

Συνέντευξη

«Internet wants to be free!»

Χρίστος Παπαδημητρίου
Καθηγητής Θεωρητικής Πληροφορικής στο
Πανεπιστήμιο του Μπέρκλεϊ, Καλιφόρνια

■ στους Δημήτρη Ηλιάδη και Χρίστο Λαουδιά



Υπάρχουν προβλήματα που ακόμη και οι πιο γρήγοροι υπολογιστές δεν θα μπορέσουν ποτέ να τα λύσουν.

Ο Χρίστος Παπαδημητρίου είναι ένας από τους πιο γνωστούς ερευνητές παγκόσμια στην επιστήμη της Πληροφορικής. Έχει πληθώρα δημοσιεύσεων σε διάφορες ερευνητικές περιοχές, μεταξύ των οποίων η θεωρία αλγορίθμων και η υπολογιστική πολυπλοκότητα, η συνδυαστική βελτιστοποίηση, οι βάσεις δεδομένων, η θεωρία παιγνίων, η θεωρία της εξέλιξης κ.α. Έχει τιμηθεί επανειλημμένα για την προσφορά του στην Πληροφορική και έχει

ανακηρυχθεί επίτιμος διδάκτωρ από τα πανεπιστήμια ETH Ζυρίχης, Μακεδονίας, Αθηνών και Κύπρου. Κατείχε ακαδημαϊκή θέση σε ορισμένα από τα κορυφαία πανεπιστήμια του κόσμου, όπως το Χάρβαρντ, το Μπέρκλεϊ, το MIT, το Μετσόβιο Πολυτεχνείο, το Στάνφορντ και το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας (Σ. Ντιέγκο). Το 1996 επέστρεψε στο Μπέρκλεϊ, όπου διδάσκει μέχρι σήμερα ως καθηγητής στο τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Πληροφορικής.

Πέρα από το ερευνητικό και διδακτικό του έργο, είναι συγγραφέας των μυθιστορημάτων «Το χαμόγελο του Τούρινγκ» και «Ισόβια στους χάκερ;». Πρόσφατα συνεργάστηκε με τον Απ. Δοξιάδη για την συγγραφή του γραφικού μυθιστορήματος

«Logicomix» (βλ. Συγchr. Άποψη, τεύχ. Ιαν. 2009), με θέμα την ιστορία της Μαθηματικής Λογικής.

► Στο τελευταίο σας βιβλίο με τον Απ. Δοξιάδη, το *Logicomix*, η ιστορία ξεκινάει με μία διάλεξη του μαθηματικού και φιλόσοφου Ράσελ εν μέσω του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου. Τι απαντήσεις μπορούν να δώσουν τα μαθηματικά και η λογική στα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας;

Ο κόσμος έχει πολλά προβλήματα και φοβάμαι πως έχει φτάσει σε κρίσιμη φάση. Έχει ζωτικά προβλήματα που έχουν να κάνουν με το περιβάλλον, το μέλλον του πλανήτη, τον πόλεμο, το μίσος, την μισαλλοδοξία, την επιθετικότητα. Πέρα από αυτά, υπάρχουν και προβλήματα διανοητικά. Αυτά τα διανοητικά προβλήματα, ακόμα και στην παρουσία των μεγάλων προβλημάτων που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος, είναι ερωτήματα που έχουν πανανθρώπινη σημασία. Ας υποθέσουμε ότι καταφέρνουμε να ζήσουμε και άλλους πολλούς αιώνες στον πλανήτη. Αν δεν απαντήσουμε αυτά τα ερωτήματα, τι να τους κάνουμε; Αυτά τα ερωτήματα είναι π.χ. το πώς προήλθε η ζωή, το αν υπάρχει ένας ενιαίος τρόπος να δούμε τις δυνάμεις της φύσης, το αν μπορείς με τρόπο αποφασιστικό και ντετερμινιστικό να αποφύγεις το εξαντλητικό ψάξιμο, δηλαδή το πρόβλημα «P=NP» [βλ. Γλωσσάρι] που υπάρχει στην πληροφορική και πολλά άλλα. Στην αρχή του περασμένου αιώνα, το μεγάλο πανανθρώπινο πρόβλημα που συγκέντρωσε τις προσπάθειες και έγινε η εμμονή πολλών μεγάλων επιστημόνων, ήταν αυτό που περιγράφουμε στο *Logicomix*: Μπορείς μέσω των μαθηματικών και της λογικής να φτάσεις στην απόλυτη αλήθεια;

► Πού κατέληξε αυτή η αναζήτηση της απόλυτης αλήθειας και πώς οδηγηθήκαμε στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και στο διαδίκτυο;

Η αναζήτηση της απόλυτης αλήθειας καταλήγει στην καταστροφή, με το θεώρημα του Γκέντελ [βλ. Γλωσσάρι]. Όμως, το είδος της μαθηματικής σκέψης που κινητοποιήθηκε για να μας φέρει αυτό το μεγάλο αρνητικό αποτέλεσμα, μας οδήγησε μετά από 5-6 χρόνια από την αδράνεια στον υπολογιστή. Η λογική, με ένα έμμεσο και περιέργο τρόπο, έφερε τον υπολογιστή. Ο υπολογιστής ήταν ένας τυχαίος σταθμός στην πορεία για το διαδίκτυο. Τον υπολογιστή, αυτή την στιγμή, όλοι οι σκεπτόμενοι της πληροφορικής τον θεωρούν ως το γκατζετάκι που μας έφερε το διαδίκτυο, το οποίο όλοι τώρα μελετάμε.

