

VOcityOS

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΠΟΙΚΙΛΗΣ ΥΛΗΣ • ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2026

ΤΕΥΧΟΣ#11
ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΔΩΡΕΑΝ



ΑΓΓΕΛΟΣ
ΑΜΑΙΤΗΣ



ΣΩΚΡΑΤΗΣ
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ



ΒΑΣΙΛΗΣ
ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ



ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ



ΧΡΗΣΤΟΣ
ΓΟΥΛΑΣ



ΣΤΕΦΑΝΟΣ
ΖΑΟΥΤΣΟΣ



ΣΟΦΙΑ
ΚΑΝΤΑΡΑΚΗ



ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΚΑΤΣΑΡΟΣ



ΔΙΟΝΥΣΗΣ
ΜΠΟΧΤΗΣ



ΕΛΠΙΝΙΚΗ
ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ



ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΟΥ



ΓΙΩΡΓΟΣ
ΠΑΤΡΙΝΟΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ 2001-2050

➤Τι άλλαξε
➤Τι αλλάζει
➤Τι έρχεται
στην ζωή μας



ΦΩΤΙΟΣ
ΤΕΚΟΣ



ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΤΣΙΑΚΑΡΑΣ



ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΦΑΣΣΑΣ



Ο κόσμος μας αλλάζει αέναα...



VOLOS CITY
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2026
ΤΕΥΧΟΣ #11
ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΔΩΡΕΑΝ
ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ **ΜΑΓΝΗΣΙΑ**

ΕΚΔΟΤΗΣ
ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ΚΑΡΕΚΛΙΔΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΚΔΟΣΗΣ
ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΚΑΡΕΚΛΙΔΟΥ

ΚΕΙΜΕΝΑ
ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ ΤΡΙΜΜΗΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟ
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΔΙΑΚΟΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ MARKETING
ΝΑΝΣΥ ΠΑΡΑΔΑΚΗ

ΙΑΣΟΝΟΣ 77
ΜΕ Κ. ΚΑΡΤΑΛΗ, ΒΟΛΟΣ,
ΤΗΛ.: 242 10 85531 - 4

www.magnesianews.gr
email: info@magnesianews.gr

Είναι πολλά τα σκίτσα από τα τέλη του 19ου και τις αρχές του 20ού αιώνα που δείχνουν πώς οι άνθρωποι εκείνης της εποχής φαντάζονταν ότι θα είναι το μέλλον. Φαντάζονταν πόλεις σε άλλους πλανήτες αλλά και στα βάθη των ωκεανών της Γης, ιπτάμενα αυτοκίνητα, ρομπότ και μηχανές που θα κάνουν όλες τις δουλειές, άμεση ραδιοασύρματη επικοινωνία, ακόμη και... αθανασία.

Σε άλλα έπεσαν μέσα, σε άλλα τελείως έξω και σε άλλα εν μέρει. Όμως η πραγματικότητα δείχνει ότι τίποτα δεν παραμένει σταθερό και οι αλλαγές σε όλους τους τομείς της Τεχνολογίας και των Επιστημών είναι πλέον καθημερινά ραγδαίες. Είναι τόσο γρήγορες, που κάθε μέρα φέρνει και μία νέα έκπληξη, με τα παραδείγματα να είναι πολλά. **Ο κόσμος μας αλλάζει αέναα.**

