi-Markov process with stationary distribution  $\pi$ . In this respect, properly weighted samples behave very similarly to standard Markov chain Monte Carlo (MCMC) schemes. Moreover, some standard MCMC procedures like the Metropolis-Hastings algorithm are included in this context. When the samples are independent and the mean weight is bounded above, we describe a slight modification in order to achieve exact (weighted) samples from the target distribution. Finally, a new method for sampling from a target distribution based on discretization and weighting is presented. This method can be used in order to simplify certain MCMC algorithms, but its main advantage is that often the autocorrelations in the weighted sample almost vanish, allowing us to estimate the Monte Carlo standard errors of the estimators of interest using techniques for independent samples.

### References

- [1] Liu, J.S. and Chen, R. (1998). Sequential Monte Carlo methods for dynamic systems. *J. Amer. Statist. Assoc.*, **93**, 1032-1044.
- [2] Liu, J.S. (2001) *Monte Carlo strategies in scientific computing*. Springer, New York.

## SMALL NOISE LARGE DEVIATIONS FOR INFINITE DIMENSIONAL STOCHASTIC DYNAMICAL SYSTEMS

*Vasileios Maroulas*

*Institute for Mathematics and its Applications  
University of Minnesota  
maroulas@ima.umn.edu*

Freidlin-Wentzell theory, one of the classical areas in large deviations, deals with path probability asymptotics for small noise stochastic dynamical systems. For finite dimensional stochastic differential equations (SDE) there has been an extensive study of this problem. In this work we are interested in infinite dimensional models, i.e. the setting where the driving Brownian motion is infinite dimensional. In recent years there has been lot of work on the study of large deviations principle (LDP) for small noise infinite dimensional SDEs, much of which is based on the ideas of Azencott (1980). A key in this approach is obtaining suitable exponential tightness and continuity estimates for certain approximations of the stochastic processes. This becomes particularly hard in infinite dimensional setting where such estimates are needed with metrics on exotic function spaces (e.g. Hölder spaces, spaces of diffeomorphisms etc).

Our approach to the large deviation analysis is quite different and is based on certain variational representation for infinite dimensional Brownian motions. It bypasses all discretizations and finite dimensional approximations and thus no exponential probability estimates are needed. Proofs of LDP are reduced to demonstrating basic qualitative properties (existence, uniqueness and tightness) of certain perturbations of the original process. The approach has now been adopted by several authors in recent works to study various infinite dimensional models such as stochastic Navier-Stokes equations, stochastic flows of diffeomorphisms, SPDEs with random boundary conditions.

As a first example of this approach, we consider a class of stochastic reaction-diffusion equations, which have been studied by various authors. We establish a large deviation principle under conditions that are substantially weaker than those available in the literature. We next study a family of stochastic flows of diffeomorphisms that arise in certain image analysis problems. Large deviations for the case where the driving noise is finite dimensional has been studied by Ben Arous and Castell (1995). We extend these results to an infinite dimensional setting and apply them to a problem of image analysis.

## SEQUENTIAL MONTE CARLO MULTI-OBJECT SECOND MOMENT APPROXIMATION: AN APPLICATION TO ECOLOGY

*Vasileios Maroulas*

*Institute for Mathematics and its Applications  
University of Minnesota  
maroulas@ima.umn.edu*

In recent years, scientists have tagged and tracked via Argos, a satellite-based system which collects data from mobile platforms worldwide, various species in order to discover how wildlife behaves. A plethora of these species moves in groups and while it travels sudden change of the motion of the individuals belonging to a group might happen causing rapid modification of the number of tracking objects. Consequently, it is understood that a multi-object framework is crucial, tracking not only the trajectories of the entire group, but also the number of individual species belonging to it. Several studies in the past approached the multi-object tracking problem by monitoring each individual of the group and reporting recursively the number of targets resulting in a rise of the computational cost of the algorithm. Furthermore, it was often assumed that the object motions of targets are statistically independent of each other and the number of tracking objects fixed.

The approach of this talk is quite different, providing an analogue of the single-object Bayes filtering methods. The key strategy to a rigorous formulation of multi-object estimation as a Bayesian filtering problem, is to conceptually view the collection of individual targets as a set-valued state, and the collection of individual observations as a set-valued observation. Thus, random finite set (RFS) theory is adopted as a unified approach to multi-target tracking. Modeling set-valued states and set-valued observations through RFS theory allows the problem of dynamically estimating multiple tags in the presence of clutter and association uncertainty to be cast in a Bayesian filtering framework.