Αυτός είναι ο τελικός καρπός μιας πορείας που

άρχισε ο Ράσελ και που περιγράφουμε στο *Logicomix*. Αυτούς τους ανθρώπους δεν τους ενδιέφερε πάρα πολύ να εκλογικεύσουν τον κόσμο, αλλά τους ενδιέφερε πιο πολύ να ενδυναμώσουν και να ξανακτίσουν τα μαθηματικά, τα οποία εκείνη την εποχή κλυδωνίζονταν. Και όπως γίνεται πολλές φορές, κυρίως στην διανοητική ιστορία, το γεγονός ότι ήρθε ο υπολογιστής ήταν ένα μη προβλεφθέν παρεπόμενο.

► Ένα μέρος της κοινωνίας μας θεωρεί το διαδίκτυο ως την λύση όλων των προβλημάτων, ενώ ένα άλλο μέρος της θεωρεί ότι είναι καταστροφικό, ότι προάγει την παιδική πορνογραφία και την τρομοκρατία. Ποια είναι η άποψή σας;

Θα σας πω πολύ απλά, γιατί έχω τελική άποψη για αυτό το θέμα. Πιστεύω τα τελευταία 15 χρόνια ότι το διαδίκτυο είναι το μόνο φως που υπάρχει στον ορίζοντα. Κοιτάζω γύρω μου, δεν έχει σημασία πού βρίσκομαι, στην Αθήνα -στην Λευκωσία, στο Μπέρκλεϊ- και αυτό που βλέπω είναι μαύρη-μαυρίλα. Από πού να αρχίσω; Από την διεθνή κατάσταση, από τους πολιτικούς σε κάθε χώρα; Ό,τι φωτεινό, λαμπερό και ελπιδοφόρο υπάρχει σήμερα, έχει να κάνει με νέους ανθρώπους που παίζουν με το διαδίκτυο.

Τώρα, για αυτή την παρα-δημοσιογραφία που υπάρχει για τις καταστροφές που μας φέρνει το διαδίκτυο: Η παιδική πορνογραφία δεν γίνεται στο διαδίκτυο, αλλά λαμβάνει χώρα στα μυαλά άρρωστων ανθρώπων και σε κρυφώνες που τις προστατεύουν διεφθαρμένες αστυνομικές δυνάμεις. Διαβάζεις στις εφημερίδες: «Την σκότωσε, γνωρίστηκαν στο διαδίκτυο». Δηλαδή αν είχαν γνωριστεί στο μετρό, τι θα γινόταν; Απλά, ο δημοσιογράφος λει στους αναγνώστες του -και αυτό είναι το υπόγειο ρεύμα σε αυτή την είδηση- «θυμηθείτε για λίγο αυτό το μυστηριώδες και συχνά εχθρικό πράγμα που υπάρχει στο περιβάλλον, το οποίο δεν καταλαβαίνετε και πάρα πολύ... ε, αυτό το μυστηριώδες πράγμα ξανακτύπησε». Αυτό είναι το μήνυμα που τους περνά, και είναι ένας τελείως φτηνός και χυδαίος τρόπος να γράψεις την είδηση. Έλεγον μετά τους δίδυμους πύργους, ότι όλοι οι τρομοκράτες είχαν laptop. Είχαν και ομπρέλες, κινητά και ρολόγια! Γιατί το laptop; Δεν το καταλαβαίνω.

► Ακούμε συχνά περιπτώσεις λογοκρισίας και κρατικής παρέμβασης σε ιστολόγια (blogs), όπως και στην Κύπρο πρόσφατα με τον Ξενή Ξενοφώντος. Θεωρείτε ότι το διαδίκτυο πρέπει να αφηθεί στην ελευθερία του και στην καλώς νοούμενη αναρχία που έχει, ή θα πρέπει να

