

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για τη μοναδική συμβολή του David Mindell στην κατανόηση των ρομπότ και της τεχνητής νοημοσύνης

Αυτά που διαβάζουμε και ακούμε σήμερα για την τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι χωρίς παρελθόν. Η τεχνητή νοημοσύνη των ημερών μας έχει σημαντικές διαφορές με εκείνες προηγούμενων περιόδων του βιομηχανικού καπιταλισμού, εντοπίζονται, όμως, και κρίσιμες συνέχειες.¹ Η αρχή της ιστορίας των πιο φιλόδοξων σχεδιαστικά ρομπότ πηγαίνει πίσω στην εισαγωγή της πρώτης μηχανής και στη συναφή με αυτήν ανάδυση του βιομηχανικού καπιταλισμού. Όταν, στο τέλος του δέκατου ογδόου αιώνα, ο James Watt εισήγαγε, από τους ανεμόμυλους της εποχής, τον μηχανισμό του κυβερνήτη στην ατμομηχανή του Thomas Newcomen, την πρώτη μηχανή της ιστορίας, για να την κάνει αυτόματη, ξεκίνησε η ιστορία αυτού που στην ηλεκτρονική εποχή θα ονομαστεί «κυβερνητική» (cybernetics), από το όνομα ακριβώς του κυβερνήτη της ατμομηχανής. Το κύκλωμα του κυβερνήτη ήταν ένα μηχανικό ανάλογο της ίδιας της ατμομηχανής, ένας «αναλογικός», θα λέγαμε σήμερα, υπολογιστής, συνδεδεμένος online, επιγραμμικά, στο κύκλωμα της

1. Manolis Simos, Konstantinos Konstantis, Konstantinos Sakalis και Aristotle Tympas, «“AI can be analogous to steam power” or from the “Postindustrial society” to the “Fourth Industrial Revolution”: An intellectual history of Artificial Intelligence», *ICON: Journal of the International Committee of the History of Technology* 1 (2022), σ. 97-116.

ατμομηχανής, με στόχο την αυτορρύθμιση (self-regulation), τον αυτοέλεγχο (self-control), τον αυτοματισμό. Σκοπός του, να καταφέρει να αντιπαρέλθει τόσο το απρόβλεπτο της φύσης γενικώς (π.χ. διακυμάνσεις στη θερμαντική αξία του κάρβουνου) όσο και της ανθρώπινης φύσης πιο συγκεκριμένα (π.χ. διαφορές στη δεξιότητα της εργασίας ή την αφοσίωση στην εργασία του θερμαστή που τροφοδοτούσε την ατμομηχανή με κάρβουνο). Ήταν η επιγραμμική σύνδεση του κυβερνήτη σε θέση «αρνητικής ανάδρασης» (negative feedback), ώστε να ακυρώνεται δυναμικά τυχόν ανομοιομορφία της παραγόμενης κίνησης, που καθιστούσε την ατμομηχανή αυτόματη. Στην ίδια σχεδιαστική φιλοσοφία βασίζονται έκτοτε όλα τα άξια λόγου αυτόματα, τα οποία αποκαλούμε ρομπότ όταν το αδιαφανές εσωτερικό κύκλωμα της μηχανής, ένα μαύρο κουτί (black box), έχει ανθρωπόμορφο περίβλημα, όταν δηλαδή μοιάζει εξωτερικά με άνθρωπο ή με κάποιο ανθρώπινο μέλος.

