

Τάσος Καφαντάρης

Τεχνητή Νοημοσύνη: Η επέλαση

Ξεκινήσαμε τον αιώνα με το «αδιέξοδο της κλιματικής αλλαγής», περάσαμε στο «αδιέξοδο του τζιχαντισμού» και φθάσαμε στο «αδιέξοδο της συνεχούς ανάπτυξης», που μας κληροδότησαν τα αδιέξοδα της οικονομικής κρίσης, της ανεργίας και της μετανάστευσης. Κι όμως, παρά αυτή τη συσσώρευση αδιεξόδων στον πραγματικό κόσμο μας, η τεχνολογία συνέχισε να καλπάζει προς την υλοποίηση του φετίχ της, την επίτευξη λειτουργικής Τεχνητής Νοημοσύνης (AI – Artificial Intelligence).

Τα πρώτα δείγματα της AI βρίσκονται ήδη γύρω μας, είτε ως «προσωπικοί βοηθοί μας» σε κινητά τηλέφωνα και οικιακές συσκευές είτε ως αυτο-οδηγούμενα οχήματα. Και ετοιμάζεται ήδη η ενσωμάτωση αυτής της μη έμβιας νοημοσύνης όχι μόνο στη διευκόλυνση της καθημερινότητάς μας αλλά και στην αντιμετώπιση κάθε πολύπλοκου προβλήματος, από τη βιομηχανική παραγωγή έως την υγεία. Τελικά, θα μας προσφέρει η «σοφία των μηχανών» διέξοδο σε κάθε αδιέξοδό μας ή – όπως μας προειδοποιούν πολλοί – θα φέρει την ανθρωπότητα αντιμέτωπη με το... τελικό της αδιέξοδο;

Εδώ και έναν χρόνο, επτά πανεπιστήμια των ΗΠΑ συμμετέχουν στο τετραετές Πρόγραμμα Στοχευμένης Εκπαίδευσης στη Νευροπλαστικότητα που εξήγγειλε τον Μάρτιο 2016 η DARPA (η ΓΓΕΤ του αμερικανικού Πενταγώνου). Σύμφωνα με προ ημερών ανακοίνωση των ιθυνόντων (βλ. www.darpa.mil/news-events/2017-04-26), σκοπός του προγράμματος είναι η ταυτοποίηση βέλτιστων και ασφαλών μεθόδων νευροδιέγερσης για την ενεργοποίηση της συναπτικής πλαστικότητας – μιας φυσικής διαδικασίας στον εγκέφαλο που είναι ζωτικής σημασίας για τη μάθηση – και η εφαρμογή αυτών των μεθόδων σε βελτιωμένα σχήματα εκπαίδευσης που θα επιταχύνουν την απόκτηση γνωστικών δεξιοτήτων. Το πρόγραμμα θα συγκρίνει επίσης την αποτελεσματικότητα της επεμβατικής διέγερσης του παρασυμπαθητικού νεύρου (μέσω εμφύτευσης συσκευής στο κρανίο) έναντι της μη επεμβατικής διέγερσής του. Ακόμη, θα διερευνήσει τον τρόπο αποφυγής των πιθανών κινδύνων και παρενεργειών. Εως τη λήξη του προγράμματος, η DARPA ελπίζει ότι θα έχει ως πιλοτικό επίτευγμα τη βελτίωση τουλάχιστον κατά 30% του ρυθμού εκμάθησης ξένων γλωσσών.

Αναπόφευκτη εξέλιξη

Αυτή η ωμή ομολογία προσπάθειας τεχνητής ενίσχυσης του ανθρώπινου εγκεφάλου ξαφνιάζει ίσως τους πολλούς, αλλά όχι και όσους διάβασαν τις δηλώσεις του πολυεφευρέτη ιδιοκτήτη της αυτοκινητοβιομηχανίας Tesla, Ελον Μασκ, στις 13 Φεβρουαρίου 2017: «Οι υπολογιστές μπορούν να επικοινωνούν μεταδίδοντας ένα τρισεκατομμύριο μονάδες πληροφοριών ανά δευτερόλεπτο, ενώ οι άνθρωποι στέλνοντας μόνο 10 bits ανά δευτερόλεπτο (δακτυλογραφώντας στο κινητό). Είναι αναπόφευκτο, λοιπόν, να χάσουμε μελλοντικά το παιχνίδι εξουσίας από τη νοημοσύνη των μηχανών, εκτός αν προλάβουμε να διευρύνουμε τεχνητά τις δυνατότητες του εγκεφάλου μας μέσω συμβίωσής του με τις μηχανές» είπε τότε. Και έναν μήνα μετά έδειξε τι εννοούσε, όταν ανακοίνωσε την ίδρυση της κοινοπραξίας Neuralink που θα φτιάχνει κυκλώματα διεπαφής του ανθρώπινου εγκεφάλου με υπολογιστές.