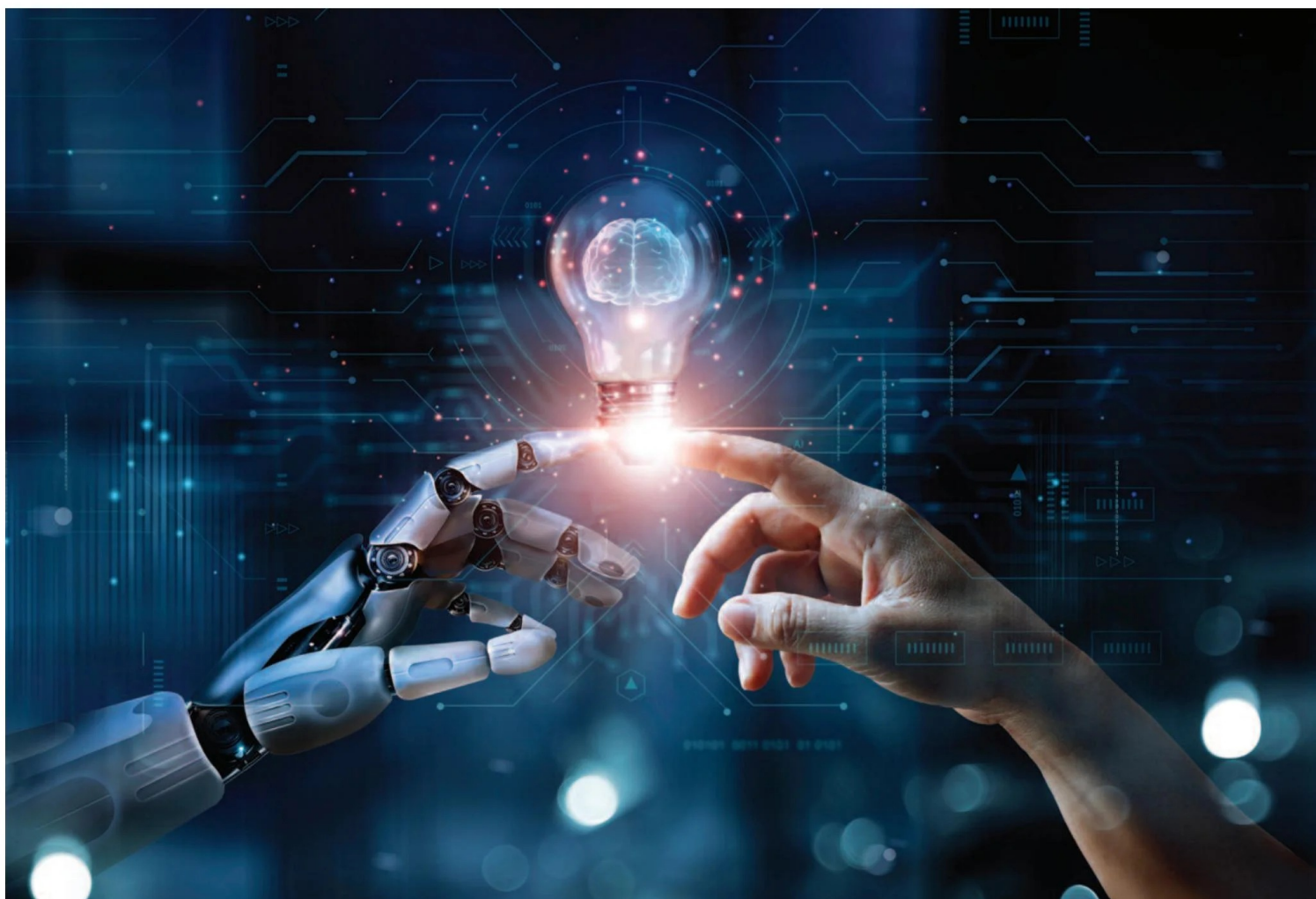
Ένα παλαιότερο παράδειγμα: Θα περίμενε κανείς τον 16ο ή τον 17ο αιώνα ότι στις αρχές του 19ου θα εμφανιζόταν η **κονσερβοποίηση**, η οποία συνέβαλε και αυτή στη διατήρηση της διατροφικής επάρκειας πέρα από την εποχικότητα των προϊόντων και, τελικά, στην ανάπτυξη του ανθρώπινου σώματος; Ή και πιο σύγχρονα παραδείγματα: Θα περίμενε κανείς ότι θα έφτανε η ημέρα που σχεδόν τα πάντα θα γίνονταν μέσω ενός **«έξυπνου» κινητού τηλεφώνου**; Μπορούσε να φανταστεί ο μέσος πολίτης ότι οι καθημερινές **οικονομικές συναλλαγές** θα γίνονταν με ένα σκανάρισμα, ακόμη και μέσω ενός ηλεκτρονικού ρολογιού, και ότι τα **μετρητά** θα μειώνονταν ολοένα και περισσότερο; Ή ότι η έννοια της **Τεχνητής**

Νοημοσύνης θα αποτελούσε μέρος της πραγματικότητάς μας σε απλές καθημερινές εργασίες μέσα σε διάστημα δύο ή τριών ετών, κάνοντας όμως την εμφάνισή της σχεδόν από τη μία μέρα στην άλλη; Όσο ραγδαίες είναι οι αλλαγές, άλλο τόσο - και ίσως περισσότερο - αναμένεται να είναι και από εδώ και πέρα. Επειδή όμως, σε προσωπικό επίπεδο, μόνο εκτιμήσεις μπορούμε να κάνουμε, η φωνή και τα γραπτά των ειδικών μπορούν να αναλύσουν περισσότερα, ο καθένας στο πεδίο της επιστημονικής του γνώσης.