On the other hand, the multi-object Bayes filtering density is computationally expensive. Therefore, in this talk, a second moment approximation is proposed to surpass the computational complexity of the full multi-target Bayes filter, called cardinalized probability hypothesis density (CPHD). The CPHD propagates at each time step, not only the position estimates of the objects but also the expected number of targets. Furthermore, multi-target sequential Monte Carlo techniques have been implemented to a simulated data set, resembling possible trajectories of a wildlife group, and accurate performance of the CPHD has been verified.

## ESTIMATION OF OPTIMAL PENALTY WEIGHTS IN SURVIVAL DATA WHEN USING A POISSON APPROACH

*Aris Perperoglou*

*Department of Statistics and Actuarial Financial Mathematics  
University of the Aegean, Samos, Greece*

Cox's proportional hazards models is the most common way to analyze survival data. The model can be extended in the presence of collinearity to include a ridge penalty, or in cases where a very large number of coefficients (eg. with microarray data) has to be estimated. It has been shown (Lustbader, 1986) that the partial likelihood function in a Cox model is equivalent to the likelihood function of independently sampled Poisson random variables. Thus, the maximum likelihood estimator  $\hat{\beta}$ , obtained through maximizing the partial likelihood function, is also a solution to an iterative weighted least squares procedure of a linear regression. Then, the MLE can of  $\beta$  derives as  $\hat{\beta} = (\widehat{D}^T \widehat{D})^{-1} \widehat{D}^T \widehat{U}$ , where the matrices  $\widehat{D}, \widehat{U}$  are functions of  $\hat{\beta}$ , the covariance matrix  $X$  and survival time  $t$ . The addition of a ridge penalty makes estimation of betas by:

$$\hat{\beta} = (\widehat{D}^T \widehat{D} + kI)^{-1} \widehat{D}^T \widehat{U},$$

There is no definite rule for choosing the penalty weight, van Houwelingen (2006) suggested using the cross validated partial likelihood function to measure the predictive ability of the model, and choose the weight that maximized that, while Xue et al (2007) investigate the use of  $k = 1/\beta^T \beta$ , or  $k = p/\beta^T \beta$  as solutions. The latter lacks proper justification, while van Houwelingen's approach is time consuming and computationally expensive.

We suggest modelling survival data through a poisson model. Long before the Cox model was introduced, epidemiologists estimated hazards by counting number of deaths and person-years in an age period-cohort model. They divided the time axis into small intervals and the poisson approximation was already used when no software for Cox regression was available yet. Using this approach, the log-likelihood of a poisson model is maximized by standard procedures. We will illustrate this simple approach and move on to include a ridge term in the likelihood. We will then maximize the likelihood by considering tools from generalized mixed linear models. We will show that the optimal value of the penalty is found simply by computing the hat matrix of the system of linear equations and dividing that by  $\hat{\beta}^T \hat{\beta}$ . The approach is extended to include smoothing of the hazard function. We will also comment on further merits of the poisson approach, such as modelling time dependent effects of the covariates.



# OPTIMAL MULTI-STAGE PHASE II DESIGN WITH SEQUENTIAL TESTING WITHIN EACH STAGE FOR EVALUATING RESPONSE RATES AND SURVIVAL PROBABILITIES

*Stavroula Pouloupoulou*<sup>1,2</sup>, *Urania Dafni*<sup>1</sup>, *Constantin Yiannoutsos*<sup>3</sup>,  
*Dimitris Karlis*<sup>1</sup>

1. Athens University of Economics and Business, Athens, Greece

2. University of Athens, Athens, Greece

3. Indiana University School of Medicine, Division of Biostatistics, Indianapolis, IN, USA

e-mail: spoulopo@aueb.gr

Typically, in phase II cancer clinical trials the agent's activity is quantified by change in the tumour size. In this case the hypothesis tested by Fleming's multi-stage Phase II design is  $H_0: p \leq p_o$  versus  $H_A: p \geq p_A$  (Fleming, 1982) where  $p$  is the response rate and  $p_o$  and  $p_A$  the assumed values. Storer (1992), noted that this hypothesis consists of two non-complementary events, introducing ambiguity about the decision and the corresponding type I and II errors. We propose an alternative design class, addressing the issue of non-complementary events. Instead of testing the hypothesis  $H_0: p \leq p_o$  versus  $H_A: p \geq p_A$ , we test sequentially two hypotheses at each stage: firstly testing:  $H_{01}: p \leq p_o$  versus  $H_{A1}: p > p_o$ , and secondly:  $H_{02}: p \geq p_A$  versus  $H_{A2}: p < p_A$ , where  $p_o \leq p_A$ . The second hypothesis is tested only if the first is rejected.