Απόλυτα σύμφωνος με τον Μασκ είναι και ο Αντριου Γουόλς, διευθυντικό στέλεχος της διεθνούς εταιρείας ερευνών Πληροφορικής Gartner. Σχολιάζοντας τις ζοφερές προβλέψεις του Pew Research Center για την αγορά εργασίας την επόμενη δεκαετία (www.pewinternet.org/2017/05/03/the-future-of-jobs-and-jobs-training/), δήλωσε: «Δεν πρόκειται να κάνουμε το απαραίτητο άλμα στην αναβάθμιση των δεξιοτήτων των εργαζομένων ενόσω εμποδίζουμε την ανάπτυξη νευροεπιστημών που θα μας επιτρέψουν να ενσωματώσουμε τις γνώσεις και τις δεξιότητες κατευθείαν στον εγκέφαλό τους».

Πολύ πρόσφατα, επίσης, ο πασιγνωστος αστροφυσικός Στίβεν Χόκινγκ έστειλε στο Παγκόσμιο Συνέδριο Κινητής Διαδικτύωσης του Πεκίνου (GMIC, 27-29 Απριλίου 2017) το εξής μήνυμα: «Η ανάπτυξη ισχυρής Τεχνητής Νοημοσύνης θα είναι είτε το καλύτερο είτε το χειρότερο πράγμα που συνέβη ποτέ στην ανθρωπότητα. Δεν γνωρίζουμε ποιο από τα δύο... Ενώ οι πρωτόγονες μορφές τεχνητής νοημοσύνης που έχουν αναπτυχθεί μέχρι τώρα έχουν αποδειχθεί πολύ χρήσιμες, φοβάμαι τις συνέπειες του να δημιουργήσουμε κάτι ισάξιο ή και ανώτερο διανοητικά του ανθρώπου. Η Τεχνητή Νοημοσύνη θα απογειωθεί τότε μόνη της και θα αυτο-επανασχεδιάζεται με ολοένα αυξανόμενο ρυθμό. Οι άνθρωποι, οι οποίοι περιορίζονται από την αργή βιολογική τους εξέλιξη, δεν θα μπορέσουν να ανταγωνιστούν και θα παραμεριστούν».

Όλα αυτά μοιάζουν να μας φέρνουν επικίνδυνα κοντά στο σκηνικό της πρόσφατης ταινίας «Το φάντασμα στο κέλυφος», όπου πρωταγωνιστούσε η Σκάρλετ Τζοχάνσον ως cyborg. Αλλά πόσο πραγματικά κοντά είμαστε και, κυρίως, τι είναι αυτό που καθιστά την Τεχνητή Νοημοσύνη τόσο «γοητευτικά επικίνδυνη»;

Λογική και Διαισθηση

Ο ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι, σύμφωνα με το κλασικό λεξικό Webster, «η δυνατότητα μιας μηχανής να μιμείται έξυπνη ανθρώπινη συμπεριφορά». Όταν πρωτοδιατυπώθηκε το κριτήριο της Τεχνητής Νοημοσύνης – από τον Άλαν Τούρινγκ, στην εργασία του « [Computing Machinery and Intelligence](#) » του 1950 – η μίμηση αυτή αρκούσε να είναι τόσο μιμητιστική όσο το «να ξεγελαστεί ένας άνθρωπος για το ότι συνομιλεί με άλλον άνθρωπο, ενώ είναι μηχανή». Το ίδιο μιμητιστική ήταν η απαίτηση και προ τριακονταετίας, όταν αρχίσαμε να χτίζουμε εμπειρογνώμονα συστήματα (expert systems) προκειμένου να μεταλαμπαδεύσουμε σε νεο-προσλαμβανομένους την τεχνογνωσία ανθρώπων που έβγαιναν στη σύνταξη.