Η εξέλιξη σε κάθε τομέα της Τεχνολογίας και των Επιστημών υποτίθεται ότι γίνεται για το καλό της ανθρωπότητας. Στην πράξη, βέβαια, δεν είναι όλα τόσο ρόδινα και πολλές φορές οι αλλαγές προκαλούν ανησυχία για το τι μέλλει γενέσθαι, αλλά και το ερώτημα αν αυτές αφορούν το σύνολο των ανθρώπων και όχι μόνο συγκεκριμένες ομάδες. Αν όλα αυτά γίνονται για καλό, τότε είναι καλοδεχούμενα. Αν όμως όχι, οι ειδικοί καλούνται να μεριμνήσουν ώστε καμία εξέλιξη να μη φέρει αρνητικά αποτελέσματα.

ΥΓ: Το κολάζ αποτελείται από έργα Γάλλων καλλιτεχνών, κυρίως του εικονογράφου Jean-Marc Côté, που έφτιαξαν μια σειρά εικόνων με τίτλο περίπου «Η Γαλλία στο έτος 2000», στα τέλη του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα. Οι εικόνες τυπώνονταν αρχικά σε μικρές κάρτες που τοποθετούνταν σε κουτιά τσιγάρων ή πούρων και αργότερα έγιναν καρτ ποστάλ...

Χρυσόστομος Τρίμης



- | | | |
|---|--|---|
| 6. ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΟΥ
«Νέο νομοσχέδιο φέρνει ταχύτερο
ίντερνέτ και μειώνει τη γραφειοκρατία» | ποιος μένει πίσω; | ποιος είναι τελικά ο ρόλος του μαθητή; |
| 8. ΒΑΣΙΛΗΣ ΓΕΡΟΓΙΑΝΝΗΣ
Πώς το Internet άλλαξε τη ζωή μας | 30. ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΤΡΙΝΟΣ
«Θεραπείες "κομμένες και ραμμένες" για
τον κάθε άνθρωπο με βάση και το DNA» | 56. ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ
Το λιμάνι του βόλου σε διαδικασία
ανανέωσης |
| 14. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ
Social media: Ανάμεσα στην επικοινωνία,
την επιρροή και την ψηφιακή ευθύνη | 36. ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΖΑΟΥΤΣΟΣ
Τα βιοϋλικά στη σύγχρονη βιοϊατρική
επιστήμη: Από τα εμφυτεύματα στη
διέγερση επούλωσης και αναγέννησης | 60. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ε. ΤΣΙΑΚΑΡΑΣ
Η πορεία προς την αντικατάσταση των
ορυκτών καυσίμων |
| 18. ΕΛΠΙΝΙΚΗ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
«Στο μέλλον ο καθένας
θα έχει τον δικό του προσωπικό
ψηφιακό AI βοηθό» | 40. ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΑΤΣΑΡΟΣ
Οι Αλγόριθμοι του 2050 | 66. ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΜΑΙΤΗΣ
Αυτόνομα οχήματα στους δρόμους:
Πόσο κοντά είμαστε; |
| 24. ΔΕΗ FIBER:
«Ο Βόλος μπαίνει στο μέλλον
του Internet με τις οπτικές ίνες» | 44. ΧΡΗΣΤΟΣ ΓΟΥΛΑΣ
Τεχνητή Νοημοσύνη
και εργασία στην Ελλάδα | 70. ΦΩΤΙΟΣ ΤΕΚΟΣ
Η Διατροφή στη Νέα Εποχή:
Από την Πυραμίδα στην Ποιότητα |
| 26. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Π. ΦΑΣΣΑΣ
Όταν το χρήμα γίνεται ψηφιακό: | 50. ΜΑΘΗΤΕΣ • ΜΑΘΗΤΡΙΕΣ
ν/σ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ;
Σε ένα σχολείο, όπου η τεχνητή
νοημοσύνη μπορεί να... απαντά σε όλα, | 76. ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΜΠΟΧΤΗΣ
Ψηφιακή Μετάβαση και Ρομποτική
Γεωργία: Ο Μετασχηματισμός
της Αγροτικής Παραγωγής |

ΟΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΤΟΥ 2050

Του Δρ. ΔΗΜΗΤΡΗ ΚΑΤΣΑΡΟΥ*

Αλγόριθμος... περσική λέξη, με αιώνων ιστορία. Ένας αλγόριθμος δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα σύνολο βημάτων ή οδηγιών που εκτελούνται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Για παράδειγμα, μια συνταγή για ένα συγκεκριμένο πιάτο θα μπορούσε να θεωρηθεί αλγόριθμος: με βάση τη συνταγή (τη «λειτουργία» ή το «μοντέλο»), εκτελούνται ορισμένες ενέργειες που αφορούν τα συστατικά (την είσοδο), οι οποίες τελικά οδηγούν σε ένα συγκεκριμένο πιάτο (την εκτέλεση).

Ωστόσο, οι αλγόριθμοι είναι κυρίως γνωστοί για την εφαρμογή τους στα μαθηματικά και την επιστήμη των υπολογιστών. Η χρήση αλγορίθμων σε διάφορους τομείς έχει αυξηθεί δραματικά ως αποτέλεσμα της συνεχούς αύξησης της υπολογιστικής ισχύος και της ποσότητας των διαθέσιμων δεδομένων. Καθημερινά χρησιμοποιούμε αλγορίθμους, για παράδειγμα οποτεδήποτε χρησιμοποιούμε την μηχανή αναζήτησης της Google ενεργοποιούμε τον αλγόριθμο PageRank. Επίσης, οποτεδήποτε αλληλεπιδρούμε σε online κοινωνικά δίκτυα όπως το Facebook, ή όταν χρησιμοποιούμε το Netflix, χρησιμοποιούμε αλγορίθμους συστάσεων (recommendations). Χρησιμοποιούμε αλγορίθμους συμπίεσης οποτεδήποτε διαχειριζόμαστε αρχεία π.χ., jpeg. Χρήση αλγορίθμων γίνεται και από τα μοντέλα πρόβλεψης του καιρού, από τα χρηματιστήρια στις υψίσυχνες συναλλαγές, καθώς και σε χιλιάδες άλλες εφαρμογές. Ήδη διαφαίνεται ότι βιώνουμε την αυγή της Εποχής της Αλγοριθμοκρατίας, και άμεσα προκύπτει το ερώτημα:



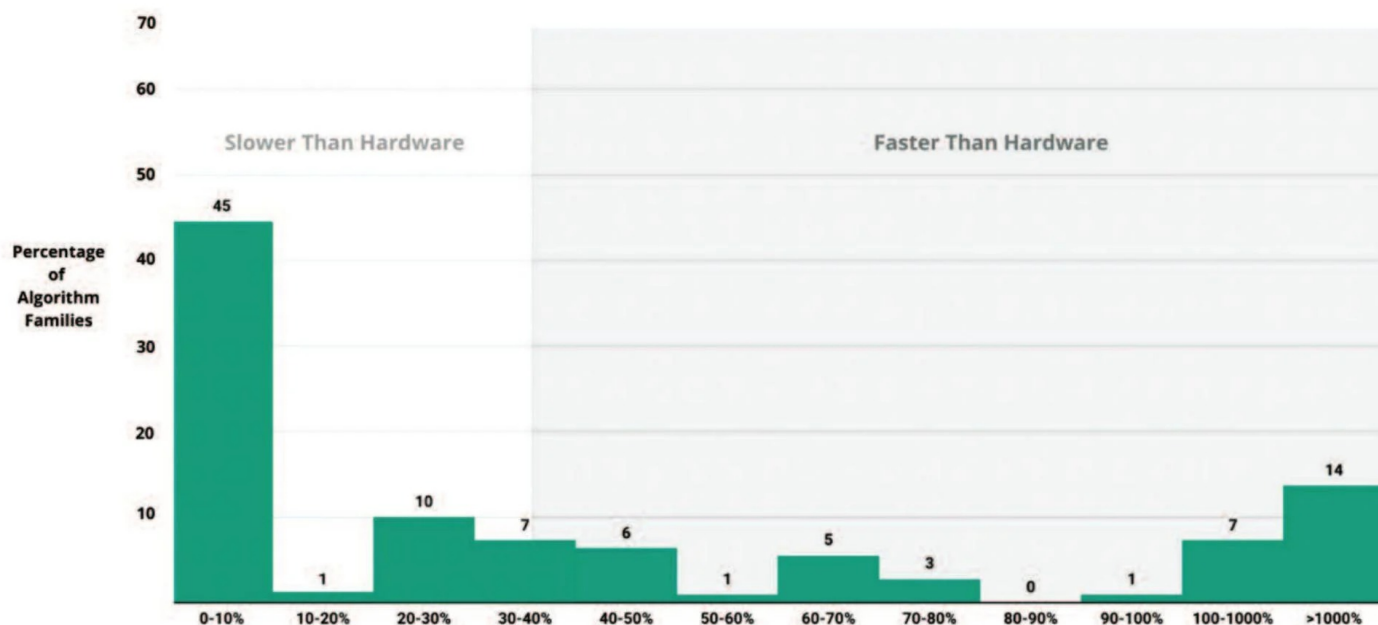


«Πώς θα είναι οι Αλγόριθμοι στο μέλλον, π.χ., το 2050;»

Οι προβλέψεις για το μέλλον είναι συνήθως εσφαλμένες, αλλά μερικές είναι πολύ ενδιαφέρουσες. Ειδικά, η πρόβλεψη του μέλλοντος σε 25 χρόνια από σήμερα θεωρείται συχνά ένα μείγμα ευφάνταστης μυθοπλασίας, τεκμηριωμένης εικασίας και, περιστασιακά μόνο, τρομακτικά ακριβούς πρόβλεψης. Στο πλαίσιο αυτό, στο σύντομο άρθρο μας θα επιχειρήσουμε να εκτελέσουμε Τεχνολογική Πρόβλεψη (Technology Foresight) στο πεδίο των Αλγορίθμων. Οι παραδοσιακοί αλγόριθμοι είναι συνήθως αποτέλεσμα ανθρώπινης ευφυΐας ή/και εκτενούς συνεργασίας. Είναι οι λεγόμενοι Στατιστικοί Αλγόριθμοι (Statistical algorithms) όπου οι κανόνες (ή οι οδηγίες) του αλγορίθμου προγραμματίζονται, βάσει γνώσης, εκ των προτέρων από ανθρώπους. Για αυτούς τους αλγόριθμους έχει σημειωθεί εντυπωσιακή αλλά σπασμωδική πρόοδος, με σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ των οικογενειών αλγορίθμων. Οι Sherry και Thompson το 2021 εκτίμησαν τον ρυθμό βελτίωσης για ένα μεγάλο σύνολο οικογενειών αλγορίθμων που προέκυψαν από ιστορικά εγχειρίδια και ερευνητικές εργασίες.

ΜΙΑ ΝΕΑ ΕΠΟΧΗ
ΕΧΕΙ ΗΔΗ ΑΝΑΤΕΙΛΕΙ
Η ΟΠΟΙΑ ΣΥΝΔΥΑΖΕΙ
ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥΣ,
ΚΒΑΝΤΙΚΟΥΣ ΚΑΘΩΣ
ΚΑΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ
ΤΕΧΝΗΤΗΣ
ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

ΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΟΥΣ ΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΓΡΑΦΗΜΑ



Εικόνα 1. Από την εργασία των Sherry and Thompson 2021 στο Proceedings of the IEEE, vol. 109, Nov., 2021