Moreover, in recent years, new cytostatic agents delay disease progression without necessarily reducing the tumour size. This leads to increased interest in using time to event endpoints for phase II evaluation. In a similar manner as we did for the response rate endpoint, we propose a class of designs in which we test two hypotheses sequentially in each stage in the case of designs for evaluating survival probabilities  $S(x)$ . In stage  $i$ ,  $i = 1, \dots, k$ , we first test the hypothesis  $H_{01}: S(x^*) \leq S_o(x^*)$  versus  $H_{A1}: S(x^*) > S_o(x^*)$ . If we reject  $H_{01}$ , we cannot consider that the therapy is ineffective, so we test the hypothesis  $H_{02}: S(x^*) \geq S_A(x^*)$  versus  $H_{A2}: S(x^*) < S_A(x^*)$ , in order to examine if the therapy is effective enough to stop the trial. If  $H_{A2}$  is rejected then it is concluded that the agent warrants further study in a Phase III trial. If not, then the same testing procedure is repeated at stage  $i+1$ .

We develop designs that minimize the Average Sample Number (ASN), in case of binary endpoint and the Expected Study Length (ESL) in case of time to event endpoints, under specific upper bounds for the  $\alpha$  and  $\beta$  error levels. The optimality of the designs is achieved via the simulated annealing method. Comparison of the new designs with existing ones is presented.

## ON GRANGER-CAUSALITY BETWEEN HEALTH CARE EXPENDITURE AND ECONOMIC OUTPUT: EVIDENCE FOR SOME OECD COUNTRIES

*Marietta Sitara*

*Harokopio University  
e-mail address: msitara@hua.gr*

The relationship between health care expenditure (HCE) and Gross Domestic Product (GDP) has been the focus of a large body of research. There seems to be a wider consensus about a strong and positive correlation between these two variables. Initially, focused on cross-country studies, the interest has progressively shifted to longitudinal regressions, once time series data became available.

Time-series data are characterized by non-stationarity and therefore the results obtained from OLS regressions may be spurious. As a result, the specifications of time-series health care expenditure equations may be inadequate.

In theory, the causal relationship between HCE and GDP could be in either or both directions. Conventionally, HCE is modeled as a function of GDP and, in some studies, other “non-income” variables. A reverse causation – GDP as a function of HCE- has a theoretical basis in the human capital literature since the HCE can be regarded as an investment in human capital. Given the fact that human capital is an input to economic production, an increase in health care spending could be hypothesized to cause an increase in GDP.

The purpose of this paper is to examine the issue of Granger causality between real per capita HCE and GDP for selected OECD countries. The analysis relies on annual data, which cover the period 1960-2007. Unit root and cointegration tests are applied to examine the statistical properties and the long-run relationships between the two series. These properties will determine the appropriate functional form for the VAR models that allow us to investigate the existence of Granger causality between HCE and GDP.

The paper is divided into four main areas: Section 1 discusses some previous research on the issue. Section 2 presents the theoretical framework for the investigation and section 3 the empirical results from the aforementioned statistical tests. Finally, section 4 provides a summary of the main findings and a number of practical implications, which are highlighted by the results.

## DIAGNOSTIC TESTS OPTIMUM THRESHOLD: ACCOUNTING FOR DECISION COSTS AND UNCERTAINTY AROUND THE CUT-OFF

*Konstantina Skaltsa<sup>1</sup>, Lluís Jover<sup>1</sup>, Josep Lluís Carrasco<sup>1</sup>*

*1. Unitat de Bioestadística, Departament de Salut Pública, Facultat de Medicina,  
Universitat de Barcelona, Casanova 143, 08036, Barcelona, Spain  
contact: kskaltsa@ub.edu*

Medical diagnostic tests are used to classify subjects as healthy or diseased. The classification rule is usually dichotomous classifying subjects with result above or below a threshold as diseased. We worked on continuous measurements and developed the optimum threshold estimator by minimising the already proposed cost function in parametrical as well as in empirical settings. The proposed procedures require definition of the disease prevalence and classification costs which permits adjust the analysis in a specified context when decision making is the objective. Along with the estimators their standard error was assessed and confidence intervals were constructed accounting for variability in the procedure and providing an “intermediate” results zone as needed in various clinical contexts where the binary rule is not adequate. The proposed methodology’s performance was assessed by means of a simulation study. Finally, a case example of diagnosing Alzheimer patients on the basis of biochemical markers is provided in order to illustrate the procedure.