Όμως κάτι ριζικό συνέβη το 1997, κάτι ξεκάθαρα μαξιμαλιστικό: ο υπολογιστής Deep Blue της IBM νίκησε στο σκάκι τον Κασπάροφ, τον παγκόσμιο πρωταθλητή του. Και ύστερα, το 2011, το πρόγραμμα Τεχνητής Νοημοσύνης Watson της IBM νίκησε στο παιχνίδι Jeopardy τους δύο καλύτερους παίκτες του. Και πέρυσι τον Μάρτιο, ο υπολογιστής AlphaGo της Google νίκησε τον πρωταθλητή του δυσκολότερου παιχνιδιού στον πλανήτη, του κινεζικού Go. Όταν εκ των υστέρων οι προγραμματιστές ανέλυσαν τις κινήσεις των μηχανών στο παιχνίδι, βρήκαν στην περίπτωση του Watson ότι είχε αναπτύξει «δική του λογική» και στην περίπτωση του AlphaGo ότι είχε αναπτύξει και «διαισθηση». Αυτές οι νίκες είναι εύκολο να μας πείσουν ότι οι μηχανές κατάφεραν ήδη να ξεπεράσουν τη νοημοσύνη των κατασκευαστών τους, έστω και σε ακραίες – και πανάκριβες – περιπτώσεις. Το ερώτημα είναι τι περιμένουμε να συμβεί στη συνέχεια.

Σε ένα περυσινό άρθρο του, ο καθηγητής Βιολογίας και Υπολογιστικής στο Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν, Άρεντ Χίντζε, αποσαφήνισε την εξελικτική αλυσίδα της Τεχνητής Νοημοσύνης (βλ. <https://theconversation.com/understanding-the-four-types-of-ai-from-reactive-robots-to-self-aware-beings-67616>): Τα ήδη υπάρχοντα συστήματα, όπως τα Watson, Deep Blue και AlphaGo, ανήκουν στην πρώτη γενιά Τεχνητής Νοημοσύνης, τη λεγόμενη AI Τύπου I, που «αντιδρά σε προβλήματα» χωρίς τη δυνατότητα να συμμετέχει ενεργά στην καθημερινότητα, να απομνημονεύει εμπειρίες ή να τις χρησιμοποιεί στη λήψη αποφάσεων.

Από τους μπάτλερ στην αυτογνωσία

Το δεύτερο επίπεδο, η AI Τύπου II, είναι αυτό των «έξυπνων φωνητικών βοηθών» που εμφανίστηκαν, όπως τα Apple Siri, Microsoft Cortana, Google Home/Now, Amazon Echo/Alexa αλλά και των «έξυπνων αυτο-οδηγούμενων οχημάτων». Χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας είναι η αλληλεπιδραστικότητα και η δημιουργία και αξιοποίηση αναμνήσεων και εμπειριών.

Το τρίτο και επόμενο επίπεδο Τεχνητής Νοημοσύνης, το AI Τύπου III, είναι αυτό που θα... φέρει ανάμεσά μας σκεπτόμενα ρομπότ σαν τα C-3PO και R2-D2 από τα Star Wars, ή τον Sonny από την ταινία «I, Robot» του 2004. Στο στάδιο αυτό της εξέλιξής τους, οι μηχανές δεν θα αντιλαμβάνονται απλώς το περιβάλλον αλλά και θα κατανοούν πώς «οι άλλες συσκευές και οι άνθρωποι έχουν σκέψεις και συναισθήματα που επηρεάζουν τη συμπεριφορά τους». Και βέβαια, και αυτές θα πρέπει να προσαρμόζουν ανάλογα τη συμπεριφορά τους.

Το τελικό – καθ' ημάς τους ανθρώπους – επίπεδο της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι το AI Τύπου IV, των «ενσυνειδητων μηχανών». Είναι η εξέλιξη που θα επιτρέψει στις μηχανές να αντιλαμβάνονται τον κόσμο και λογικά και συναισθηματικά, το στάδιο όπου θα έχουν οι ίδιες «αυτογνωσία» και θα μπορούν να προβλέψουν τα συναισθήματα των άλλων. Ομως, το να καταφέρουμε να εμφυσήσουμε συνείδηση στις μηχανές προϋποθέτει να μάθουμε πρώτα εμείς οι άνθρωποι πώς χτίζεται μια συνείδηση. Εκτός και αν... το μάθουν οι ίδιες μόνες τους, πριν από εμάς.

Φωνητικοί βοηθοί και αυτόνομα οχήματα

Ο πολιορκούμενος από την καθημερινότητά του αναγνώστης είναι αιτιολογημένος να αισθάνεται πως οι εξελίξεις στην Τεχνητή Νοημοσύνη αφορούν άλλους και όχι αυτόν. Γιατί... ποιος ασχολείται μαζί του; Και ύστερα, κάποια μέρα που βάζει τη διεύθυνση του σπιτιού του στη μηχανή αναζήτησης της Google βλέπει ξαφνικά όχι μόνο τη θέση του στον χάρτη αλλά και φωτογραφία του! «Καλά, έστειλε η Google αυτοκίνητό της στο στενό μου... Γιατί;» αναρωτιέται. Η απάντηση είναι «ναι» και είναι φοβερά απλή: «για χάρη των στατιστικών δεδομένων».

Με άλλα λόγια, οι αλγόριθμοι της Τεχνητής Νοημοσύνης αναπτύσσονται και βελτιώνονται με το μασούλισμα τόνων δεδομένων καθημερινά, ώστε να εξάγουν όλο και πιο περιεκτικούς κανόνες. Για αυτό και η δωρεάν προσφορά των φωνητικών βοηθών στα κινητά μας και των τόσων εφαρμογών που ενεργοποιούνται και μας υπηρετούν αρκεί... να τους επιτρέψουμε τη διαρκή άντληση στοιχείων τόπου, χρόνου και επιλογών μας. Με αντίτιμο το οικειοθελές φακέλωμά μας, μας παρέχουν υπηρεσίες διευκόλυνσης, ενημέρωσης, ψυχαγωγίας, άθλησης.

Οι μεγαλύτεροι συλλέκτες δεδομένων είναι βεβαίως τα νέα αυτο-οδηγούμενα μοντέλα οχημάτων. Με μια απειρία αισθητήρων επάνω τους να καταγράφει διαρκώς ό,τι εμφανίζεται ή κινείται στον οριζοντά τους, δημιουργούν ένα σώμα πληροφοριών προς πάσα αξιοποίηση και χρήση. Αυτό είναι ένα κίνητρο ιδιαίτερα σημαντικό για τις κλασικές αυτοκινητοβιομηχανίες να εμπλακούν στον νέο τρόπο αυτοκίνησης που εφηύρε η Google. Και ήδη στους δρόμους των μεγαλουπόλεων των ΗΠΑ, της Ευρώπης και της Ιαπωνίας δοκιμάζονται τα «άνευ οδηγού» μελλοντικά μοντέλα των Audi, BMW, Chevrolet, Ford, Mercedes, Mitsubishi, Peugeot, Renault, Toyota και Volvo.

Υπάρχει όμως κάτι το ανασταλτικό σε αυτή την επέλαση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη ζωή μας του νέου αιώνα: το σύνολο σχεδόν των συστημάτων που δημιουργήθηκαν ως τώρα ήταν «μαύρα κουτιά» για τους υπολοίπους, ταγμένα να επικοινωνούν με το οικοσύστημα που στηνόταν γύρω από τη μεγάλη μάρκα (Google ή Microsoft, κυρίως). Η πρώτη που κατ' ανάγκην έσπασε αυτό το φαινόμενο θερμοκηπίου ήταν η Amazon, καθώς το επιχειρηματικό μοντέλο της σχεδόν αδιαφορούσε για τα έσοδα από δικές της συσκευές. Για αυτό και, τελικά, σάρωσε με το ηχείο-φωνητικό υπηρέτη Alexa, που έχει βρει μέχρι στιγμής τη θέση του σε πάνω από δύο εκατομμύρια νοικοκυριά.

Μια χούφτα εταιρείες...

Ακόμη και έτσι, το παιχνίδι της καταναλωτικής αγοράς Τεχνητής Νοημοσύνης ήταν και είναι στα χέρια των κολοσσών που διαθέτουν τα κονδύλια επιχορήγησης της διαρκούς άντλησης στατιστικών και προσωπικών δεδομένων (Amazon, Google, Facebook, IBM, Microsoft και Samsung). Παρά το κίνημα ελεύθερου λογισμικού – που έχει ήδη διασφαλίσει δωρεάν πλαίσιο ανάπτυξης αλγορίθμων AI όπως τα [TensorFlow](#), [Caffe](#) και [PyTorch](#) – το μέλλον μας δείχνει να οδεύει προς μια καθημερινότητα ελεγχόμενη από τις μηχανές μιας χούφτας εταιρειών. Για το τι είδους μέλλον μπορεί να είναι αυτό, μία γεύση μπορείτε να πάρετε από την ταινία «Ο Κύκλος», που μόλις κυκλοφόρησε, με την Εμα Γουάτσον και τον Τομ Χανκς (www.imdb.com/title/tt4287320/).