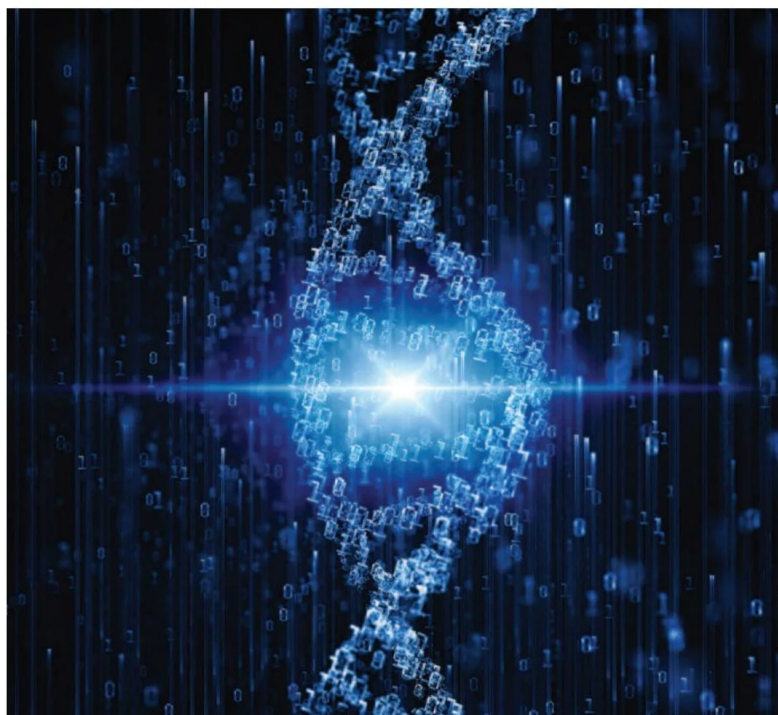
Η σύνοψη του γραφήματος είναι ότι για λίγο λιγότερο από τις μισές οικογένειες αλγορίθμων, υπάρχει ελάχιστη έως καθόλου βελτίωση. Ωστόσο, το 14% των οικογενειών αλγορίθμων βλέπουν ετήσιους ρυθμούς βελτίωσης άνω του 1000%.

Οι υπόλοιποι αλγόριθμοι εμπίπτουν κάπου ενδιάμεσα. Στο μεσοπρόθεσμο μέλλον φαίνεται ότι αυτό το πρότυπο σχεδίασης αλγορίθμων θα αλλάξει δραματικά. Οι Αυτο-Εκπαιδευόμενοι Αλγόριθμοι (Self-learning algorithms), δηλαδή αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης οι οποίοι χρησιμοποιώντας δεδομένα εκπαίδευσης, εξάγουν μοτίβα και σχέσεις βάσει των οποίων δημιουργείται ή προσαρμόζεται ένα μοντέλο θα κερδίζουν συνεχώς έδαφος.

Είτε αυτοί οι αλγόριθμοι είναι τα γνωστά μας Γλωσσικά Μοντέλα (Language Models) της Γενεσιουργού Τεχνητής Νοημοσύνης (Generative AI) είτε οι Αλγόριθμοι Δυναμικού Προγραμματισμού της Ενισχυτικής Μάθησης (Reinforcement Learning) είτε κάποια άλλη μορφή της, θα έχουν πρωτεύονται ρόλο στην σχεδίαση αλγορίθμων. Δηλαδή, **αλγόριθμοι θα σχεδιάζουν άλλους αλγορίθμους**, και μάλιστα με συγκεκριμένες εγγυήσεις επίδοσης. Ήδη υπάρχουν κάποια ασθενή σήματα που υποστηρίζουν αυτήν την ριζοσπαστική (disruptive) εξέλιξη. Υπάρχουν οι Αλγόριθμοι Επαυξημένοι με Μάθηση (Learning-Augmented Algorithms) οι οποίοι έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο προβλημάτων ενδιάμεσης αποθήκευσης (caching) καθώς και σε προβλήματα εύρεσης μέγιστων ροών σε δίκτυα (network flows) καθώς και στην εύρεση καινοτόμων αλγορίθμων επιτάχυνσης πολλαπλασιασμού μπηρών (matrix multiplication), στην ταξινόμηση, κ.τ.λ.

Στο κοντινό μέλλον μπορούμε να νιώσουμε ασφάλεια ότι θα σχεδιάζονται αλγόριθμοι οι οποίοι δεν θα υποφέρουν από πόλωση εξαιτίας των δεδομένων πάνω στα οποία εκπαιδεύονται, ή εξαιτίας της σχεδίασής τους ή της αποτίμησής τους. Η ίαση του φαινομένου της **Αλγοριθμικής Πόλωσης** θα απαλύνει προβλήματα διακρίσεων και ανισότητας, ζημίας επί της φήμης και διάβρωσης εμπιστοσύνης στις διαδικασίες όπου εμπλέκονται αλγόριθμοι, όπως για παράδειγμα στην Ψηφιακή Διακυβέρνηση.