**Keywords:** ROC curves, threshold, cost function, confidence interval

## DEVELOPMENT, SIMULATION AND APPLICATION OF FIRST EXIT TIME DENSITIES TO LIFE TABLE DATA

*Charilaos Skiadas<sup>1</sup>, George Matalliotakis<sup>2</sup>, Christos H. Skiadas<sup>3</sup>*

*1. Hanover College, e-mail: skiadas@hanover.edu*

*2. Technical University of Crete, e-mail: matalliotakis@hotmail.com*

*3. Technical University of Crete, e-mail: skiadas@ermes.tuc.gr*

In this paper we use the first-passage-time theory for a stochastic process to formulate a dynamic model expressing the human life table data. The model is derived analytically by using the corresponding Laplace transforms for the probability density function of the stochastic process and then the theory for the hitting time process is used to derive the probability density function for the first exit time. The tangent approximation to one-sided Brownian exit densities is used. The resulting probability density function is applied to mortality data. The stochastic simulation is using the Health State Function proposed with encouraging results.

## COMPARISON OF THE CLASSICAL METHODS WITH THE BOOTSTRAP COMPUTER INTENSIVE TECHNIQUES IN ESTIMATING PARAMETERS OF THE BIVARIATE POISSON DISTRIBUTION

*Michael Tsagris*<sup>1</sup>, *Ioannis Elamtzoglou*<sup>2</sup>, *Christos C. Frangos*<sup>3</sup>

1. Department of Statistics, Athens University of Economics and Business, Greece;

E-mail: mtsagris@yahoo.gr

2. MSc in Statistics (University of Lancaster), Athens, Greece

3. Dept. of Business Administration, Technological Educational Institute (TEI)  
of Athens, Greece; E-mail: cfragos@teiath.gr

The bivariate Poisson distribution can be formed with the help of three independent univariate Poisson distributions. We generated values from a bivariate Poisson distribution via simulation and tried to estimate the covariance parameter which is of great importance since the correlation coefficient is linked to it. There are several methods to estimate the parameters of this distribution and hence the correlation coefficient. In this study we provide a comparison of various non parametric methods for estimating the true value of this coefficient. Techniques such as bootstrap-t, BCA, Fisher's approximation and more, are discussed along with their advantages and drawbacks. The Studentized Bootstrap presented a good coverage probability and a tolerable Confidence Interval Mean Length.

**Key words and phrases:** Bivariate, Poisson, bootstrap, correlation, confidence intervals

## ON THE IDENTIFICATION OF RISK FACTORS FOR HPV-INFECTION IN THE MALE CYPRIOT POPULATION

**I. Vonta<sup>1,2</sup>, K. Mattheou<sup>2</sup>, A. Karagrigoriou<sup>2</sup>, M. Christofides<sup>3</sup>,  
P. Mitsingas<sup>3</sup>, G. Maos<sup>3</sup>, S. Spyrou<sup>3</sup>, C. Pitsillos<sup>3</sup>, P. Neophytou<sup>3</sup>**

1. National Technical University of Athens,

2. University of Cyprus and

3. Mendel Center for Biomedical Sciences, Nicosia, Cyprus

vonta@math.ntua.gr, mattheouk@cytanet.com.cy, alex@ucy.ac.cy,  
mikis@mendelcenter.org, polys@mendelcenter.org, george@mendelcenter.org,  
stella@mendelcenter.org, charis@mendelcenter.org, pav@mendelcenter.org

It is known that Human Papilloma Virus (HPV) causes cervical cancer in women and is associated with other anogenital and oropharyngeal cancers. A recent epidemiological study by the *Mendel Center for Biomedical Sciences* has shown that in Greek-Cypriot women the most important factors of increased risk for HPV-infection are a history of pathological Pap-smear test, a history of condylomata, multiple sexual partners and smoking.