Κανείς μέχρι σήμερα, απ' όσο γνωρίζω, δεν έχει μελετήσει τόσο διεισδυτικά από την οπτική των ανθρωπιστικών και των κοινωνικών επιστημών τα πιο φιλόδοξα σχεδιαστικά ρομπότ, αυτά που βασίζονται σε επιγραμμική σύνδεση αρνητικής ανάδρασης ενός υπολογιστή, όσο ο David Mindell. Ο Mindell γνωρίζει πολύ καλά τη δεξιολογική εργασία που απαιτεί η επιτυχής αρχική κατασκευή, αλλά και η δυναμική διατήρηση σε χρήση της αναλογίας μεταξύ του κυκλώματος του ρομπότ και του υπολογιστικού αναλόγου (του αναλογικού υπολογιστή) που συνδέεται στο κύκλωμά του σε θέση αρνητικής ανάδρασης. Γνωρίζει, επομένως, εξίσου καλά πώς να αναδείξει αυτή την εργασία έναντι της δημοφιλούς ιδεολογίας σύμφωνα με την οποία τα ρομπότ, ως υποκείμενα πλέον της ιστορίας, μπορούν να αντικαταστήσουν τους ανθρώπους στη βάση της αυτονομίας τους. Θα πρόσθετα ότι γνωρίζει, αντίστοιχα, πολύ καλά πώς να αναδείξει ότι είναι η ανθρώπινη εργασία από την οποία προκύπτει η ευφυΐα, η σκέψη και η νοημοσύνη, και όχι ο υπολογιστής του ρομπότ.

Το ανατικατάστατο της ανθρώπινης νοημοσύνης –το ότι οι άνθρωποι είναι αυτοί που παράγουν και όχι οι μηχανές– δεν σημαί-

νει ότι θα πρέπει να μας διαφεύγει πως οι άνθρωποι παράγουν διαφορετικά με διαφορετικές μηχανές. Η διευρυμένη αναπαραγωγή μηχανών με κυκλώματα αρνητικών αναδράσεων, με βρόχους (loops) που προστίθενται ο ένας πάνω στον άλλον, έχει συσσωρεύσει, από τον Watt μέχρι σήμερα, μια πρωτοφανή τεχνική πολυπλοκότητα.² Λόγω αυτής, η τεχνητή νοημοσύνη συζητιέται πλέον ως μια «υπαρξιακή απειλή» για την ανθρωπότητα, όχι λιγότερο σημαντική από την κλιματική κρίση και την καταστροφή της φύσης ευρύτερα. Υπάρχει, άλλωστε, όπως είχα την ευκαιρία να ισχυριστώ, κάτι εξαρχής αφύσικο στο κύκλωμα της μηχανής με κυβερνήτη, της κυβερνητικής μηχανής. Για μια συγκεκριμένη τροφοδοσία, η χρήση κυβερνήτη είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση στον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας αλλά τη μείωση της παραγωγής. Αφύσικο στη μακρά διάρκεια της ιστορίας των τεχνικών των ανθρώπινων κοινωνιών το να θυσιάζεις μέρος της παραγωγής; πολύ φυσικό, όμως, στην ιστορία της τεχνολογίας στο πλαίσιο του κεφαλαιοκρατικού τρόπου παραγωγής το να θυσιάζεις ποσότητα προϊόντος αν είναι να κερδίσεις έτσι σε έλεγχο του (ανθρώπου-εργάτη) παραγωγού του προϊόντος³ και, ταυτόχρονα και αδιαίρετα, αφύσικο το να επιτυγχάνεται ο έλεγχος με την απόρριψη της ποσότητας αυτής του προϊόντος (ατμός) σε ένα εξωτερικό, σε ένα «περιβάλλον» (ο όρος εισάγεται μετά την ατμομηχανή), το οποίο δεν έχει, υποτίθεται, φυσικά όρια. Πλέον ξέρουμε πολύ καλά ότι το περιβάλλον έχει πολύ συγκεκριμένα φυσικά όρια.

Ο κυβερνήτης ήταν ένας υπολογιστής, ένα μηχανικό ανάλογο του υπολογιζόμενου κυκλώματος, που ήταν αυτό της ατμομηχανής. Η ανάπτυξη των επιγραμμικών υπολογιστών που ενσωματώνονταν στα ρομπότ ήταν (και είναι) σε διαλεκτική σχέση με την ανά-

2. Βλ. Charles Perrow, *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*, Πρίνστον, Princeton University Press, 1984 (αναθεωρημένη έκδοση 1999).