Στον αντίποδα, υπάρχει η ελπίδα ότι η νοημοσύνη των μηχανών θα κατορθώσει να επεξεργαστεί και να επιλύσει τα πολύπλοκα παγκόσμια προβλήματα που οι άνθρωποι είτε αδυνατούν ή δεν συμφωνούν να λύσουν. Για παράδειγμα, όταν οι προβλέψεις δείχνουν πως σε μια δεκαετία το 30% των εργαζομένων θα έχει χάσει τη θέση εργασίας του λόγω της επέκτασης εφαρμογής των ρομπότ και της Τεχνητής Νοημοσύνης, δεν περιμένουμε κανέναν πολιτικός ηγέτη να βρει τον τρόπο εφαρμογής αυτού που ζήτησε ο Ελον Μασκ – να επιχορηγεί το κράτος κάθε εργαζόμενο που του παίρνει τη δουλειά ένα ρομπότ. Ένας αλγόριθμος AI όμως ίσως να σκεφτόταν και κάτι περισσότερο από ό,τι ένας Τραμπ.

Δύσκολο, αλλά όχι και απίθανο, ε;

Δεν είναι παιχνίδι!

Μία μικρής διάρκειας ταινία (8 λεπτών) που αξίζει να δείτε είναι η «It's No Game». Παρουσιάζει την ιστορία δύο σεναριογράφων του Χόλιγουντ που ενημερώνονται ότι θα αντικατασταθούν από έναν τεχνητά έξυπνο αλγόριθμο, ονόματι Benjamin. Φθάνοντας στους τίτλους τέλους θα πληροφορηθείτε ότι ο σεναριογράφος της ταινίας είναι ο... Benjamin 2.0, ένας υπολογιστής σε τσιπ (SOC) που τρέχει έναν αλγόριθμο νευρωνικού δικτύου. Δηλαδή, μια Τεχνητή Νοημοσύνη συνέθεσε ταινία όπου μας περιγράφει το πώς μπορεί να μας αντικαταστήσει.

Είναι άκρως εντυπωσιακό αλλά δεν είναι ολότελα «αυθόρμητο», καθώς ο σκηνοθέτης τροφοδότησε τον αλγόριθμο με όγκο από συγκεκριμένες εικόνες και τηλεοπτικά σενάρια. Επίσης, έχει προηγηθεί στην πράξη το πείραμα «τεχνητής συγγραφής», από τους Ολυμπιακούς Αγώνες του Ρίο, το 2016. Η εφημερίδα The Washington Post παρείχε τότε ροή αθλητικών ενημερώσεων μέσω του Heliograf, ενός συντακτικού προγράμματος Τεχνητής Νοημοσύνης.

Αντίθετα, είναι συγκλονιστικό εκείνο που διαπίστωσαν οι προγραμματιστές της Google τον Νοέμβριο του 2016, αφότου «ανέβασαν στο Διαδίκτυο» το σύστημα Νευρωνικής Μηχανής Μετάφρασης: Ενώ είχαν δομήσει το σύστημα έτσι ώστε να μεταφράζει πάντα με γλώσσα

αναφοράς τα αγγλικά, ανακάλυψαν ότι ο αλγόριθμός τους είχε κάνει υπέρβαση των προδιαγεγραμμένων και μπορούσε πλέον να μεταφράζει από και προς οποιοδήποτε ζεύγος των οκτώ αρχικών γλωσσών, χωρίς την παρεμβολή αγγλικών. Αυτό σημαίνει ότι ο αλγόριθμος είχε με επιτυχία προσθέσει από μόνος του τις εναρμονισμένες αντιστοιχίες των νοημάτων, βγάζοντας άκρη από τα συμφραζόμενα και... ξεπερνώντας τους δασκάλους του!

Θα κατανοήσουμε καλύτερα το πώς συμβαίνουν τέτοια απροσδόκητα αν θυμηθούμε τη βασική διαφορά του κλασικού προγραμματισμού από τον προγραμματισμό συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης: Στον κλασικό προγραμματισμό εισάγεις δεδομένα, προσθέτεις κανόνες και παίρνεις αποτελέσματα. Στον προγραμματισμό μηχανών που μαθαίνουν, εισάγεις δεδομένα και αποτελέσματα επεξεργασίας τους και, από την ανάλυση αιτίου-αιτιατού, παίρνεις κανόνες. Ε, λοιπόν, οι άνθρωποι δεν γνωρίζουν όλους τους δυνατούς εφαρμόσιμους κανόνες! Το διαπίστωσαν αυτό, για παράδειγμα, όποτε ανέθεσαν τον βιομηχανικό σχεδιασμό σε αλγόριθμο Τεχνητής Νοημοσύνης (βλ. 3:00-5:00 του www.ted.com/talks/maurice_conti_the_incredible_inventions_of_intuitive_ai).

[Πηγή: Εφημερίδα Το Βήμα, 6 Μαΐου 2017](#)