This paper examines Cypriot men of moderate risk to develop the HPV-infection (partners of HPV-positive women and/or men with a history of condylomata) in order to identify risk factors, along with consequences of HPV-infection on urogenital cancers. First a univariate analysis has been conducted in order to investigate the relationship between the incidence of HPV (and related variables) and various possible risk factors. The findings show that history of condylomata must be viewed as the crucial factor since it is strongly related with the variables of interest with significant probabilities ranging from 0% to 6.8%. The age, history of other sexually transmitted infections (STI) and the number of sexual partners (being up to 2 or more than 2) seem also to be significantly related with the variables of interest.

A multivariate analysis was also performed with the intention to find the joint effect of the possible risk factors on HPV. Both the binomial and multinomial logistic regression analyses show that the history of condylomata, the age and STI appear in most of the models for the incidence of HPV (and related variables). History of condylomata is the key factor followed by the other two variables each of which plays a significant role in at least some of the models examined.

As regards urogenital cancers (bladder and prostate), HPV-infection was shown to play a very limited if any role in their pathogenesis.

- Αγγελής Ε., 35  
 Αδαμίδης Κ., 52  
 Αντζουλάκος Δ., 53  
 Αντωνίου Ι., 1  
 Αποστολάκης Ι., 57  
 Αποστολάκης Ι., 73  
 Αποστολάκης Ι., 7  
 Ασκητοπούλου Ε., 73  
 Ασμίνη Ε., 2  
 Βασιλειάδου Π., 3  
 Βατζιάς Γ., 2  
 Βαφειάδης Θ., 5  
 Βοζίκης Α., 6  
 Βοζίκης Α., 9  
 Βράνα Β., 13  
 Βυζιράκη Γ., 7  
 Γεωργακόπουλος Γ., 60  
 Γκουλιώνης Ι., 9  
 Γκουλιώνης Ι., 6  
 Δάρας Τ., 7  
 Δάρας Τ., 73  
 Δημητριάδης Ε., 10  
 Δημητρίου Ι. Χ., 11  
 Δραμαλίδης Α., 12  
 Ελευθερίου Μ., 67  
 Ζαφειρίου Ε., 28  
 Ζαφειρόπουλος Κ., 30  
 Ζαφειρόπουλος Κ., 13  
 Ζοπουνίδης Κ., 15  
 Ζοπουνίδης Κ., 33  
 Ζουμπρούλη Α., 73  
 Θεοδωράκη Ε-Μ., 16  
 Θεοδώρου Π., 17  
 Ιωαννίδης Δ., 18  
 Κακαβάκη Φ., 20  
 Κακαβάκης Δ., 19  
 Κακαβάκης Δ., 20  
 Καλιακάτσου Κ., 39  
 Καραγιάννης Β., 21  
 Καραγιάννης Β., 56  
 Καραγρηγορίου Α., 27  
 Καραγρηγορίου Α., 48  
 Καραματσούκης Κ. Χ., 22  
 Κατσαραγάκης Σ., 16  
 Κετζάκη Ε., 68  
 Κολυβά-Μαχαίρα Φ., 23  
 Κολυβά-Μαχαίρα Φ., 55  
 Κουγιουμτζής Δ., 24  
 Κουγιουμτζής Δ., 5  
 Κουγιουμτζής Δ., 51  
 Κουκουβίνος Χ., 16  
 Κουκουβίνος Χ., 43  
 Κουκουβίνος Χ., 54  
 Κουνιάς Σ., 26  
 Κούτρας Μ. Β., 64  
 Κουτροβέλης Ι. Α., 27  
 Κουτρομανίδης Θ., 28  
 Κυριακίδης Ε. Γ., 22  
 Κυριόπουλος Γ., 57  
 Κωνσταντινίδης Ι., 30  
 Λουκάς Σ., 52  
 Μαδυτινός Δ., 10  
 Μανδήλας Α., 10  
 Μανθούλη Μ., 39  
 Μαραβελάκης Π.Ε., 32  
 Μαρινάγη Κ., 2  
 Μάρκος Ά., 12  
 Ματαλλιωτάκης Γ., 15  
 Ματαλλιωτάκης Γ., 33  
 Μαχαίρας Π., 55  
 Μείντάνης Σ., 34  
 Μήττας Ν., 33  
 Μήττας Ν., 37  
 Μοσχονά Θ., 39  
 Μπαριωτάκης Μ., 40  
 Μπογιατζίδης Π., 65