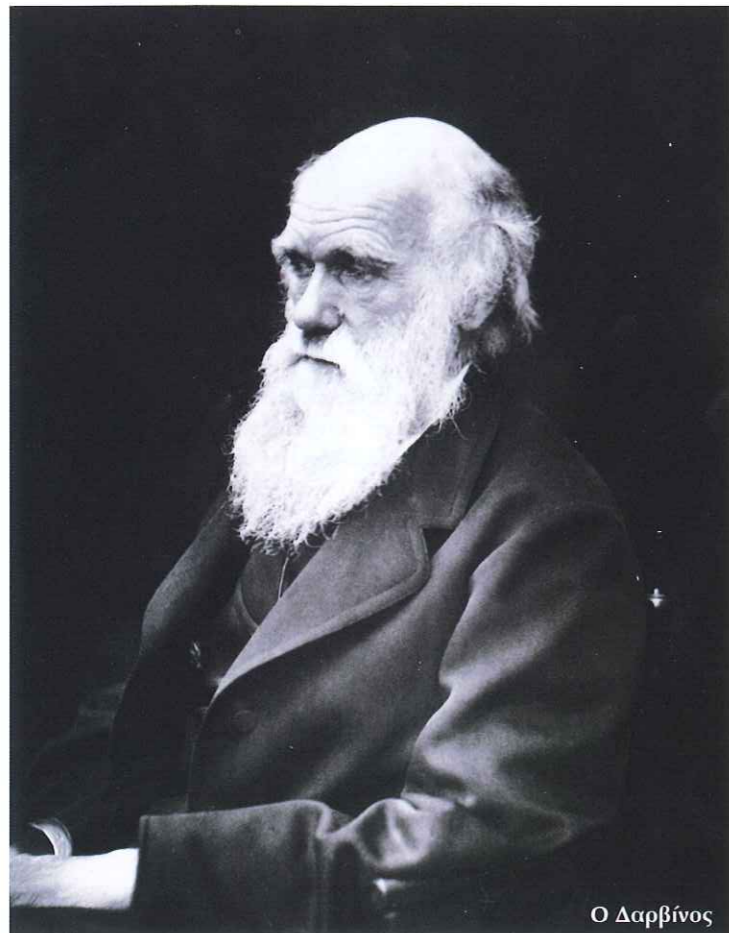
Η παιδική πορνογραφία δεν γίνεται στο διαδίκτυο, αλλά λαμβάνει χώρα στα μυαλά άρρωστων ανθρώπων και σε κρυφώνες που τις προστατεύουν διεφθαρμένες αστυνομικές δυνάμεις

Μποουν κάποιοι μηχανισμοί ελέγχου;

Το τοιπάτο είναι πολύ γνωστό: «Internet wants to be free», και «free» σημαίνει ελεύθερο από κρατική παρέμβαση, ελεύθερο από λογοκρισία και επίσης τζάμπα. Συμβαίνει το εξής ενδιαφέρον και το παρακολουθούμε εδώ και 15-20 χρόνια: Όλες οι κυβερνήσεις του κόσμου, με σημαιοφόρους την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ΗΠΑ, προσπαθούν με τον τρόπο τους να ελέγξουν το διαδίκτυο, δηλαδή να το φορολογήσουν, να το λογοκρίνουν, να το δικάσουν. Και βέβαια, με χειροκροτητές και χυδαίους υποστηρικτές τα ανελεύθερα καθεστώτα όπως του Ιράν, της Σαουδικής Αραβίας και της Κίνας. Πιστεύω ότι είναι ένα φυσικό παρεπόμενο του γεγονότος ότι το διαδίκτυο έδειξε σε όλους μας την βαθιά διαφθορά του κράτους και ουσιαστικά κατέδειξε το πόσο πλεονάζον και άχρηστο είναι το ίδιο το κράτος. Και το κράτος έχει λυσσάξει.

► Θα μπορούσε το διαδίκτυο να αναβαθμίσει την δημοκρατία;

Το διαδίκτυο έχει αναβαθμίσει την δημοκρατία διεθνώς. Εφημερίδες στο διαδίκτυο ρίχνουν κυβερνήσεις, όπως έγινε στην Ινδία πριν 5 χρόνια -



Ο Δαρβίνος

έστω και αν η επόμενη κυβέρνηση έκλεισε την εφημερίδα. Λένε ότι υπάρχουν προβλήματα στο πώς μπορούμε να ψηφίσουμε μέσω διαδικτύου. Αν η τράπεζα εμπιστεύεται στο διαδίκτυο δισεκατομμύρια ύψους 500 ευρώ, τότε πρέπει να εμπιστευτούμε και την ψήφο μας. Πόσο κάνει η ψήφος, θα μου πεις; Υπάρχει τιμή για όλα, όπως και για την ανθρώπινη ζωή. Το θέμα είναι ότι η ψήφος μου δεν κάνει παραπάνω από 500 ευρώ, με την έννοια ότι όποιος έχει να δώσει 500 ευρώ για κάθε ψηφοφόρο, θα κερδίσει τις εκλογές, τι και να γίνει. Εφόσον εμπιστευόμαστε τις τραπεζικές συναλλαγές μας στο διαδίκτυο, θα εμπιστευτούμε σιγά-σιγά και την πολιτική διαδικασία. Αυτό πηγαίνει στην άμεση δημοκρατία. Έτσι, θα δείξουμε ότι αυτή η κάστα, η ελίτ των πολιτικών που έχει δημιουργηθεί, είναι απλά διεφθαρμένοι, τεμπέληδες και αλλού, όπως στην Ελλάδα, ότι είναι βρικόλακες και περιττοί.