3. Βλ. «Κυκλώματα-φαντάσματα» ή «ένα κι ένα κάνουν τρία»: Άνθρωπος, μηχανή και κέρδος σε μια «τεχνητή γραμμή», στο Τέλης Τύμπας, *Αναλογική εργασία, Ψηφιακό κεφάλαιο: Ιστορία των τεχνολογιών υπολογισμού και αυτοματισμού στην ενέργεια και την επικοινωνία*, Αθήνα, Angelus Novus, 2018.

πτυξη των υπολογιστών για χρήση εκτός γραμμής (offline). Και στις δύο περιπτώσεις (χρήση εκτός γραμμής ή επιγραμμικά για ρύθμιση/έλεγχο), η ποιότητα του μηχανικού, ηλεκτρικού ή ηλεκτρονικού κυκλώματος ήταν προϊόν της δεξιотехνικής ανθρώπινης –στην κοινωνικότητά της– εργασίας για την κατασκευή και διατήρηση σε χρήση της υπολογιστικής αναλογίας μεταξύ υπολογιστή και υπολογιζόμενου. Ο David Mindell, καθηγητής ιστορίας της τεχνολογίας στο τμήμα Science, Technology, Society (STS) του MIT, αλλά και καθηγητής τεχνολογίας σε τμήμα μηχανικών του ίδιου πολυτεχνείου (Frances and David Dibner Professor of the History of Engineering and Manufacturing και Professor of Aeronautics and Astronautics), έγραψε το βιβλίο του για τα ρομπότ αφού είχε ολοκληρώσει τη συγγραφή μιας πολύτιμης τριλογίας για την ιστορία των μηχανισμών αρνητικής ανάδρασης κατά τη μηχανική, ηλεκτρική και ηλεκτρονική εποχή του βιομηχανικού καπιταλισμού, η οποία, με βάση όσα αναφέραμε παραπάνω, είναι και μια πολύτιμη τριλογία για την ιστορία των εκάστοτε πιο φιλόδοξων μηχανικών, ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών υπολογιστών, στον βαθμό που αυτοί εκπροσωπούσαν ό,τι πιο απαιτητικό από την οπτική της ποιότητας της αναλογίας μεταξύ υπολογιστή και υπολογιζόμενου.⁴ Και ως σημειωθεί εδώ ότι, επειδή ακριβώς γνωρίζει τόσο καλά πώς να αναδεικνύει την εργασία που προϋποθέτουν τα ρομπότ και η τεχνητή νοημοσύνη, ο καθηγητής Mindell έχει τοποθετηθεί από τη διοίκηση του MIT στην τριμελή ομάδα συντονισμού της task force που μελετά το μέλλον της εργασίας στο πλαίσιο αυτού που αποκαλείται «τέταρτη βιομηχανική επανάσταση».⁵

4. David Mindell, *War, Technology, and Experience Aboard the USS Monitor*, Μέριλαντ, Johns Hopkins University Press, 2000· *Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing Before Cybernetics*, Μέριλαντ, Johns Hopkins University Press, 2002· *Digital Apollo: Human and Machine in Spaceflight*, Κέμπριτζ, MIT Press, 2008.

5. Ένα προϊόν της οποίας είναι το βιβλίο των David Mindell, E. Reynolds και D. Autor, *The Work of the Future: Building Better Jobs in an age of Intelligent Machines*, Κέμπριτζ, MIT Press, 2022.