Μπόρα-Σέντα Ε., 5  
Μπουντζιούκα Β., 41  
Μυγδάκος Ε., 60  
Μυγδάκος Ε., 61  
Μυλωνά Κ., 43  
Μυλωνά Κ., 54  
Μωυσιάδης Π., 1  
Μωυσιάδης Χ., 21  
Νικηφορίδου Ζ., 44  
Ξιφάρα Τ., 45  
Παγγέ Τ., 44  
Παναγιωτάκος Δ. Β., 41  
Παναγιωτάκος Δ. Β., 46  
Παναγιώτου Π., 48  
Παπαδάτος Ν., 45  
Παπαδοπούλου Α. Α., 49  
Παπαϊωάννου Τ., 72  
Παπαναστασίου Δ., 50  
Παπαπέτρου Μ., 51  
Παππός Β. Α., 52  
Περικλέους Κ., 26  
Περπέρογλου Ά. , 17  
Πετσάκης Ι., 63  
Πολυχρονίδου Π., 37  
Πυρίντσος Σ., 40  
Ρακιτζής Α., 53  
Σακονίδης Χ., 12  
Σαλαβράκος Ι.-Δ., 61  
Σκιαδάς Χ., 33  
Σκιαδάς Χ., 15  
Σκιαδάς Χ., 33  
Σκούντζου Α., 54

Σκουρκέας Α., 55  
Σοφίος Σ., 28  
Σπυρίδης Θ., 56  
Σταμούλη Μ.Α., 57  
Σταυλιώτης Γ.Ε., 59  
Στέγγος Δ., 9  
Σωτηρόπουλος Ι., 60  
Σωτηρόπουλος Ι., 61  
Τερλίδου Χ., 39  
Τζαβελάς Γ., 62  
Τούτουζας Κ., 16  
Τραχανοπούλου Θ., 63  
Τριανταφυλλίδου Ι., 69  
Τριανταφύλλου Ι. Σ., 64  
Τσακλακίδου Δ., 57  
Τσακλίδης Γ., 51  
Τσαφής Δ., 65  
Τσέγκος Ι. Κ., 39  
Τσικρικά Στ., 57  
Τσικρικάς Σπ., 57  
Φαρμάκης Ν., 68  
Φαρμάκης Ν., 67  
Φαρμάκης Ν., 69  
Φλώρου Γ., 37  
Φλώρου Γ., 63  
Χαλικιάς Μ., 70  
Χαραλαμπίδη Χ. Α., 71  
Χαραλάμπους Χ., 72  
Χατζημιχάλη Α., 73  
Χατζόπουλος Σ. Α., 23  
Ψαρρού Μ., 30



Antoniadis C., 77  
Ardo van den Hout, 85  
Atsalakis G., 79  
Carrasco J.-L., 97  
Castagliola P., 32  
Christofides M., 100  
Cramer E., 80  
Dafni U., 95  
Dafnis S. D., 81  
Denceux T., 83  
Elamtzoglou I., 99  
Fountoulaki A., 82  
Frangos C. C., 99  
Georgiou V. L., 83  
Iliopoulos G., 84  
Jover L., 97  
Kapetanakis V., 85  
Karacapilidis N., 82  
Karagrigoriou A., 100  
Karlis D., 95  
Kitsos C. P., 85  
Kitsos C. P., 85  
Kolovos K. G., 86  
Konstantinides D. G., 85  
Kyriakoussis A., 85  
Kyriakoussis A., 90  
Makri F. S., 81  
Malefaki S., 91  
Manatakis M., 82  
Maos G., 100  
Maroulas V., 92  
Maroulas V., 93  
Matalliotakis G., 98  
Mattheou K., 100  
Matthews F. E., 85  
Mitsingas P., 100  
Neophytou P., 100  
Panopoulou E., 77  
Perperoglou A., 94  
Philippou A. N., 81  
Pitsillos C., 100  
Poulopoulou S., 95  
Quost B., 83  
Sitara M., 96  
Skaltsa K., 97  
Skiadas C. H., 98  
Skiadas C., 79  
Skiadas C., 98  
Spyrou S., 100  
Tang Q., 88  
Tavouraris N. K., 87  
Tsagris M., 99  
Tsakalaki K., 79  
Vamvakari M.G., 89  
Vamvakari M.G., 90  
Vonta I., 100  
Yiannoutsos C., 95