► Ασχολείστε ερευνητικά με την Θεωρία Παιγνίων. Τι μπορεί να μας διδάξει αυτή η θεωρία;

Πολλοί λένε ότι η θεωρία παιγνίων ήταν ο λόγος που δεν φτάσαμε στην θερμοπυρηνική καταστροφή. Είναι ένας τρόπος να κάτσεις και να σκεφτείς λογικά. Είναι τα μαθηματικά τόσο ισχυρά; Όχι, απλά φωτίζουν λίγο το δωμάτιο για να μπορέσεις να σταθείς καλύτερα και τίποτα δεν είναι πανάκεια, τίποτα δεν εξηγεί τα πάντα. Έτσι και η θεωρία παιγνίων έχει τα όριά της. Ο λόγος που εγώ μελετώ την θεωρία παιγνίων είναι επειδή νομίζω πως θα μας βοηθήσει να καταλάβουμε το διαδίκτυο, με την έννοια ότι το διαδίκτυο είναι κάτι που δεν το σχεδιάσαμε, απλά μας προέκυψε από την αλληλεπίδραση δρώντων οι οποίοι όλοι ήταν ιδιοτελείς και δρούσαν ανεξάρτητα, ο καθένας για το δικό του συμφέρον. Ένα πράγμα λοιπόν που μας διδάσκει η πρόσφατη ιστορία, είναι ότι από ένα πλήθος ιδιοτελών δρώντων, που ο καθένας κοιτάζει το δικό τους συμφέρον, μπορεί να βγουν αριστουργήματα.

► Αυτό φαίνεται ότι δεν ισχύει στην διεθνή πολιτική σκηνή.

Στον κόσμο υπάρχουν δύο ειδών καθεστώτα και υπάρχουν πολλές ενδιάμεσες χροιές και αποχρώσεις: Τα ανελεύθερα και τα δημοκρατικά. Τα ανελεύθερα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά: Μπορούν να δράσουν πιο αποφασιστικά και, από την άλλη μεριά, ο λόγος για τον οποίον δρουν είναι κάπως θολός, δηλαδή έχει να κάνει πάρα πολύ με την επιβίωση του καθεστώτος και με τον πλουτισμό της ολιγαρχίας κ.λπ. Στα δημοκρατικά καθεστώτα το πρόβλημα είναι η παράλογη δράση και οι επιλογές των δρώντων, που είναι οι ψηφοφόροι.

Δηλαδή βλέπεις, ας πούμε στην Ελλάδα, ότι επί 30 χρόνια ψηφίζουν τον ίδιο γιατί «...ξέρω ότι είναι κλέφτες, αλλά άμα δεν τους ψηφίσουμε αυτούς, θα γίνει κάτι καινούριο και το φοβάμαι το καινούριο».

► Ποια είναι η άποψή σας για την οικονομική κρίση στην Ελλάδα;

Εννοείται πως δεν υποστηρίζω και καταδικάζω την τρομοκρατία, αλλά στην Ελλάδα είναι, κατ' εμένα, σκάνδαλο που είναι η 17 Νοέμβρη στην φυλακή και οι πολιτικοί έξω. Θα μου πεις ότι η 17 Νοέμβρη σκότωσε ανθρώπους, αλλά ας σκεφτούμε λιγάκι για να δούμε, ότι δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά. Μάλλον οι πολιτικοί έκαναν μεγαλύτερα εγκλήματα. Ας πούμε ότι από τα 250 δισ. ευρώ, που είναι το έλλειμμα της Ελλάδας, μόνο τα 50 δισ. οφείλονται στην διαφθορά. Ξέρετε τι σημαίνει 50 δισ. ευρώ; Ακόμη και η ανθρώπινη ζωή έχει αξία. Όταν κυβερνάς σωστά μια χώρα, πρέπει να πάρεις και τρομερές αποφάσεις: Έχω 12 εκατ. ευρώ, να βελτιώσω τον αυτοκινητόδρομο ώστε να γίνεται μια μετωπική σύγκρουση λιγότερη το χρόνο και να σωθούν 2 ζωές, ή να αγοράσω μηχανήματα μαστογραφίας και να πληρώσω ακτινολόγους σε 4 κέντρα υγείας για να αυξάνεται η ζωή 30 γυναικών κατά τουλάχιστο 5 χρόνια επί 4 χρόνια, ή να τα δώσω όλα για να βελτιώσω την κουλτούρα και την εκπαίδευση ώστε να κάνω την ποιότητα ζωής όλων καλύτερη. Η ιδέα είναι ότι ο μόνος τρόπος για να το κάνεις αυτό σωστά είναι να δώσεις τιμή στην ζωή. Καμία κυβέρνηση δεν πρόκειται να το πει στις κάμερες, αλλά αυτό που κυκλοφορεί στις δυτικές κοινωνίες είναι ότι η τιμή ενός χρόνου ζωής πολίτη, καλής ποιότητας, είναι 100 χιλ. ευρώ. Αυτό σημαίνει ότι άμα σπαταλήσεις 4 εκατ. ευρώ σκοτώνεις ένα άνθρωπο, αφού ο μέσος άνθρωπος είναι 40άρης και θα ζήσει άλλα 40 χρόνια, που αντιστοιχούν σε 4 εκατ. ευρώ. Άμα κλέψεις 60 δισ. ευρώ, έχεις σκοτώσει 15,000 ανθρώπους. Αυτό που έκαναν οι χίλιοι κλέφτες στην Ελλάδα είναι ότι μπήκαν σε μια πόλη σαν το Ναύπλιο ή την Πάφο, τους μάζεψαν όλους στην πλατεία και τους γάζωσαν με το πολυβόλο. Δηλαδή μιλάμε για φρικτό έγκλημα, που άμα το σκεφτείς λιγάκι σταματάει ο νους σου. Αυτοί οι άνθρωποι τώρα είναι πάμπλουτοι, χύνουν κροκοδείλια δάκρυα και επιδεικνύουν φοβερή υποκρισία. Ο κόσμος έχει λαμπρό μέλλον αν δεν υπάρχουν οι στρεβλώσεις, όχι του διαδικτύου, αλλά οι στρεβλώσεις της σημερινής μορφής της δημοκρατίας προς την απολυταρχία.

► Γνωρίζουμε ότι προωθείτε την χρήση ιστοριών στην διδασκαλία της πληροφορικής και των

μαθηματικών. Πόσο αποδοτική είναι αυτή η μεθοδολογία;

Ας πούμε πως η ανθρώπινη κοινωνία έχει διανοητική ζωή 50,000 χρόνια, με προχωρημένη γλώσσα, οργανωμένες κοινότητες κ.λπ. Από αυτά, το πανεπιστήμιο υπάρχει 900 και το σχολείο 2,000 χρόνια. Πώς γινόταν η εκπαίδευση τα υπόλοιπα 48,000 χρόνια; Η εκπαίδευση γινόταν με ιστορίες: Καθόμασταν όλοι γύρω από την φωτιά και ο σοφός του χωριού μας μιλούσε. Μέσα από τις ιστορίες, έβγαινε τι πρέπει να πιστεύουμε, τι πρέπει να κάνουμε, τι θα πάθουμε άμα κάνουμε κάτι, πώς γίνεται το κυνήγι, πώς να αρμέγουμε τα ζώα και ποια εποχή πρέπει να σπέρνουμε. Τις ιστορίες αυτές τις είχε ο άνθρωπος απομνημονεύσει και τις μάθαινε στα παιδιά του και έτσι προχωρούσε η ζωή.

Ως αποτέλεσμα, ο άνθρωπος εγκέφαλος έχει πολύ περισσότερη χωρητικότητα για ιστορίες και καλύτερη δυνατότητα να αφομοιώσει ιστορίες, παρά λογικά επιχειρήματα. Άμα σου πω τώρα ένα λογικό επιχειρήμα και μια ιστορία, το μυαλό σου θα αρπάζει την ιστορία. Δεν είναι πάντα εύκολο, αλλά σε μια-μιάμιση ώρα διδασκαλίας, πάντα λέω μερικές ιστορίες και ανέκδοτα. Υπάρχουν τόσες ευκαιρίες να μιλήσεις για την δουλειά των διάφορων επιστημόνων του παρελθόντος, οι οποίοι πολλοί από αυτούς είχαν συναρπαστική ζωή. Είναι χαζό να μην πάρεις 3 λεπτά να μιλήσεις για αυτά. Εκείνη την στιγμή το μυαλό των παιδιών τεντώνεται και ανανεώνεται, ξεμουδιάζει. Κατά κάποιο τρόπο 50 λεπτά είναι πολλά λεπτά και 75 λεπτά μια αιωνιότητα. Πρέπει να το διακόψεις με κάτι και η ιστορία είναι αυτό που προσφέρει πιο πολύ.

► Για αυτό μάλλον και ο Χριστός επέλεγε τις παραβολές για να περάσει τα μηνύματά του χριστιανισμού.

Μα, εννοείται. Το πιο ιδιοφυές στην ιστορία των θρησκειών είναι ότι υπάρχει αυτό το πράγμα πάρα πολύ και ειδικά στον χριστιανισμό. Υπάρχει ένα έργο του Luis Buñuel, ενός διάσημου άθεου Ισπανού σκηνοθέτη, που ονομάζεται «Ο γαλαξίας» [σημ. La Voie Lactée] και ο οποίος έχει κατά την γνώμη μου τον πιο ωραίο Χριστό που έχω δει στον κινηματογράφο: Αυτός ο Χριστός είναι κατά ένα τρόπο η ψυχή του πάρτι, ένας καλαμπουρτζής ο οποίος έλεγε αυτές τις ιστορίες.

► Ο γνωστός βιολόγος Richard Dawkins με την θεωρία του υποστηρίζει ότι οι θρησκείες εξελίχθηκαν από ανθρώπινες ιστορίες. Πώς σχολιά-

Ο κόσμος έχει λαμπρό μέλλον αν δεν υπάρχουν οι στρεβλώσεις, όχι του διαδικτύου, αλλά οι στρεβλώσεις της σημερινής μορφής της δημοκρατίας προς την απολυταρχία

Ζετέ την επίθεση που διατυπώνει εναντίον των θρησκειών;

Ο Dawkins είναι ένας μεγάλος δάσκαλος της βιολογίας, η επίθεση που κάνει όμως στην θρησκεία δεν μου αρέσει. Όχι πως είμαι θρήσκος ή θρησκόληπτος, αλλά απλά, δεν ξέρει τι λέει. Ένας μεγάλος θεολόγος από την Οξφόρδη έγραψε για αυτό το βιβλίο του Dawkins [σημ. «Η περί Θεού αυταπάτη»]: «Φανταστείτε κάποιον να γράψει ένα βιβλίο βιολογίας, άμα το μόνο πράγμα που έχει διαβάσει είναι 'Τα πουλιά της Αγγλίας', εικονογραφημένα!» Αυτός είναι ο Dawkins, που γράφει περί θεολογίας. Υπάρχει μεγάλη αντιπαλότητα μεταξύ του χριστιανισμού και του φονταμενταλισμού και της επιστήμης, ιδιαίτερα της εξέλιξης. Και από αυτό παρασύρθηκε ο Dawkins και έκανε αυτή την, κατά την γνώμη, μου άστοχη επίθεση εναντίον της θρησκείας.

Άμα αγαπάς τους ανθρώπους είναι αδύνατο να μην αγαπάς την θρησκεία, με την έννοια ότι είναι κάτι τόσο πανανθρώπινο. Πώς μπορείς να αγαπάς τους ανθρώπους χωρίς να αγαπάς αυτό το πνευματικό τους δημιούργημα; Είναι και έλλειψη σεβασμού απέναντι σε τόσους ανθρώπους οι οποίοι είναι έξυπνοι και μορφωμένοι. Καταλαβαίνω να ξεκινήσεις ένα διάλογο, αλλά γιατί να κάνεις κατά μέτωπο επίθεση χωρίς στοιχεία και χωρίς να ξέρεις τι λες;

► Πόσο σημαντικό είναι για ένα φοιτητή και νέο επιστήμονα η μελέτη της ζωής των πρωτοπόρων των μαθηματικών και της πληροφορικής;

Κάθε 2-3 χρόνια διδάσκω στο Μπέρκλεϊ το μάθημα «Reading the Classics» και με αυτό εννοώ να διαβάσουμε τους πρωτοπόρους της πληροφορικής, δηλαδή τον Τούρινγκ, τον Γκέντελ, τον Φον Νόιμαν, τον Σάννον, τον Νας κ.τλ., για να καταλάβουμε την ζωή τους και το τι έκαναν. Νομίζω ότι υπάρχουν μερικά φωτεινά παραδείγματα, σαν αυτούς τους ανθρώπους που γράφουμε στο Logicomix, που σε πολύ νεαρή ηλικία ενδιαφέρονταν πάρα πολύ για την επιστήμη τους και αποφάσισαν πως κάτι ήταν πολύ λάθος και είπαν ότι θα πάρουν όσο καιρό χρειάζεται να το διορθώσουν. Μιλάμε για όλους αυτούς τους ανθρώπους ο οποίος κάθισαν και αποφάσισαν να αλλάξουν τον κόσμο. Δεν είναι σύμπτωση νομίζω ότι ήταν όλοι νέοι, γιατί τότε δεν έχεις την ρουτίνα, έχεις τον ιδεαλισμό και το νεαρό μυαλό για να μπορέσεις να προσφέρεις τόσα πολλά. Η ελπίδα μου είναι ότι κάποιος από τους μαθητές μου θα πει «κάτσε ρε παιδί μου, υπάρχει κάτι λάθος στον τρόπο που κάνουμε το ...».

► Άρα δεν είναι απλά να διαβάσουμε ένα επιστημονικό άρθρο που γράφτηκε πριν χρόνια, αλλά να μελετήσουμε την ζωή του συγγραφέα.

Ακριβώς. Και να εμπνευστούμε. Αντί να διαβάζουμε κάτι που έχει αναμασηθεί επί 50 χρόνια, καλό είναι να πάμε λίγο και στις ρίζες, μια φορά στην καριέρα μας, να δούμε τι έπτε αυτός ο άνθρωπος και πώς το έπτε. Το πώς το έπτε είναι πολύ ενδιαφέρον, γιατί στις πιο πολλές από αυτές τις κλασικές εργασίες, βλέπεις ότι υπάρχει μια αυτοσυνείδηση. Οι άνθρωποι λένε στον εαυτό τους ότι «αυτή την στιγμή γράφω ιστορία. Πρέπει να προσέξω να το κάνω σωστά».

Ο Δαρβίνος, άμα διαβάσετε το «Περί της προέλευσης των ειδών», ξέρεi ότι γράφει ιστορία. Μάλιστα την ξανάγραψε 13 φορές -έχει 13 εκδόσεις το βιβλίο- και όχι μόνο αυτό, αλλά περίμενε 23 χρόνια για να την γράψει. Στο τμήμα της Ρητορικής του Μπέρκλεϊ διδάσκουν ότι το «Περί της προέλευσης των ειδών» είναι το πιο επιτυχημένο επιστημονικό επιχείρημα που υπήρξε ποτέ. Το πρώτο του κεφάλαιο είναι για τα κατοικίδια ζώα. Ανοίγει δηλαδή η κυρία στην Αγγλία και λέει: «Ναι βρε παιδί μου, αυτό το ξέρω». Και μετά κάθεται και σκέφτεται: «Πώς δεν το είχα δει τόσο καιρό;» Και μετά πηγαίνει στα ζώα και στα φυτά. Είναι μια αριστουργηματική άσκηση ρητορικής.

► Παράλληλα με την επιστήμη της πληροφορικής ασχολείστε ερευνητικά με την βιολογία και την θεωρία της εξέλιξης. Πώς συνδυάζονται αυτά;

Με ενδιαφέρει πολύ η εξέλιξη. Είπα πως περίπου όλη μου η δουλειά είναι στο διαδίκτυο -η υπόλοιπη είναι πάνω στην εξέλιξη. Η πληροφορική έχει αναπτύξει ένα ευρύ και ισχυρό λεξιλόγιο από έννοιες, που έχουν να κάνουν με τον κόσμο σήμερα, τις μηχανές, τις διαδικασίες, του ανθρώπου και, ως αποτέλεσμα, τυχαίνει να μπορεί να πει ορισμένα ενδιαφέροντα πράγματα για άλλες επιστήμες. Αυτό το είδα πριν από 3 χρόνια, όταν με ένα πολύ καλό νέο βιολόγο, τον Adi Linnat, συνδυάσαμε την πληροφορική με την εξέλιξη και βγάλαμε μια καινούρια θεωρία, την θεωρία της «σμικτηκότητας» (mixability), ώστε να απαντήσουμε στο ερώτημα γιατί είναι τόσο παγκόσμια αυτή η ανάμειξη των γονιδίων από γενιά σε γενιά. Χρησιμοποιήσαμε εννοήσεις από την πληροφορική, για να βρούμε, νομίζω, την σωστή απάντηση, που έλειπε από την βιολογία από τον καιρό του Δαρβίνου.

Ο Δαρβίνος ένα πράγμα λει και επαναλαμβάνει

στο βιβλίο του: 'Ότι δεν καταλαβαίνει τι ρόλο παίζει το σεξ. Μιλά για κάτι που λέγεται σεξουαλική επιλογή, πώς δηλαδή η παγώνα επιλέγει το παγώνι που έχει την μεγαλύτερη ουρά και πώς αυτό κάνει όλα τα παγώνια να έχουν μεγάλες ουρές. Όμως, το γιατί χρειάζεται γενετικό υλικό και από τους δύο για να γίνει ένα παιδί, ο Δαρβίνος το λέει περίπου 20 φορές μέσα στο βιβλίο του ότι δεν το καταλαβαίνει, ότι δεν έχει καμία θεωρία για αυτό. Η απάντηση που δώσαμε εμείς, που νομίζω πως είναι η σωστή και ελπίζω να μείνει σαν μια πολύτιμη συμβολή της πληροφορικής στην θεωρία της εξέλιξης, άρχισε από εννοήσεις της πληροφορικής για τους γενετικούς αλγόριθμους.

► Υπάρχουν προβλήματα τα οποία είναι εξαιρετικά δύσκολο να επιλυθούν με τους υπολογιστές;

Νομίζαμε πως άμα έρθει ο υπολογιστής θα λύσει όλα τα προβλήματα. Τον φτιάξαμε τον υπολογιστή και καμιά 15αριά χρόνια μετά το 1946, έγινε πια γενική συνείδηση -και μάλιστα ο Φον Νόιμαν το είχε πει πρώτος λίγο πριν πεθάνει- ότι υπάρχουν προβλήματα που ακόμη και οι πιο γρήγοροι υπολογιστές δεν θα μπορέσουν ποτέ να τα λύσουν. Προβλήματα όπως το να βρεις τον καλύτερο σχεδιασμό πτήσεων για μια μεγάλη αεροπορική εταιρία, δηλαδή ποιος πιλότος να πάει πού και ποιο αεροπλάνο πρέπει να πάει πού και πότε πρέπει να φύγει και πότε να φτάσει κ.λπ. Με πολύ μόχθο των επιστημόνων της πληροφορικής, αυτό έχει αποκρυσταλλωθεί σε ένα πολύ όμορφο πρόβλημα, αυτό περί της απόδειξης εάν «P=NP». Ρωτά δηλαδή αν μπορεί να λυθεί ένα πρόβλημα, όπως αυτό της αεροπορικής εταιρίας, τελείως βέλτιστα, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, χρησιμοποιώντας αλγοριθμικές μεθόδους. Άμα ψάξεις τα πάντα θα βρεις την λύση, αλλά το θέμα είναι πως για να ψάξεις τα πάντα χρειάζεσαι υπολογισμούς της τάξης μεγέθους του σύμπαντος, επομένως δεν μπορείς.

► Οι κβαντικοί υπολογιστές θα μπορούσαν να λύσουν αυτό το πρόβλημα;

Όχι, ξέρουμε ότι ούτε οι κβαντικοί υπολογιστές μπορούν. Θα μας λύσουν άλλα προβλήματα, π.χ. της παραγοντοποίησης ακεραίων, αλλά όχι αυτά τα δύσκολα προβλήματα.

► Ένα χαρακτηριστικό δύσκολο πρόβλημα είναι και αυτό του «πλανόδιου πωλητή», ο οποίος θέλει να περάσει μία φορά από κάποιες πόλεις και πρέπει να βρει την συντομότερη διαδρομή. Τελικά ποια είναι η συνεισφορά των προβλη-

μάτων αυτού του είδους, στην ιστορία της πληροφορικής;

Μας έκαναν να συνειδητοποιήσουμε, ότι δεν μπορούμε να λύσουμε όλα τα προβλήματα. Αυτή είναι η ιστορία του Logicomix: Τα μαθηματικά, τον 20^ο αιώνα, ανακάλυψαν τους περιορισμούς τους και σαν αποτέλεσμα γεννήθηκε η πληροφορική. Η πληροφορική, εν αντιθέσει προς άλλες επιστήμες που συνάντησαν τους περιορισμούς τους, όπως οι άνθρωποι, στην μέση της ηλικίας, π.χ. η φυσική με την αρχή της αβεβαιότητας, γεννήθηκε εν γνώσει των περιορισμών της. Στην ληξιαρχική πράξη της γέννησης της πληροφορικής, που ήταν το άρθρο του Τούρινγκ, το πρώτο πράγμα που έδειξε είναι ότι δεν λύνονται όλα τα προβλήματα. Η πληροφορική είναι μια επιστήμη η οποία πάντα, εκ γενετής και λόγω κληρονομικότητας, λόγω του ότι προήλθε έτσι, ψάχνεται και ψάχνει να βρει τους περιορισμούς της, και το «P=NP» είναι μια έκφραση αυτής.

Γλωσσάρι

P vs NP: Ένα από τα μέχρι στιγμής άλυτα προβλήματα της Πληροφορικής, είναι το ερώτημα εάν μπορεί να βρεθεί, με την χρήση υπολογιστή, λύση σε ένα δύσκολο υπολογιστικό πρόβλημα (το οποίο θεωρητικά χρειάζεται αιώνες για να λυθεί) και η οποία λύση μπορεί να ελεγχθεί εύκολα από ένα υπολογιστή εάν είναι ορθή. Αν αποδειχθεί ότι η σχέση ισχύει («P=NP»), αυτό θα σημαίνει ότι υπάρχει η δυνατότητα να επιλυθούν γρήγορα, προβλήματα τα οποία σήμερα χαρακτηρίζονται ως εξαιρετικά δύσκολα. Εάν αντίθετα αποδειχθεί ότι δεν ισχύει, τότε αυτό θα σημαίνει πως οι επιστήμονες πρέπει να επικεντρωθούν σε μερικές λύσεις ή εναλλακτικές προσεγγίσεις των προβλημάτων αυτών. Στις 6 Αυγούστου 2010, ο Vinay Deolalikar δημοσίευσε μια εργασία στην οποία ισχυρίζεται ότι απέδειξε πως δεν ισχύει το P=NP. Αυτή την στιγμή η εργασία του είναι υπό μελέτη από ομάδες επιστημόνων.

Κουρτ Γκέντελ: Μαθηματικός, ο οποίος το 1931 σε ηλικία 25 ετών υποστήριξε πως είναι αδύνατο να θεμελιωθούν τα μαθηματικά χρησιμοποιώντας την λογική, καταρρίπτοντας έτσι τις προσπάθειες των κορυφαίων μαθηματικών του περασμένου αιώνα που ασχολούνταν με αυτό το πρόβλημα.