Κάτι τελευταίο –αν και όχι, εκτιμώ, λιγότερο σημαντικό–, το οποίο αφορά την κριτική αντιμετώπιση της πιο κομβικής έννοιας της εποχής μας, αυτής του «ψηφιακού» υπολογιστή: Λόγω της εστίασής του στη σημασία της ποιότητας της υπολογιστικής αναλογίας, όπως αυτή προϋπέθετε την ποιότητα της υπολογιστικής εργασίας ανθρώπων, η έρευνα του καθηγητή Mindell είναι, κατά τη γνώμη μου, κομβική για να αναδειχθεί τόσο η σημασία υπολογιστών της μηχανικής και ηλεκτρικής εποχής που έχουν απαξιωθεί ως «αναλογικοί» όσο και η εξίσου σημαντική ιστορία της αναλογικής-ανθρώπινης εργασίας σε υπολογιστές της ηλεκτρονικής εποχής που παρουσιάζονται ως ανεξάρτητοι από την εργασία για παραγωγή υπολογιστικής αναλογίας, ως μη αναλογικοί, ως «ψηφιακοί». Έχοντας αναδείξει με την τριλογία του ότι οι άνθρωποι με τη δεξιοτεχνική εργασία τους για την παραγωγή υπολογιστικών αναλογιών ήταν απαραίτητοι για να μπορεί να υπάρχει κατασκευή και χρήση υπολογιστών για τις πιο φιλόδοξες χρήσεις, είναι ιδιαίτερα κατάλληλος για να αξιολογήσει κριτικά, μέσω της έρευνάς του αυτής, τη δημοφιλέστατη υπόθεση της τεχνητής νοημοσύνης, περί υπολογιστών που είναι ευφυείς, νοήμονες, σκεπτόμενοι. Για να αξιολογήσει την υπόθεση αυτή, ο καθηγητής Mindell ερεύνησε τις πιο φιλόδοξες ιστορικά χρήσεις ρομπότ, στα πιο απαιτητικά για την αξιολόγηση της ρομποτικής περιβάλλοντα, από τα βάθη του ωκεανού μέχρι τα ύψη της ατμόσφαιρας. Δεν γνωρίζω πιο χρήσιμη ιστοριογραφικά προσέγγιση στην τεχνητή νοημοσύνη. Ο συγκερασμός μάλιστα αυτής της προσέγγισης με την παρουσία του καθηγητή Mindell με την ιδιότητα του μηχανικού σε κάποιες από τις ιστορίες που παραθέτει –μια παρουσία που προσθέτει εν προκειμένω στην ιστορία της τεχνολογίας μια μοναδική βοήθεια από μια καινοτόμα ανθρωπολογία της τεχνολογίας– έχει ως αποτέλεσμα ένα βιβλίο εξαιρετικά χρήσιμο, αλλά και υποδειγματικά πρωτότυπο.

Έχοντας επιλέξει για τον εαυτό μου την ασφάλεια της εστίασης στην ιστορική/STS μελέτη των υπολογιστών στην εκτός γραμμής χρήση, τρέφω απεριόριστη εκτίμηση στη γενναιότητα του David ως ιστορικού/STS ερευνητή της επιγραμμικής χρήσης τους. Από

την οπτική ενός μηχανικού που μετά τις πολυτεχνικές σπουδές του δεν προχώρησε στην άσκηση του επαγγέλματος, η εκτίμηση αυτή γίνεται θαυμασμός για την τόλμη του David ως μηχανικού-ανθρωπόλογου. Τόλμη που είχα την τύχη να επιβεβαιώσω όταν, μετά το ταξίδι του ως μηχανικός σε βυθιζόμενο σκάφος, μας έφερε ένα καλοκαίρι κάποιες μαγευτικές υπέρυθρες εικόνες ναυαγίων αρχαίων σκαφών από τον βυθό της Χίου, αλλά και κάποιο φθινόπωρο, όταν μας ταξίδεψε ως πιλότος, με ένα μικρό τριθέσιο αεροπλάνο, στο πανέμορφο κόκκινο «χαλί» των δασών της Νέας Αγγλίας. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον εκδότη Τάσο Ευσταθίου, που έκανε εφικτή την έκδοση του τόσο χρήσιμου και επίκαιρου αυτού βιβλίου στα ελληνικά, καθώς και στις Μπέλλα Σπυροπούλου και Ρόζα Κοβάνη για την ανταπόκρισή τους στην κοπιώδη διαδικασία της μετάφρασης και της φιλολογικής επιμέλειας, αντίστοιχα.

Τέλης Τύμπας
Καθηγητής Ιστορίας της Τεχνολογίας στους Νεότερους Χρόνους
Διευθυντής Διατμηματικού Μεταπτυχιακού
«Science, Technology, Society-Science and Technology Studies»,
Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης
και Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών