



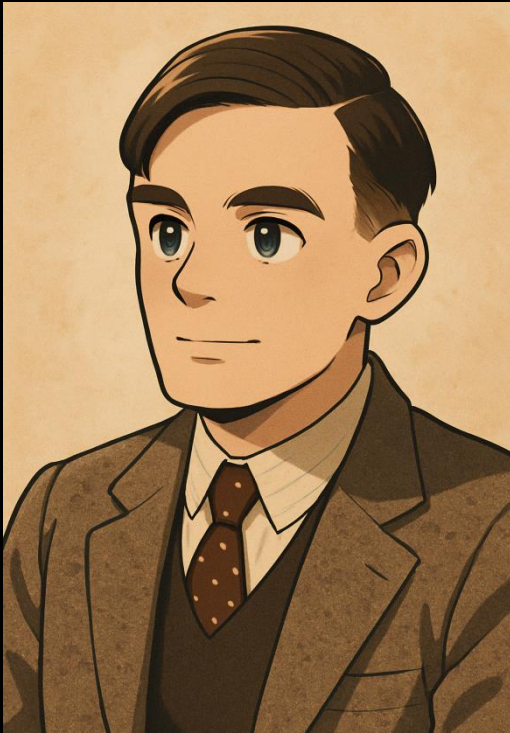
ΕΠΙΡΓ ΦΟΡΙΚΟΣ

Περιοδική έκδοση της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

Τεύχος 28ο

Απρίλιος 2025

Διανέμεται ελεύθερα





Περιοδική έκδοση της
Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας
www.epe.org.gr

Τεύχος 28^ο – Απρίλιος 2025

Διανέμεται ελεύθερα

Επικοινωνία:

newsletter@epe.org.gr

Συντακτική ομάδα:

- Φώτης Αλεξάκος
- Νίκος Αναστόπουλος
- Χάρης Γεωργίου
- Νεκτάριος Μουμουτζής
- Γιάννης Φαρσάρης

Οι απόψεις των συντακτών είναι
προσωπικές και δεν εκφράζουν
απαραίτητα την ΕΠΕ



Το περιεχόμενο του Πληροφορικού
διανέμεται υπό άδεια [Creative Commons
BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) (Αναφορά πηγής - Μη εμπορι-
κή χρήση - Παρόμοια διανομή)

Το λογότυπο του Πληροφορικού είναι μια
ευγενική προσφορά του γραφίστα
[Λευτέρη Παναγουλόπουλου](#)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

✓ REBOOT: Νέο Podcast / Videocast

// Από την Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας
[σελ. 3]

✓ Πόσοι «πυρήνες CPU» χρειάζονται για να λειτουργήσει ένας ανθρώπινος εγκέφαλος;

// Γράφει ο Χάρης Γεωργίου [σελ. 4]

✓ Peopleware: Ουδέν κακόν αμιγές καλού

// Γράφει ο Φώτης Αλεξάκος [σελ. 7]

✓ Διάδοση και αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων στα Ελληνικά Πανεπιστήμια

// Γράφει ο Άλκης Σερβετάς [σελ. 9]

✓ Η αντίληψη του μέλλοντος και το μέλλον της αντίληψης

// // Του Heinz von Foerster [σελ. 15]

// Μετάφραση: Νεκτάριος Μουμουτζής

✓ Διάσκεψη του Dartmouth: Η γέννηση της Τεχνητής Νοημοσύνης

// Γράφει ο Γιάννης Φαρσάρης [σελ. 22]

✓ Ανακοινώσεις - Δελτία Τύπου

// Από την Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας
[σελ. 24]

✓ Brain – train / Γρίφοι & προβλήματα από την Επιστήμη των Υπολογιστών για μαθητές

// Επιμέλεια: Φώτης Αλεξάκος [σελ. 29]

Οι εικόνες του εξωφύλλου απεικονίζουν
τον **Alan Turing** και δημιουργήθηκαν
μέσω της εφαρμογής τεχνητής
νοημοσύνης ChatGPT

✓ **REBOOT: Νέο Podcast / Videocast**
από την Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας



ΕΝΩΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ

Ακούστε το στο  Spotify®

Παρακολουθήστε το στο  YouTube

Δείτε και τις άλλες δράσεις μας:



Ανοικτά
Μαθήματα



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΟΣ

✓ Πόσοι «πυρήνες CPU» χρειάζονται για να λειτουργήσει ένας ανθρώπινος εγκέφαλος; Μόνο λίγοι, σύμφωνα με τα δεδομένα.

// Γράφει ο **Χάρης Γεωργίου** (MSc, PhD)

Γενικός Γραμματέας ΔΣ της ΕΠΕ



Εικόνα: [Pexels](#)

Σημείωση: Το παρόν άρθρο γράφτηκε πριν πάνω από **δέκα χρόνια (Οκτ. 2014)**, πριν από την άνοδο των **LLMs και της γενετικής AI**, που αποτελούν σήμερα την κυρίαρχη τάση στη Μηχανική Μάθηση. Αν και είχε υψηλή απήχηση εκείνη την εποχή, σταδιακά ξεχάστηκε. Η αναδημοσίευση γίνεται για να τονιστεί πόσο εύκολο είναι να χαθεί κανείς στις **τυφλές, υπολογιστικά έντονες GPU-βασισμένες προσεγγίσεις** εκπαίδευσης υπερ-πολύπλοκων Νευρωνικών Δικτύων, ενώ η πραγματικότητα μπορεί να είναι **πολύ πιο απλή**.

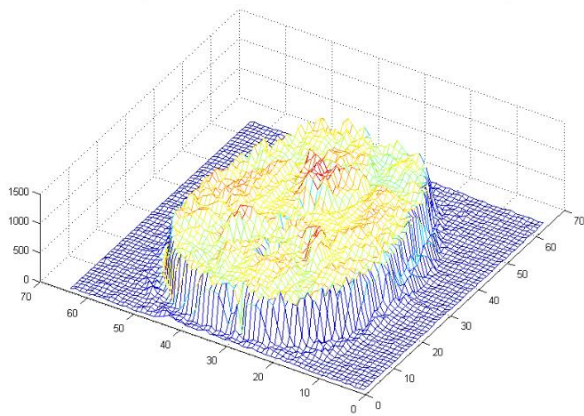
Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι η πιο προηγμένη και αποδοτική μηχανή επεξεργασίας σημάτων που είναι γνωστή σήμερα. Αντιστοιχεί μόλις στο 2% του συνολικού σωματικού βάρους στους ενήλικες (περίπου 1,5 kg), ωστόσο καταναλώνει το 20% του οξυγόνου του αίματος και το 25% της γλυκόζης, με μέγιστη ισχύ μόλις 20W. Αποτελείται από περίπου 100 δισεκατομμύρια νευρώνες, με 1.000–10.000 συνάψεις ο καθένας, συμπυκνωμένος σε όγκο 1130–1260 cm³, καθιστώντας τον το πιο πολύπλοκο όργανο στο ανθρώπινο σώμα.

Κατανόηση της δομής του εγκεφάλου

Η ανάλυση της δομής και της λειτουργικότητάς του, ειδικά κατά τη διάρκεια μιας γνωστικής διαδικασίας ή σε σχέση με κάποια νοητική διαταραχή, αποτελεί επιστημονική πρόκληση εδώ και αιώνες. Ωστόσο, οι μόλις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις επέτρεψαν τη μελέτη των εσωτερικών διεργασιών του ανθρώπινου εγκεφάλου. Ακόμα και σήμερα, η προσομοίωση της δομής και της βασικής λειτουργικότητας των νευρώνων του εγκεφάλου σε έναν ψηφιακό υπολογιστή παραμένει ανέφικτη.

Για την κατανόηση της πραγματικής λειτουργικότητας και των δυνατοτήτων του ανθρώπινου εγκεφάλου, απαιτούνται προσεγγίσεις βασισμένες σε δεδομένα για την ανάλυση των εγκεφαλικών σημάτων (π.χ. [fMRI](#), [EEG](#)) κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων γνωστικών εργασιών. Η τρέχουσα έρευνα περιλαμβάνει διεπιστημονικές προσπάθειες, από τη Βιοχημεία και τη Νευροφυσιολογία έως την Προσομοίωση και τον σχεδιασμό VLSI, με έργα όπως το [Human Brain Project \(HBP\)](#) της ΕΕ και το [Brain Research through Advancing Innovative Neuro-technologies \(BRAIN\)](#) των ΗΠΑ. Σημαντική έρευνα και ανάπτυξη πραγματοποιείται επίσης στη βιομηχανία, με έργα όπως το [True North chip της IBM](#), το οποίο υλοποιεί ένα νευρωνικό δίκτυο κλίμακας εκατομμυρίων νευρώνων σε ειδικό VLSI, με εξαιρετικά υψηλή ενεργειακή απόδοση.

Ωστόσο, όλες αυτές οι προσπάθειες επικεντρώνονται προς το παρόν στις δομικές ιδιότητες του ανθρώπινου εγκεφάλου, δηλαδή στη τοπολογία και τη συνδεσιμότητα των νευρωνικών δικτύων, ενώ οι λειτουργικές και ανώτερες γνωστικές ιδιότητες παραμένουν εξαιρετικά δύσκολο να μοντελοποιηθούν. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι το υλικό που απαιτείται για την κατασκευή και πλήρη προσομοίωση (σε επίπεδο κυττάρου νευρώνα) ενός τεχνητού «εγκεφάλου» ισοδύναμο με αυτόν ενός μικρού ζώου καθίσταται πλέον διαθέσιμο, αλλά το πρόβλημα της μετατροπής αυτής της κατασκευής σε μηχανή με πραγματική γνωστική και αφηρημένη λειτουργικότητα (abstraction) παραμένει ως επί το πλείστον άλυτο. Μέχρι στιγμής, επιτυχή αποτελέσματα έχουν σημειωθεί μόνο σε εξειδικευμένες εφαρμογές, όπως τα [τεχνητά εμφυτεύματα αμφιβληστροειδούς](#), που επιτρέπουν ορισμένες οπτικές διεργασίες.



Εικόνα 1: Πραγματικό παράδειγμα 2-D 'slice' για ένα χρονικό σημείο σε σειρά καταγραφής fMRI.

Παράλληλη επεξεργασία και 'cpu cores'

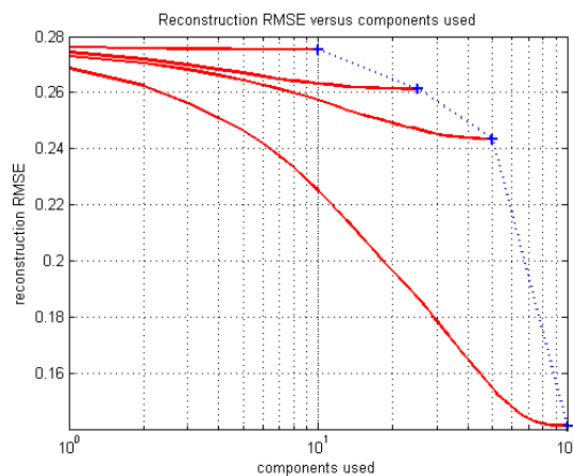
Σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται σε μία σημαντική πτυχή των λειτουργικών ιδιοτήτων του ανθρώπινου εγκεφάλου, συγκεκριμένα στην εκτίμηση του επιπέδου παραλληλισμού κατά την εκτέλεση σύνθετων γνωστικών εργασιών. Σε ένα αφηρημένο επίπεδο, αυτό μπορεί να παρομοιαστεί με την

προσπάθεια υπολογισμού του **ελάχιστου αριθμού πυρήνων CPU** που απαιτούνται για την εκτέλεση όλων των ενεργών γνωστικών διεργασιών σε ολόκληρο τον τρισδιάστατο όγκο του εγκεφάλου, κατά τη διάρκεια ενός τυπικού πειραματικού πρωτοκόλλου fMRI που περιλαμβάνει οπτικές ή οπτικο-κινητικές δραστηριότητες.

Ένα τυπικό μέγεθος voxel fMRI $3 \times 3 \times 3,5-5 \text{ mm}^3$ αντιστοιχεί σε περίπου **2,5-4 εκατομμύρια νευρώνες**, με χιλιάδες συνάψεις ο καθένας, δηλαδή **το 1/40.000 έως 1/25.000 του συνολικού όγκου του εγκεφάλου**. Αντίστοιχα, το **TrueNorth chip** της IBM παρέχει **1 εκατομμύριο τεχνητούς νευρώνες**, αλλά με μόλις **256 συνάψεις** ο καθένας.

Χρησιμοποιώντας το fMRI ως κύρια μέθοδο, η εγκεφαλική δραστηριότητα μελετήθηκε μέσω μεθόδων [Independent Component Analysis \(ICA\)](#) για την ανάλυση τύπου [Blind Source Separation \(BSS\)](#), καθώς και μέσω [fractal ανάλυσης των δεδομένων](#) για την εκτίμηση της πραγματικής διάστασης των fMRI δεδομένων. Η ανάλυση πραγματικών συνόλων δεδομένων fMRI έδειξε ότι, ακόμα και κατά την εκτέλεση πολύπλοκων οπτικο-κινητικών εργασιών, ο αριθμός των ανεξάρτητων εγκεφαλικών διεργασιών είναι της τάξης των **50 έως 60**, ενώ μειώνεται σημαντικά όταν πρόκειται για απλές οπτικές αναγνωριστικές εργασίες χωρίς κινητική απόκριση.

Στην Εικόνα 2 παρουσιάζεται ένα από τα σχετικά διαγράμματα που καταδεικνύουν το ότι το σύνολο σχεδόν της εγκεφαλικής δραστηριότητας σε ένα τυπικό πείραμα καταγραφής fMRI σε οπτικο-κινητικές δραστηριότητες περιορίζεται σε περίπου 50 παράλληλες διεργασίες ή, αναλογικά, "πυρήνες CPU" σε όρους H/Y. Συγκεκριμένα, οι κόκκινες καμπύλες δείχνουν το σφάλμα ανακατασκευής (RMSE) σε σχέση με τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων συνιστωσών έως τα ανώτατα όρια των 10, 25, 50 και 100. Το τελευταίο σημείο (δεξιά, μπλε) δείχνει ότι σχεδόν όλη η εγκεφαλική δραστηριότητα μπορεί να περιγραφεί με **50-60 συνιστώσες, δηλαδή παράλληλες 'διεργασίες'**.



Εικόνα 2: Διάγραμμα σφάλματος ανακατασκευής ICA ως προς τα components ("cpu cores") που χρησιμοποιούνται. Μετά το όριο των 50, η πρόσθετη εγκεφαλική λειτουργία φαίνεται να είναι αμελητέα.

Επίλογος

Τα παραπάνω αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι, θεωρητικά, ένας τεχνητός εγκέφαλος με γνωστική δομή ανάλογη του ανθρώπινου εγκεφάλου δεν απαιτεί μαζικά παράλληλη αρχιτεκτονική σε επίπεδο μεμονωμένων νευρώνων, αλλά μάλλον ένα **σωστά σχεδιασμένο σύνολο περιορισμένων διεργασιών** που τρέχουν παράλληλα σε πολύ μικρότερη κλίμακα.

Αν και οι σύγχρονες τεχνολογίες VLSI παραμένουν πολύ περιορισμένες σε σχέση με τον ανθρώπινο εγκέφαλο, η ιδέα ότι **η απαιτούμενη πραγματική κλίμακα παραλληλισμού είναι πολύ χαμηλότερη** μπορεί να προσφέρει σημαντικές κατευθύνσεις και προοπτικές για το μέλλον.

Σχετικές Αναφορές – Αναδημοσιεύσεις:

[1] Μετάφραση σχετικού άρθρου του συγγραφέα (αγγλικά) – [“How many ‘cpu cores’ does it take to run a human brain? Only a few, data shows”](#) @ AI Advances (1-Sept-2024).

[2] Πλήρες άρθρο (pdf): [arXiv:1410.7100](#)

[3] Presented in: *21st Panhellenic Conference in Informatics (PCI 2017)*, 28–30 Sept 2017 @ Larisa, Greece (ACM in ICPS Series — ISBN: 978–1–4503–2138–9, DOI:10.1145/1235) — [Zenodo.org:10.5281.886519](#)

[4] In **Science Alert** by Fiona Macdonald (14-Nov-2014) – [“This is how many tasks your brain is processing right now”](#)

[5] In **Proto Thema (english version) newspaper** in the section “newsroom/Culture” (12-Nov-2014) – [“Greek neuroscientist documents how many things our brains can do simultaneously”](#)

[6] In **MIT Technology Review** in the section “Emerging Technology from the arXiv” (5-Nov-2014) – [“fMRI Data Reveals the Number of Parallel Processes Running in the Brain”](#)



Εικόνα: [Pexels](#)

✓ Peopleware

Επιμέλεια στήλης: **Νεκτάριος Μουμουτζής //**
 Πρόεδρος Επιτροπής Δεοντολογίας της ΕΠΕ

Η στήλη αυτή στόχο έχει να αναδείξει το ανθρώπινο πρόσωπο της Πληροφορικής. Ή, αν το προτιμάτε, τις ψυχοθεραπευτικές της δυνατότητες όταν καλλιεργεί και ενισχύει την δημιουργικότητα. Η στήλη θα προσπαθήσει να αναδείξει αυτή τη διάσταση της Πληροφορικής μέσα από ανθρώπινες ιστορίες που λειτουργούν ως παραβολές αφήνοντας τον αναγνώστη να βγάλει τα δικά του συμπεράσματα. Κάποιες από τις ιστορίες αυτές είναι πραγματικά περιστατικά με τροποποίηση ονομάτων προσώπων και άλλων λεπτομερειών για να μην αποκαλύπτονται ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Άλλες ιστορίες θα βασίζονται στη μυθοπλασία...

Αν έχετε κι εσείς κάποια ιστορία που αναδεικνύει το ανθρώπινο πρόσωπο της Πληροφορικής, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τον επιμελητή της στήλης στη διεύθυνση nmoumoutzis@tuc.gr για να τη μοιραστείτε με τους αναγνώστες του Πληροφορικού.

```

* @var boolean
*/
define('PSI_INTERNAL_XML', false);
if (version_compare("5.2", PHP_VERSION, ">")) {
    die("PHP 5.2 or greater is required!!!");
}
if (!extension_loaded("pcre")) {
    die("phpSysInfo requires the pcre extension to php in order to work properly.");
}
require_once APP_ROOT.'/includes/autoloader.inc.php';

// Load configuration
require_once APP_ROOT.'/config.php';
if (!defined('PSI_CONFIG_FILE') || !defined('PSI_DEBUG')) {
    $tpl = new Template("/templates/html/error_config.html");
    echo $tpl->fetch();
    die();
}
    
```

Εικόνα: [Pixabay](#)

(*) Ο όρος **peopleware**, σύμφωνα με το σχετικό λήμμα της αγγλικής Wikipedia, αναφέρεται σε μία από τις τρεις βασικές πτυχές της τεχνολογίας των υπολογιστών, ενώ οι άλλες δύο είναι το υλικό (hardware) και το λογισμικό (software). Ο όρος **peopleware** μπορεί να αναφέρεται σε οτιδήποτε έχει να κάνει με το ρόλο των ανθρώπων στην ανάπτυξη ή τη χρήση συστημάτων λογισμικού και υλικού υπολογιστών.

☆ Ουδέν κακόν αμιγές καλού

// Γράφει ο Φώτης Αλεξάκος

Ειδικός Γραμματέας ΔΣ της ΕΠΕ

1987: Είμαι μαθητάκος της Β' Γυμνασίου γεμάτος με όνειρα. Αυτά τα Χριστούγεννα βρήκα ένα βιβλίο στη βιβλιοθήκη του πατέρα που έγραφε για πυραύλους, οι οποίοι καίνε υγρό οξυγόνο και πάνε στο διάστημα, κι έγραφε για ταχύτητες διαφυγής και για κάποιον Κωνσταντίν Τσιολκόφσκι που θεμελίωσε την πυραυλική. Απ' αυτά λοιπόν τα Χριστούγεννα και ως τον Μάρτη που έχουμε τώρα

αποφάσισα πως οπωσδήποτε θα σπουδάσω Αστροφυσικός και θα εξειδικευτώ στις διαστημικές πτήσεις. Δεν ξέρω καν πώς θα γίνει αυτό και από ποια Σχολή χρειάζεται να ξεκινήσει κανείς, αλλά θα μου τα πουν οι καθηγητές μου κάποια στιγμή. Στην ΕΡΤ παίζει -ένα την εβδομάδα- τα 13 επεισόδια της σειράς ντοκυμαντέρ "Cosmos: A Personal Voyage" που παρουσιάζει ο Carl Sagan κι αυτή είναι η αγαπημένη μου ώρα της εβδομάδος. *Alea jacta est*: Θα γίνω κάτι σαν τον Τσιολκόφσκι ή σαν τον Sagan.

Είναι καθημερινή (μου διαφεύγει η ίδια η ημέρα) κι απ' το πρωί κάνει διαβρολεμένο κρύο, ιδίως για μήνα Μάρτη. Μάρτης γδάρτης και κακός παλουκοκάφτης δηλαδή, όμως -ακόμη κι εμείς οι ... εκκολλαπτόμενοι Αστροφυσικοί- πρέπει να πάμε και σχολείο. Πριν ακόμη τις 10:00 έχει ξεκινήσει να χιονίζει και

μάλιστα πολύ πυκνά. Οι καθηγητές μάς επιτρέπουν -και συνιστούν κιόλας- να μένουμε στους διαδρόμους κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων. Αυτό κάνουμε όλοι και σε κάποιο διάλειμμα, ένας συμμαθητής (έχει δυστυχώς "φύγει" από πολύ νωρίς) μ' αγκαλιάζει από πίσω κάνοντας τον μεθυσμένο που ζητά να τον υποβαστάξω. Πριν καλά-καλά καταλάβω τι γίνεται, καθώς τρεκλίζω μαζί του, το πόδι του μπλέκεται στο δικό μου δεξί, κάνει μοχλό και σωριαζόμαστε κάτω, αλλά μόνο εγώ νοιώθω έναν οξύτατο πόνο στην κνήμη. Μόλις συνέρχομαι κάπως και δοκιμάζω να σηκωθώ, ένας ακόμη πιο δυνατός πόνος μου δίνει να καταλάβω πως τα πράγματα με τη δεξιά μου κνήμη είναι μάλλον σοβαρά.

Αυτό ήταν εν ολίγοις το πρώτο μου -και μέχρι στιγμής ευτυχώς μοναδικό- κάταγμα και μάλιστα διπλό (μια "φετούλα" είχε ξεχωρίσει στην ακτινογραφία). Μετά την τοποθέτηση του γύψου ο γιατρός συνέστησε κάπου 15 μέρες στο κρεβάτι κι έπειτα πατερίτσες για περίπου 2+ μήνες. Ήμουν απαρηγόρητος! Τόσες μέρες χωρίς να βρεθώ με την παρέα, έστω με κάποιον φίλο, χωρίς ποδήλατο για μήνες... αδιανόητο. Με μόλις δυο κανάλια στην τηλεόραση, χωρίς ηλεκτρονικά παιχνίδια, πόσο μάλλον Internet (μιλάμε για το 1987 στην επαρχία), πως να περάσει τον καιρό του ένας 15χρονος στο κρεβάτι; Και είχα ολοκληρώσει και τη μελέτη του "Τσιολλόφσκι". Έπιασα τον πατέρα και τον γιο Δουμά, αλλά πόσο μυθιστόρημα να διαβάζεις καθημερινά; Με λίγα λόγια: Δύσκολα τα πράγματα!

Είχα όμως ξεχάσει ότι αν έχεις καλούς φίλους δεν χρειάζεται να φοβάσαι τίποτα. Διότι πράγματι, πριν καλά-καλά περάσουν δυο μέρες έφτασαν στο σπίτι ο Άρης στον οποίον "όφειλα" το ατύχημα, ο έτερος Άρης με τον Commodore 64 που διέθετε και οι λοιποί φίλοι για να μου κάνουν παρέα. Περιπτώ να αναφέρω πως δεν είχα ξαναδει υπολογιστή στη ζωή μου ενώ τους φανταζόμουν κάπως σαν μεγάλα "κομπιουτεράκια" (α.κ.α. calculators) χωρίς ιδιαίτερες δυνατότητες. Η άποψη αυτή άλλαξε ριζικά με το που συνδέθηκε το μηχάνημα σε πρίζα και συσκευή τηλεόρασης και πάτησε ο φίλος το power on. Στο 1ο δευτερόλεπτο είχα γουρλώσει κιόλας τα μάτια, ενώ με το που ο φίλος δακτυλογράφησε: PRINT "CUBIC ROOT OF 2 IS:";2^(1/3) και πάτησε <Return> το στόμα μου άνοιξε σαν του ανακόντα που προσπαθεί να καταπιεί φακόχοιρο! Το υπόλοιπο της επίσκεψης (δυστυχώς για 'μένα όχι και της ημέρας) πέρασε παίζοντας με προγράμματα όπως το παρακάτω που αντιγράψαμε απ' το εγχειρίδιο ή από κάποια παλιά τεύχη του περιοδικού '[Pixel](#)' που είχαν φέρει οι φίλοι:

```

5 REM HERON OF ALEXANDRIA
10 PRINT CHR$(147):A=0:B=0:C=0
20 INPUT "ENTER THE SIDES OF A TRIANGLE (0 FOR ANY TO STOP):",A,B,C
30 T=(A+B+C)/2
40 IF (T-A)<0OR (T-B)<0 OR (T-C)<0 THEN PRINT "THIS IS NOT A TRIANGLE!":GOTO 20
40 IF A*B*C=0 THEN PRINT "IT HAS BEEN NICE. BYE!":END
50 PRINT "AREA OF THIS TRIANGLE IS: ";SQR(T*(T-A)*(T-B)*(T-C)): GOTO 20
    
```

Θεώρησα αυτονόητο πως ο Άρης δεν θα έφευγε αν δε μου άφηνε τουλάχιστον το εγχειρίδιο χρήσης που είχε πάρει όταν αγόρασε τον υπολογιστή. Αυτό ήταν και το τέλος του ... Αστροφυσικού. Το αυγό ενός "κομπιουτερά" είχε μόλις γεννηθεί προς εκκόλαψη!

Καλώς ή κακώς το -μεταφρασμένο- manual του C64 ήταν απλώς το ... ορεκτικό. Έτσι, για τον καιρό που θα παρέμενα κληνήρης, αγγάρεψα συγγενείς στη Λάρισα (μόνο εκεί υπήρχε τεχνικό βιβλιοπωλείο) και μπόρεσα να έχω κάποια βιβλία στα Ελληνικά όπως τα "[Amstrad χίλιες και μια δυνατότητες](#)" του αείμνηστου ([ως μαθαίνω](#)) Φώτη Γεωργιάδη, "[BASIC για αρχάριους](#)" του Α. Ρ. Stephenson, ίσως και το "[Ο πρώτος σας υπολογιστής](#)" του τεράστιου Rodney Zaks (δε βοηθά η μνήμη), τα οποία θα έλεγε κανείς "καταβρόχθιζα" κυριολεκτικά. Πολλά ήταν αυτά που δεν κατανούσα (τα περισσότερα), αλλά σίγουρα η επόμενη σημαντική αγορά που θα ζητούσα απ' τους γονείς δεν θα ήταν ούτε ποδήλατο, ούτε πύραυλος-παιχνίδι. Υπολογιστής έστω και μεταχειρισμένος, έστω και με 1KB RAM θα ήταν!

Φεύ, άγνωστοι αι βουλαί του πατρός και χαλεπά τα οικονομικά. Βλέπετε, εκείνον τον καιρό ήταν δύσκολο έως αδύνατον να πείσεις ακόμα και τους "απόφοιτους του Εξαταξίου" γονείς μου για την ανάγκη επένδυσης μέχρι και 48.000 δρχ. στην απόκτηση ενός "παιχνιδιού" (όπως έβλεπαν τους Η/Υ). Πόσο μάλλον εφόσον ζούσαν στην άσημη επαρχιούπολή μας. Σε μια πόλη όμως όπου έβρισκες 15χρονα να γράφουν ολόκληρα Kilobytes πηγαίου κώδικα σε Assembly για 8-bits επεξεργαστές (CPUs). Κεντρικές Μονάδες Επεξεργασίας δηλαδή στις οποίες ακόμα και η υλοποίηση της πρόσθεσης τετραψήφιων ακεραίων απαιτούσε προσπάθεια! Κι όλα αυτά χωρίς πρόσβαση σε καμιά αξιοπρεπή βιβλιογραφία πέρα από κάποια -συνήθως Αγγλόφωνα- manuals των κατασκευαστών, ή [δημηνιάων](#) περιοδικών όπως τα Pixel, MicroMad κ.α. Επιπλέον, σε επίπεδο λογισμικού ανάπτυξης, ακόμα και η εύρεση ενός line editor θεωρούνταν κατόρθωμα, ενώ κάποιοι γράφαν δικούς τους Assemblers σε Basic!

Παρά την επισήμανση εκ μέρους μου της ... δόξας κάποιων λίγων συμμαθητών ("πως θα γίνω κι εγώ σαν αυτούς χωρίς Η/Υ;") οι γονείς στάθηκαν βράχοι (τέτοιιοι που δεν [μέριαζαν](#)). Έτσι περιορίστηκα στο να προσποιούμαι ότι δακτυλογραφώ (!) προγράμματα που είχα γράψει με χαρτί και μολύβι στο -επιμελώς σχεδιασμένο σε κόλλα Β4- πληκτρολόγιο ενός [Spectrum 48K](#). Τουλάχιστον έτσι γλιτώνα κι απ' το [εφέ νομιολάστιχας](#) που σου άφηνε το πρωτότυπο. Το μεγαλύτερο κέρδος όμως από την μη-απόκτηση Η/Υ ήταν πως δεν είχα καθόλου περιστάσεις απ' το διάβασμα. Απ' την απαραίτητη μελέτη για την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια και μάλιστα σε Τμήμα Πληροφορικής. Ποιος ξέρει; Αν μου είχαν αγοράσει υπολογιστή ίσως μ' έρωγε η... Assembly αντί για τα Μαθηματικά Α' Δέσμης. Ίδου λοιπόν ξανά η επαλήθευση του τίτλου του παρόντος.

Τελικά, [εκείνος ο Μάρτης του 1987](#) έχει παραμείνει ως σήμερα ο ψυχρότερος που έχω ζήσει κι ο πιο χιονισμένος Μάρτης των τελευταίων 60+ ετών στην Ελλάδα. Πλην όμως, (όπως αντιλήφθηκα ως πρωτοετής πια φοιτητής Επιστήμης Πληροφορικών), το κλάσμα ωφέλους/ζημίας εκείνου του διπλού κατάγματος ήταν για 'μένα **μεγαλύτερο** της μονάδας.

✓ Διάδοση και αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων στα Ελληνικά Πανεπιστήμια

// Γράφει ο **Άλκης Σερβετάς**

Πρόεδρος της Ελεγκτικής Επιτροπής της ΕΠΕ



Εικόνα: [Pexels](#)

Α. Εισαγωγή στο ειδικό θεσμικό πλαίσιο περι αξιοποίησης ερευνητικών αποτελεσμάτων

Στην Ελλάδα, η αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων διέπεται από ειδικό θεσμικό πλαίσιο που αποσκοπεί στην προώθηση της καινοτομίας, της συνεργασίας μεταξύ ερευνητικών ιδρυμάτων και επιχειρήσεων, καθώς και της αξιοποίησης της έρευνας.

Οι **βασικές διατάξεις** που συνθέτουν το πλαίσιο αξιοποίησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων στη χώρα μας περιλαμβάνουν τους ακόλουθους νόμους:

1. Νόμος 1733/1987¹, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα, περί βιομηχανικών δικαιωμάτων:

Με τον Νόμο αυτό συστάθηκε ο Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (Ο.Β.Ι.), με βασικό σκοπό την συμβολή στην τεχνολογική και βιομηχανική ανάπτυξη της χώρας, μέσω της άσκησης αρμοδιοτήτων χορήγησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνιών επί επινοημάτων που εμπεριέχουν εφευρετική δραστηριότητα και είναι επιδε-

κτικά βιομηχανικής εφαρμογής, καθώς επίσης και καταχώρησης συμβάσεων μεταφοράς τεχνολογίας.

2. Νόμος 2121/1993², όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα, περί πνευματικών δικαιωμάτων:

Με τον Νόμο αυτό προσδιορίζεται το αντικείμενο και το περιεχόμενο του δικαιώματος πνευματικής ιδιοκτησίας των δημιουργών επί των έργων τους, που περιλαμβάνει, ως αποκλειστικά και απόλυτα δικαιώματα, το δικαίωμα της εκμετάλλευσης του έργου (περιουσιακό δικαίωμα) και το δικαίωμα της προστασίας του προσωπικού τους δεσμού προς αυτό (ηθικό δικαίωμα).

¹ <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/266178>

² <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/47171>

3. Νόμος 4864/2021³, περί δημιουργίας Τεχνοβλαστών:

Στα άρθρα 51 έως 67 του Ν. 4864/2021 προσδιορίζεται το νομοθετικό πλαίσιο για τη δημιουργία Τεχνοβλαστών (Spinoffs) των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (Α.Ε.Ι.) και των Ερευνητικών Κέντρων, προκειμένου να αξιοποιηθούν τα ερευνητικά αποτελέσματα και η γνώση που παράγεται από το ερευνητικό προσωπικό των φορέων αυτών.

Οι Τεχνοβλαστοί έχουν ως αντικείμενο την εμπορική αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και της γνώσης και ιδρύονται, στην περίπτωση των Α.Ε.Ι., από τα μέλη Δ.Ε.Π. ή τα μέλη ειδικών κατηγοριών διδακτικού και εργαστηριακού προσωπικού των Α.Ε.Ι. με ερευνητική δραστηριότητα που παρήγαγαν τα ερευνητικά αποτελέσματα ή τη γνώση, με δυναμική συμμετοχή του ίδιου του Α.Ε.Ι. ή τρίτων νομικών ή φυσικών προσώπων και, στην περίπτωση των Ερευνητικών Κέντρων, από τους ερευνητές ή τα μέλη ερευνητικού προσωπικού που παρήγαγαν τα ερευνητικά αποτελέσματα ή τη γνώση, με δυναμική συμμετοχή του Ερευνητικού Κέντρου ή τρίτων νομικών ή φυσικών προσώπων.

4. Νόμος 4957/2022⁴, περί Μεταφοράς Τεχνολογίας και Καινοτομίας:

Στο άρθρο 211 του Ν. 4957/2022 προσδιορίζεται το πλαίσιο της Μονάδας Μεταφοράς Τεχνολογίας και Καινοτομίας κάθε Πανεπιστημίου, που έχει ως αντικείμενο την ενίσχυση της ερευνητικής ικανότητας του ιδρύματος, τη διασύνδεσή του με τη βιομηχανία, τη μεταφορά της παραγόμενης γνώσης προς την κοινωνία και την καλλιέργεια της ιδέας της επιχειρηματικότητας εντός της ακαδημαϊκής κοινότητας.

Επίσης, στο άρθρο 222 του Ν. 4957/2022 προσδιορίζεται το πλαίσιο της Επιτροπής Μεταφοράς Τεχνολογίας, Καινοτομίας και Νεοφυούς Επιχειρηματικότητας κάθε Πανεπιστημίου, που έχει ως αποστολή την παρακολούθηση των θεμάτων που σχετίζονται με τη μεταφορά τεχνολογίας, την καινοτομία και τη διασύνδεση των Πανεπιστημίων και των μελών της πανεπιστημιακής κοινότητας με την κοινωνία και την οικονομία, καθώς επίσης και τη διαμόρφωση προτάσεων για τη χάραξη πολιτικών σε θέματα μεταφοράς τεχνολογίας, καινοτομίας και επιχειρηματικότητας.

Τέλος, στο άρθρο 259 του Ν. 4957/2022, προβλέπονται στο πλαίσιο του Οδηγού Χρηματοδότησης και Διαχείρισης των ΕΛΚΕ των Πανεπιστημίων ο προσδιορισμός των ακόλουθων διαδικασιών:

- οι τρόποι διάχυσης και αξιοποίησης των αποτελεσμάτων των ερευνών και των άλλων δραστηριοτήτων του Πανεπιστημίου,

- η διαχείριση και προστασία των δικαιωμάτων διανοητικής, πνευματικής και βιομηχανικής, ιδιοκτησίας, και

- οι ειδικότεροι όροι για τη διαδικασία σύναψης συμβάσεων Τεχνοβλαστών και ίδρυσης εταιρειών Τεχνοβλαστών (Spinoffs) και τη συμμετοχή του Πανεπιστημίου σε αυτούς, πέραν όσων ορίζονται στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο.

Β. Εισαγωγή στο γενικό θεσμικό πλαίσιο περι πνευματικών δικαιωμάτων

Το πλαίσιο της πνευματικής ιδιοκτησίας στη χώρα μας καθορίζεται με τις διατάξεις του Ν. 2121/1993, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, με τον οποίο προσαρμόστηκε η εθνική νομοθεσία με βάση τις σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες και προβλέφθηκαν οι βασικές αρχές προστασίας των πνευματικών έργων και των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας των δημιουργών τους.

Τα **πρωτότυπα πνευματικά έργα** επιδέχονται της προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών τους. Ως πρωτότυπα πνευματικά έργα μπορούν να θεωρηθούν ενδεικτικά τα ακόλουθα:

1. Πρωτότυπες πνευματικές δημιουργίες λόγου, τέχνης ή/και επιστήμης, όπως:

- a. τα λογοτεχνικά έργα,
- b. οι μουσικές συνθέσεις,
- c. τα θεατρικά έργα, με μουσική ή χωρίς μουσική,
- d. οι χορογραφίες και οι παντομίμες,
- e. τα έργα των εικαστικών τεχνών (σχέδια, ζωγραφικοί πίνακες, γλυπτά, χαρακτηριστικά έργα λιθογραφίες, κλπ)
- f. τα οπτικοακουστικά έργα,
- g. τα αρχιτεκτονικά έργα,
- h. τα έργα φωτογραφίας,
- i. τα έργα των εφαρμοσμένων τεχνών,
- j. οι εικονογραφήσεις, και
- k. οι χάρτες και τα τρισδιάστατα έργα που αναφέρονται στη γεωγραφία, την τοπογραφία, την αρχιτεκτονική ή την επιστήμη.

2. Πρωτότυπη επιλογή και διευθέτηση υπάρχοντος περιεχομένου, με την επιφύλαξη των δικαιωμάτων στα προϋπάρχοντα έργα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ως αντικείμενο των μετατροπών ή των συλλογών, όπως:

- a. οι μεταφράσεις,
- b. οι διασκευές, οι προσαρμογές και οι άλλες μετατροπές έργων ή εκφράσεων της λαϊκής παράδοσης,
- c. οι συλλογές έργων ή συλλογές εκφράσεων της λαϊκής παράδοσης ή απλών γεγονότων και στοιχείων,
- d. οι εγκυκλοπαίδειες, και
- e. οι ανθολογίες.

3. Οι βάσεις δεδομένων, ως συλλογές έργων και δεδομένων στα οποία παρέχεται πρόσβαση με συστηματικό και δομημένο τρόπο, αποτελούν

³ <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/762094>

⁴ <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/807164>

πνευματικά δημιουργήματα λόγω της πρωτότυπης επιλογής, του σχεδιασμού και της διευθέτησης του περιεχομένου τους, με την επιφύλαξη των δικαιωμάτων στα τυχόν προϋπάρχοντα έργα και το περιεχόμενό τους.

4. Το **λογισμικό**, το προπαρασκευαστικό υλικό του σχεδιασμού του και τα αποτελέσματά του, θεωρούνται επίσης πρωτότυπα έργα και αποτελούν αντικείμενο προστασίας εφόσον είναι προσωπικά πνευματικά δημιουργήματα του δημιουργού τους. Αντικείμενο προστασίας είναι και τα ψηφιακά αρχεία σχεδιασμού με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (Computer Aided Design Files - C.A.D. Files), εφόσον περιλαμβάνουν πηγαίο κώδικα.

Τα **πνευματικά δικαιώματα** των δημιουργών επί των έργων τους είναι τα ακόλουθα:

1. Το **περιουσιακό δικαίωμα**, δηλαδή το δικαίωμα της αξιοποίησης και εκμετάλλευσης του πνευματικού έργου. Το δικαίωμα αυτό επιτρέπει στο δημιουργό να εκμεταλλεύεται οικονομικά το έργο του, μέσω αναπαραγωγής, διανομής, πώλησης, δημόσιας προβολής ή παρουσίασης ή εκτέλεσης, μετάφρασης, διασκευής ή προσαρμογής ή μετατροπής, μεταβίβασης κυριότητας, εκμίσθωσης.

2. Το **ηθικό δικαίωμα**, ήτοι το δικαίωμα της προστασίας του προσωπικού δεσμού των δημιουργών προς το πνευματικό τους δημιούργημα. Στο πλαίσιο αυτό, ο δημιουργός έχει το δικαίωμα να αναγνωρίζεται ως ο δημιουργός του έργου, να αποφασίζει για τον χρόνο, τον τόπο και τον τρόπο κατά τους οποίους το έργο θα γίνει προσίπο στο κοινό (δημοσίευση), να προστατεύει την ακεραιότητά του, να εναντιώνεται σε οποιαδήποτε αλλοίωση του έργου του, να προστατεύει την πρόσβαση στο έργο του. Το ηθικό δικαίωμα παραμένει στο δημιουργό ακόμα και μετά την ενδεχόμενη μεταβίβαση του περιουσιακού δικαιώματος.

Στις **περιπτώσεις συνεργατικών, συλλογικών ή σύνθετων έργων**, ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Ως **έργα συνεργασίας** θεωρούνται όσα έχουν δημιουργηθεί με την άμεση σύμπραξη δύο ή περισσότερων δημιουργών, οι οποίοι είναι οι αρχικοί συνδικαιούχοι του περιουσιακού και του ηθικού δικαιώματος επί του έργου. Αν δεν συμφωνήθηκε αλλιώς, το δικαίωμα ανήκει κατά ίσα μέρη στους συνδημιουργούς.

2. Ως **συλλογικά έργα** θεωρούνται όσα έχουν δημιουργηθεί με τις αυτοτελείς συμβολές περισσότερων δημιουργών κάτω από την πνευματική καθοδήγηση και το συντονισμό ενός φυσικού προσώπου, ο οποίος είναι ο αρχικός δικαιούχος του περιουσιακού και του ηθικού δικαιώματος επί του συλλογικού έργου, ενώ οι δημιουργοί των επιμέρους συμβολών είναι αρχικοί δικαιούχοι του περιουσιακού και του ηθικού δικαιώματος επί των συμβολών τους, εφόσον αυτές είναι δεκτικές χωριστής εκμετάλλευσης.

3. Όταν ένα έργο είναι **σύνθετο**, απαρτιζόμενο από τμήματα που έχουν δημιουργηθεί χωριστά, οι δημιουργοί των τμημάτων αυτών είναι αρχικοί συνδικαιούχοι των δικαιωμάτων επί του σύνθετου έργου και αποκλειστικοί αρχικοί δικαιούχοι των δικαιωμάτων του τμήματος που δημιούργησε ο καθένας, εφόσον αυτό το τμήμα είναι δεκτικό χωριστής εκμετάλλευσης.

Σημειώνεται ότι τα έργα που δημιουργήθηκαν από **μισθωτούς** κατά την εκτέλεση των συμβατικών τους εργασιών και των υπηρεσιακών τους καθηκόντων, ως αρχικός δικαιούχος του περιουσιακού και του ηθικού δικαιώματος είναι ο δημιουργός. Αν δεν υπάρχει αντίθετη συμφωνία, στον εργοδότη μεταβιβάζονται αυτοδικαίως εκείνες μόνο οι εξουσίες από το περιουσιακό δικαίωμα, που είναι αναγκαίες για την εκπλήρωση του σκοπού της σύμβασης. Ειδικά για το **Δημόσιο και τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ)**, το περιουσιακό δικαίωμα επί των έργων που δημιουργήθηκαν από τους απασχολούμενους με οποιαδήποτε σχέση εργασίας στο Δημόσιο ή σε ΝΠΔΔ σε εκτέλεση του υπηρεσιακού τους καθήκοντος μεταβιβάζεται αυτοδικαίως στον εργοδότη, εκτός αν υπάρχει αντίθετη συμφωνία.

Η **διάρκεια ισχύος** των πνευματικών δικαιωμάτων ισούται με τη διάρκεια ζωής του δημιουργού του, πλέον εβδομήντα (70) ετών μετά το θάνατό του, ενώ τα ηθικά δικαιώματα δεν έχουν κανένα χρονικό περιορισμό.

Επιτρέπεται η **χρήση έργων χωρίς την άδεια του δημιουργού** τους στις ακόλουθες, ενδεικτικά, περιπτώσεις:

- Ιδιωτική χρήση από φυσικό πρόσωπο. Δεν θεωρείται ιδιωτική η χρήση από νομικό πρόσωπο (ιδιωτική ή δημόσια επιχείρηση, φορέας, οργανισμός, κλπ).
- Χρήση για εκπαιδευτικούς σκοπούς, μέσω εκπαιδευτικών βιβλίων διδασκαλίας.
- Παράθεση σύντομων αποσπασμάτων από έργο άλλου δημιουργού, για υποστήριξη γνώμης, ανάλυση θέσεων και κριτική, με αναφορά της πηγής και των ονομάτων του δημιουργού και του εκδότη.
- Διεξαγωγή εξόρυξης κειμένων και δεδομένων για σκοπούς επιστημονικής έρευνας που πραγματοποιείται από ερευνητικούς οργανισμούς και ιδρύματα πολιτιστικής κληρονομιάς, επί υλικού στο οποίο οι ερευνητικοί οργανισμοί και τα ιδρύματα πολιτιστικής κληρονομιάς έχουν νόμιμη πρόσβαση και εφαρμόζουν τα αναγκαία μέτρα ασφάλειας και ακεραιότητας των αντικειμένων προστασίας.
- Δημόσιος δανεισμός έργων από τις βιβλιοθήκες των δημοσίων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (σχολικές βιβλιοθήκες) καθώς και από τις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες που είναι μέλη του Συνδέσμου Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Επίσης, επιτρέπεται χωρίς άδεια και χωρίς αμοιβή η εκ μέρους ιδρυμάτων πολιτιστικής κληρονομιάς αναπαραγωγή, διανομή, παρουσίαση και διάθεση στο κοινό, αποκλειστικά για μη εμπορικούς σκοπούς, μη διαθέσιμων στο εμπόριο έργων ή άλλων

αντικειμένων προστασίας που βρίσκονται μόνιμα στις συλλογές τους, εφόσον:

α) γίνεται μνεία του ονόματος του δημιουργού ή οποιουδήποτε άλλου δικαιούχου που μπορεί να ταυτοποιηθεί, εκτός εάν διαπιστωθεί ότι αυτό είναι αδύνατο,

β) τα εν λόγω έργα ή άλλα αντικείμενα προστασίας διατίθενται σε μη εμπορικούς ιστοτόπους, και

γ) οι δημιουργοί δεν έχουν δηλώσει τον αποκλεισμό των έργων τους ή άλλων αντικειμένων προστασίας από την αναπαραγωγή, διανομή, παρουσίαση και διάθεση στο κοινό.

• Τέλος, επιτρέπεται η αναπαραγωγή του έργου προς όφελος τυφλών και κωφάλαλων προσώπων, για χρήσεις που συνδέονται άμεσα με την αναπηρία και δεν έχουν εμπορικό χαρακτήρα, στο βαθμό που απαιτείται λόγω της συγκεκριμένης αναπηρίας.

Ο δημιουργός, με εξαίρεση τις περιπτώσεις των έργων που δημιουργήθηκαν σε εκτέλεση σύμβασης, δύναται να συνάψει σύμβαση εκμετάλλευσης ή να παραχωρεί άδεια εκμετάλλευσης ή να μεταβιβάζει τα περιουσιακά του δικαιώματα προς τον σκοπό της εκμετάλλευσης του έργου του, έναντι αμοιβής, η οποία προσδιορίζεται είτε ως ποσοστό επί των ακαθάριστων ή καθαρών εσόδων, είτε ως ποσό συγκεκριμένου ύψους, ανάλογα με τη σχετική σύμβαση.

Γ. Ειδικές Διατάξεις για το Λογισμικό

Στον Ν. 2121/1993, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα, υπάρχουν ειδικές διατάξεις που αφορούν το λογισμικό και τα δικαιώματα ειδικής φύσεως που αφορούν τις βάσεις δεδομένων.

Ειδικότερα, οι διατάξεις αυτές αφορούν τα ακόλουθα:

1. Το περιουσιακό δικαίωμα επί λογισμικού που αναπτύχθηκε από μισθωτό σε εκτέλεση σύμβασης εργασίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοδότη του, μεταβιβάζεται αυτοδικαίως στον εργοδότη, εκτός αν υπάρχει αντίθετη συμφωνία.

2. Επιτρέπεται, χωρίς την άδεια του δημιουργού και χωρίς πληρωμή αμοιβής, η αναπαραγωγή, η μεταφράση, η προσαρμογή, η διασκευή ή οποιαδήποτε άλλη μετατροπή ενός λογισμικού, όταν οι πράξεις αυτές είναι αναγκαίες για την χρησιμοποίηση του προγράμματος και τη διόρθωση ενδεχόμενων σφαλμάτων, κατά τη νόμιμη χρήση του λογισμικού.

3. Χρειάζεται άδεια του δημιουργού η αναπαραγωγή που είναι αναγκαία για τη φόρτωση, την εμφάνιση στην οθόνη, την εκτέλεση, τη μεταβίβαση ή την αποθήκευση του λογισμικού.

4. Ο νόμιμος κάτοχος και χρήστης ενός λογισμικού έχει δικαίωμα να δημιουργεί αντίγραφα ασφαλείας χωρίς την άδεια του δημιουργού και χωρίς πληρωμή αμοιβής.

5. Ο νόμιμος κάτοχος και χρήστης ενός λογισμικού έχει δικαίωμα να παρακολουθεί, να μελετά και να δοκιμάζει τη λειτουργία ενός λογισμικού προκειμένου να εντοπισθούν οι ιδέες και οι αρχές του, εφόσον οι ενέργειες αυτές γίνονται κατά τη νόμιμη χρήση του, χωρίς την άδεια του δημιουργού και χωρίς πληρωμή αμοιβής,

6. Επιτρέπεται η ψηφιακή χρήση έργων για διδακτικούς ή εκπαιδευτικούς σκοπούς, κατόπιν ειδικών αδειών, ανάλογα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

7. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή και η εξαγωγή έργων και άλλου υλικού στα οποία η πρόσβαση είναι νόμιμη με σκοπό τη διεξαγωγή εξόρυξης κειμένων και δεδομένων με την προϋπόθεση ότι η χρήση δεν έχει ρητά περιοριστεί από τον δημιουργό ή άλλο δικαιούχο. Τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να διατηρούνται για όσο διάστημα είναι αναγκαίο για τους σκοπούς της εξόρυξης κειμένων και δεδομένων.

8. Επιτρέπεται στα ιδρύματα πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς και σε τρίτα μέρη που ενεργούν για λογαριασμό τους και υπό την ευθύνη τους, το δικαίωμα αναπαραγωγής που έχει ο δημιουργός ή άλλος δικαιούχος του λογισμικού για την ασφάλεια του ίδιου του λογισμικού και των δεδομένων του.

Σε ειδικές περιπτώσεις επιτρέπεται η **αποσυμπίληση (decompilation)** ή η εφαρμογή τεχνικών **αντίστροφης μηχανικής (reverse engineering)**, ως ακολούθως:

1. Επιτρέπεται στο νόμιμο χρήστη αντιγράφου λογισμικού, χωρίς την άδεια του δημιουργού και χωρίς πληρωμή αμοιβής, η διενέργεια των αναγκαίων πράξεων προκειμένου να ληφθούν οι αναγκαίες πληροφορίες για τη διαλειτουργικότητα του λογισμικού αυτού με άλλα λογισμικά, εφόσον οι πράξεις αυτές περιορίζονται στα μέρη του αρχικού λογισμικού που είναι απαραίτητα για τη διαλειτουργικότητα.

2. Οι πληροφορίες που ελήφθησαν κατά τα παραπάνω αναφερόμενα δεν επιτρέπεται:

α) να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς άλλους εκτός από την επίτευξη της διαλειτουργικότητας,

β) να ανακοινωθούν σε άλλα πρόσωπα εκτός από τις περιπτώσεις όπου αυτό απαιτείται για τη διαλειτουργικότητα,

γ) να χρησιμοποιηθούν για την επεξεργασία, την παραγωγή ή την εμπορία λογισμικού, που μοιάζει με το αρχικό λογισμικό ή για οποιαδήποτε άλλη πράξη που προσβάλλει την Πνευματική Ιδιοκτησία του δημιουργού του αρχικού λογισμικού.

Δ. Ειδικές Διατάξεις για τις Βάσεις Δεδομένων

Ειδικά για τις περιπτώσεις των βάσεων δεδομένων, σχετική είναι η Οδηγία 96/9/ΕΟΚ⁵ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Μαρτίου 1996 που αφορά τη νομική προστασία των βάσεων δεδομένων, στοιχεία της οποίας ενσωματώθηκαν στο εθνικό δίκαιο. Σκοπός των διατάξεων αυτών είναι η προστασία της επένδυσης σε χρόνο, κόπο και πόρους που απαιτούνται για τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων, ανεξάρτητα από την πρωτοτυπία ή μη των δεδομένων που περιέχει.

Η **βάση δεδομένων** ορίζεται στο ισχύον θεσμικό πλαίσιο ως μια συλλογή ανεξάρτητων έργων,

⁵ <https://eur-lex.europa.eu>

δεδομένων ή άλλων στοιχείων, που είναι οργανωμένα με συστηματικό και μεθοδικό τρόπο, και τα οποία είναι προσβάσιμα με ηλεκτρονικά ή άλλα μέσα.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το εθνικό δίκαιο και τις σχετικές διατάξεις του άρθρου 45Α του Ν. 2121/1993, όπως το άρθρο αυτό προστέθηκε με την παρ. 5 του άρθρου 7 του Ν.2819/2000⁶, ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Ο κατασκευαστής βάσης δεδομένων έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την εξαγωγή, δηλαδή την μόνιμη ή προσωρινή μεταφορά του συνόλου ή ουσιαστικούς μέρους του περιεχομένου της βάσης δεδομένων σε άλλο μέσο ή σε άλλη μορφή.

2. Ο κατασκευαστής βάσης δεδομένων έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την επαναχρησιμοποίηση (δηλαδή τη διάθεση στο κοινό) του συνόλου ή ουσιαστικούς μέρους του περιεχομένου της βάσης δεδομένων.

3. Η πρώτη πώληση αντιγράφου μιας βάσης δεδομένων από το δικαιούχο ή με τη συγκατάθεσή του, αποτελεί ανάκληση του δικαιώματός του για τον έλεγχο της μεταπώλησης του εν λόγω αντιγράφου.

4. Το δικαίωμα των παρ. 1 και 2 παραπάνω, ισχύει ανεξάρτητα από το εάν η εν λόγω βάση δεδομένων ή το περιεχόμενό της προστατεύεται με τις διατάξεις για την πνευματική ιδιοκτησία ή με άλλες διατάξεις. Η προστασία βάσει του δικαιώματος αυτού δεν θίγει ενδεχόμενα δικαιώματα επί του περιεχομένου τους. Το δικαίωμα ειδικής φύσης του κατασκευαστή βάσης δεδομένων μπορεί να μεταβιβασθεί με αντάλλαγμα ή χωρίς αντάλλαγμα ή να παραχωρηθεί η εκμετάλλευσή του με άδεια ή σύμβαση.

Ορισμένες χρήσεις δεν παραβιάζουν τα δικαιώματα του κατασκευαστή της βάσης δεδομένων. Παραδείγματα τέτοιων χρήσεων είναι τα ακόλουθα:

1. Η ιδιωτική χρήση: Η εξαγωγή για προσωπικούς σκοπούς, εφόσον δεν έχει εμπορικό χαρακτήρα.

2. Η χρήση για εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς σκοπούς: Η εξαγωγή μικρού μέρους της βάσης δεδομένων, υπό την προϋπόθεση ότι αναφέρεται η πηγή.

3. Η χρήση για λόγους δημόσιας ασφάλειας: Όταν απαιτείται από τις αρμόδιες αρχές.

Στις βάσεις δεδομένων ισχύουν λοιπόν πνευματικά δικαιώματα ειδικής φύσεως, τα οποία προστατεύουν:

- τη συλλογή δεδομένων και την επένδυση που απαιτήθηκε για τη δημιουργία της βάσης δεδομένων, ανεξάρτητα από την πρωτοτυπία των ίδιων των δεδομένων, και
- την πρωτότυπη δομή ή τη διαμόρφωση της βάσης δεδομένων, αν αυτή η δομή ή διαμόρφωση έχει δημιουργικό χαρακτήρα.

Ειδικότερα, τα δικαιώματα ειδικής φύσης επί των βάσεων δεδομένων προστατεύουν την οικονομική και τεχνική επένδυση που απαιτείται για τη δημιουργία των βάσεων δεδομένων, διασφαλίζοντας ότι ο κατασκευα-

στής έχει τον έλεγχο της χρήσης και της διάθεσής τους. Ωστόσο, ισχύουν εξαιρέσεις για την προώθηση της ιδιωτικής, εκπαιδευτικής και ερευνητικής χρήσης.

Ε. Προστασία και Αξιοποίηση των Ερευνητικών Αποτελεσμάτων

Τα Ελληνικά Πανεπιστήμια, μέσω των Μονάδων Μεταφοράς Τεχνολογίας, υποστηρίζουν και ενισχύουν την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων που παράγονται στο ίδρυμα, μεριμνούν για τη διαχείριση και την προστασία των δικαιωμάτων διανοητικής (πνευματικής και βιομηχανικής) ιδιοκτησίας, καθώς επίσης και υποστηρίζουν τη δημιουργία εταιριών έντασης γνώσης – Τεχνοβλαστών (Spinoffs).

Οι βασικοί τρόποι με τους οποίους υποστηρίζεται η μεταφορά τεχνογνωσίας και η αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, είναι οι ακόλουθοι:

1. Η προστασία της διανοητικής ιδιοκτησίας μέσω της **κατοχύρωσης των πνευματικών** δικαιωμάτων με την κατοχύρωση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (πατέντες), πιστοποιητικού καταχώρισης βιομηχανικού σχεδίου και υποδείγματος, καθώς επίσης και την κατοχύρωση δικαιώματος διανοητικής ιδιοκτησίας και πνευματικής ιδιοκτησίας (copyright), ακολουθώντας τις κατάλληλες διαδικασίες και εργαλεία, σύμφωνα με το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο σε εθνικό, ευρωπαϊκό ή διεθνές επίπεδο.

2. Η **σύναψη συμβάσεων παραχώρησης δικαιωμάτων** αξιοποίησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων των έργων.

3. Η υποστήριξη της ίδρυσης επιχειρήσεων **Τεχνοβλαστών** (Spin-Offs, νομικά πρόσωπα έντασης γνώσης), προκειμένου να υποστηριχθεί η παραγωγή, η διάθεση και η αξιοποίηση καινοτόμων προϊόντων ή/και υπηρεσιών ως αποτελέσματα αξιοποίησης της έρευνας.

Στο παραπάνω πλαίσιο, τα Πανεπιστήμια μεριμνούν και υποστηρίζουν τη **διαδικασία κατοχύρωσης των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας και των πνευματικών δικαιωμάτων** επί των πνευματικών αποτελεσμάτων που δημιουργήθηκαν από το τακτικό ή/και έκτακτο προσωπικό τους κατά την εκτέλεση του υπηρεσιακού τους καθήκοντος (σύμφωνα με τις σχετικές προβλέψεις του άρθ. 8 του Ν.2121/93) ή κατά την υλοποίηση ερευνητικών και λοιπών έργων, σύμφωνα και με τις προβλέψεις των σχετικών συμβάσεων χρηματοδότησης των έργων ή/και τις συμβάσεις απασχόλησης του παραπάνω προσωπικού. Τα σχετικά πνευματικά δικαιώματα αφορούν:

1. τις εφευρέσεις και τα ερευνητικά αποτελέσματα που δημιουργήθηκαν με χρήση των υποδομών και των μέσων (άυλων ή υλικών) του Πανεπιστημίου, ανεξαρτήτως αν μπορούν να κατοχυρωθούν ή όχι (με την επιφύλαξη των ειδικών προβλέψεων περί πνευματικής ιδιοκτησίας),

2. το πολυμεσικό (multimedia) (σχέδια, βίντεο, φωτογραφίες, animations, κείμενα, κλπ) και έντυπο υλικό που δημιουργήθηκε με τη χρήση των υποδομών και των μέσων (άυλων ή υλικών) του Πανεπιστημίου,

3. τις βάσεις δεδομένων, το λογισμικό, το εκπαιδευτικό και επιμορφωτικό υλικό,

⁶ <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/11654>

4. οποιοδήποτε ερευνητικό αποτέλεσμα, τεχνολογία ή/και δεδομένο ή πληροφορία που αναπτύχθηκε για λογαριασμό ή εντός του Πανεπιστημίου.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι τα ερευνητικά αποτελέσματα μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο βιομηχανικής εφαρμογής ή δράσεων μεταφοράς τεχνολογίας και τεχνολογίας, δύναται να υλοποιηθούν δράσεις προστασίας με την κατάθεση στον Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ) σχετικής Αίτησης Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας ή Διπλώματος Τροποποίησης ή Πιστοποιητικού Υποδείγματος Χρησιμότητας, με την υποστήριξη της Μονάδας Μεταφοράς Τεχνολογίας και Καινοτομίας κάθε Πανεπιστημίου. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης μιας ευρεσιτεχνίας σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο (Ευρωπαϊκή ή Αμερικάνικη ή άλλη πατέντα).

Πέραν της προστασίας των διανοητικών δικαιωμάτων, τα Πανεπιστήμια υποστηρίζουν δράσεις μεταφοράς τεχνολογίας και **αξιοποίησης των ερευνητικών αποτελεσμάτων** μέσω της σύναψης συμβάσεων μεταφοράς τεχνολογίας ή συμβάσεων παραχώρησης δικαιωμάτων αξιοποίησης των αποτελεσμάτων των έργων, καθώς επίσης και με την υποστήριξη της ίδρυσης Τεχνολογικών (Spinoffs), ως ακολούθως:

1. Συμβάσεις Μεταφοράς Τεχνολογίας.

Η έννοια της μεταφοράς τεχνολογίας ορίζεται στο άρθρο 21 του Ν.1733/1987 ως ακολούθως:

α. Η άδεια εκμετάλλευσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και πιστοποιητικών υποδείγματος χρησιμότητας.

β. Η μεταβίβαση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και πιστοποιητικών υποδείγματος χρησιμότητας.

γ. Η παροχή τεχνικών κατασκευαστικών οδηγιών, σχεδίων ή υπηρεσιών.

δ. Η παροχή υπηρεσιών οργάνωσης και διοίκησης, καθώς και εξειδικευμένων συμβουλευτικών υπηρεσιών ή υπηρεσιών παρακολούθησης και ελέγχου.

ε. Η ανακοίνωση βιομηχανικών απορρήτων με σχέδια, διαγράμματα, υποδείγματα, πρότυπα, οδηγίες, αναλογίες, συνθήκες, διαδικασίες, προδιαγραφές και τρόπους παραγωγής προϊόντων που αναφέρονται στην παραγωγική εκμετάλλευση. Τέτοια βιομηχανικά απόρρητα αποτελούν κυρίως οι τεχνικές πληροφορίες, στοιχεία ή γνώσεις που αφορούν με μεθόδους, εμπειρίες ή δεξιότητες, που έχουν πρακτική εφαρμογή ιδιαίτερα στην παραγωγή αγαθών και παροχή υπηρεσιών, εφ' όσον δεν έχουν γίνει ευρύτερα γνωστά.

στ. Η από κοινού έρευνα ή ανάπτυξη νέας τεχνολογίας, επιδεικτικών ή πειραματικών προγραμμάτων ή έργων.

ζ. Η παροχή τεχνικής βοήθειας με τη μορφή ενημέρωσης, καθοδήγησης και κατάρτισης προσωπικού.

Στο παραπάνω πλαίσιο, δύναται να πραγματοποιηθεί η κατάρτιση μιας σύμβασης μεταφοράς τεχνολογίας-τεχνολογίας μεταξύ ενός Πανεπιστημίου και ενός τρίτου φορέα (του δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα), για την παραχώρηση άδειας αξιοποίησης

πνευματικών δικαιωμάτων που έχουν κατοχυρωθεί με τη διαδικασία της κατοχύρωσης πνευματικού δικαιώματος σε κάποιον τρίτο φορέα του ιδιωτικού ή του δημόσιου τομέα, έναντι οικονομικών ή/και άλλων ανταλλαγμάτων, χωρίς όμως να μεταβιβάζεται η κυριότητα του δικαιώματος.

2. Ίδρυση Τεχνολογικών (Spinoffs).

Οι Τεχνολογικοί δημιουργούνται με κύριο σκοπό την αξιοποίηση της πνευματικής ιδιοκτησίας και των αποτελεσμάτων της επιστημονικής έρευνας και της γνώσης που παράγεται στο Πανεπιστήμιο με τη συμμετοχή των μελών της ακαδημαϊκής κοινότητας τα οποία συνεισφέρουν στη δημιουργία αυτής της πνευματικής ιδιοκτησίας, μέσω της ερευνητικής δραστηριότητας που διεξάγεται στο Πανεπιστήμιο.

Το εκπαιδευτικό, ερευνητικό και λοιπό ανθρώπινο δυναμικό του Πανεπιστημίου μπορεί να συμμετάσχει στην ίδρυση ενός Τεχνολογικού, με σκοπό την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και της γνώσης που δημιούργησαν στο πλαίσιο της δραστηριότητάς τους στο Πανεπιστήμιο.

Το ίδιο το Πανεπιστήμιο δύναται να συμμετέχει στη δημιουργία του Τεχνολογικού, προκειμένου να υποστηριχθεί η παραγωγή, η διάθεση και η αξιοποίηση καινοτόμων προϊόντων ή/και υπηρεσιών ως αποτελέσματα αξιοποίησης της έρευνας, σύμφωνα με το πλαίσιο που διέπει τους Τεχνολογικούς (άρθρα 51 έως 66 του Ν. 4864/2021) όπως ισχύουν. Ο Τεχνολογικός δεν μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες σχετιζόμενες με τη βασική αποστολή του Πανεπιστημίου, όπως η έρευνα, η εκπαίδευση κάθε τύπου και επιπέδου, καθώς και λοιπές δραστηριότητες που ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία ως αποστολή των Πανεπιστημίων.

Επίλογος

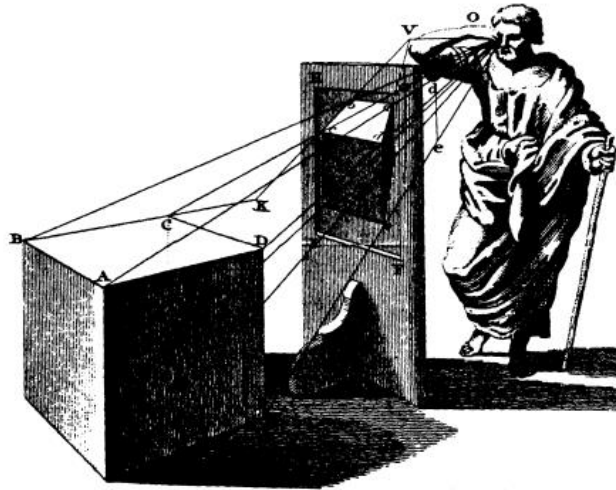
Στην Ελλάδα έχει αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την προστασία, τη διαχείριση και την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων των Πανεπιστημίων και των Ερευνητικών Κέντρων, που έχει ως βασικό στόχο την υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ της ακαδημαϊκής κοινότητας και της παραγωγικής βάσης, προς την κατεύθυνση της προώθησης της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας. Στο πλαίσιο αυτό έχουν θεσπιστεί ειδικές διατάξεις που αφορούν το λογισμικό και τις βάσεις δεδομένων.

Τα Πανεπιστήμια υποστηρίζουν και ενισχύουν την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων που παράγονται στο πλαίσιο των ερευνητικών δραστηριοτήτων του προσωπικού τους, μεριμνούν για την αποτελεσματική προστασία των δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας, υποστηρίζουν την υλοποίηση δράσεων μεταφοράς τεχνολογίας προς τις επιχειρήσεις, καθώς επίσης και υποστηρίζουν τη δημιουργία Τεχνολογικών.

✓ Η αντίληψη του μέλλοντος και το μέλλον της αντίληψης

// Του **Heinz von Foerster**

// Μετάφραση: **Νεκτάριος Μουμουτζής**



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

“Ο ορισμός ενός προβλήματος και η δράση που αναλαμβάνεται για την επίλυσή του εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την άποψη που έχουν τα άτομα ή οι ομάδες που ανακάλυψαν το πρόβλημα για το σύστημα στο οποίο αναφέρεται. Ένα πρόβλημα μπορεί έτσι να οριστεί ως μια κακώς ερμηνευμένη έξοδος, ή ως ελαττωματική έξοδος μιας ελαττωματικής συσκευής εξόδου, ή ως ελαττωματική έξοδος λόγω δυσλειτουργίας σε ένα κατά τα άλλα άψογο σύστημα, ή ως σωστή αλλά ανεπιθύμητη έξοδος από ένα άψογο και επομένως ανεπιθύμητο σύστημα. Όλοι οι ορισμοί εκτός από τον τελευταίο υποδηλώνουν διορθωτική δράση- μόνο ο τελευταίος ορισμός υποδηλώνει αλλαγή, και έτσι παρουσιάζει ένα άλυτο πρόβλημα για όποιον αντιτίθεται στην αλλαγή.”

— Herbert Brün, 1971.

Οι κοινοτοπίες έχουν το μειονέκτημα ότι, αμβλύνοντας τις αισθήσεις, συσκοτίζουν την αλήθεια. Σχεδόν κανείς δεν θα θορυβηθεί όταν του πουν ότι σε περιόδους συνέχειας το μέλλον ισούται με το παρελθόν. Μόνο λίγοι θα συνειδητοποιήσουν ότι από αυτό προκύπτει ότι σε περιόδους κοινωνικοπολιτισμικών αλλαγών το μέλλον δεν θα είναι σαν το παρελθόν. Επιπλέον, με ένα μέλλον που δεν γίνεται σαφώς αντιληπτό, δεν ξέρουμε πώς να ενεργήσουμε με μόνη βεβαιότητα που μας έχει απομείνει ότι αν δεν ενεργήσουμε εμείς οι ίδιοι, θα ενεργήσουν άλλοι για μας. Έτσι, αν επιθυμούμε να είμαστε υποκείμενα και όχι αντικείμενα, η αντίληψή μας, πρέπει να είναι αυτή του Προμηθέα και όχι του Επιμηθέα.

Επιδημία

Οι συνάδελφοί μου και εγώ, επί του παρόντος, ερευνούμε τα μυστήρια της νόησης και της αντίληψης. Όταν, από καιρό σε καιρό, κοιτάζουμε μέσα από τα

παράθυρα του εργαστηρίου μας όσα συμβαίνουν σε αυτό τον κόσμο, στενοχωριόμαστε όλο και περισσότερο από αυτό που παρατηρούμε. Ο κόσμος φαίνεται να βρίσκεται στη δίνη μιας ασθένειας που εξαπλώνεται γρήγορα και η οποία, πλέον, έχει λάβει σχεδόν παγκόσμιες διαστάσεις. Στο άτομο τα συμπτώματα της διαταραχής εκδηλώνονται με μια προοδευτική αλλοίωση της αντιληπτικής του ικανότητας, με τη διεφθαρμένη γλώσσα να είναι το παθογόνο, δηλαδή ο παράγοντας που κάνει την ασθένεια τόσο μεταδοτική. Ακόμη χειρότερα, στα προοδευτικά στάδια αυτής της διαταραχής, οι πάσχοντες μωδιάζουν, έχουν όλο και λιγότερο επίγνωση της πάθησής τους.

Αυτή η κατάσταση καθιστά σαφές γιατί ανησυχώ για την αντίληψη όταν σκέφτομαι το μέλλον, γιατί:

*αν δεν μπορούμε να αντιληφθούμε,
δεν μπορούμε να αντιληφθούμε το μέλλον
και επομένως, δεν ξέρουμε πώς να δράσουμε τώρα.*

Τολμώ να πω ότι μπορεί κανείς να συμφωνήσει με το συμπέρασμα. Αν κοιτάξει κανείς γύρω του, ο κόσμος μοιάζει με μυρμηγκοφωλιά όπου οι κάτοικοί της έχουν χάσει κάθε αίσθηση προσανατολισμού. Τρέχουν άσκοπα τριγύρω, κομματίζουν ο ένας τον άλλον, βρωμίζουν τη φωλιά τους, επιτίθενται στα μικρά τους, ξοδεύουν τεράστια ενέργεια για να κατασκευάσουν πράγματα που είτε καταργούνται όταν ολοκληρώνονται είτε όταν συντηρούνται, προκαλούν μεγαλύτερη αναστάτωση από ό,τι ήταν ορατό πριν, και ούτω καθεξής. Έτσι, τα συμπεράσματα φαίνεται να ταιριάζουν με τα γεγονότα. Είναι οι προϋποθέσεις αποδεκτές; Πού εμπλέκεται η αντίληψη;

Πριν προχωρήσουμε, επιτρέψτε μου πρώτα να αφαιρέσω ορισμένες σημασιολογικές παγίδες, διότι - όπως είπα και πριν- η στρεβλωμένη γλώσσα είναι το παθογόνο της ασθένειας. Μερικές απλές διαστρεβλώσεις μπορεί να έρθουν αμέσως στο μυαλό μας, όπως όταν η «παραβίαση των συνόρων» χρησιμοποιείται για «εισβολή», οι «δράσεις άμυνας» για «επιθετικότητα», η «άρνηση σίτισης» για «δηλητηρίαση ανθρώπων, ζώων και φυτών» και άλλα. Ευτυχώς, έχουμε αναπτύξει κάποια ανοσία απέναντι σε τέτοιου είδους προσβολές, αφού έχουμε τραφεί με γλωσσικές τερατολογίες όπως «το Χ είναι καλύτερο» χωρίς ποτέ να λέμε «από τι». Υπάρχουν, ωστόσο, πολλές πιο βαθιές σημασιολογικές συγχύσεις, και είναι αυτές στις οποίες θέλω να επιστήσω τώρα την προσοχή σας.

Υπάρχουν τρία ζεύγη εννοιών στα οποία το ένα μέλος αυτών των ζευγών αντικαθίσταται γενικά από το άλλο, έτσι ώστε να μειώνεται ο πλούτος των εννοιών μας. Είναι γεγονός ότι συγχέουμε τη διαδικασία με το αντικείμενο, τις σχέσεις με τα κατηγορήματα και την ποιότητα με την ποσότητα. Επιτρέψτε μου να το καταδείξω αυτό με μερικά παραδείγματα από έναν δυνητικά πολύ μεγάλο κατάλογο, και επιτρέψτε μου ταυτόχρονα να σας δείξω την παραλυτική συμπεριφορά που προκαλείται από αυτή την εννοιολογική δυσλειτουργία.

Διαδικασία/Αντικείμενο

Οι αρχέγονες και πιο πλέον οικείες διαδικασίες σε κάθε άνθρωπο και, στην πραγματικότητα, σε κάθε οργανισμό, δηλαδή η «πληροφορία» και η «γνώση», λαμβάνονται τώρα επίμονα ως εμπορεύματα, δηλαδή ως αντικείμενα. Η πληροφορία είναι, βέβαια, η διαδικασία με την οποία αποκτάται η γνώση, και η γνώση είναι οι διαδικασίες που ενσωματώνουν τις εμπειρίες του παρελθόντος και του παρόντος για να σχηματίσουν νέες δραστηριότητες, είτε ως νευρική δραστηριότητα εσωτερικά αντιληπτή ως σκέψη και βούληση, είτε εξωτερικά αντιληπτή ως ομιλία και κίνηση (Maturana, 1970, 1971- Von Foerster, 1969, 1971).

Καμία από αυτές τις διαδικασίες δεν μπορεί να «μεταβιβαστεί», όπως μας λένε με φράσεις όπως «... Τα πανεπιστήμια είναι αποθήκες της Γνώσης η οποία μεταβιβάζεται από γενιά σε γενιά» κ.λπ., διότι η νευρική

σας δραστηριότητα είναι απλώς η δική σας νευρική δραστηριότητα και, δυστυχώς, όχι η δική μου.

Δεν είναι περίεργο ότι ένα εκπαιδευτικό σύστημα που συγχέει τη διαδικασία δημιουργίας νέων διαδικασιών με τη διανομή αγαθών που ονομάζονται «γνώση» μπορεί να προκαλέσει κάποια απογοήτευση στους υποθετικούς αποδέκτες, διότι τα αγαθά απλώς δεν έρχονται: δεν υπάρχουν αγαθά [ΣΤΜ: με την έννοια των αντικειμένων].

Ιστορικά, πιστεύω ότι η σύγχυση με την οποία η γνώση λαμβάνεται ως αντικείμενο προέρχεται από ένα πνευματώδες φυλλάδιο που τυπώθηκε στη Νυρεμβέργη τον δέκατο έκτο αιώνα. Δείχνει έναν καθιστό φοιτητή με μια τρύπα στην κορυφή του κεφαλιού του στην οποία εισάγεται ένα χωνί. Δίπλα του στέκεται ο δάσκαλος ο οποίος ρίχνει σε αυτό το χωνί έναν κουβά γεμάτο «γνώση», δηλαδή γράμματα του αλφαβήτου, αριθμούς και απλές εξισώσεις. Μου φαίνεται ότι ό,τι έκανε ο τροχός για την ανθρωπότητα, το χωνί της Νυρεμβέργης το έκανε για την εκπαίδευση: μπορούμε τώρα να καταρακυλήσουμε πιο γρήγορα προς τα κάτω..



Υπάρχει θεραπεία; Φυσικά και υπάρχει! Αρκεί να αντιληφθούμε τις διαλέξεις, τα βιβλία, τις διαφάνειες και τις ταινίες κ.λπ. όχι ως πληροφορίες αλλά ως σχήματα δυνητικής πληροφόρησης. Τότε θα δούμε ότι δίνοντας διαλέξεις, γράφοντας βιβλία, προβάλλοντας διαφάνειες και ταινίες κ.λπ. δεν έχουμε λύσει ένα πρόβλημα, απλώς δημιουργήσαμε ένα, δηλαδή να βρούμε σε ποιο πλαίσιο μπορούμε να δούμε αυτά τα πράγματα, ώστε να δημιουργήσουν στους αναγνώστες/θεατές/ακροατές τους νέες ιδέες, σκέψεις και πράξεις.

Σχέση/Κατηγορία

Η σύγχυση των σχέσεων με τα κατηγορούμενα έχει γίνει πολιτική ενασχόληση. Στην πρόταση «το σπανάκι είναι πράσινο», το "πράσινο" είναι ένα κατηγορημα- στο "το σπανάκι είναι καλό", το "καλό" είναι μια σχέση μεταξύ της χημείας του σπανακιού και του παρατηρητή που το γεύεται. Μπορεί να αναφέρεται στη σχέση του με το σπανάκι ως «καλή». Οι μητέρες μας, που είναι οι πρώτοι πολιτικοί που συναντάμε, κάνουν χρήση της σημασιολογικής αμφισημίας του συντακτικού τελεστή «είναι» λέγοντάς μας «το σπανάκι είναι καλό» σαν να έλεγαν «το σπανάκι είναι πράσινο».

Όταν μεγαλώσουμε κατακλυζόμαστε από αυτού του είδους τις σημασιολογικές διαστρεβλώσεις που θα μπορούσαν να είναι ξεκαρδιστικές αν δεν ήταν τόσο εκτεταμένες. Ο Αριστοφάνης θα μπορούσε να είχε γράψει μια κωμωδία στην οποία οι σοφότεροι άνδρες μιας χώρας ξεκινούν να επιτελέσουν μια δουλειά που, κατ' αρχήν, δεν μπορεί να γίνει. Επιθυμούν να καθορίσουν, μια για πάντα, όλες τις ιδιότητες που επιβάλλουν πρόστιμο σε ένα άσεμνο αντικείμενο ή μια άσεμνη πράξη. Φυσικά, η «αισχύρτητα» δεν είναι μια ιδιότητα που κατοικεί μέσα στα πράγματα, αλλά μια σχέση υποκειμένου-αντικειμένου, διότι αν δείξουμε στον κ. Χ έναν πίνακα και αυτός τον αποκαλέσει αισχρό, γνωρίζουμε πολλά για τον κ. Χ αλλά πολύ λίγα για τον πίνακα. Έτσι, όταν οι νομοθέτες μας θα καταλήξουν τελικά στον φανταστικό τους κατάλογο, θα γνωρίζουμε πολλά γι' αυτούς, αλλά οι νόμοι τους θα είναι επικίνδυνες ανοησίες.

Η «τάξη» είναι μια άλλη έννοια που μας προστάζουν να βλέπουμε στα πράγματα και όχι στην αντίληψή μας για τα πράγματα. Ας δούμε, για παράδειγμα, δύο ακολουθίες Α και Β:

A: 1,2,3,4,5,6,7,8,9

B: 8,5,4,9,1,7,6,3,2

Η ακολουθία Α φαίνεται να είναι ταξινομημένη, ενώ η Β φαίνεται να είναι σε ακαταστασία, μέχρι να μας πουν ότι η Β έχει την ίδια όμορφη τάξη με την Α, διότι η Β είναι σε αλφαβητική σειρά οι αριθμοί από το ένα έως το εννέα στα αγγλικά (eight, five, four, ...). «Τα πάντα έχουν τάξη μόλις γίνουν κατανοητά» λέει ένας φίλος μου, νευροφυσιολόγος, ο οποίος μπορεί να δει τάξη σε αυτό που μου φαίνεται στην αρχή το πιο απίθανο συνονθύλευμα κυττάρων. Η επιμονή μου εδώ να αναγνωρίζω την «τάξη» ως σχέση υποκειμένου-αντικειμένου και να μην τη συγχέω με μια ιδιότητα των πραγμάτων μπορεί να φανεί υπερβολικά σχολαστική. Ωστόσο, όταν πρόκειται για το ζήτημα «νόμος και τάξη», αυτή η σύγχυση μπορεί να έχει θανατηφόρες συνέπειες. Το «νόμος και τάξη» δεν είναι ζήτημα, είναι μια επιθυμία κοινή για όλους- το ζήτημα είναι «ποιοι νόμοι και ποια τάξη» ή, με άλλα λόγια, το ζήτημα είναι «δικαιοσύνη και ελευθερία».

Ευνοχισμός

Κάποιος μπορεί να απορρίψει αυτές τις συγχύσεις ως κάτι που μπορεί εύκολα να διορθωθεί. Κάποιος άλλος μπορεί να ισχυριστεί ότι αυτό που μόλις έκανα ήταν αυτό ακριβώς [ΣΤΜ: να διορθώσει τις συγχύσεις]. Ωστόσο, φοβάμαι ότι δεν είναι αυτό. Οι ρίζες είναι βαθύτερες απ' ό,τι νομίζουμε. Φαίνεται ότι μεγαλώσαμε σε έναν κόσμο που τον βλέπουμε μέσα από τις περιγραφές των άλλων και όχι μέσα από τις δικές μας αντιλήψεις. Αυτό έχει ως συνέπεια, αντί να χρησιμοποιούμε τη γλώσσα ως εργαλείο με το οποίο εκφράζουμε σκέψεις και εμπειρίες, να αποδεχόμαστε τη γλώσσα ως εργαλείο που καθορίζει τις σκέψεις και τις εμπειρίες μας.

Είναι, βέβαια, πολύ δύσκολο να αποδειχθεί αυτό το σημείο, διότι δεν απαιτείται τίποτε λιγότερο από το να μπορούμε μέσα στο κεφάλι μας και να εκθέσουμε τη σημασιολογική δομή που αντανακλά τον τρόπο αντίληψης και σκέψης μας. Ωστόσο, υπάρχουν πλέον νέα και συναρπαστικά πειράματα από τα οποία μπορούν να συναχθούν αυτά τα συμπεράσματα για τις σημασιολογικές δομές. Επιτρέψτε μου να περιγράψω ένα από αυτά που καταδεικνύει την άποψή μου με τον πιο δραματικό τρόπο.

Η μέθοδος που προτάθηκε από τον George Miller (1967) συνίσταται στο να ζητείται ανεξάρτητα από διάφορα υποκείμενα να ταξινομήσουν με βάση την ομοιότητα της έννοιας έναν αριθμό λέξεων που είναι τυπωμένες σε κάρτες (Εικ. 1). Το υποκείμενο μπορεί να σχηματίσει όσες κατηγορίες (συστάδες) θέλει και σε κάθε μία μπορεί να τοποθετηθεί οποιοσδήποτε αριθμός αντικειμένων. Τα δεδομένα που συλλέγονται με αυτόν τον τρόπο μπορούν να αναπαρασταθούν με ένα «δέντρο», έτσι ώστε τα σημεία διακλάδωσης που απομακρύνονται περισσότερο από τη «ρίζα» να υποδηλώνουν ισχυρότερη συμφωνία μεταξύ των υποκειμένων και, ως εκ τούτου, να υποδηλώνουν ένα μέτρο ομοιότητας στη σημασία των λέξεων για τη συγκεκριμένη ομάδα υποκειμένων.

AGAIN	AIR	APPLE	BRING	CHEESE	COLD
COME	DARK	DOCTOR	EAT	FIND	FOOT
HARD	HOUSE	INVITE	JUMP	LIVE	MILK
NEEDLE	NOW	QUICKLY	SADLY	SAND	SEND
SLEEP	SLOWLY	SOFT	SUFFER	SUGAR	SWEET
TABLE	TAKE	VERY	WATER	WEEP	WHITE

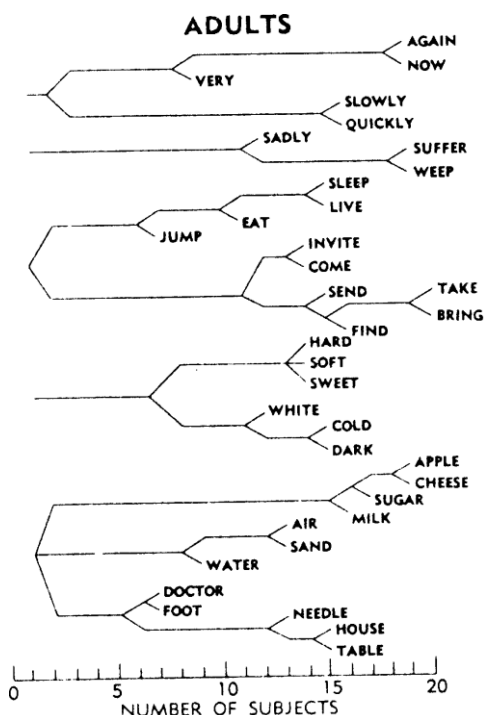
Εικ. 1: Παράδειγμα κάρτας με 36 λέξεις προς ταξινόμηση σύμφωνα με τη σημασιολογική τους ομοιότητα

Στην Εικ. 2 παρουσιάζεται το αποτέλεσμα μιας τέτοιας «ανάλυσης συστάδων» των 36 λέξεων της Εικ. 1 από 20

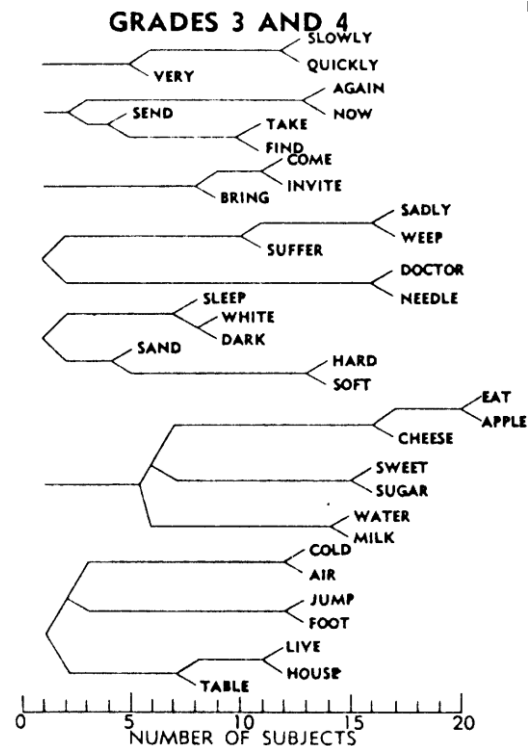
ενήλικα άτομα (η «ρίζα» στα αριστερά). Είναι σαφές ότι οι ενήλικες ταξινομούν σύμφωνα με συντακτικές κατηγορίες, τοποθετώντας τα ουσιαστικά σε μια κατηγορία (κάτω δέντρο), τα επιρρήματα σε μια άλλη (δίπλα στο κάτω δέντρο), έπειτα τα ρήματα και τέλος αυτές τις μικρές λέξεις που δεν ξέρει κανείς πώς να χειριστεί.

Η διαφορά είναι εντυπωσιακή όταν τα αποτελέσματα των ενήλικων συγκρίνονται με τον πλούτο της αντίληψης και της δημιουργικότητας των παιδιών της τρίτης και τέταρτης δημοτικού όταν τους ζητείται το ίδιο (Εικ. 3). Ο Miller σχολιάζει αυτά τα απολαυστικά αποτελέσματα:

«Τα παιδιά τείνουν να βάζουν μαζί λέξεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να μιλήσουν για το ίδιο πράγμα - πράγμα που διαπερνά ακριβώς τα τακτοποιημένα συντακτικά όρια που είναι τόσο σημαντικά για τους ενήλικες. Έτσι και τα είκοσι παιδιά συμφωνούν στο να βάλουν το ρήμα «πρώω» με το ουσιαστικό «μήλο»- για πολλά από αυτά ο «σάερας» είναι «κρύος»- το «πόδι» χρησιμοποιείται για να «πηδήξεις»- «ζεις» σε ένα «σπίτι»- η «ζάχαρη» είναι «γλυκιά», και η συστάδα των λέξεων «γιατρός», «βελόνα», «υποφέρων», «κλαίω» και «θλιβερά» είναι από μόνη της μια μικρή βινιέτα».



Εικ. 2: Δέντρο ανάλυσης των 36 λέξεων της Εικ. 1 όπως τις ταξινόμησαν 20 ενήλικες. Φαίνεται καθαρά η τήρηση των μερών του λόγου (επιρρήματα, ρήματα, επίθετα κ.λ.π.) ενώ οι σημασιολογικές σχέσεις έχουν σχεδόν πλήρως αγνοηθεί.



Εικ. 3: Δέντρο ανάλυσης των 36 λέξεων της Εικ. 1 όπως τις ταξινόμησαν παιδιά τρίτης και τέταρτης δημοτικού. Παρατηρήστε τη δημιουργία σημασιολογικών μονάδων ενώ η κατηγοριοποίηση σε μέρη του λόγου έχει σχεδόν πλήρως αγνοηθεί.

Επιστημονική Μέθοδος

Η επιστημονική μέθοδος εδράζεται σε δύο πυλώνες:

(i) Οι κανόνες που τηρήθηκαν στο παρελθόν ισχύουν για το μέλλον. Αυτό αναφέρεται συνήθως ως η αρχή της διατήρησης των κανόνων και δεν έχω καμία αμφιβολία ότι όλοι σας την γνωρίζετε. Ο άλλος πυλώνας, ωστόσο, στέκεται στη σκιά του πρώτου και συνεπώς δεν είναι τόσο ευδιάκριτος:

(ii) Σχεδόν τα πάντα στο σύμπαν είναι αδιάφορα. Αυτό συνήθως αναφέρεται ως η αρχή της αναγκαιότητας και επαρκούς αιτίας, και αυτό που απαιτεί γίνεται αμέσως αντιληπτό όταν συνειδητοποιήσει κανείς ότι η «συνάφεια» είναι μια τριαδική σχέση που συνδέει ένα σύνολο προτάσεων (P1, P2, . . .) με ένα άλλο σύνολο προτάσεων (Q1, Q2, . . .) στο μυαλό (M) εκείνου που επιθυμεί να εγκαθιδρύσει αυτή τη σχέση. Αν οι P είναι οι αιτίες που πρόκειται να εξηγήσουν τα αντιληπτά αποτελέσματα Q, τότε η αρχή της αναγκαιότητας και επαρκούς αιτίας μας αναγκάζει να μειώνουμε την αντίληψή μας για τα αποτελέσματα όλο και περισσότερο μέχρι να καταλήξουμε στην αναγκαία και επαρκή αιτία που παράγει το επιθυμητό αποτέλεσμα: όλα τα άλλα στο σύμπαν θα είναι αδιάφορα.

Είναι εύκολο να δείξει κανείς ότι το να στηρίζει τις γνωστικές του λειτουργίες σε αυτούς τους δύο πυλώνες είναι αντιπαραγωγικό στην εξέταση οποιασδήποτε εξελικτικής διαδικασίας, είτε πρόκειται για την ανάπτυξη ενός ατόμου είτε για μια κοινωνία σε μετάβαση. Στην πραγματικότητα, αυτό ήταν ήδη γνωστό από τον Αριστοτέλη, ο οποίος διέκρινε δύο είδη αιτίας, το ένα το «αποτελεσματικό αίτιο» και το άλλο το «τελικό αίτιο», τα οποία μας παρέχουν δύο διακριτά επεξηγηματικά πλαίσια είτε για την άψυχη ύλη είτε για τους ζωντανούς οργανισμούς, με τη διάκριση να είναι ότι το αποτελεσματικό αίτιο προηγείται του αποτελέσματός του, ενώ το τελικό αίτιο διαδέχεται το αποτέλεσμα του. Όταν χτυπάμε με ένα σπύρτο την επεξεργασμένη επιφάνεια ενός σπιρτόκουτου, το χτύπημα είναι η (αποτελεσματική) αιτία για να ανάψει το σπύρτο. Ωστόσο, η αιτία για το χτύπημα του σπύρτου είναι η επιθυμία μου να αναφλεγεί (τελική αιτία).

Ίσως, με αυτή τη διάκριση, οι εισαγωγικές μου παρατηρήσεις να φανούν πολύ πιο σαφείς. Φυσικά, είχα κατά νου την τελική αιτία όταν είπα ότι αν μπορούμε να αντιληφθούμε την αιτία (το σπύρτο που αναφλέγεται), ξέρουμε πώς να ενεργήσουμε τώρα (χτύπημα!). Αυτό με οδηγεί αμέσως στην εξαγωγή ενός συμπεράσματος, δηλαδή:

Σε κάθε στιγμή είμαστε ελεύθεροι να δράσουμε προς το μέλλον που επιθυμούμε.

Με άλλα λόγια, το μέλλον θα είναι όπως το επιθυμούμε και το αντιλαμβανόμαστε. Αυτό μπορεί να σοκάρει μόνο όσους αφήνουν τη σκέψη τους να διέπεται από την αρχή που απαιτεί να ισχύουν για το μέλλον μόνο οι κανόνες που τηρήθηκαν στο παρελθόν. Για εκείνους η έννοια της «αλλαγής» είναι αδιανόητη, διότι η αλλαγή είναι η διαδικασία που εξαφανίζει τους κανόνες του παρελθόντος.

Ποιότητα/Ποσότητα

Προκειμένου να προστατευθεί η κοινωνία από τις επικίνδυνες συνέπειες της αλλαγής, όχι μόνο έχει αναδυθεί ένας ολόκληρος κλάδος της οικονομίας, αλλά και η κυβέρνηση έχει ιδρύσει διάφορα γραφεία που ασχολούνται με την πρόβλεψη του μέλλοντος εφαρμόζοντας τους κανόνες του παρελθόντος. Αυτοί είναι οι μελλοντολόγοι. Δουλειά τους είναι να συγχέουν την ποιότητα με την ποσότητα και τα προϊόντα τους είναι «μελλοντικά σενάρια» στα οποία οι ποιότητες παραμένουν οι ίδιες, μόνο οι ποσότητες αλλάζουν: περισσότερα αυτοκίνητα, φαρδύτεροι αυτοκινητόδρομοι, ταχύτερα αεροπλάνα, μεγαλύτερες βόμβες κ.λπ. Ενώ αυτά τα «μελλοντικά σενάρια» δεν έχουν νόημα σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο, έχουν γίνει μια επικερδής επιχείρηση για τους επιχειρηματίες που τα πωλούν σε εταιρείες που επωφελούνται από το σχεδιασμό για την απαρχαίωση.

Με τη διάγνωση της ανεπάρκειας να αντιληφθούμε την ποιοτική αλλαγή, δηλαδή την αλλαγή των σχέσεων

υποκειμένου-αντικειμένου και υποκειμένου-υποκειμένου, βρισκόμαστε πολύ κοντά στη ρίζα της επιδημίας που ανέφερα στις εισαγωγικές μου παρατηρήσεις. Ένα παράδειγμα από τη νευροφυσιολογία μπορεί να βοηθήσει να κατανοήσουμε την ανεπάρκεια που εμφανίζεται στο νοητικό επίπεδο.

Δυσγνωσία

Οι οπτικοί υποδοχείς στον αμφιβληστροειδή, τα κωνία και τα ραβδία, λειτουργούν βέλπιστα μόνο υπό ορισμένες συνθήκες φωτισμού. Πέρα ή κάτω από αυτή τη συνθήκη υποφέρουμε από απώλεια στην οξύτητα ή στη διάκριση των χρωμάτων. Ωστόσο, στο μάτι των σπονδυλωτών ο αμφιβληστροειδής λειτουργεί σχεδόν πάντοτε κάτω από αυτές τις βέλτιστες συνθήκες, λόγω της ίριδας που συστέλλεται ή διαστέλλεται έτσι ώστε να δέχεται υπό μεταβαλλόμενες συνθήκες φωτεινότητας την ίδια ποσότητα φωτός στους υποδοχείς. Ως εκ τούτου, αυτό που «βλέπει» το οπτικό νεύρο έχει πάντα τον ίδιο φωτισμό, ανεξάρτητα από το αν βρισκόμαστε σε έντονη ηλιοφάνεια ή σε ένα σκιασμένο δωμάτιο. Πώς, λοιπόν, γνωρίζουμε αν είναι φωτεινό ή σκιερό;

Οι πληροφορίες σχετικά με αυτό το δεδομένο βρίσκονται στον ρυθμιστή που συγκρίνει τη δραστηριότητα στο οπτικό νεύρο με το επιθυμητό πρότυπο και προκαλεί τη σύσπαση της ίριδας όταν η δραστηριότητα είναι πολύ υψηλή και τη διαστολή όταν είναι πολύ μικρή. Έτσι, η πληροφορία για τη φωτεινότητα δεν προέρχεται από αυτό που βλέπουμε καθαυτό - εμφανίζεται πάντα με παρόμοια φωτεινότητα - προέρχεται από την επιθεώρηση του ρυθμιστή που καταστέλλει την αντίληψη της αλλαγής.

Υπάρχουν άτομα που δυσκολεύονται να εκτιμήσουν την κατάσταση του ρυθμιστή τους και, συνεπώς, είναι αδύναμα να διακρίνουν διαφορετικά επίπεδα φωτεινότητας. Ονομάζονται «δυσφωτικοί». Είναι το αντίθετο των φωτογράφων, οι οποίοι μπορούν να ονομαστούν «φωτικοί», διότι έχουν έντονη αίσθηση διάκρισης της φωτεινότητας. Υπάρχουν άτομα που δυσκολεύονται να αξιολογήσουν τους ρυθμιστές που διατηρούν την ταυτότητά τους σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο. Θα ονομάσω τα άτομα που πάσχουν από αυτή τη διαταραχή «δυσγνωστικά», επειδή δεν έχουν τρόπο να γνωρίζουν τον εαυτό τους. Δεδομένου ότι η διαταραχή αυτή έχει λάβει εξαιρετικές διαστάσεις, έχει πράγματι αναγνωριστεί σε ανώτατο επίπεδο.

Όπως όλοι γνωρίζετε, έχει παρατηρηθεί ότι η πλειοψηφία του αμερικανικού λαού δεν μπορεί να μιλήσει. Αυτό ερμηνεύεται λέγοντας ότι είναι «σιωπηλοί» - εγώ λέω ότι είναι βουβοί. Ωστόσο, όπως όλοι γνωρίζετε πολύ καλά, δεν υπάρχει κανένα λάθος με τη φωνητική οδό αυτών που είναι βουβοί: η αιτία της αφωνίας τους είναι η κώφωση. Ως εκ τούτου, η λεγόμενη «σιωπηλή πλειοψηφία» είναι εκ των πραγμάτων μια «κουφή πλειοψηφία».

Ωστόσο, το πιο οδυνηρό σε αυτή την παρατήρηση είναι ότι και πάλι δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα με το ακουστικό τους σύστημα- θα μπορούσαν να ακούσουν αν το ήθελαν: αλλά δεν το θέλουν. Η κώφωσή τους είναι εκούσια, και σε άλλους είναι η τύφλωσή τους.

Σε αυτό το σημείο θα απαιτηθεί απόδειξη για αυτούς τους εξωφρενικούς ισχυρισμούς. Το περιοδικό TIME (1970) μου την παρέχει στη μελέτη του για τη Μέση Αμερική [ΣΤΜ: τη μεσαία τάξη των ΗΠΑ].

Υπάρχει η σύζυγος ενός δικηγόρου από το Glencoe του Ιλινόις, η οποία ανησυχεί για την Αμερική στην οποία μεγαλώνουν τα τέσσερα παιδιά της: «Θέλω τα παιδιά μου να ζήσουν και να μεγαλώσουν σε μια Αμερική όπως στην ήξερα εγώ» [σημειώστε την αρχή της διατήρησης του κανόνα, όπου το μέλλον ισούται με το παρελθόν]. «όπου ήμασταν περήφανοι που ήμασταν πολίτες αυτής της χώρας. Έχω βαρεθεί να ακούω όλες αυτές τις ανοησίες για το πόσο απαίσια είναι η Αμερική» [σημειώστε την εκούσια κώφωση].

Ένα άλλο παράδειγμα είναι ένας βιβλιοθηκάριος εφημερίδας στο Pittsfield της Μασαχουσέτης, ο οποίος εξοργίζεται από τις φοιτητικές ταραχές: «Κάθε φορά που βλέπω διαδηλωτές, λέω: »Κοιτάξτε αυτά τα καθάρματα!» [σημειώστε τη μείωση της οπτικής οξύτητας]. «Αλλά μετά ο 12χρονος γιος μου λέει, 'Δεν είναι φρικιά. Έχουν το απόλυτο δικαίωμα να κάνουν ό,τι θέλουν'» [σημειώστε τη μη-ενηλικιωμένη αντιληπτική ικανότητα των νέων].

Η τραγωδία σε αυτά τα παραδείγματα είναι ότι τα θύματα της «δυσγνωσίας» όχι μόνο δεν γνωρίζουν ότι δεν βλέπουν, δεν ακούν και δεν αισθάνονται, αλλά επίσης δεν θέλουν να το γνωρίζουν. Πώς μπορούμε να διορθώσουμε αυτή την κατάσταση;

Ευτελισμός

Έχω απარიθμήσει μέχρι στιγμής αρκετές περιπτώσεις αντιληπτικών διαταραχών που μας εμποδίζουν να αντιληφθούμε το μέλλον. Αυτά τα συμπτώματα συνιστούν συλλογικά το σύνδρομο της επιδημικής μας νόσου. Θα ήταν σημάδι ανεπάρκειας αν ένας γιατρός προσπαθούσε να απαλλάξει τον ασθενή από αυτά τα συμπτώματα ένα προς ένα, γιατί η εξάλειψη του ενός μπορεί να επιδεινώσει ένα άλλο. Υπάρχει ένας κοινός παρονομαστής που θα μπορούσε να προσδιορίσει τη ρίζα ολόκληρου του συνδρόμου;

Για το σκοπό αυτό, επιτρέψτε μου να εισαγάγω δύο έννοιες, τις έννοιες της «τετριμμένης» και της «μη τετριμμένης» μηχανής. Ο όρος «μηχανή» σε αυτό το πλαίσιο αναφέρεται σε καλά καθορισμένες λειτουργικές ιδιότητες μιας αφηρημένης οντότητας και όχι σε ένα συγκρότημα από γρανάζια, κουμπιά και μοχλούς, αν και τέτοια συγκροτήματα μπορεί να αντιπροσωπεύουν υλοποιημένες αυτών των αφηρημένων λειτουργικών οντοτήτων.

Μια τετριμμένη μηχανή χαρακτηρίζεται από μια σχέση ένα προς ένα μεταξύ της «είσοδου» της (ερέθισμα, απτία) και της «εξόδου» της (απόκριση, αποτέλεσμα). Αυτή η αναλλοίωτη σχέση είναι «μη μηχανή». Εφόσον αυτή η σχέση καθορίζεται μια για πάντα, πρόκειται για ένα ντετερμινιστικό σύστημα- και εφόσον μια έξοδος που παρατηρήθηκε μια φορά για μια δεδομένη είσοδο θα είναι η ίδια για την ίδια είσοδο που θα δοθεί αργότερα, πρόκειται επίσης για ένα προβλέψιμο σύστημα.

Οι μη τετριμμένες μηχανές, ωστόσο, είναι αρκετά διαφορετικές δημιουργίες. Η σχέση εισόδου-εξόδου τους δεν είναι αναλλοίωτη, αλλά καθορίζεται από την προηγούμενη έξοδο της μηχανής. Με άλλα λόγια, τα προηγούμενα βήματά της καθορίζουν τις τρέχουσες αντιδράσεις της. Ενώ αυτές οι μηχανές είναι και πάλι αιτιοκρατικά συστήματα, για όλους τους πρακτικούς λόγους είναι απρόβλεπτες: μια έξοδος που παρατηρήθηκε κάποτε για μια δεδομένη είσοδο είναι πολύ πιθανό να μην είναι η ίδια για την ίδια είσοδο που θα δοθεί αργότερα.

Για να κατανοήσουμε τη βαθιά διαφορά μεταξύ αυτών των δύο ειδών μηχανών, μπορεί να είναι χρήσιμο να φανταστούμε «εσωτερικές καταστάσεις» σε αυτές τις μηχανές. Ενώ στην τετριμμένη μηχανή μόνο μια εσωτερική κατάσταση συμμετέχει πάντα στην εσωτερική λειτουργία της, στη μη τετριμμένη μηχανή είναι η μετατόπιση από τη μια εσωτερική κατάσταση στην άλλη που την κάνει τόσο ακατανόητη.

Μπορεί κανείς να ερμηνεύσει αυτή τη διάκριση ως την εκδοχή του εικοστού αιώνα της διάκρισης του Αριστοτέλη για τα επεξηγηματικά πλαίσια για την άψυχη ύλη και τους ζωντανούς οργανισμούς. Όλες οι μηχανές που κατασκευάζουμε και αγοράζουμε είναι, ελπίζουμε, ζωντανές μηχανές. Μια τοστιέρα πρέπει να κάνει τοστ, ένα πλυντήριο ρούχων να πλένει, ένα αυτοκίνητο πρέπει να ανταποκρίνεται προβλέψιμα στις κινήσεις του οδηγού του. Στην πραγματικότητα, όλες οι προσιτάιές μας κατευθύνονται προς μια κατεύθυνση, να δημιουργήσουμε τετριμμένες μηχανές ή, αν συναντήσουμε μη τετριμμένες μηχανές, να τις μετατρέψουμε σε τετριμμένες μηχανές. Η ανακάλυψη της γεωργίας είναι η ανακάλυψη ότι ορισμένες πτυχές της Φύσης μπορούν να τετριμμένες: Αν καλλιεργήσω σήμερα, αύριο θα έχω ψωμί.

Γνωρίζουμε, βέβαια, ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να μην είμαστε απόλυτα επιτυχείς στην παραγωγή ιδανικά τετριμμένων μηχανών. Για παράδειγμα, ένα πρσώ γυρνώντας το κλειδί της μίζας στο αυτοκίνητό μας, το θηρίο δεν παίρνει μπροστά. Προφανώς άλλαξε την εσωτερική του κατάσταση, αθέατη σε εμάς, ως συνέπεια προηγούμενων εξόδων (μπορεί να εξάντλησε το απόθεμα βενζίνης) και αποκάλυψε για μια στιγμή την πραγματική του φύση ως μη τετριμμένη μηχανή. Αλλά αυτό είναι, φυσικά, εξωφρενικό και αυτή η κατάσταση πρέπει να διορθωθεί αμέσως.

Ενώ η ενασχόλησή μας με τον ευτελισμό [ΣΤΜ: ο αγγλικός όρος είναι *trivialization εκ του trivial machines*] του περιβάλλοντός μας μπορεί σε έναν τομέα να είναι χρήσιμη και εποικοδομητική, σε έναν άλλο τομέα είναι άχρηστη και καταστροφική. Είναι μια επικίνδυνη πανάκεια όταν ο άνθρωπος την εφαρμόζει στον εαυτό του.

Σκεφτείτε, για παράδειγμα, τον τρόπο με τον οποίο έχει στηθεί το εκπαιδευτικό μας σύστημα. Ο μαθητής μπαίνει στο σχολείο ως μια απρόβλεπτη «μη τετριμμένη μηχανή». Δεν ξέρουμε τι απάντηση θα δώσει σε μια ερώτηση. Ωστόσο, σε περίπτωση που επιτύχει σε αυτό το σύστημα, οι απαντήσεις που θα δώσει στις ερωτήσεις μας πρέπει να είναι γνωστές. Είναι οι «σωστές» απαντήσεις:

Ερώτηση: «Πότε γεννήθηκε ο Ναπολέων;»

Απάντηση: «το 1769»

Σωστό!

Μαθητής=Μαθητής

αλλά:

Ερώτηση: «Πότε γεννήθηκε ο Ναπολέων;»

Απάντηση: «Επτά χρόνια πριν τη Διακήρυξη της Ανεξαρτησίας»

Λάθος!

Μαθητής=Μη μαθητής

Τα τεστ είναι εργαλεία για τον καθορισμό ενός μέτρου ευτελισμού. Μια τέλεια βαθμολογία σε ένα τεστ είναι ενδεικτική του τέλει ευτελισμού: ο μαθητής είναι απόλυτα προβλέψιμος και συνεπώς μπορεί να γίνει δεκτός στην κοινωνία. Δεν θα προκαλέσει ούτε εκπλήξεις ούτε προβλήματα.

Το Μέλλον

Θα ονομάσω μια ερώτηση στην οποία η απάντηση είναι γνωστή «αθέμιτη ερώτηση». Δεν θα ήταν συναρπαστικό να αναλογιστούμε ένα εκπαιδευτικό σύστημα που θα ζητούσε από τους μαθητές του να απαντούν σε «θεμιτές ερωτήσεις», δηλαδή σε ερωτήσεις στις οποίες οι απαντήσεις είναι άγνωστες. Δεν θα ήταν ακόμη πιο συναρπαστικό να φανταστεί κανείς μια κοινωνία που θα καθέρωνε ένα τέτοιο εκπαιδευτικό σύστημα; Η απαραίτητη προϋπόθεση για μια τέτοια ουτοπία είναι τα μέλη της να αντιλαμβάνονται το ένα το άλλο ως αυτόνομα, μη τετριμμένα όντα. Μια τέτοια κοινωνία θα κάνει, προβλέπω, μερικές από τις πιο εκπληκτικές ανακαλύψεις. Απλά για την ιστορία, θα απαριθμήσω τις ακόλουθες τρεις:

1. «Η εκπαίδευση δεν είναι ούτε δικαίωμα ούτε προνόμιο: είναι αναγκαιότητα».

2. «Εκπαίδευση είναι να μάθεις να κάνεις θεμιτές ερωτήσεις».

Μια κοινωνία που έχει κάνει αυτές τις δύο ανακαλύψεις θα μπορέσει να ανακαλύψει την τρίτη και πιο ουτοπική:

3. «Ο Α είναι καλύτερα όταν ο Β είναι καλύτερα».

Εδώ που βρισκόμαστε σήμερα, όποιος διατυπώσει σοβαρά μόνο μία από αυτές τις τρεις προτάσεις είναι βέβαιο ότι θα έχει πρόβλημα. Ίσως να θυμάστε την

ιστορία που σκαρφίζεται ο Ιβάν Καραμάζοφ για να ταλαιπωρήσει πνευματικά τον μικρότερο αδελφό του Αλιόσα. Η ιστορία είναι αυτή του Μεγάλου Ιεροεξεταστή. Όπως θυμάστε, ο Μεγάλος Ιεροεξεταστής περπατάει ένα πολύ ευχάριστο απόγευμα στην πόλη του, νομίζω ότι είναι η Σαλαμάνκα. Είναι σε καλή διάθεση. Το πρωί έχει κάψει στην πυρά περίπου εκατό είκοσι αιρετικούς, έχει κάνει καλή δουλειά, όλα είναι μια χαρά. Ξαφνικά υπάρχει ένα πλήθος ανθρώπων μπροστά του, πλησιάζει πιο κοντά για να δει τι συμβαίνει, και βλέπει έναν άγνωστο που βάζει το χέρι του σε έναν κουτσό, και αυτός ο κουτσός μπορεί να περπατήσει. Στη συνέχεια, φέρνουν μπροστά του ένα τυφλό κορίτσι, ο ξένος βάζει το χέρι του στα μάτια της, και μπορεί να δει. Ο Μεγάλος Ιεροεξεταστής καταλαβαίνει αμέσως ποιος είναι και λέει στους μπράβους του: «Συλλάβετε αυτόν τον άνθρωπο». Πηδούν και συλλαμβάνουν αυτόν τον άνθρωπο και τον βάζουν στη φυλακή. Τη νύχτα ο Μεγάλος Ιεροεξεταστής επισκέπτεται τον άγνωστο στο κελί του και του λέει: «Κοίτα, ξέρω ποιος είσαι, ταραχοποιό. Μας πήρε χίλια πεντακόσια χρόνια για να ξεκαθαρίσουμε τα προβλήματα που έσπειρες. Ξέρεις πολύ καλά ότι οι άνθρωποι δεν μπορούν να πάρουν αποφάσεις μόνοι τους. Ξέρεις πολύ καλά ότι οι άνθρωποι δεν μπορούν να είναι ελεύθεροι. Πρέπει να πάρουμε εμείς τις αποφάσεις γι' αυτούς. Τους λέμε ποιοι πρέπει να είναι. Το ξέρεις πολύ καλά αυτό. Ως εκ τούτου, θα σε κάψω στην πυρά αύριο».

Ο ξένος σηκώνεται, αγκαλιάζει τον Μεγάλο Ιεροεξεταστή και τον φιλάει. Ο Μεγάλος Ιεροεξεταστής βγαίνει έξω, αλλά, καθώς φεύγει από το κελί, δεν κλείνει την πόρτα και ο ξένος εξαφανίζεται στο σκοτάδι της νύχτας. Ας θυμόμαστε αυτή την ιστορία όταν συναντάμε αυτούς τους ταραχοποιούς και ας κρατάμε την πόρτα ανοιχτή γι' αυτούς. Εμείς θα τους αναγνωρίσουμε από μια πράξη δημιουργίας:

«Γεννηθήτω όρασις, και εγένετο φως».

Βιβλιογραφία

Brün, H. (1971). "Technology and the Composer," in Von Foerster, H., ed., *Interpersonal Relational Networks*. pp.1–10. Cuernavaca: Centro Intercultural de Documentación.

Maturana, H. R. (1970). "Biology of Cognition" BCL Report No. 9.0, Biological Laboratory, Department of Electrical Engineering, University of Illinois, Urbana, 93 pp.

Maturana, H. R. (1971). "Neurophysiology of Cognition," in Garvin, P., ed., *Cognition, A Multiple View*, pp. 3–23. New York: Spartan Books.

Miller, G. A. (1967). "Psycholinguistic Approaches to the Study of Communication," in Arm, D. L., ed., *Journeys in Science*, pp.22–73. Albuquerque: Univ. New Mexico.

TIME Magazine. (1970). "The Middle Americans," (January 5).

Von Foerster, H. (1969). "What is Memory that It May Have Hindsight and Foresight as well?," in Bogoch, S., ed., *The Future of the Brain Sciences*, pp.19–64. New York: Plenum Press.

Von Foerster, H. (1971). "Thoughts and Notes on Cognition," in Garvin, P., ed., *Cognition, A Multiple View*, pp. 25–48. New York: Spartan Books.

✓ Διάσκεψη του Dartmouth: Η γέννηση της Τεχνητής Νοημοσύνης

Γράφει ο [Γιάννης Φαρσάρης](#) //

Γραμματέας της Επιτροπής Δεοντολογίας της ΕΠΕ



Στην πίσω σειρά, από αριστερά προς τα δεξιά, είναι οι: **Όλιβερ Σέλφριτζ, Νάθανιελ Ρότσεστερ, Μάρβιν Μίνσκι** και **Τζον ΜακΚάρθι**. Μπροστά, στα αριστερά, είναι ο **Ρέι Σόλομονωφ** και στα δεξιά, ο **Κλοντ Σάνον**. Η ταυτότητα του ατόμου ανάμεσα στον Σόλομονωφ και τον Σάνον είναι άγνωστη, κάποιιο υποθέτουν πως πρόκειται για τον **Τρέντσαρντ Μορ**, έναν ακόμη ειδικό στην τεχνητή νοημοσύνη που είχε συμμετάσχει στο εργαστήριο.

Το καλοκαίρι του 1956, σε μια ήσυχη πανεπιστημιούπολη στο Νιου Χάμσαϊρ των Ηνωμένων Πολιτειών, έλαβε χώρα ένα γεγονός που θα άλλαζε για πάντα την πορεία της επιστήμης και της τεχνολογίας. Μια ομάδα ερευνητών συγκεντρώθηκε στο Κολλέγιο Dartmouth για να εξετάσει μια τολμηρή ιδέα: την πιθανότητα να δημιουργηθούν μηχανές που σκέφτονται. Η συνάντηση αυτή, γνωστή σήμερα ως **Διάσκεψη του Dartmouth**, θεωρείται το σημείο εκκίνησης του επιστημονικού πεδίου της **Τεχνητής Νοημοσύνης**.

Μια ριζοσπαστική πρόταση

Πίσω από την ιδέα αυτής της διάσκεψης βρισκόταν ο **John McCarthy**, ένας νεαρός και φιλόδοξος μαθηματικός, που τότε δίδασκε στο Dartmouth College. Μαζί με τους συναδέλφους του Marvin Minsky, Claude Shannon και Nathaniel Rochester, υπέβαλαν μια ερευνητική πρόταση που ξεκινούσε με την εξής φράση:

«Η υπόθεση είναι ότι κάθε πτυχή της μάθησης ή οποιαδήποτε άλλη χαρακτηριστικά της νοημοσύνης

μπορεί να περιγραφεί τόσο ακριβώς, ώστε μια μηχανή να μπορεί να την προσομοιώσει.»

Η πρόταση αυτή ήταν επαναστατική. Σε μια εποχή όπου οι υπολογιστές ήταν ακόμη γιγαντιαίες μηχανές που απλώς εκτελούσαν αριθμητικές πράξεις, το να μιλάς για "σκέψη", "μάθηση" και "νοημοσύνη" φάνταζε σχεδόν επιστημονική φαντασία.

Η διάσκεψη

Η διάσκεψη διήρκεσε έξι εβδομάδες, από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο του 1956, και συμμετείχαν σπουδαστές επιστήμονες, όπως οι Allen Newell, Herbert Simon και Oliver Selfridge. Παρόλο που δεν παραβρέθηκαν όλοι οι αρχικοί προσκεκλημένοι για ολόκληρη τη διάρκεια της, η συνάντηση γέννησε σημαντικές ιδέες και συνεργασίες.

Το σημαντικότερο, όμως, ήταν ότι για πρώτη φορά **διατυπώθηκε επισήμως και συγκροτημένα η πρόθεση να μελετηθεί η "νοημοσύνη" ως υπολογιστικό πρόβλημα**. Αυτό σήμαινε πως η ανθρώπινη σκέψη θα μπορούσε να αναλυθεί, να μοντελοποιηθεί και – γιατί όχι – να υλοποιηθεί σε μηχανές.

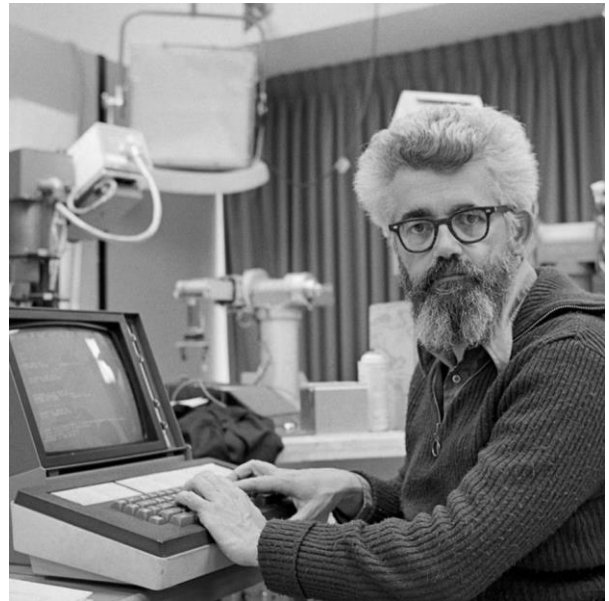
Κατά τη διάρκεια της Διάσκεψης του Dartmouth, οι συμμετέχοντες επιχείρησαν να προσδιορίσουν πώς μπορεί να αναπαρασταθεί η ανθρώπινη νοημοσύνη μέσω υπολογιστικών μοντέλων. Συζητήθηκαν θέματα όπως η εκμάθηση από εμπειρία, η αναγνώριση προτύπων, η επεξεργασία της φυσικής γλώσσας, η λογική και η αυτοματοποίηση της επίλυσης προβλημάτων. Ένα από τα βασικά ερωτήματα ήταν πώς μπορούν οι μηχανές να μαθαίνουν και να προσαρμόζονται, όχι απλώς να ακολουθούν προκαθορισμένους αλγόριθμους. Έγιναν επίσης προσπάθειες να ορισθεί θεωρητικά η έννοια της "ευφυΐας", να εξεταστούν τρόποι αναπαράστασης της γνώσης και να διαμορφωθούν προγραμματιστικά εργαλεία που θα επέτρεπαν τη μοντελοποίηση της ανθρώπινης σκέψης.

Επιπλέον, ένα σημαντικό πεδίο συζήτησης αφορούσε τη δυνατότητα συμβολικής επεξεργασίας της πληροφορίας, δηλαδή την ικανότητα ενός συστήματος να χειρίζεται έννοιες, λέξεις και λογικές προτάσεις. Οι ερευνητές συζήτησαν το πώς μπορεί να κατασκευαστεί ένα σύστημα ικανό να αποδεικνύει μαθηματικά θεωρήματα, να παίζει σκάκι ή να επιλύει λογικά προβλήματα όπως κάνει ένας άνθρωπος. Παρόλο που δεν κατέληξαν σε συγκεκριμένες εφαρμογές, η διάσκεψη έθεσε τα θεμέλια για τη μελλοντική ανάπτυξη του κλάδου. Η πρόθεση των συμμετεχόντων ήταν φιλόδοξη: να συνδέσουν διαφορετικούς επιστημονικούς τομείς, όπως μαθηματικά, ψυχολογία, νευροεπιστήμες και πληροφορική, με σκοπό τη δημιουργία μιας νέας, διεπιστημονικής προσέγγισης της "μηχανικής νοημοσύνης".

Ο John McCarthy και η κληρονομιά του

Ο John McCarthy δεν ήταν απλώς ένας από τους διοργανωτές της διάσκεψης. Ήταν αυτός που πρότεινε για πρώτη φορά τον όρο "**Artificial Intelligence**", έναν όρο που επικράτησε και καθόρισε ολόκληρο το πεδίο.

Είχε την αίσθηση ότι η νέα αυτή επιστήμη έπρεπε να αποσχιστεί από τη συμβατική κυβερνητική και την ψυχολογία και να χαράξει το δικό της δρόμο.



John McCarthy (1927-2011)

Τα επόμενα χρόνια, ο McCarthy δεν έμεινε μόνο στη θεωρία. Δημιούργησε τη γλώσσα προγραμματισμού **LISP**, η οποία εξελίχθηκε σε βασικό εργαλείο για την έρευνα στην AI για δεκαετίες. Ίδρυσε το Εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης στο MIT και αργότερα στο Πανεπιστήμιο Stanford, όπου εκπαιδεύτηκαν οι επόμενες γενιές ερευνητών.

Ο McCarthy ήταν ένας οραματιστής, αλλά και ένας στοχαστικός επιστήμονας. Πίστευε ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να βοηθήσει την ανθρωπότητα να λύσει προβλήματα που ξεπερνούν τις δυνατότητές της — αρκεί να αναπτυχθεί με σύνεση και κατανόηση των ορίων της.

Γιατί μας αφορά σήμερα

Σήμερα, σχεδόν 70 χρόνια μετά, η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκεται παντού: στα κινητά μας τηλέφωνα, στις αναζητήσεις στο διαδίκτυο, στους προσωπικούς βοηθούς, ακόμη και στην ιατρική διάγνωση και τη δημιουργία κειμένων από γλωσσικά μοντέλα. Η ιδέα που γεννήθηκε στο Dartmouth έχει πια ωριμάσει και επηρεάζει βαθιά την καθημερινότητά μας. Καθώς η συζήτηση για τα ηθικά, κοινωνικά και πολιτικά όρια της τεχνητής νοημοσύνης φουντώνει, αξίζει να θυμόμαστε ότι όλα ξεκίνησαν από την ιδέα για μια μικρή επιστημονική καλοκαιρινή συγκέντρωση και έναν επιστήμονα που τόλμησε να ονειρευτεί μηχανές που μπορούν να σκέφτονται.

Και όπως πίστευε και ο ίδιος ο McCarthy, **η νοημοσύνη δεν είναι μονοπώλιο της βιολογίας**.

✓ Ζητήματα προστασίας Προσωπικών Δεδομένων στον νέο Εθνικό Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας

Ανακοίνωση της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας



Αθήνα, 23-03-2025

Στις 11 Μαρτίου 2025 ανακοινώθηκε επίσημα η [έναρξη λειτουργίας του Εθνικού Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας](https://greece20.gov.gr/nehf/) (<https://greece20.gov.gr/nehf/>). Εκείνο που δεν αναφέρεται στην ανακοίνωση των Υπουργείων Υγείας και Ψηφιακής Διακυβέρνησης, είναι αν στη νέα αυτή ψηφιακή υπηρεσία του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0, έχει ληφθεί υπόψη η γνωμοδότηση του υπεύθυνου Προστασίας Δεδομένων (ΥΠΔ) του υπουργείου Υγείας, κ. Δημήτρη Ζωγραφόπουλου για παραβίαση της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας σε ό,τι αφορά στην προστασία των προσωπικών δεδομένων και συγκεκριμένα τη [Γνωμοδότηση](https://hiu.gr/s/13) (<https://hiu.gr/s/13>) η οποία εκδόθηκε στις 26 Φεβρουαρίου 2025, δηλαδή λιγότερο από έναν μήνα πριν.

Ο Φάκελος Υγείας, που ανακοινώθηκε παραπάνω και είναι ήδη ενεργός ως υπηρεσία, βασίζεται ακριβώς στην ψηφιοποίηση ιατρικών φακέλων και αρχείων από τις υποδομές του ΕΣΥ. Έτσι, σε περίπτωση που -όπως δυστυχώς φοβόμαστε- δεν εφαρμόστηκε τίποτε από όσα ζητούσε ο κος Ζωγραφόπουλος ως προς την πλήρη και υποχρεωτική συμμόρφωση με το ΓΚΠΔ (GDPR), τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα των πολιτών που αφορούν στην υγεία τους (γνωματεύσεις εξετάσεων, καταγραφή ιατρικών πράξεων, συνταγογραφήσεις, κλπ) είναι **απροστάτευτα** και μη σύννομα ψηφιοποιημένα, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις του ΥΠΔ.

Σύμφωνα με δημοσιεύματα ήδη από τις 26 Φεβρουαρίου 2025 (<https://hiu.gr/s/18>, <https://hiu.gr/s/19>), στη γνωμοδότηση του ΥΠΔ αναφέρεται ότι τόσο η ίδια η Διακήρυξη του έργου όσο και ο τρόπος υλοποίησής του είναι άκρως προβληματική με βάση το κοινοτικό και εθνικό νομικό πλαίσιο που ρυθμίζει την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Όπως επισημαίνεται, ο σχεδιασμός του έργου, όχι μόνον δεν διασφαλίζει το «μηδενικό σφάλμα» σε ένα σύστημα τόσο μεγάλης σημασίας, αλλά δεν αποκλείεται, με το τρόπο σχεδιασμού και υλοποίησής του, ιατρικά δεδομένα ενός προσώπου να βρεθούν στο Ατομικό Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας (ΑΗΦΥ) άλλου προσώπου.

Περαιτέρω αναφέρεται: «Με βάση τη Διακήρυξη, όχι μόνον δεν κατοχυρώνεται η αρχή του μηδενικού λάθους στο παραγόμενο προϊόν των ψηφιοποιημένων φακέλων των ασθενών, αλλά αντίθετα επιτρέπεται η ύπαρξη σφαλμάτων με βάση στατιστικούς υπολογισμούς, της τάξεως του 1%. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι όχι μόνον δεν αποκλείεται η πιθανότητα κάποιος ασθενής ως τελικός χρήστης, να μην παραλάβει το σύνολο των δεδομένων του ή ακόμα να ανακαλύψει στον φάκελό του δεδομένα άλλου ασθενή, αλλά το ότι τα ενδεχόμενα αυτά αναγνωρίζονται από την υλοποίηση του έργου ως εξαιρετικά πιθανά και ανεκτά από στατιστικής απόψεως».

Στη γνωμοδότηση επίσης αναφέρεται ότι από νομικής άποψης σε τέτοιες περιπτώσεις **συντρέχουν παραβιάσεις ρητών διατάξεων του GDPR** και ότι **παραβιάζονται από κοινού οι θεμελιώδεις αρχές της ακρίβειας των δεδομένων και της ακεραιότητας, εμπιστευτικότητας και διαθεσιμότητας των δεδομένων**. Επίσης, αναφέρονται πέντε επιπλέον λόγοι για τους οποίους «πάσχει», ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του έργου με βάση την Διακήρυξη που υλοποίησε η Κοινωνία της Πληροφορίας για λογαριασμό του χρηματοδότη του έργου, που είναι το υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης.

Ως Ένωση Πληροφορικών είμαστε υποχρεωμένοι να καταδεικνύουμε όσο νωρίτερα μπορούμε τέτοια ζητήματα, ώστε να διορθώνονται εγκαίρως και -αν μη τι άλλο- να **προλαμβάνονται** σκάνδαλα. Τέτοιες άκρως προβληματικές καταστάσεις, όπως η περίπτωση με τα [φορολογικά δεδομένα Ελλήνων πολιτών το 2013](https://hiu.gr/s/14) (<https://hiu.gr/s/14>) το οποίο και πάλι είχαμε [αναδείξει](https://hiu.gr/s/15) (<https://hiu.gr/s/15>), ή το ίσως ακόμη πιο σοβαρό περιστατικό σε ΗΠΑ και Ευρώπη, γνωστό ως [υπόθεση Cambridge-Analytica](https://hiu.gr/s/16) (<https://hiu.gr/s/16>).

Η ΕΠΕ δεσμεύεται να συνεχίσει να παρακολουθεί αυτά τα ζητήματα και να ενημερώνει τους πολίτες, όπως είναι υποχρεωμένη να πράττει βάσει του Καταστατικού της και του Κώδικα Δεοντολογίας για την Πληροφορική.

* [Σχετικό αρχείο ΕΔΩ](#)

Το Διοικητικό Συμβούλιο
της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

✓ Σοβαρά προβλήματα στο έργο του υπουργείου Υγείας: «Έλεγχος και Βελτιστοποίηση Κανόνων Συνταγογράφησης μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης»

Ανακοίνωση της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας



Αθήνα, 07-04-2025

Στις 2 Απριλίου 2025 ανακοινώθηκε¹ από το υπουργείο Υγείας η υπουργική απόφαση με τίτλο:

Ένταξη της Πράξης «Έλεγχος και Βελτιστοποίηση Κανόνων Συνταγογράφησης μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης» με Κωδικό ΟΠΣ 5225536 στο «ΠΠΑ ΥΓΕΙΑΣ 2021-2025»

Η απόφαση αφορά στην ανάπτυξη λογισμικού και υπηρεσιών με σκοπό την "...αναπτυχθεί μηχανισμός τεχνητής νοημοσύνης με εφαρμογή στην ηλεκτρονική συνταγογράφηση." Συγκεκριμένα, αναφέρονται οι λειτουργίες / "μηχανισμοί" για την "ανάκτηση", "ανάλυση", "διακυβέρνηση", "διάθεση" των δεδομένων, καθώς και μια σειρά σχετικές συνοδευτικές υπηρεσίες.

Η Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας (ΕΠΕ) αποτελεί τον κατεξοχήν αρμόδιο φορέα ικανό να διατυπώσει παρατηρήσεις ως εμπειρογνώμονας και στα δύο αντικείμενα (έργα ΤΠΕ και μέθοδοι ΤΝ), με σκοπό πάντα το **δημόσιο συμφέρον** και το **κοινωνικό όφελος** από κάθε τέτοια δράση.

Παρότι τόσο ο τομέας των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), όσο και αυτός της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ), είναι εδώ και δεκαετίες ώριμοι και βασίζονται σε σαφείς μεθοδολογίες και διεθνείς πρακτικές, η παραπάνω υπουργική απόφαση εμφανίζει **σοβαρότατες ανεπάρκειες** ως προς τη διατύπωση του έργου, τα αναμενόμενα παραδοτέα και τον τρόπο αξιολόγησής τους.

Συγκεκριμένα, οφείλουμε να επισημάνουμε τα εξής:

1. Πρόκειται για ένα έργο ΤΠΕ αξίας 5,58 εκατ. ευρώ, όμως ονομάζεται "πilotικό" (βλ. Παραδοτέα σελ.2).

2. Η ανακοίνωση για ένα τόσο τεχνικό έργο είναι μόλις 4,5 σελίδες, κάτι που παραπέμπει σε μόνο γενικές περιγραφές και όχι σε συγκεκριμένες προδιαγραφές απαιτήσεων.

3. Ενώ το κεντρικό αντικείμενο είναι (α) διαχείριση δεδομένων και (β) Τεχνητή Νοημοσύνη, σε κανένα από τα δύο δεν υπάρχει τεχνική περιγραφή των προδιαγραφών-απαιτήσεων.

4. Δεν υπάρχει πουθενά τεχνική περιγραφή και κριτήρια αξιολόγησης KPIs (Key Performance Indicators) των παραδοτέων.

5. Δεν υπάρχει αναλυτική περιγραφή τι ακριβώς διερευνά-αξιολογεί το συγκεκριμένο πρωτότυπο, ώστε σε δεύτερο στάδιο να υπάρξει σχετική απόφαση για κάτι, όπως συμβαίνει με κάθε "πilotικό" έργο. Για παράδειγμα, την ανάπτυξη ενός μεγαλύτερου συστήματος με περαιτέρω λειτουργίες και δυνατότητες ή, αντίθετα, την τεκμηριωμένη απόρριψη μιας τέτοιας απόφασης.

6. Ενώ υπάρχει μια πολύ γενική έστω αναφορά ελέγχου συμμόρφωσης ως προς το EU AI Act, δεν υπάρχει τίποτα αντίστοιχο για συμμόρφωση με τον κανονισμό GDPR, που φυσικά είναι εξίσου σημαντικό ζήτημα. Το δεύτερο παραδοτέο στη λίστα αναφέρεται γενικά σε "μελέτη", όχι συγκεκριμένα σε σύμφωνο επεξεργασίας δεδομένων DPA (Data Processing Agreement) με νομική ισχύ-δέσμευση, συνενπώς καμία δέσμευση-πρόβλεψη ούτε για ορισμό DPO (Data Protection Officer) σύμφωνα με όσα απαιτούνται στο GDPR.

7. Δεν ορίζεται ο αποδέκτης-χρήσης των δεδομένων και των υπηρεσιών που θα αναπτυχθούν (data consumer), ούτε καν αν πρόκειται για δημόσιο ή μη φορέα.

8. Σχετικά με τις γενικές απαιτήσεις, ονομάζονται κάποιοι "μηχανισμοί" αλλά όχι συγκεκριμένες λειτουργίες (functionalities) που πρέπει να υλοποιεί το σύστημα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι όλα μπορούν τελικά να είναι απλά SQL queries σε βάσεις δεδομένων, αρκούντως "έξυπνα" ώστε να θεωρηθούν "μηχανισμοί TN".

9. Αντίστοιχα, αναφέρονται "Υπηρεσίες Εκπαίδευσης", αλλά όχι και παράδοση σχετικού εκπαιδευτικού υλικού. Οι "αναφορές εκπαίδευσης" που αναφέρονται εκεί αφορούν τη διαδικασία ανάπτυξης και όχι το αποτέλεσμα-παραδοτέο της συγκεκριμένης υπηρεσίας που κανονικά θα έπρεπε να προβλέπεται ως αυτόνομο παραδοτέο και να περιγράφεται με ακρίβεια.

10. Υπάρχει αναφορά απαίτησης "Υπηρεσίες εγγύησης για κατ' ελάχιστο δύο (2) έτη", χωρίς να διευκρινίζει τι ακριβώς θα εγγυάται. Δηλαδή, μπορεί τελικά να είναι τίποτα παραπάνω από κάποιο τυπικό server χωρίς καμία ενημέρωση ασφάλειας ή εγγυημένη διαθεσιμότητα για αυτό το διάστημα.

Δυστυχώς, οι παραπάνω σημαντικές παραλείψεις δεν αποτελούν εξαίρεση σε παρόμοια έργα-δράσεις ΤΠΕ και καταδεικνύουν χρόνια προβλήματα:

- Προχειρότητα και μη τεχνική περιγραφή έργων ΤΠΕ.
- Απουσία συγκεκριμένου θεσμικού πλαισίου διασφάλισης ποιότητας σε έργα ΤΠΕ.
- "Απορρόφηση" κονδυλίων σε έργα ΤΠΕ ως αυτοσκοπός, χωρίς στρατηγικό πλάνο και στόχο, χωρίς έλεγχο αποτελέσματος με αντικειμενικούς ποσοτικούς δείκτες.

Εδώ και δεκαετίες, από την εποχή των πρώτων σταδίων υλοποίησης και εφαρμογής του TAXIS, θυμόμαστε τις ίδιες ακριβώς εξαγγελίες για "ψηφιοποίηση" και "κομπιούτερς" που με κάποιο μαγικό τρόπο θα διασφάλιζαν την εξάλειψη της φοροδιαφυγής και τον εκσυγχρονισμό των υποδομών του Δημοσίου. Στα χρόνια που μεσολάβησαν "απορροφήθηκαν" εκατοντάδες εκατομμύρια ευρώ για παρόμοια έργα ΤΠΕ, τόσο σε σχέση με το TAXIS, όσο και σε πολλά ακόμα πληροφοριακά συστήματα και πλατφόρμες. Σήμερα συνεχίζουν να "απορροφώνται" κονδύλια με τον ίδιο τρόπο, για τον ίδιο σκοπό, με τα ίδια απροσδιόριστα αποτελέσματα.

Επιπλέον, παρατηρούμε ότι τόσο σε αυτή, όσο και σε άλλες ανάλογες πράξεις όπως ο ενιαίος ψηφιακός

φάκελος και η ψηφιοποίηση των αρχείων των υποδομών του ΕΣΥ, υπάρχει **τεράστια δυστοκία και παράλειψη** συγκεκριμένης περιγραφής ως προς το πλάνο DMP (Data Management Plan) ως προς τη διαχείριση αυτών των δεδομένων. Πρόκειται για **τεράστιο και υπερ-πολύτιμο όγκο δεδομένων των πολιτών**, για τον οποίο δεν αρκεί απλώς η διασφάλιση τυπικών μηχανισμών όπως η ανωνομοποίηση (anonymization) και τα πρωτόκολλα διαλειτουργικότητας (interoperability). Απαιτείται σαφής περιγραφή, σε τεχνικό και νομικό επίπεδο, ως προς τη δημόσια διάθεσή τους για ερευνητικούς σκοπούς και τη **δέσμευση δημοσίευσης, ανοικτής πρόσβασης για όλους**, των σχετικών δεδομένων και των αποτελεσμάτων ως αντιστάθμισμα, όπως ισχύει σε κάθε άλλο μέσο και μέθοδο χρηματοδότησης της Έρευνας & Ανάπτυξης (R&D) σύμφωνα με το σχετικό κανονιστικό πλαίσιο της ΕΕ. Είναι αδιανόητο όλος αυτός ο όγκος των δεδομένων των πολιτών να διατεθεί σε οργανισμούς για την ανάπτυξη ιδίων προϊόντων και υπηρεσιών, χωρίς κανένα απολύτως όφελος για τους πολίτες στους οποίους ανήκουν τα δεδομένα αυτά και που **έχουν κάθε δικαίωμα να επιλέξουν ρητά** τη συμμετοχή ή την εξαίρεσή τους από τέτοια δράση.

Καλούμε το υπουργείο Υγείας, την ΗΔΙΚΑ ως ανάδοχο της συγκεκριμένης πράξης, καθώς και κάθε άλλο οργανισμό, φορέα του Δημοσίου και υπουργείου, να θεσμοθετήσουν επιτέλους ένα σοβαρό και σύγχρονο πλαίσιο ανάπτυξης έργων ΤΠΕ. Επιπλέον, την ένταξη σε αυτό όλων των σύγχρονων εξελίξεων, συμπεριλαμβανομένων και υπηρεσιών όπως η ΤΝ και η αξιοποίηση του τεράστιου πλούτου δεδομένων του Δημοσίου, πάντοτε με βασικό άξονα το δημόσιο συμφέρον, το κοινωνικό όφελος προς τους πολίτες και την υποστήριξη ανάλογων στρατηγικών για το μέλλον.

[1] [Ένταξη της Πράξης «Έλεγχος και Βελτιστοποίηση Κανόνων Συνταγογράφησης μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης» με Κωδικό ΟΠΣ 5225536 στο «ΤΠΑ ΥΓΕΙΑΣ 2021-2025» \(Α.Π.: Α3α/Γ.Π.οικ. 15419 / ΑΔΑ: ΨΥΨΦ465ΦΥΟ-ΥΧ3\)](#)

* [Σχετικό αρχείο ΕΛΩ](#)

Το Διοικητικό Συμβούλιο
της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

✓ Μαζική διαρροή προσωπικών δεδομένων από το ΕΕΤΑΑ

Ανακοίνωση της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας



Αθήνα, 24-04-2025

Στις 10 Μαρτίου 2025 αναρτήθηκε στον ιστότοπο της ΕΕΤΑΑ η παρακάτω έκτακτη ανακοίνωση¹:

"Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Α.Ε. (ΕΕΤΑΑ ΑΕ) σας ενημερώνει ότι τα πληροφοριακά της συστήματα, έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω κυβερνοεπίθεσης. Περαιτέρω, σας ενημερώνουμε ότι καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια για την όσο το δυνατόν ταχύτερη αποκατάσταση της ομαλής λειτουργίας των εν λόγω συστημάτων."

Το παραπάνω κείμενο 45 λέξεων δεν αποτελεί απόσπασμα, είναι ολόκληρη η αρχική ανακοίνωση. Δύο ημέρες αργότερα, στις 12 Μαρτίου, αναρτήθηκε σε συνέχεια νεότερη ανακοίνωση² όπου μεταξύ άλλων αναφέρονται:

"Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Α.Ε. (ΕΕΤΑΑ ΑΕ) δέχτηκε κυβερνοεπίθεση στο διάστημα από 01/3/2025 έως 05/3/2025, οπότε και διαπιστώθηκε από τα αρμόδια στελέχη της Δ/σης Πληροφορικής της Εταιρείας. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάζεται το ενδεχόμενο να έχουν παραβιαστεί και προσωπικά δεδομένα ωφελούμενων των προγραμμάτων και των δράσεων που διαχειρίζεται η ΕΕΤΑΑ ΑΕ. (...)"

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι η πρώτη δημόσια ανακοίνωση του περιστατικού έγινε

περίπου **μία εβδομάδα αργότερα**, καθιστώντας αυτό το χρονικό παράθυρο "ανοικτό" για τυχόν εκμετάλλευση από τρίτους εναντίον των θιγόμενων πολιτών.

Αντίθετα, στην ανακοίνωση αναφέρεται ότι εκ μέρους της ΕΕΤΑΑ ενημερώθηκαν αρμοδίως:

- Εντός 48 ωρών, οι Υπεύθυνοι Επεξεργασίας των σχετικών προγραμμάτων και δράσεων.
- Εντός 72 ωρών, η Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ΑΠΔΠΧ) και το Υπουργείο Εσωτερικών.
- "Άμεσα" (χωρίς ακριβή αναφορά χρόνου), η Εθνική Αρχή Κυβερνοασφάλειας (ΕΑΚ).

Συνεπώς, προκύπτει ότι η δημοσιοποίηση του περιστατικού έγινε πολύ αργότερα από την ενημέρωση των αρμόδιων φορέων, όπως η ΑΠΔΠΧ και η ΕΑΚ, χωρίς να προκύπτει κάποιος άμεσος λόγος για αυτή την καθυστέρηση.

Σημειώνεται ότι ούτε στην αρχική ανακοίνωση (10/3), ούτε και στην αμέσως επόμενη (12/3) αναφέρεται κάποιο συγκεκριμένο στοιχείο ως προς τα υποκείμενα (κατηγορίες πολιτών-αιτούμενων), το περιεχόμενο ή την έκταση του περιστατικού. Επιπλέον, εφόσον πρόκειται για περίπτωση άμεσης έκθεσης-υποκλοπής προσωπικών δεδομένων, αλλά ενδεχομένως και ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων με έμμεσο τρόπο³, τα υποκείμενα θα έπρεπε να ενημερωθούν στο συντομότερο δυνατό χρόνο προκειμένου να

ληφθούν ανάλογα μέτρα προφύλαξης, στα οποία η ίδια η ΕΕΤΑΑ αναφέρεται πολύ αργότερα (11/4).

Η κρισιμότητα του περιστατικού, καθώς και η παραπάνω διαπίστωση περί ανάγκης άμεσης ενημέρωσης των πολιτών από την πρώτη στιγμή (κάτι που δεν έγινε), αναδείχθηκε πολύ αργότερα, όταν στις 23 Απριλίου το θέμα έγινε ευρύτερα γνωστό στο κοινό μέσω δημοσιευμάτων^{4,5,6} και αφού προηγήθηκε απάντηση (ΕΕΤΑΑ, αρ. πρωτ. 10056/28-3-2025) σε σχετική επίκαιρη ερώτηση στη Βουλή (αρ.πρωτ. 4053/19-3/2025). Το πλήρες περιστατικό γνωστοποιήθηκε εκ μέρους της ΕΕΤΑΑ με νεότερη συμπληρωματική ανακοίνωση⁷ στις 11 Απριλίου, όπου για πρώτη φορά αναφέρονται στοιχεία ως προς το περιεχόμενο της επίθεσης, τις κατηγορίες πολιτών-αιτούμενων που αφορούν και τις πιθανές συνέπειες ως αποτέλεσμα αυτής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, τα οποία ήρθαν στη δημοσιότητα περίπου **50 ημέρες μετά το περιστατικό**, προκύπτει ότι η επίθεση ήταν τύπου κρυπτογράφησης περιεχομένου (ransomware) και αφορά ως και **2,5 εκατομμύρια πολίτες**, συμπεριλαμβανομένων και **“...παιδιών σχολικής ηλικίας, εφήβων και ατόμων με αναπηρία..”**, συνεπώς συμπεριλαμβάνει και **ευαίσθητα** προσωπικά δεδομένα, σύμφωνα με το Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR). Τα δεδομένα αυτά αντλήθηκαν από αιτήσεις δικαιούχων προς την ΕΕΤΑΑ τα τελευταία τουλάχιστον **10 χρόνια**, καθιστώντας το περιστατικό **μια από τις σοβαρότερες και μεγαλύτερης έκτασης επιθέσεις υποδομής στη χώρα τα τελευταία χρόνια**.

Από την αναλυτική απάντηση εκ μέρους της ΕΕΤΑΑ στις 28/3 επιβεβαιώνονται τα εξής:

- Πρόκειται για επίθεση τύπου κρυπτογράφησης περιεχομένου (ransomware).
- Στο περιεχόμενο περιλαμβάνονται και **ευαίσθητα** προσωπικά δεδομένα.
- Η παραβίαση έγινε σε **εσωτερική υποδομή**, όχι σε εξωτερική υπηρεσία (cloud), δηλαδή σε αποκλειστική νομική και τεχνική ευθύνη της ΕΕΤΑΑ.
- Από το Σάββατο 1/3 μέχρι και την Τετάρτη 5/3 **“...το περιστατικό βρισκόταν ακόμη σε εξέλιξη, χωρίς να είναι δυνατός ο περιορισμός του.”** (σελ. 3).
- Λόγω της παραπάνω αδυναμίας, το σύστημα τέθηκε σκόπιμα και καθολικά εκτός λειτουργίας, με αποτέλεσμα να καταστεί **αδύνατη για μεγάλο διάστημα η διερεύνηση** τόσο της προέλευσης, όσο και της έκτασης της επίθεσης (σελ. 3).
- Η εσωτερική διερεύνηση κατέδειξε ότι η επίθεση πραγματοποιήθηκε μέσω παράνομης πρόσβασης σε εσωτερικό Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων

Δεδομένων (RDBMS), από όπου και **επεκτάθηκε** σε περαιτέρω διακομιστές (σελ. 4).

- Αναφέρεται ότι **“υπάρχει η δυνατότητα επαναφοράς και ανασύστασης των Βάσεων Δεδομένων που επλήγησαν”** (σελ. 4), όμως δεν εξηγείται το γιατί αυτό δεν κατέστη δυνατό να συμβεί για πολλές ημέρες μετά το περιστατικό. Συγκεκριμένα, στην ανακοίνωση της ΕΕΤΑΑ στις 12/3, αλλά και στην απάντηση στις 28/3, αναφέρει ότι **“...καταβάλει εργώδη προσπάθεια για την όσο το δυνατόν ταχύτερη αποκατάσταση της ομαλής λειτουργίας των πληροφοριακών της συστημάτων (...), το αργότερο έως 31 Μαρτίου 2025.”** Συνεπώς, προκύπτει ότι **τρεις και πλέον εβδομάδες μετά το περιστατικό** τα εσωτερικά συστήματα δεν έχουν ακόμη επανέλθει πλήρως και αξιόπιστα.
- Η έκταση της επίθεσης εκτιμάται σε 700.000 αιτήσεις σε βάθος 10 ετών και ως και 2,5 εκατομμύρια υποκείμενα (θιγόμενους πολίτες). Επιβεβαιώνεται έτσι ότι πρόκειται για επιτυχημένη κυβερνοεπίθεση ιστορικών διαστάσεων για τη χώρα μας.
- Αναφέρεται (σελ. 7) ότι η ΕΕΤΑΑ έχει εκπονήσει την προβλεπόμενη από το νόμο Πολιτική Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, χωρίς όμως να εξηγήει τις παραπάνω παραλείψεις, καθυστερήσεις και αδυναμία άμεσης αντιμετώπισης του περιστατικού σύμφωνα με το εν λόγω σχέδιο δράσης, συνεπώς τη **μη ορθή εφαρμογή της**.
- Στο πλέγμα των **“οργανωτικών και τεχνικών μέτρων”** (σελ. 7) αναφέρονται μια σειρά μέτρα φυσικής προστασίας χώρων και εξοπλισμού, όχι όμως και τη συστηματική συντήρηση των εγκατεστημένων συστημάτων με ενημερώσεις ασφαλείας, από όπου κατά συντριπτική πλειοψηφία προέρχονται παρόμοιες επιθέσεις από τρίτους εκτός του χώρου. Συνεπώς, δεν είναι σαφές αν υπήρχε και εφαρμοζόταν κανονικά μια τέτοια πολιτική ή αν αντίθετα αυτός ήταν πιθανόν ο τρόπος πραγματοποίησης της επίθεσης (attack vector).
- Αναφέρονται η συνεργασία με συμβουλευτική εταιρία σε θέματα κυβερνοασφάλειας και η διενέργεια αξιολογήσεων ευαλωτότητας (vulnerability assessment), χωρίς όμως το πότε έγιναν, με τι περιεχόμενο, με τι αποτελέσματα και τι διορθωτικά μέτρα ελήφθησαν στη συνέχεια.
- Συγκεκριμένα, αναφέρεται ως παράδειγμα ένα **“πεπαλαιωμένο σύστημα”** (legacy platform) του οποίου **“...η ευαλωτότητα είχε διακριβωθεί μέσω των προαναφερθέντων ελέγχων”**. Όμως, δεν αναφέρεται ποια ακριβώς μέτρα ελήφθησαν και, κυρίως, αν και κατά πόσο αυτό έχει συνάφεια με το συγκεκριμένο περιστατικό παραβίασης.
- Αναφέρεται (σελ. 10) ως μέτρο ανάκαμψης η εγκατάσταση firewalls και malware protection **“σε κάθε εξυπηρετητή και σταθμό εργασίας”**, χωρίς να διευκρινίζεται αν κάτι τέτοιο προϋπήρχε και απέτυχε ή δεν υπήρχε καθόλου ως μέτρο. Και στις δύο περιπτώσεις, πρόκειται

για τη σοβαρότερη ίσως αμέλεια που μπορεί να συμβεί σε τεχνικό επίπεδο σε σχέση με την προστασία της ασφάλειας εσωτερικών υποδομών.

Είναι χαρακτηριστικό ότι η ίδια η ΕΕΤΑΑ στην τρίτη κατά σειρά ανακοίνωσή της στις 11/4 αναφέρεται στα αποτελέσματα του περιστατικού και στις πιθανές συνέπειες για τους θιγόμενους πολίτες. Επιπλέον, αναφέρεται ότι *“...Είναι γεγονός ότι οι κυβερνοεπιθέσεις αλλά και οι εν γένει απειλές που συνδέονται με το ψηφιακό έγκλημα, αποτελούν μία δυσάρεστη αλλά αναπόδραστη πραγματικότητα, άρρηκτα συνδεδεμένη με τον σύγχρονο τρόπο ζωής.”* Παρόλα αυτά, η ίδια η ΕΕΤΑΑ φαίνεται **απροετοίμαστη να αντιμετωπίσει εγκαίρως και αποφασιστικά τέτοιου είδους περιστατικά, παρότι σύμφωνα με την ίδια είναι αναμενόμενα.**

Σημειώνεται ότι η παράνομη απόκτηση πρόσβασης και γνωστοποίησης κρίσιμων προσωπικών δεδομένων, ακόμη και αν σε πρώτο στάδιο δεν χαρακτηρίζονται “ευαίσθητα” βάσει του ΓΚΠΔ, πιθανά οδηγεί σε **κλιμάκωση της πρόσβασης** σε αυτά μέσω “κλοπής ταυτότητας” (identity theft).

Για παράδειγμα, η απόκτηση ενός πλήρους συνόλου ατομικών δεδομένων όπως ΑΔΤ, ΑΦΜ, ΑΜΚΑ, διεύθυνση email, τραπεζικοί λογαριασμοί (IBAN), κτλ, είναι δυνατό να επιτρέψει την πρόσβαση σε άλλες ηλεκτρονικές πλατφόρμες από όπου θα αντληθούν ακόμη περισσότερα δεδομένα, όπως ιατρικά και φορολογικά, να υποβληθούν αιτήματα απόκτησης βεβαιώσεων και πιστοποιητικών, να πραγματοποιηθούν τραπεζικές συναλλαγές, κ.ο.κ.

Είναι πραγματικά λυπηρό να αναγκάζομαστε ως Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας (ΕΠΕ), ξανά και ξανά, **περίπου μία φορά κάθε λίγες εβδομάδες**, να αναφερόμαστε σε ανάλογα περιστατικά και να επισημαίνουμε τα προφανή.

Όπως αναφέρει και η ίδια η ΕΕΤΑΑ, δεν πρόκειται για κάποια μακρινή πιθανότητα αλλά για τη σύγχρονη πραγματικότητα. Περιστατικά κυβερνοεπιθέσεων σε κρατικές υποδομές και πληροφοριακά συστήματα δεν είναι κάτι που ίσως κάποτε συμβεί, είναι **βέβαιο** ότι θα συμβεί και πρόκειται απλά για ζήτημα χρόνου. Αποδεικνύεται ότι, παρά τις εξαγγελίες, τις δικές μας προειδοποιήσεις και τα πραγματικά αποτελέσματα, οι αρμόδιοι φορείς φαίνεται να θεωρούν το συγκεκριμένο ζήτημα της προστασίας των δεδομένων των πολιτών μάλλον εξαιρετικά χαμηλής προτεραιότητας. Σε αντίθετη περίπτωση, πρόκειται για

αποδεδειγμένη και επαναλαμβανόμενη **ανεπάρκεια της αντίληψης της κρίσιμότητας του ζητήματος** και της ανάλογης οργάνωσης των δημόσιων υποδομών σε επίπεδο τεχνικό και προσωπικό.

Ως ο πλέον αρμόδιος επιστημονικός και επαγγελματικός φορέας του κλάδου, είμαστε υποχρεωμένοι να συνεχίσουμε να επισημαίνουμε τα προφανή, δυστυχώς πολύ τακτικότερα από όσο επιθυμούμε με αφορμή μία ακόμη επιτυχημένη κυβερνοεπίθεση και μαζική διαρροή προσωπικών δεδομένων πολιτών. Καλούμε τα συναρμόδια υπουργεία, ιδιαιτέρως το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, καθώς και κάθε φορέα του ευρύτερου Δημοσίου με κατά το νόμο ευθύνη προστασίας των δεδομένων των πολιτών, να εφαρμόσουν τα προβλεπόμενα και να διασφαλίσουν τα δικαιώματα όλων μας. Όπως πάντα, είμαστε στη διάθεσή τους για οποιαδήποτε συνδρομή.

[1 https://www.eetaa.gr/nea-anakoinoseis/ektakti-anakoinosi-kyvernoepithesi-2/](https://www.eetaa.gr/nea-anakoinoseis/ektakti-anakoinosi-kyvernoepithesi-2/)

[2 https://www.eetaa.gr/nea-anakoinoseis/anakoinosi-schetika-me-tin-kyvernoepithesi/](https://www.eetaa.gr/nea-anakoinoseis/anakoinosi-schetika-me-tin-kyvernoepithesi/)

[3 https://www.edpb.europa.eu/sme-data-protection-guide/data-protection-basics_el](https://www.edpb.europa.eu/sme-data-protection-guide/data-protection-basics_el)

[4 https://www.newsbreak.gr/ellada/870325/chakers-eklepsan-afm-amka-mechri-kai-ta-ivan-politon-i-kyvernisi-omologise-tin-kyvernoepithesi-stin-eetaa/](https://www.newsbreak.gr/ellada/870325/chakers-eklepsan-afm-amka-mechri-kai-ta-ivan-politon-i-kyvernisi-omologise-tin-kyvernoepithesi-stin-eetaa/)

[5 https://www.alfavita.gr/koinonia/475682_kybernepithesi-sok-stin-eetaa-dierreysan-prosopika-dedomena-25-ekat-goneon-kai](https://www.alfavita.gr/koinonia/475682_kybernepithesi-sok-stin-eetaa-dierreysan-prosopika-dedomena-25-ekat-goneon-kai)

[6 https://www.lawspot.gr/nomika-nea/paraviasidedomenon-stin-eetaa-enimerosi-apo-yπουργeio-koinonikis-synohis-kai-oikogeneias](https://www.lawspot.gr/nomika-nea/paraviasidedomenon-stin-eetaa-enimerosi-apo-yπουργeio-koinonikis-synohis-kai-oikogeneias)

[7 https://www.eetaa.gr/nea-anakoinoseis/syblomatiki-anakoinosi-gia-paraviasidedomenon-prosopikou-charaktira/](https://www.eetaa.gr/nea-anakoinoseis/syblomatiki-anakoinosi-gia-paraviasidedomenon-prosopikou-charaktira/)

Σχετικά Αρχεία:

- [G25-0424-01V1 EETAA-dataleak.pdf](#)

Το Διοικητικό Συμβούλιο
της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

✓ Brain – train (και ουχι ‘drain’)

Γρίφοι & προβλήματα από την Επιστήμη των Υπολογιστών για μαθητές

Επιμέλεια: **Φώτης Αλεξάκος** //

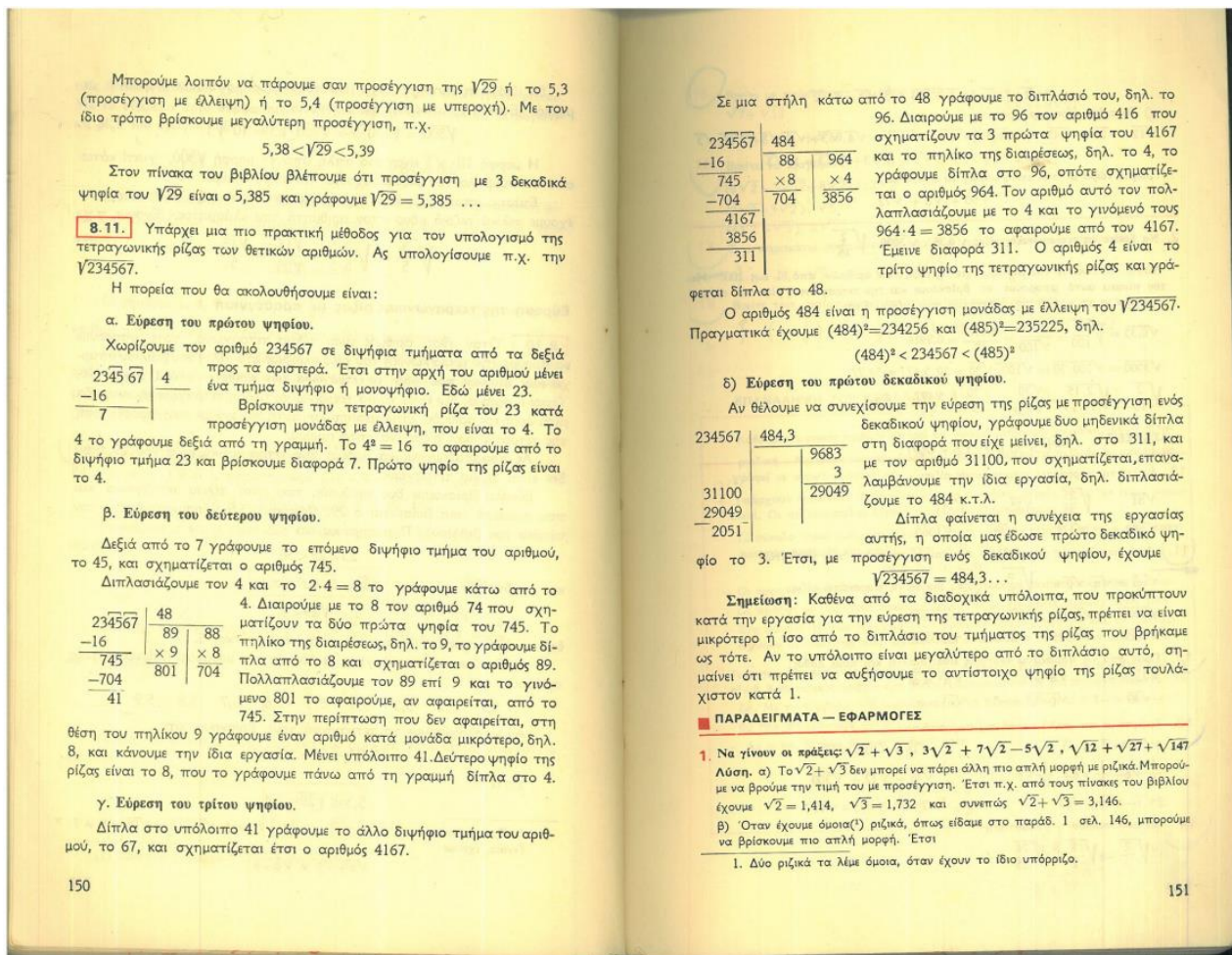
Ειδικός Γραμματέας ΔΣ της ΕΠΕ



Εικόνα: [Tim Gouw](#)

✓ Για το τ. 28 έχουμε ένα (1) μόνο, πλην πιο απαιτητικό πρόβλημα:

Το πρόβλημα αυτού του τεύχους τώρα. Παρακάτω βλέπετε έναν αλγόριθμο που υπολογίζει την τετραγωνική ρίζα ενός ακεραίου “με το χέρι”. Έχει αλιευθεί απ’ το βιβλίο Μαθηματικών της Β’ Γυμνασίου του 1985. Μπορείτε να γράψετε πρόγραμμα που να υλοποιεί τον αλγόριθμο που περιγράφεται στο βιβλίο;



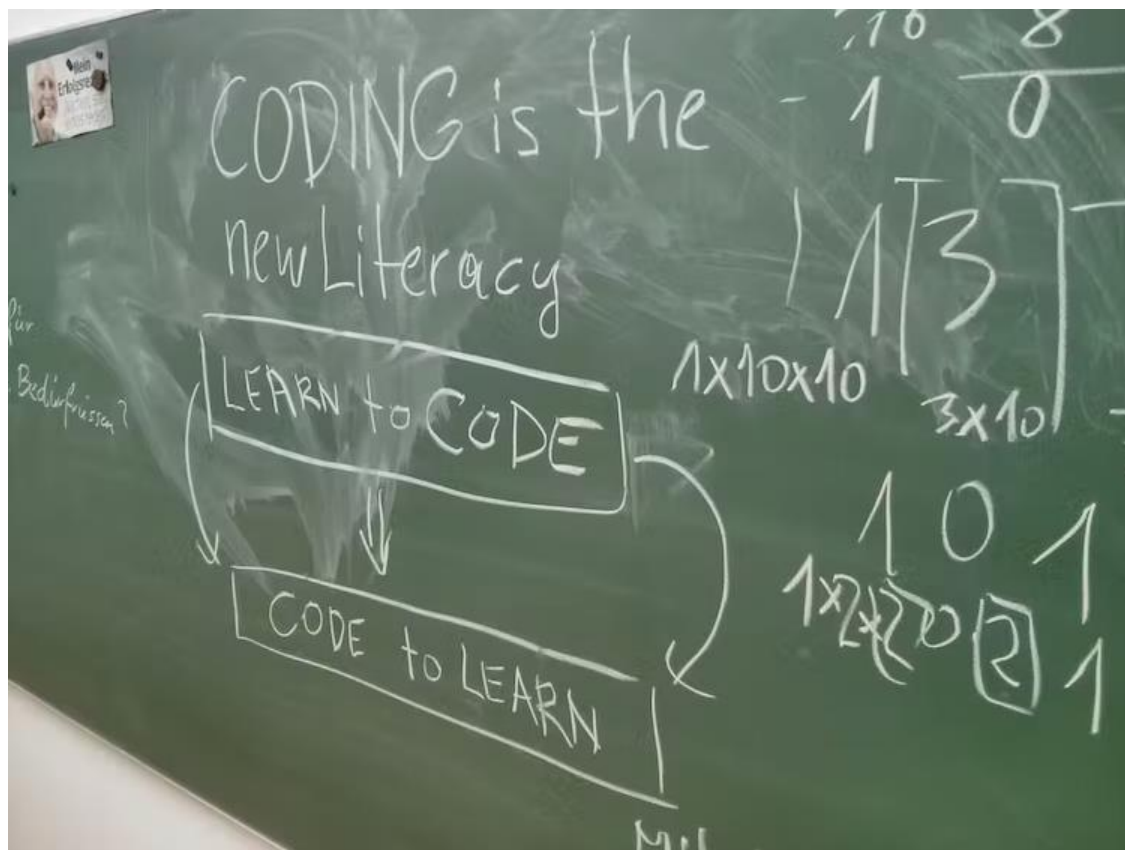
[Hint: Όποιος καταφύγει/επαναπαυθεί στην Τ.Ν. για τη λύση, θα ταλαιπωρηθεί πολύ, χωρίς λόγο.]

✓ Στείλτε αν θέλετε τις δικές σας λύσεις στο newsletter@epe.org.gr

☆ Οι απαντήσεις των γρίφων θα δημοσιευθούν στο επόμενο τεύχος

✓ Brain – train

Οι λύσεις των γρίφων του προηγούμενου 27ου τεύχους



Θα θεωρήσουμε ότι **500 μίλια αντιστοιχούν σε μία "μονάδα"** · η ποσότητα βενζίνης που αρκεί για να μεταφέρει το φορτηγό 500 μίλια θα ονομάζεται "**φορτίο**" · και ένα "**ταξίδι**" είναι η διαδρομή του φορτηγού προς οποιαδήποτε κατεύθυνση από ένα σημείο στάσης στο επόμενο.

Δύο φορτία μπορούν να μεταφέρουν το φορτηγό σε **μέγιστη απόσταση 1 και 1/3 μονάδες**. Αυτό επιτυγχάνεται σε **τέσσερα ταξίδια**, αρχικά δημιουργώντας έναν σταθμό ανεφοδιασμού σε απόσταση **1/3** της μονάδας από το σημείο εκκίνησης.

1. Το φορτηγό ξεκινά με ένα πλήρες φορτίο, φτάνει στον σταθμό και αφήνει εκεί **1/3 φορτίου**.
2. Επιστρέφει στο σημείο εκκίνησης, παίρνει ένα ακόμη πλήρες φορτίο, φτάνει στον σταθμό ανεφοδιασμού και προσθέτει στο ρεζερβουάρ του το **1/3 φορτίου** που είχε αφήσει εκεί.
3. Τώρα διαθέτει ένα πλήρες φορτίο, επαρκές για να διανύσει την υπόλοιπη απόσταση μέχρι τη **μία μονάδα**.

Τρία φορτία μπορούν να μεταφέρουν το φορτηγό **1 + 1/3 + 1/5 μονάδες**, σε **συνολικά εννέα ταξίδια**.

- Ο πρώτος σταθμός ανεφοδιασμού δημιουργείται σε απόσταση **1/5 μονάδας** από την αφετηρία.
- Τρία ταξίδια εναποθέτουν **6/5 φορτίων** στον σταθμό.
- Το φορτηγό επιστρέφει, παίρνει το υπόλοιπο πλήρες φορτίο και φτάνει στον σταθμό με **4/5 φορτίου** στο ρεζερβουάρ του.
- Αυτή η ποσότητα, μαζί με την αποθηκευμένη βενζίνη στον σταθμό, αρκούν για **δύο πλήρη φορτία**, που επιτρέπουν στο φορτηγό να διανύσει την υπόλοιπη απόσταση των **1 και 1/3 μονάδων**, όπως περιγράφηκε ωρύτερα.

Μας ζητείται να βρούμε τη **μικρότερη ποσότητα καυσίμου που απαιτείται για να διασχίσει το φορτηγό 800 μίλια.**

- Τρία φορτία μπορούν να το μεταφέρουν **766 και 2/3 μίλια** (δηλαδή **1 και 1/3 + 1/5 μονάδες**).
- Συνεπώς, απαιτείται ένας **τρίτος σταθμός ανεφοδιασμού** σε απόσταση **33 και 1/3 μιλίων (1/15 μονάδας)** από την αφετηρία.
- Σε **πέντε ταξίδια**, το φορτηγό μπορεί να συγκεντρώσει αρκετό καύσιμο στον σταθμό, έτσι ώστε όταν φτάσει εκεί στο τέλος του έβδομου ταξιδιού, το σύνολο της διαθέσιμης βενζίνης (στο φορτηγό και στη δεξαμενή του σταθμού) να ανέρχεται σε **τρία φορτία**.
- Όπως έχουμε δει, αυτή η ποσότητα αρκεί για να καλύψει την υπόλοιπη απόσταση των **766 και 2/3 μιλίων**.

Συνολικός απολογισμός:

- **Επτά ταξίδια** γίνονται μεταξύ του σημείου εκκίνησης και του πρώτου σταθμού ανεφοδιασμού, καταναλώνοντας **7/15 ενός φορτίου βενζίνης**.
- Τα **τρία εναπομείναντα φορτία** είναι ακριβώς αρκετά για το υπόλοιπο ταξίδι.
- Συνεπώς, η συνολική ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται είναι **3 και 7/15 φορτία**, δηλαδή **λίγο περισσότερο από 3,46 φορτία**.

Συνολικά απαιτούνται 16 ταξίδια.

Σκεπτόμενοι με παρόμοιο τρόπο βρίσκουμε ότι τέσσερα (4) φορτία θα επιτρέψουν στο φορτηγό να διανύσει μια απόσταση ίση με $1 + 1/3 + 1/5 + 1/7$ μονάδες, με τρεις σταθμούς ανεφοδιασμού να τοποθετούνται στα όρια αυτών των αποστάσεων. Το άθροισμα αυτής της άπειρης σειράς αποκλίνει καθώς αυξάνεται ο αριθμός των φορτίων· επομένως, το φορτηγό μπορεί να διασχίσει μια έρημο οποιουδήποτε πλάτους. Αν η έρημος έχει πλάτος 1.000 μίλια, απαιτούνται επτά σταθμοί ανεφοδιασμού, 64 διαδρομές και 7673 φορτία βενζίνης.

Η δε γενική λύση βρίσκεται απ' τον τύπο: $d = m \cdot (1 + 1/3 + 1/5 + 1/7 + \dots)$, όπου d είναι η απόσταση που πρόκειται να διανυθεί και m είναι ο αριθμός των μιλίων που καλύπτονται ανά φορτίο βενζίνης. Ο αριθμός των σταθμών ανεφοδιασμού που πρέπει να εγκατασταθούν είναι ένας λιγότερος από τον αριθμό των όρων στη σειρά που απαιτούνται ώστε να ξεπεραστεί η τιμή του d . Ένα φορτίο βενζίνης χρησιμοποιείται για κάθε διαδρομή μεταξύ δύο σταθμών. Εφόσον η σειρά είναι αποκλίνουσα, οποιαδήποτε απόσταση μπορεί να καλυφθεί με αυτή τη μέθοδο, αν και η απαιτούμενη ποσότητα βενζίνης αυξάνεται εκθετικά.

Αν το φορτηγό πρέπει να επιστρέψει τελικά στον αρχικό του σταθμό, ο τύπος γίνεται:

$$d = m \cdot (1/2 + 1/4 + 1/6 + 1/8 + \dots)$$

Αυτή η σειρά είναι επίσης αποκλίνουσα και η λύση έχει ιδιότητες παρόμοιες με εκείνες του ταξιδιού χωρίς επιστροφή.

Κι ένα (ναι, **αδόμητο**) προγραμματάκι σε **C** παρακάτω που λύνει το γενικό πρόβλημα:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    float d,w,m,x=1.0;
    int k=3,cnt=0;

    printf("How wide is the desert? ");
    scanf("%f", &w);
reenter:
    printf("A truck can carry fuel that will suffice for how many miles? ");
    scanf("%f", &m);
    if (m>=w)
    {
        printf("Miles per load must be less than %.2f.\n",w);
        goto reenter;
    }
    do
    {
        d=m*x;
        x += 1.0/(float)k;
        k+=2;
        cnt++;
    } while (d<w);
    printf("The truck has to complete %d trips back and forth.\nAt the end it will
have reached %.2f miles in the desert and beyond.\n",cnt*cnt, d);
    return 0;
}
```



Επισκεφθείτε μας στο web
www.epe.org.gr

Γίνετε μέλος της ΕΠΕ

Για την ανάδειξη της
Πληροφορικής στη χώρα

Η Ένωση Πληροφορικών Ελλάδος υπάρχει για να δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την προαγωγή της Πληροφορικής, αξιοποιώντας τις δυνάμεις των Πληροφορικών και ικανοποιώντας τις εργασιακές και επιστημονικές τους ανάγκες όπου και αν εργάζονται ή διαμένουν. Είναι η κατάληξη της αναζήτησης όλων των Πληροφορικών για ένα ισχυρό φορέα του κλάδου που να αναδεικνύει αξιόπιστα τον κοινωνικό τους ρόλο και να τους εκπροσωπεί αυθεντικά σε όλα τα πεδία των ενδιαφερόντων τους.

Είναι η αφετηρία μιας μεγαλόπνοης προσπάθειας που επιδιώκει να κινητοποιήσει όλες τις ζωντανές δυνάμεις της κοινωνίας και να πορευτεί, μαζί μ' αυτές, προς έναν καλύτερο κόσμο για όλους.

Σταθμός σε αυτή την πορεία και στρατηγικός στόχος της ΕΠΕ είναι η δημιουργία του Επιμελητηρίου Πληροφορικής.

Η δράση και οι παρεμβάσεις της είναι ο καταλύτης για την ωρίμανση των αναγκαίων κοινωνικών και πολιτικών συνθηκών.

Οι αξίες που καλλιεργεί θα αποτελέσουν την κληρονομιά και το όραμα του θεσμικού αυτού φορέα. Για να μπορέσουν όλοι οι πληροφορικοί να βρουν τη θέση που τους αξίζει στον κόσμο που όλοι μας οραματιζόμαστε.



<https://www.facebook.com/EnosiPliroforikonElladas>



<https://www.linkedin.com/groups?gid=66328>



https://twitter.com/epe_gr



<https://www.youtube.com/user/hiuaccount>



<http://www.epe.org.gr/index.php?id=7&type=100>