ΟΙ ΑΥΤΟ-ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟΙ
ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ (SELF-LEARNING
ALGORITHMS), ΔΗΛΑΔΗ
ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΤΕΧΝΗΤΗΣ
ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΘΑ ΚΕΡΔΙΖΟΥΝ
ΣΥΝΕΧΩΣ ΕΔΑΦΟΣ



ΑΝΑΜΕΝΟΝΤΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΧΩΡΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ, ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΘΑ ΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΑΚΑΤΑΠΑΥΣΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ



Στα έτη μέχρι το 2050 αναμένουμε σημαντικές εξελίξεις και στο πεδίο των **Κβαντικών Αλγορίθμων**. Το υλικό κβαντικών υπολογιστών εξελίσσεται με αξιοσημείωτο ρυθμό.

Η θεωρητική βάση της κβαντικής διόρθωσης σφαλμάτων είναι επιστημονικά σταθερή και αρκετές πλατφόρμες βρίσκονται πλέον κάτω από το όριο διόρθωσης σφαλμάτων. Πιστεύεται ότι η σημερινή τεχνολογία μπορεί να κλιμακωθεί σε τουλάχιστον εκατοντάδες λογικά qubits και, ενώ παραμένουν σημαντικές προκλήσεις, υπάρχει αυξανόμενη πεποίθηση ότι δεν υπάρχουν θεμελιωδώς ανυπέρβλητα εμπόδια στην πορεία προς έναν μεγάλο κβαντικό υπολογιστή ανεκτικό σε σφάλματα. Παρόλο που αποδεδειγμένα δεν είναι δυνατή η κβαντική επιτάχυνση για ορισμένα προβλήματα, και άρα οι κβαντικοί αλγόριθμοι δεν έχουν να παίξουν κάποιο ρόλο σε αυτά τα προβλήματα, πληθώρα πραγματικών προβλημάτων μπορούν να επωφεληθούν από την πρόοδο στους κβαντικούς αλγορίθμους. Έτσι, μετά τον αλγόριθμο του Shor ο οποίος είχε άμεση εφαρμογή στην αποκρυπτογράφηση ευρέως χρησιμοποιούμενων κρυπτοσυστημάτων, αλγόριθμοι κβαντικών προσομοιώσεων μπορούν να εφαρμοστούν στην ενέργεια από σύντηξη, στον σχεδιασμό μπαταριών, στην ανακάλυψη φαρμάκων, στην πρόοδο της κοσμολογίας, της φυσικής, κ.τ.λ. για να αναφέρουμε

μερικά πεδία εφαρμογών.

Αλγόριθμοι Τεχνητής Νοημοσύνης θα επιφέρουν επανάσταση στις επιστημονικές ανακαλύψεις με την επιτάχυνση ολόκληρου του κύκλου έρευνας, από την εξαγωγή γνώσης και την γέννηση υποθέσεων μέχρι την αυτοματοποίηση των πειραμάτων και της επαλήθευσης σε απίστευτες ταχύτητες. Ειδικά στις βιολογικές/ιατρικές επιστήμες αναμένονται **Εργαστήρια χωρίς φως** (Lights out labs) δηλαδή Εργαστήρια χωρίς ανθρώπους, τα οποία βασίζονται σε ρομποτικά συστήματα και αυτόνομα συστήματα οδηγούμενα από αλγορίθμους θα εργάζονται ακατάπαυστα για την παραγωγή έρευνας και προϊόντων. Η γνώση που θα παράγεται θα τροφοδοτεί στη συνέχεια νέες και καλύτερες τεχνολογίες σε μια συμβιωτική σχέση που θα ξεκλειδώσει περισσότερη νέα επιστήμη, και ούτω καθεξής.

Θα μπορέσουν άραγε οι αλγόριθμοι οι οποίοι υποστηρίζουν (και υποστηρίζονται από) την τεχνητή νοημοσύνη να φτάσουν σε τέτοιο επίπεδο διανόησης, ώστε να κερδίσουν Βραβείο Νόμπελ μέχρι το 2050; Θα ήταν μια πάρα πολύ τολμηρή πρόβλεψη.

Σε κάθε περίπτωση πάντως, όποιες και εάν είναι οι εξελίξεις στον τομέα των αλγορίθμων μέχρι το 2050, είναι βέβαιο ότι μια νέα εποχή έχει ήδη ανατείλει η οποία συνδυάζει Παραδοσιακούς, Κβαντικούς καθώς και αλγορίθμους Τεχνητής Νοημοσύνης.