

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΩΣ  
ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΠΙΣΤΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΟΥ ΗΛΙΑΣ LX30507

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΩΡΑΣ  
ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2022

## **ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη **Πτυχιακή εργασία** για τη λήψη του προπτυχιακού τίτλου σπουδών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, πως έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό.

Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την στην συγκεκριμένη εργασία αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το Διαδίκτυο.

Σε κάθε περίπτωση, αναληθούς ή ανακριβούς δηλώσεως, υπόκειμαι στις συνέπειες που προβλέπονται στο **άρθρο 2 παράγραφος β'** του **Κανονισμού Σπουδών**.

**Ο/Η ΔΗΛΩΝ/ΟΥΣΑ**

**Όνοματεπώνυμο: Παπαστεργίου Ηλίας**

**Αριθμός Μητρώου: LX30507**

**Υπογραφή:**

# **ΑΦΙΕΡΩΣΗ**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Τσιώρα Κωσταντίνο, για την καθοδήγηση που μου προσέφερε και το χρόνο που διέθεσε δίνοντάς μου χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Στο ίδιο πλαίσιο ευγνωμοσύνης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής για τη συμβολή τους στην επιστημονική και τεχνολογική μου συγκρότηση στα χρόνια της φοίτησής μου στο Τμήμα. Οφείλω επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους εκείνους που συνέβαλαν είτε πρακτικά είτε ψυχικά (βοήθεια και παραινέσεις) στην ολοκλήρωση της εργασίας μου. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου για την οικονομική τους υποστήριξη, καθώς και τους συγγενείς και τους φίλους για την ηθική υποστήριξη σε όλο το διάστημα των σπουδών μου.

## Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	Σελ. 06
ABSTRACT .....	Σελ. 07
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	Σελ. 08
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΡΟΛΟΥ ΤΗΣ ΤΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ .....	Σελ. 10
ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ (ΤΝ) ΣΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ.....	Σελ. 15
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....	Σελ. 17
Ο ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	Σελ. 20
ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	Σελ. 24
ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΥΡΙΑΡΧΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ .....	Σελ. 29
ΣΚΕΨΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ .....	Σελ. 36
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΤΝ. Σελ.	44
ΣΥΖΗΤΗΣΗ: ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΝ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	Σελ. 50
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ .....	Σελ. 57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ.....	Σελ. 59

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τράπεζες και οι πάροχοι χρηματοοικονομικών υπηρεσιών μπορούν να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης για να κάνουν την αλυσίδα αξίας τους πιο αποτελεσματική σε πολλά μέρη και έτσι να παραμείνουν επιτυχημένοι παρά τα μειωμένα περιθώρια κέρδους και τον αυξανόμενο ανταγωνισμό. Ο κλάδος εξακολουθεί να βρίσκεται υπό σημαντική πίεση για αλλαγή. Η μείωση των περιθωρίων κέρδους όχι μόνο απαιτεί μείωση του κόστους και αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου, αλλά αναγκάζει επίσης τις εταιρείες να βρουν νέες πηγές εσόδων. Επιπλέον, λόγω της αυξανόμενης νομοθεσίας, οι χρηματοπιστωτικές εταιρείες χρειάζονται πιο ισχυρά αναλυτικά εργαλεία για να καταστεί δυνατή η απαιτούμενη ολοκληρωμένη παρακολούθηση του χρηματοπιστωτικού τομέα με υποβολή εκθέσεων και συμμόρφωση με τις νομικές απαιτήσεις, για παράδειγμα όσον αφορά το ξέπλυμα χρήματος.

## **ABSTRACT**

Banks and financial service providers can use AI applications to make their value chain more efficient in many places and thus remain successful despite reduced margins and increasing competition. The industry is still under significant pressure to change. Declining margins not only require cost reductions and effective risk management, but also force companies to find new sources of revenue. In addition, due to increasing regulation, financial companies need more robust analytical tools to enable the required comprehensive monitoring of the financial sector through reporting and compliance with legal requirements, for example on money laundering.

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι τεχνικές Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) αναπτύσσονται όλο και περισσότερο στα χρηματοοικονομικά, σε τομείς όπως η διαχείριση περιουσιακών στοιχείων, η αλγοριθμική διαπραγμάτευση, η αναδοχή πιστώσεων ή η χρηματοδότηση με βάση την αλυσίδα μπλοκ (blockchain), με τη βοήθεια της αφθονίας των διαθέσιμων δεδομένων και της προσιτής υπολογιστικής ικανότητας. Τα μοντέλα μηχανικής μάθησης (ML) χρησιμοποιούν μεγάλα δεδομένα για να μαθαίνουν και να βελτιώνουν την προβλεψιμότητα και την απόδοση αυτόματα μέσω της εμπειρίας και των δεδομένων, χωρίς να προγραμματίζονται από ανθρώπους.<sup>1</sup>

Η ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στα χρηματοοικονομικά αναμένεται να οδηγήσει όλο και περισσότερο σε ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για τις χρηματοοικονομικές επιχειρήσεις, βελτιώνοντας την αποδοτικότητά τους μέσω της μείωσης του κόστους και της αύξησης της παραγωγικότητας, καθώς και βελτιώνοντας την ποιότητα των υπηρεσιών και των προϊόντων που προσφέρονται στους καταναλωτές. Με τη σειρά τους, αυτά τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα μπορούν να ωφελήσουν τους χρηματοπιστωτικούς καταναλωτές, παρέχοντας αυξημένη ποιότητα και εξατομικευμένα προϊόντα, απελευθερώνοντας πληροφορίες από τα δεδομένα για την ενημέρωση των επενδυτικών στρατηγικών και ενδεχομένως ενισχύοντας τη χρηματοπιστωτική ένταξη, επιτρέποντας την ανάλυση της πιστοληπτικής ικανότητας πελατών με περιορισμένο πιστωτικό ιστορικό (π.χ. ΜΜΕ με λεπτό φάκελο).<sup>2</sup>

Ταυτόχρονα, οι εφαρμογές TN στα χρηματοοικονομικά μπορεί να δημιουργήσουν ή να εντείνουν τους χρηματοοικονομικούς και μη χρηματοοικονομικούς κινδύνους και να εγείρουν δυνητικά ζητήματα προστασίας των χρηματοοικονομικών καταναλωτών και των επενδυτών (π.χ. ως κίνδυνοι μεροληπτικών, αθέμιτων ή μεροληπτικών αποτελεσμάτων για τους καταναλωτές ή ως

---

<sup>1</sup> Malakauskas, A., & Lakstutiene, A. (2021, August). The Application of Artificial Intelligence Tools in Creditworthiness Modelling for SME Entities. In 2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE) (pp. 1-6). IEEE.

<sup>2</sup> Καρλέτσος, Θ. (2021). Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην οργάνωση και τη διοίκηση των επιχειρήσεων.



ζητήματα διαχείρισης και χρήσης δεδομένων). Η έλλειψη επεξηγηματικότητας των διαδικασιών των μοντέλων ΤΝ θα μπορούσε να προκαλέσει πιθανή προκυκλικότητα και συστημικό κίνδυνο στις αγορές και θα μπορούσε να δημιουργήσει πιθανές ασυμβατότητες με τα υφιστάμενα πλαίσια χρηματοοικονομικής εποπτείας και εσωτερικής διακυβέρνησης, αμφισβητώντας ενδεχομένως την τεχνολογικά ουδέτερη προσέγγιση στη χάραξη πολιτικής. Αν και πολλοί από τους δυνητικούς κινδύνους που συνδέονται με την τεχνητή νοημοσύνη στα χρηματοοικονομικά δεν είναι μοναδικοί για την εν λόγω καινοτομία, η χρήση τέτοιων τεχνικών θα μπορούσε να ενισχύσει αυτές τις ευπάθειες δεδομένης της έκτασης της πολυπλοκότητας των χρησιμοποιούμενων τεχνικών, της δυναμικής προσαρμοστικότητάς τους και του επιπέδου αυτονομίας τους.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

# **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ**

## **ΡΟΛΟΥ ΤΗΣ ΤΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

Υπάρχει ευρεία συμφωνία ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η τρίτη μεγάλη τεχνολογική επανάσταση στην οικονομική ιστορία, μετά την έναρξη της βιομηχανικής παραγωγής τον 19ο αιώνα και της επιστήμης των υπολογιστών τον 20ό αιώνα. Ενώ αναγνωρίζεται ότι η ΤΝ αποτελεί κινητήρια δύναμη αλλαγών στις σύγχρονες επιχειρήσεις και την κοινωνία, τα μοντέλα και οι αλγόριθμοι στους οποίους βασίζεται πάσχουν από έλλειψη δημόσιας εμπιστοσύνης. Ορισμένες φορές θεωρούνται "μαύρα κουτιά" και η αξιοπιστία τους θεωρείται περιορισμένη λόγω έλλειψης ευρωστίας. Παρά ταύτα, η πρόοδος της τεχνολογίας της τεχνητής νοημοσύνης που βασίζεται στις αρχές της "συλλογικής νοημοσύνης" αρχίζει να αλλάζει αυτή την άποψη.<sup>4</sup>

Ιστορικά, οι Agrawal κ.ά. (2016) θεωρούν ότι η έννοια της τεχνητής νοημοσύνης χρονολογείται από το 1950, όταν ο Alan Turing (1950) πρότεινε το εξής τεστ: αν ένα άτομο που συνομιλεί με πολλαπλά μέρη δεν είναι σε θέση να διακρίνει ποιο από αυτά είναι υπολογιστής, ο υπολογιστής περνάει το τεστ τεχνητής νοημοσύνης. Σύμφωνα με τον O'Regan (2013), ο σκοπός της τεχνητής νοημοσύνης περιγράφηκε στη συνέχεια από τον Marvin Lee Minsky ως η ανάπτυξη προγραμμάτων υπολογιστών ικανών να αναλάβουν καθήκοντα που εκτελούνται ανεπαρκώς από τον άνθρωπο, λόγω των απαιτήσεων που θέτουν σε υψηλού επιπέδου νοητικές διεργασίες (π.χ. αντιληπτική μάθηση, μνήμη, κριτική σκέψη). Ακολουθώντας αυτόν τον ορισμό, η ΤΝ έχει υλοποιηθεί, στην πράξη, μέσω σύνθετων λύσεων κατασκευασμένων από τούβλα λογισμικού ή αλγορίθμους που επεξεργάζονται μεγάλα δεδομένα. Η έννοια των "μεγάλων δεδομένων" αναφέρεται προφανώς στη συλλογή δεδομένων σε κλίμακα που είναι αρκετές τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη από ό,τι θα ήταν διαφορετικά δυνατή μέσω των παραδοσιακών βάσεων δεδομένων. Ωστόσο, τα "μεγάλα δεδομένα" υπονοούν επίσης ένα ποιοτικά ευρύτερο φάσμα πληροφοριών, όπως: δομημένη και μη δομημένη γνώση, γλώσσα, αντιλήψεις, νοήματα, αναγνώριση αντικειμένων και γεωγραφικές πληροφορίες, μεταξύ άλλων. Σε συνδυασμό, τα παραπάνω χαρακτηριστικά των

---

<sup>4</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. Harvard Magazine, 30.

μεγάλων δεδομένων κάνουν τις συμβατικές τεχνολογίες επεξεργασίας πληροφοριών να φαίνονται ξεπερασμένες. Σε αυτό το σημείο η TN έχει να διαδραματίσει ρόλο, βοηθώντας στη διαχείριση των μεγάλων δεδομένων, οδηγώντας σε βελτιωμένη λήψη αποφάσεων.<sup>5</sup>

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει αναπτυχθεί κατά μήκος δύο διαφορετικών κατευθύνσεων, με διαφορετικό βαθμό τεχνολογικής ωριμότητας. Το πρώτο είναι η "συμβολική TN", όπου ένας υπολογιστής προγραμματίζεται από έναν ειδικό του συστήματος, έτσι ώστε να μπορεί να χειριστεί τη γνώση (αυτό αφήνει τον έλεγχο στον ειδικό του συστήματος). Το δεύτερο σκέλος είναι η "μηχανική μάθηση" (ML). Αυτό καλύπτει προηγμένα στατιστικά μοντέλα που διακρίνονται ιδιαίτερα για την υιοθέτηση νευρωνικών δικτύων. Πρόκειται για στατιστικά μοντέλα που έχουν προγραμματιστεί να μιμούνται τη λειτουργία των νευρωνικών δικτύων, με την έννοια ότι είναι ικανά να μαθαίνουν μέσω της επαναληπτικής επεξεργασίας δεδομένων. Η αυξημένη υπολογιστική ισχύς του σύγχρονου υλικού καθιστά ρεαλιστική την εκτέλεση τέτοιων διαδικασιών σε μεγάλα δεδομένα. Το μειονέκτημα της ML είναι ότι οι αλγόριθμοι μάθησης δεν μπορούν να λογοδοτήσουν για το τι έχουν μάθει, γεγονός που περιορίζει την αποδοχή τους. Παράλληλα με αυτά τα δύο σκέλη, αναπτύσσεται και ένα τρίτο, το οποίο συνδυάζει τη συμβολική TN, την ML και τη φυσική γλώσσα. Αυτό το τρίτο σκέλος αναπτύσσει την ικανότητα ενσωμάτωσης της γνώσης από διάφορες πηγές και προσπαθεί επίσης να εφαρμόσει την εξήγηση και τη διαφάνεια.<sup>6</sup>

Η αυτοματοποίηση που βασίζεται στην TN είναι σε θέση να επεκτείνει την παραγωγικότητα πέρα από τις άμεσες δυνατότητες κωδικοποίησης των επιστημόνων πληροφορικής, επειδή ενώνει την ικανότητα μάθησης από προηγούμενες επαναλήψεις με τη δύναμη επεξεργασίας δειγμάτων ευρείας μάθησης. Ως εκ τούτου, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εισαγάγει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε όλες σχεδόν τις λειτουργίες των επιχειρηματικών οργανισμών. Για παράδειγμα, μπορεί να

---

<sup>5</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. Harvard Magazine, 30.

<sup>6</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. International Journal of Financial Studies, 9(3), 39.

μετασχηματίζει τις διαδικασίες διαχείρισης των ανθρώπινων πόρων βελτιώνοντας τις αποφάσεις για την προσέλκυση, τη διατήρηση και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των εργαζομένων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί, για παράδειγμα, μέσω προγνωστικών μετρικών και αναλυτικών αλγορίθμων για την ενδελεχή εξέταση των δεξιοτήτων των εργαζομένων και τον εντοπισμό των καταλληλότερων υποψηφίων για κάθε λειτουργία. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη καθιστά δυνατή τη διερεύνηση της μάζας των δεδομένων που είναι διαθέσιμα στα συστήματα πληροφοριών ανθρώπινου δυναμικού (HRIS) με τη χρήση ποιοτικών και ποσοτικών αλγορίθμων. Η δυνατότητα αυτή παρέχει ένα πρόσθετο εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για την επανεξέταση των οργανωτικών επιχειρησιακών διαδικασιών. Οι Bughin κ.ά. (2018) προβλέπουν έτσι ότι οι τεχνολογίες που βασίζονται στην ΤΝ θα μπορούσαν να προσφέρουν περιθώριο βελτίωσης της αποδοτικότητας της εργασίας κατά 20 έως 40%, σε όλες τις βιομηχανικές οικονομίες. Με τη σειρά της, αυτή η βελτιστοποίηση του κόστους υπόσχεται να δώσει ώθηση στην ετήσια οικονομική ανάπτυξη της τάξης του 0,5% στις βιομηχανικές χώρες - ένα ποσοστό που θα μπορούσε να αυξηθεί στο 1,5%, εάν η ανάπτυξη της ΤΝ συνοδευόταν από καινοτομίες που βελτιώνουν την ευημερία στην εργασία. Για παρόμοιους λόγους, η ελεγκτική εταιρεία Accenture (2017) προβλέπει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα μπορούσε να διπλασιάσει τους ρυθμούς ανάπτυξης δώδεκα μεγάλων δυτικών οικονομιών έως το 2035, λόγω "νέων σχέσεων μεταξύ πωλητή και πελάτη και μεταξύ ανθρώπου και μηχανής", και να βελτιώσει την αποδοτικότητα της εργασίας κατά σχεδόν 40% σε ορισμένες χώρες. Σε μια μελέτη του 2017, η PWC (2017) εκτιμά ότι η συγ κεκριμένη συμβολή της ΤΝ στο παγκόσμιο ΑΕΠ μεταξύ 2018 και 2030 ανέρχεται σε 15.700 δισεκατομμύρια δολάρια, σημειώνοντας αύξηση 14%. Η αύξηση αυτή μπορεί να αποδοθεί κυρίως στην αύξηση της παραγωγικότητας (55%) και στην ανάκαμψη της κατανάλωσης (45%).<sup>7</sup>

Οι Bughin et al. (2018) προβλέπουν επίσης ότι το 90% των θέσεων εργασίας θα μετασχηματιστεί ως αποτέλεσμα της ΤΝ. Ενώ μόνο το 1% θα μπορούσε να αυτοματοποιηθεί πλήρως, η ΤΝ θα μπορούσε ακόμη να αναλάβει το ένα τρίτο των καθηκόντων που αφορούν περίπου το 60% των θέσεων εργασίας. Τα

---

<sup>7</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

επαναλαμβανόμενα καθήκοντα, όπως η αλληλεπίδραση με τους πελάτες, οι λειτουργίες ρουτίνας, ορισμένες λειτουργίες διοικητικής υποστήριξης και η λογιστική θα απειληθούν από την τεχνολογική υποκατάσταση. Αντίθετα, οι ρόλοι του διευθυντή και του τεχνικού -ιδιαίτερα του ψηφιακού τεχνικού- θα ευημερήσουν. Σε άλλη μελέτη, η Boston Consulting Group (2018) εκτιμά ότι το 32% των τραπεζών στην Κίνα έχουν ήδη ενσωματώσει την τεχνητή νοημοσύνη στις καθημερινές τους λειτουργίες, σε σύγκριση με το 22% στις Ηνωμένες Πολιτείες και το 20% στη Γερμανία και τη Γαλλία.<sup>8</sup>

Παρά τις προβλέψεις αυτές γύρω από την ανατρεπτική συμβολή της ΤΝ στην οικονομία, δεν έχει καταγραφεί ακόμη σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας με βάση την ΤΝ, επιβεβαιώνοντας έτσι το παράδοξο του Solow - σύμφωνα με το οποίο οι επενδύσεις σε βελτιωμένη υπολογιστική ικανότητα δεν αποφέρουν αντίστοιχες αποδόσεις. Σύμφωνα με τους Gantz και Michaels (2015), οι τομείς που ομαδοποιούνται με τον όρο "ρομποτική" -στην οποία κυριαρχεί η ΤΝ- φαίνεται να ευθύνονται μόνο για ετήσια αύξηση του ΑΕΠ κατά 0,4% μεταξύ 1993 και 2007, στις δεκαεπτά κορυφαίες βιομηχανικές χώρες.<sup>9</sup>

Οι Brynjolfsson και McAfee (2014) προσθέτουν ότι ενώ η ΤΝ δεν θα μπορούσε, βραχυπρόθεσμα ή μεσοπρόθεσμα, να αντιπροσωπεύσει σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας (εκτός από μερικές συγκεκριμένες δραστηριότητες), θα οδηγούσε ωστόσο σε τεράστιες αλλαγές στον κόσμο της απασχόλησης. Η πρόβλεψη αυτή επιβεβαιώθηκε σε γενικές γραμμές από τους Furman και Seamans (2018) και τον ΟΟΣΑ (2018). Σύμφωνα με τον Baldwin (2019), η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να επιταχύνει το off- shoring των θέσεων εργασίας και να εντείνει την απούλοποίηση και την αποδιαμεσολάβηση των διαδικασιών παραγωγής και εμπορίου. Θα μπορούσε επίσης να συντομεύσει τις αλυσίδες δημιουργίας αξίας και τα κυκλώματα λήψης αποφάσεων στο εσωτερικό των οργανισμών και των οικοσυστημάτων τους και να

---

<sup>8</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. Harvard Magazine, 30.

<sup>9</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. International Journal of Financial Studies, 9(3), 39.

ενθαρρύνει έτσι την εμφάνιση νέων εργασιακών διαδικασιών, κατ' αρχήν πιο ευέλικτων και λιγότερο δαπανηρών, σε τομείς που κυμαίνονται από τη συλλογή δεδομένων έως τη λήψη αποφάσεων.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

# **ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ (ΤΝ) ΣΤΑ**

## **ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ**

Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (AI) είναι συστήματα βασισμένα σε μηχανές με ποικίλα επίπεδα αυτονομίας που μπορούν, για ένα δεδομένο σύνολο στόχων που καθορίζονται από τον άνθρωπο, να κάνουν προβλέψεις, συστάσεις ή αποφάσεις. Οι τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τεράστιες ποσότητες εναλλακτικών πηγών δεδομένων και αναλύσεων δεδομένων που αναφέρονται ως "μεγάλα δεδομένα". Τα δεδομένα αυτά τροφοδοτούν μοντέλα μηχανικής μάθησης (ML) τα οποία χρησιμοποιούν τα δεδομένα αυτά για να μάθουν και να βελτιώσουν την προβλεψιμότητα και την απόδοση αυτόματα μέσω της εμπειρίας και των δεδομένων, χωρίς να προγραμματίζονται από τον άνθρωπο.<sup>11</sup>

Η κρίση του COVID-19 επιτάχυνε και ενέτεινε την τάση ψηφιοποίησης που είχε ήδη παρατηρηθεί πριν από την πανδημία, μεταξύ άλλων γύρω από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Οι παγκόσμιες δαπάνες για την τεχνητή νοημοσύνη προβλέπεται να διπλασιαστούν την περίοδο 2020-24, αυξάνοντας από 50 δισ. δολάρια ΗΠΑ το 2020 σε περισσότερα από 110 δισ. δολάρια ΗΠΑ το 2024. Η αυξανόμενη υιοθέτηση της ΤΝ στα χρηματοοικονομικά, σε τομείς όπως η διαχείριση περιουσιακών στοιχείων, η αλγοριθμική διαπραγμάτευση, η αναδοχή πιστώσεων ή οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες που βασίζονται στην αλυσίδα μπλοκ (blockchain), ενεργοποιείται από την αφθονία των διαθέσιμων δεδομένων και από την αυξημένη, και πιο προσιτή, υπολογιστική ικανότητα.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Κυδώνια, Ε. (2021). Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην χρηματοοικονομική διοίκηση των επιχειρήσεων στην Ελλάδα και οι επιδοτήσεις ως χρηματοδοτικό εργαλείο.

<sup>12</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

Η ανάπτυξη της ΤΝ στα χρηματοοικονομικά αναμένεται να οδηγήσει όλο και περισσότερο σε ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για τις χρηματοπιστωτικές επιχειρήσεις, μέσω δύο κύριων οδών: <sup>13</sup>

(α) μέσω της βελτίωσης της αποδοτικότητας των επιχειρήσεων μέσω της μείωσης του κόστους και της αύξησης της παραγωγικότητας, οδηγώντας έτσι σε υψηλότερη κερδοφορία (π.χ. βελτιωμένες διαδικασίες λήψης αποφάσεων, αυτοματοποιημένη εκτέλεση, κέρδη από τη βελτίωση της διαχείρισης κινδύνων και της κανονιστικής συμμόρφωσης, βελτιστοποίηση των back-office και άλλων διαδικασιών)-

(β) μέσω της βελτίωσης της ποιότητας των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών και προϊόντων που προσφέρονται στους καταναλωτές (π.χ. προσφορά νέων προϊόντων, υψηλή εξατομίκευση προϊόντων και υπηρεσιών). Αυτό το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μπορεί, με τη σειρά του, να ωφελήσει τους χρηματοπιστωτικούς καταναλωτές, είτε μέσω της αυξημένης ποιότητας των προϊόντων, της ποικιλίας επιλογών και της εξατομίκευσης, είτε μέσω της μείωσης του κόστους τους.

---

<sup>13</sup> Malakauskas, A., & Lakstutiene, A. (2021, August). The Application of Artificial Intelligence Tools in Creditworthiness Modelling for SME Entities. In 2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE) (pp. 1-6). IEEE.



# **ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗ**

## **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

Η θεμελιώδης αρχή που διέπει το σύστημα διασφάλισης της σταθερότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι η αρχή της υποχρεωτικής ρύθμισης των πιστωτικών κινδύνων, ενός από τους σημαντικότερους κινδύνους των χρηματοπιστωτικών δραστηριοτήτων. Οι διεθνείς τραπεζικοί κανόνες και πρότυπα καθορίζονται από την Επιτροπή της Βασιλείας για την Τραπεζική Εποπτεία. Ο πιστωτικός κίνδυνος στα έγγραφα αυτά ορίζεται ως "η πιθανότητα ένας δανειολήπτης ή αντισυμβαλλόμενος να μην εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του σύμφωνα με τους συμφωνηθέντες όρους".<sup>14</sup>

Στόχος ενός συστήματος διαχείρισης πιστωτικού κινδύνου είναι η μεγιστοποίηση της προσαρμοσμένης στον κίνδυνο απόδοσης μιας τράπεζας διατηρώντας την έκθεση στον πιστωτικό κίνδυνο εντός αποδεκτών παραμέτρων. Οι τράπεζες πρέπει να διαχειρίζονται τον πιστωτικό κίνδυνο που εμπεριέχεται στο σύνολο του χαρτοφυλακίου καθώς και τον κίνδυνο σε μεμονωμένες πιστώσεις ή συναλλαγές. Η μακροπρόθεσμη και αποτελεσματική λειτουργία του τραπεζικού συστήματος βασίζεται σε ένα αξιόπιστο σύστημα διαχείρισης πιστωτικού κινδύνου.<sup>15</sup>

Για τη διασφάλιση της βιώσιμης λειτουργίας του χρηματοπιστωτικού συστήματος καθώς και για τη ρύθμιση των πιστωτικών κινδύνων, τα πρότυπα της Βασιλείας (Βασιλεία I, II, III) καθορίζουν τις απαιτήσεις και τις προϋποθέσεις που αποσκοπούν στη διασφάλιση της κεφαλαιακής επάρκειας. Η κεφαλαιακή επάρκεια αποτελεί ένα από τα κύρια κριτήρια για την τραπεζική σταθερότητα και το μόνο όριο για την επάρκεια των κεφαλαίων της τράπεζας είναι ο πιστωτικός κίνδυνος των στοιχείων του ενεργητικού της τράπεζας. Θεωρείται κριτήριο για τη διασφάλιση της σταθερότητας των χρηματοπιστωτικών συστημάτων και η κύρια πηγή για αυτό είναι η

---

<sup>14</sup> Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

<sup>15</sup> Κυδώνα, Ε. (2021). Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην χρηματοοικονομική διοίκηση των επιχειρήσεων στην Ελλάδα και οι επιδοτήσεις ως χρηματοδοτικό εργαλείο.

μείωση του πιστωτικού κινδύνου. Το πρότυπο της Βασιλείας II ορίζει τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος, η οποία βασίζεται σε τρία στοιχεία, το πρώτο και κύριο στοιχείο των οποίων είναι οι προϋποθέσεις για τις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις. Ο υπολογισμός των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων λαμβάνει υπόψη τον πιστωτικό, τον λειτουργικό και τον κίνδυνο αγοράς. Η τράπεζα επιλέγει μια μέθοδο υπολογισμού του πιστωτικού κινδύνου με βάση τις ακόλουθες προσεγγίσεις: την τυποποιημένη προσέγγιση (SA), την προσέγγιση με βάση την εσωτερική διαβάθμιση (IRB), τη βασική εσωτερική διαβάθμιση (Foundation IRB ή FIRB) ή την προηγμένη εσωτερική διαβάθμιση (Advanced IRB, ή AIRB).<sup>16</sup>

Για την εφαρμογή της προσέγγισης IRB, μια τράπεζα πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις για το μέγεθος του ενεργητικού, τα μοντέλα αξιολόγησης πιστωτικού κινδύνου και τις απαιτήσεις του συστήματος διαχείρισης κινδύνου. Ο προσδιορισμός του πιστωτικού κινδύνου βασίζεται στους ακόλουθους δείκτες:<sup>17</sup>

- Η πιθανότητα αθέτησης (PD) αντικατοπτρίζει την πιθανότητα αθέτησης ενός δανειολήπτη στον ετήσιο ορίζοντα και εκτιμάται με βάση την εσωτερική διαβάθμιση ενός δανειολήπτη- Το άνοιγμα σε αθέτηση (EAD) προσδιορίζει το ανεξόφλητο δάνειο σε περίπτωση αθέτησης του δανειολήπτη,
- Η ζημία λόγω αθέτησης (LGD) εκτιμά το μερίδιο του δανείου υπό τον πιστωτικό κίνδυνο που θα μπορούσε να χαθεί σε περίπτωση αθέτησης του δανειολήπτη.

Η Βασιλεία III αναπτύχθηκε το 2010 με στόχο την ενίσχυση των ρυθμιστικών μηχανισμών και της διαχείρισης των πιστωτικών κινδύνων ενόψει των οικονομικών

---

<sup>16</sup> Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

<sup>17</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

και χρηματοπιστωτικών κρίσεων. Το έγγραφο αύξησε τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας για την κάλυψη του πιστωτικού κινδύνου του δανειολήπτη.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

# **Ο ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ**

## **ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ**

### **ΠΙΣΤΩΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

Ένας σημαντικός τομέας στον οποίο η Τεχνητή Νοημοσύνη καθιστά δυνατή τη βελτίωση των τραπεζικών εργασιών είναι η διαχείριση του κινδύνου, ενισχύοντας, μεταξύ άλλων, την πιστωτική βαθμολόγηση, τη διαχείριση χαρτοφυλακίου, την ανίχνευση απάτης, τη βελτιστοποίηση των στρατηγικών είσπραξης οφειλών, την ταχεία ανίχνευση και ερμηνεία σημάτων από αδύναμους δανειολήπτες και την κατασκευή οικονομικών μοντέλων. Ορισμένες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην ασφαλή διατήρηση και ανάλυση των μεγάλων ροών δεδομένων που οι τράπεζες υποχρεούνται να συλλέγουν βάσει νόμου για τη διαχείριση των πελατειακών σχέσεων. Ιστορικά, η βαθμολόγηση πιστώσεων ήταν μία από τις πρώτες εφαρμογές της TN στον τραπεζικό τομέα, συγκεκριμένα μέσω της χρήσης ML.<sup>19</sup>

Ο Leloup (2017) υποστηρίζει ότι η εισαγωγή της TN στον τραπεζικό τομέα έχει τη δυνατότητα να αναδιαμορφώσει τις εμπορικές σχέσεις μεταξύ των τραπεζών και των ενδιαφερομένων μερών τους μετά τις αρχές της αντικειμενικότητας και της εμπιστοσύνης. Ο ίδιος σχολιαστής φτάνει στο σημείο να οραματίζεται μια "δεύτερη ψηφιακή επανάσταση" βασισμένη στην "ηθική τεχνητή νοημοσύνη" -ένα σημείο που θα εξεταστεί περαιτέρω στην ενότητα "Συζήτηση", ως ένα από τα όρια όπου η τεχνητή νοημοσύνη χρήζει τελειοποίησης.<sup>20</sup>

Αφήνοντας για λίγο στην άκρη το ζήτημα της προβλεπτικής απόδοσης της TN σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μοντέλα στατιστικής ανάλυσης κινδύνων, οι μέθοδοι που βασίζονται στην TN για την ανάλυση των τραπεζικών κινδύνων έχουν άλλο ένα

---

<sup>19</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

<sup>20</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. *Harvard Magazine*, 30.

αδιαμφισβήτητο πλεονέκτημα έναντι των συνήθων παραμετρικών προσεγγίσεων βαθμολόγησης. Συγκεκριμένα, επιτρέπουν σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας, ιδίως στους ακόλουθους τομείς: προεπεξεργασία δεδομένων, διαχείριση δεδομένων και μοντελοποίηση στην υπηρεσία της λήψης αποφάσεων. Για να γίνει πλήρως κατανοητό αυτό το σημείο, είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη ο μεγάλος φόρτος εργασίας που παραδοσιακά απαιτείται από έναν στατιστικολόγο που είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία ενός μοντέλου αξιολόγησης της πιστοληπτικής ικανότητας στο τμήμα κινδύνου μιας τράπεζας.<sup>21</sup>

Το πρώτο στάδιο της εργασίας του συνίσταται στην επεξεργασία του συνόλου των διαθέσιμων δεδομένων με διαφορετικούς τρόπους. Μεταξύ αυτών, πρώτοι έρχονται οι έλεγχοι για ελλείποντα ή παρεκκλίνοντα δεδομένα, οι οποίοι απαιτούν την καθιέρωση διαδικασιών ανίχνευσης, υπολογισμού και αποκλεισμού. Τα επόμενα στάδια περιλαμβάνουν την ομαδοποίηση των δεδομένων σε κατηγορίες διακριτών επεξηγηματικών μεταβλητών και τη διακριτοποίηση των συνεχών μεταβλητών. Για κάθε ποιοτική μεταβλητή, καθορίζονται οι τρόποι ώστε να μειωθεί ο αριθμός των κλάσεων και να μεγιστοποιηθεί η διακριτική ικανότητα κάθε μεταβλητής. Αυτό περιλαμβάνει, αφενός, τη σύλληψη πιθανών μη γραμμικών επιδράσεων και, αφετέρου, τη μείωση της επιρροής των ακραίων τιμών ή των μη διορθωμένων ακραίων τιμών. Ο αριθμός των κλάσεων και τα όρια διακριτοποίησης προκύπτουν μέσω επαναληπτικών αλγορίθμων. Αυτοί κατασκευάζονται με στόχο τη μεγιστοποίηση ενός μέτρου συσχέτισης μεταξύ της μεταβλητής-στόχου και των επεξηγηματικών μεταβλητών, σύμφωνα με το τεστ τύπου V του Cramer ή το τεστ chi-square. Το δεύτερο βήμα συνίσταται στην ανάλυση των συσχετίσεων μεταξύ των προβλεπτικών παραγόντων, προκειμένου να εξακριβωθεί ότι οι μεταβλητές δεν συσχετίζονται υπερβολικά μεταξύ τους. Με βάση αυτές τις συσχετίσεις, ο εμπειρογνώμονας αποφασίζει στη συνέχεια να αφαιρέσει ορισμένες περιττές μεταβλητές σύμφωνα με την αρχή της φειδωλότητας. Το τρίτο βήμα περιλαμβάνει την επιλογή των επεξηγηματικών μεταβλητών για το μοντέλο βαθμολογίας. Στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου μοντέλου βαθμολογίας (για παράδειγμα, μιας λογιστικής παλινδρόμησης), πρέπει να επιλεγούν -ανάμεσα στις

---

<sup>21</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

επαναδιατυπωμένες μεταβλητές- εκείνες που καθιστούν πιο πιθανή την πρόβλεψη μιας αθέτησης. Ανάλογα με τον αριθμό των διαθέσιμων μεταβλητών, η επιλογή αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε χειροκίνητα είτε μέσω καθορισμένων διαδικασιών, π.χ. βηματικής επιλογής. Η επιλογή με τη χρήση καθορισμένων διαδικασιών συμπληρώνεται συχνά από επιχειρηματική εμπειρογνομosύνη και λεπτομερέστερη ανάλυση του μοντέλου (π.χ. εξέταση των οριακών επιδράσεων και των λόγων πιθανοτήτων).<sup>22</sup>

Σε σύγκριση με αυτή τη ρύθμιση, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης αναλύουν τα διαθέσιμα δεδομένα για να προσδιορίσουν τη βέλτιστη λειτουργική μορφή του μοντέλου, εντός της έννοιας ενός συγκεκριμένου κριτηρίου. Συνεπώς, το στάδιο της επιλογής των επεξηγηματικών μεταβλητών για το μοντέλο αποτελεσμάτων καθίσταται περιττό. Για παράδειγμα, η χρήση ενός δέντρου ταξινόμησης -ή αλγορίθμων που βασίζονται σε δέντρα, όπως τα τυχαία δάση- καθιστά περιττή την εργασία της διακριτοποίησης των συνεχών μεταβλητών και των προηγούμενων μεθόδων ομαδοποίησης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι τεχνικές που βασίζονται στην TN καθορίζουν ανεξάρτητα τις βέλτιστες διακριτοποιήσεις και ομαδοποιήσεις των μεταβλητών. Σε αυτό το πλαίσιο, η ανάλυση των συσχετίσεων μεταξύ των προβλεπτικών παραγόντων καθίσταται λιγότερο κρίσιμη, υπό την έννοια ότι οι περισσότεροι αλγόριθμοι TN ενσωματώνουν ήδη ισχυρά συσχετιζόμενους προβλεπτικούς παράγοντες. Αυτά τα κέρδη παραγωγικότητας στη διαδικασία μοντελοποίησης κινδύνου λόγω της TN είναι πλέον εμφανή στον τραπεζικό τομέα. Οι Grennepois κ.ά. (2018) επισημαίνουν ότι η προβλεπτική απόδοση των αλγορίθμων TN είναι γενικά ανθεκτική στη μη εισαγωγή ελλιπών τιμών, στην παρουσία ισχυρών συσχετίσεων μεταξύ ορισμένων επεξηγηματικών μεταβλητών, στη μη ομαδοποίηση κατηγοριών διακριτών μεταβλητών και στη μη διάκριση συνεχών μεταβλητών. Αυτή η ευρωστία καθιστά επομένως δυνατό τον περιορισμό της προεπεξεργασίας των δεδομένων.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

<sup>23</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. *Harvard Magazine*, 30.

Πέραν των κερδών παραγωγικότητας, ο περιορισμός της προεπεξεργασίας των δεδομένων μειώνει επίσης τη μεροληψία μοντελοποίησης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, τελικά, η TN αφήνει τα ακατέργαστα δεδομένα να εκφραστούν μόνα τους. Η χρήση της TN επιτρέπει έτσι μεγαλύτερη αυτοματοποίηση στη διαδικασία χορήγησης πιστώσεων, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής και αναθεώρησης των μοντέλων κινδύνου. Χρησιμοποιώντας δεδομένα σχετικά με τους χρόνους επεξεργασίας ενυπόθηκων δανείων στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι Fuster κ.ά. (2018b) δείχνουν ότι οι χρηματοπιστωτικοί φορείς που χρησιμοποιούν συστηματικά TN ("FinTechs") επεξεργάζονται τις αιτήσεις δανείων περίπου 20% ταχύτερα από άλλους δανειστές, χωρίς αξιοσημείωτη επιδείνωση της ποιότητας της επιλογής των φακέλων.<sup>24</sup>

Τα κέρδη παραγωγικότητας και απόδοσης πρόβλεψης που μόλις περιγράφηκαν είναι ακόμη πιο προσιτά υπό το πρίσμα ενός πραγματικού εκδημοκρατισμού της χρήσης αλγορίθμων. Αυτό έχει απλοποιηθεί σημαντικά χάρη στην ανάπτυξη εξορθολογισμένων και αποτελεσματικών διαδικασιών. Ας εξετάσουμε, για παράδειγμα, τις σημαντικότερες εφαρμογές λογισμικού στον τομέα της μοντελοποίησης του πιστωτικού κινδύνου: SAS, R και Python. Κάθε μία από αυτές διαθέτει ενσωματωμένες διαδικασίες, πακέτα ή περιβάλλοντα για την εφαρμογή των κύριων τεχνικών TN. Εστιάζοντας σε αυτές τις τεχνικές TN, οι Fuster κ.ά. (2018b) έδειξαν πώς οι εταιρείες στις οποίες χορηγείται πίστωση από τα ιδρύματα FinTech διαθέτουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τις εταιρείες στις οποίες οι παραδοσιακές τράπεζες έχουν αρνηθεί την πίστωση. Το αποτέλεσμα αυτό υποδηλώνει ότι οι FinTechs συμβάλλουν στην οικονομική ένταξη των μικρών δανειοληπτών, αν και εξακολουθεί να παραμένει δύσκολο να αποδοθεί το αποτέλεσμα αυτό ειδικά στην TN ή στη χρήση μεγάλων δεδομένων.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

<sup>25</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

# **ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ**

## **ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Ο όγκος, η πανταχού παρούσα παρουσία και η συνεχής ροή των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στα συστήματα TN μπορεί να εγείρει διάφορες ανησυχίες για την προστασία των δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής. Εκτός από τις συνήθεις ανησυχίες γύρω από τη συλλογή και τη χρήση προσωπικών δεδομένων, προκύπτουν πιθανά ασυμβίβαστα στον τομέα της TN, μεταξύ άλλων μέσω της δύναμης της TN να εξάγει συμπεράσματα σε μεγάλα σύνολα δεδομένων, της αμφισβητήσιμης δυνατότητας εφαρμογής πρακτικών "κοινοποίησης και συναίνεσης" που επιτρέπουν την προστασία της ιδιωτικής ζωής σε μοντέλα ML, καθώς και ερωτήματα γύρω από τη συνδεσιμότητα των δεδομένων και τη διασυνοριακή ροή δεδομένων. Το τελευταίο αφορά τη σημασία της συνδεσιμότητας των δεδομένων στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες και την κρίσιμη σημασία της δυνατότητας συγκέντρωσης, αποθήκευσης, επεξεργασίας και διαβίβασης δεδομένων σε διασυνοριακό επίπεδο για την ανάπτυξη του χρηματοπιστωτικού τομέα, με τις κατάλληλες εγγυήσεις και κανόνες διακυβέρνησης δεδομένων.<sup>26</sup>

Η συγχώνευση πολλαπλών συνόλων δεδομένων μπορεί να παρουσιάσει στους νέους χρήστες μεγάλων δεδομένων νέες ευκαιρίες συγκέντρωσης δεδομένων, ενώ ταυτόχρονα δημιουργεί αναλυτικές προκλήσεις. Οι βάσεις δεδομένων που συλλέγονται υπό ετερογενείς συνθήκες (δηλαδή διαφορετικούς πληθυσμούς, καθεστώτα ή μεθόδους δειγματοληψίας) παρέχουν νέες ευκαιρίες για ανάλυση που δεν μπορούν να επιτευχθούν μέσω μεμονωμένων πηγών δεδομένων. Ταυτόχρονα, ο συνδυασμός αυτών των υποκείμενων ετερογενών περιβαλλόντων δημιουργεί πιθανές αναλυτικές προκλήσεις και παγίδες, συμπεριλαμβανομένων της σύγχυσης, της επιλογής δειγματοληψίας και των μεροληψιών μεταξύ των πληθυσμών.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Καρλέτσος, Θ. (2021). Ο ρόλος της τεχνητής νομοσύνης στην οργάνωση και τη διοίκηση των επιχειρήσεων.

<sup>27</sup> Malakauskas, A., & Lakstutiene, A. (2021, August). The Application of Artificial Intelligence Tools in Creditworthiness Modelling for SME Entities. In 2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE) (pp. 1-6). IEEE.



Οι κίνδυνοι ασφάλειας στον κυβερνοχώρο, ο κίνδυνος πειρατείας και άλλοι λειτουργικοί κίνδυνοι που παρατηρούνται παντού στα ψηφιακά χρηματοπιστωτικά προϊόντα/υπηρεσίες έχουν άμεσες επιπτώσεις στην ιδιωτικότητα και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων. Ενώ η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης δεν ανοίγει δυνατότητες νέων παραβιάσεων στον κυβερνοχώρο, θα μπορούσε να επιδεινώσει τις προϋπάρχουσες, μεταξύ άλλων, συνδέοντας παραποιημένα δεδομένα και παραβιάσεις στον κυβερνοχώρο, δημιουργώντας νέες επιθέσεις που μπορούν να μεταβάλουν τη λειτουργία του αλγορίθμου μέσω της εισαγωγής παραποιημένων δεδομένων στα μοντέλα ή της τροποποίησης των υφιστάμενων.<sup>28</sup>

Τα οικονομικά και μη οικονομικά δεδομένα των καταναλωτών μοιράζονται και χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο, ενίοτε χωρίς την κατανόηση και την εν επιγνώσει συγκατάθεσή τους. Ενώ η συγκατάθεση μετά από ενημέρωση αποτελεί τη νομική βάση για κάθε χρήση δεδομένων, οι καταναλωτές δεν είναι απαραίτητα ενημερωμένοι για τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα τους χειρίζονται και πού χρησιμοποιούνται, και η συγκατάθεση μπορεί να μην είναι καλά ενημερωμένη. Η αυξημένη παρακολούθηση της διαδικτυακής δραστηριότητας με προηγμένους τρόπους εντοπισμού αυξάνει τους κινδύνους αυτούς, το ίδιο και η κοινή χρήση δεδομένων από τρίτους παρόχους. Τα παρατηρούμενα δεδομένα που δεν παρέχονται από τον πελάτη, όπως τα δεδομένα γεωγραφικού εντοπισμού ή τα δεδομένα συναλλαγών με πιστωτικές κάρτες, αποτελούν πρωταρχικά παραδείγματα συνόλων δεδομένων που κινδυνεύουν από πιθανές παραβιάσεις της πολιτικής απορρήτου και των νόμων περί προστασίας δεδομένων.<sup>29</sup>

Ο κλάδος προτείνει νέες προσεγγίσεις για τη διασφάλιση μη αποκαλυπτικών υπολογισμών, οι οποίοι προστατεύουν την ιδιωτική ζωή των καταναλωτών, μεταξύ άλλων μέσω της δημιουργίας και χρήσης ειδικά διαμορφωμένων συνθετικών συνόλων

---

<sup>28</sup> Κυδώνα, Ε. (2021). Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην χρηματοοικονομική διοίκηση των επιχειρήσεων στην Ελλάδα και οι επιδοτήσεις ως χρηματοδοτικό εργαλείο.

<sup>29</sup> Malakauskas, A., & Lakstutiene, A. (2021, August). The Application of Artificial Intelligence Tools in Creditworthiness Modelling for SME Entities. In 2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE) (pp. 1-6). IEEE.

δεδομένων, τα οποία συγκεντρώνονται για τους σκοπούς της μοντελοποίησης ML, ή της χρήσης τεχνολογιών βελτίωσης της ιδιωτικής ζωής (PET). Οι PET προσπαθούν να διατηρήσουν τις συνολικές ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των αρχικών δεδομένων χωρίς να αποκαλύπτουν πληροφορίες για τα πραγματικά μεμονωμένα δείγματα δεδομένων. Οι τεχνολογίες PET περιλαμβάνουν τη διαφορική ιδιωτικότητα, την ομοσπονδιακή ανάλυση, την ομομορφική κρυπτογράφηση και τον ασφαλή υπολογισμό πολλαπλών μερών. Ειδικότερα, η διαφορική ιδιωτικότητα παρέχει μαθηματικές εγγυήσεις για το επιθυμητό επίπεδο ιδιωτικότητας και επιτρέπει καλύτερη ακρίβεια σε σύγκριση με συνθετικά σύνολα δεδομένων. Το υποτιθέμενο πλεονέκτημα αυτών των τεχνικών είναι ότι τα μοντέλα που εκπαιδεύονται σε συνθετικά δεδομένα αντί για πραγματικά δεδομένα δεν παρουσιάζουν σημαντική απώλεια επιδόσεων. Όσον αφορά τη διασφάλιση του χειρισμού δεδομένων ιδιωτικότητας στα μοντέλα, οι προσεγγίσεις ανωνυμοποίησης δεδομένων δεν παρέχουν αυστηρές εγγυήσεις ιδιωτικότητας, ιδίως δεδομένων των συμπερασμάτων που γίνονται από μοντέλα βασισμένα στην TN.<sup>30</sup>

Η χρήση μεγάλων δεδομένων από μοντέλα με τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να διευρύνει το σύμπαν των δεδομένων που θεωρούνται ευαίσθητα, καθώς τα μοντέλα αυτά μπορούν να γίνουν ιδιαίτερα ικανά στην αναγνώριση των χρηστών μεμονωμένα. Η τεχνολογία αναγνώρισης προσώπου και άλλα συμπερασματικά δεδομένα, όπως το προφίλ του πελάτη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το μοντέλο για την ταυτοποίηση των χρηστών ή για την εξαγωγή συμπερασμάτων για άλλα χαρακτηριστικά, όπως το φύλο, όταν συνδυάζονται με άλλες πληροφορίες. Τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης θα μπορούσαν να επιτύχουν την εκ νέου ταυτοποίηση ανωνυμοποιημένων βάσεων δεδομένων με διασταύρωση των δημοσίως διαθέσιμων βάσεων δεδομένων και περιορισμό των αντιστοιχιών για να αποδώσουν τελικά ευαίσθητες πληροφορίες σε άτομα. Επιπλέον, η υψηλότερη διαστατικότητα στα σύνολα δεδομένων ML, δηλαδή η δυνατότητα να ληφθεί υπόψη απεριόριστος αριθμός μεταβλητών σε σύγκριση με τις

---

<sup>30</sup> Biallas, M., & O'Neill, F. (2020). Artificial intelligence innovation in financial services.

συμβατικές στατιστικές τεχνικές, αυξάνει την πιθανότητα να συμπεριληφθούν ευαίσθητες πληροφορίες στην ανάλυση.<sup>31</sup>

Οι ρυθμιστικές αρχές έχουν ανανεώσει την εστίασή τους στην προστασία της ιδιωτικής ζωής και των δεδομένων με γνώμονα την αυξημένη ψηφιοποίηση της οικονομίας (π.χ. ΓΚΠΔ της ΕΕ) και με στόχο την ενίσχυση της προστασίας των καταναλωτών σε όλες τις αγορές, την εξισορρόπηση της σχέσης ισχύος μεταξύ επιχειρήσεων και ιδιωτών, μεταφέροντας την εξουσία πίσω στους καταναλωτές, και τελικά την αύξηση της διαφάνειας και της εμπιστοσύνης στον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες χρησιμοποιούν τα δεδομένα των καταναλωτών. Η "προστασία των δεδομένων των καταναλωτών και της ιδιωτικής ζωής" είναι μία από τις αρχές των αρχών υψηλού επιπέδου της G20/ΟΟΣΑ για την προστασία των χρηματοπιστωτικών καταναλωτών. Η προστασία των προσωπικών δεδομένων των φυσικών προσώπων κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στα χρηματοοικονομικά βρίσκεται επίσης στον πυρήνα των αρχών της Νομισματικής Αρχής της Σιγκαπούρης για την προώθηση της δικαιοσύνης, της δεοντολογίας, της λογοδοσίας και της διαφάνειας.<sup>32</sup>

Από τη σκοπιά του κλάδου, ένα από τα εμπόδια στην καλύτερη διακυβέρνηση δεδομένων για τις επιχειρήσεις του χρηματοπιστωτικού τομέα σχετίζεται με τον αντιληπτό κατακερματισμό της ρυθμιστικής και εποπτικής ευθύνης γύρω από τα δεδομένα και με το ποια ιδρύματα θα είναι υπεύθυνα για την εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών διακυβέρνησης δεδομένων σε τομείς όπως η ποιότητα των δεδομένων, οι ορισμοί, η τυποποίηση, η αρχιτεκτονική, οι αποδιπλασιασμοί και άλλα. Ο κατακερματισμός αυτός μεγεθύνεται στην περίπτωση διασυνοριακών δραστηριοτήτων.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

<sup>32</sup> Καρλέτσος, Θ. (2021). Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην οργάνωση και τη διοίκηση των επιχειρήσεων.

<sup>33</sup> Ροΐδου, Α. (2021). Η προστασία των προσωπικών δεδομένων στον τραπεζικό χώρο και η χρήση νέων τεχνολογιών.

Τα οικονομικά της χρήσης των δεδομένων επαναπροσδιορίζονται παράλληλα με την ταχεία ανάπτυξη των μοντέλων ML στα χρηματοοικονομικά. Ένας μικρός αριθμός εναλλακτικών παικτών συνόλων δεδομένων έχει εμφανιστεί, εκμεταλλευόμενος την αύξηση της ζήτησης για σύνολα δεδομένων που τροφοδοτούν τις τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης, με περιορισμένη ορατότητα και εποπτεία της δραστηριότητάς τους σε αυτό το στάδιο. Η αγορά και η χρήση συνόλων δεδομένων από τέτοιους μικρούς εξειδικευμένους παρόχους βάσεων δεδομένων ενδεχομένως να εγείρει κινδύνους γύρω από τη νόμιμη αγορά και χρήση τους από παρόχους χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. Το αυξημένο κόστος συμμόρφωσης με τους κανονισμούς που αποσκοπούν στην προστασία των καταναλωτών μπορεί να επαναπροσδιορίσει περαιτέρω τα οικονομικά της χρήσης των μεγάλων δεδομένων για τους παρόχους χρηματοπιστωτικών αγορών και, κατά συνέπεια, την προσέγγισή τους στη χρήση της TN και των μεγάλων δεδομένων.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

# **ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΥΡΙΑΡΧΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ**

## **ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ**

### **ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ**

Η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης στα χρηματοοικονομικά θα μπορούσε να ενισχύσει τους κινδύνους που ήδη υπάρχουν στις χρηματοοικονομικές αγορές, δεδομένης της ικανότητάς τους να μαθαίνουν και να προσαρμόζονται δυναμικά στις εξελισσόμενες συνθήκες με πλήρως αυτόνομο τρόπο, και να δημιουργήσει νέες πρωταρχικές προκλήσεις και κινδύνους. Οι υφιστάμενοι κίνδυνοι συνδέονται με την ανεπαρκή χρήση δεδομένων ή τη χρήση δεδομένων κακής ποιότητας που θα μπορούσαν να επιτρέψουν προκαταλήψεις και αποτελέσματα που εισάγουν διακρίσεις, με τελικό αποτέλεσμα να ζημιωθούν οι χρηματοπιστωτικοί καταναλωτές. Κίνδυνοι συγκέντρωσης και συναφή ζητήματα ανταγωνισμού θα μπορούσαν να προκύψουν από τις επενδυτικές απαιτήσεις των τεχνικών TN, οι οποίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε εξάρτηση από λίγους μεγάλους παίκτες. Οι κίνδυνοι ακεραιότητας της αγοράς και συμμόρφωσης θα μπορούσαν να προκύψουν από την απουσία επαρκούς διακυβέρνησης μοντέλων που να λαμβάνει υπόψη την ιδιαίτερη φύση της TN, καθώς και από την έλλειψη σαφών πλαισίων λογοδοσίας. Οι κίνδυνοι συνδέονται επίσης με τους μηχανισμούς εποπτείας και ελέγχου που ενδέχεται να χρειαστεί να προσαρμοστούν για αυτή τη νέα τεχνολογία. Οι νέοι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη χρήση της TN σχετίζονται με τις ακούσιες συνέπειες των μοντέλων και συστημάτων που βασίζονται στην TN για τη σταθερότητα και την ακεραιότητα της αγοράς. Σημαντικοί κίνδυνοι απορρέουν από τη δυσκολία κατανόησης του τρόπου με τον οποίο τα μοντέλα που βασίζονται στην TN παράγουν αποτελέσματα (επεξηγηματικότητα). Η αυξημένη χρήση της TN στα χρηματοοικονομικά θα μπορούσε να οδηγήσει σε πιθανή αύξηση της διασύνδεσης των αγορών, ενώ ορισμένοι λειτουργικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τέτοιες τεχνικές θα μπορούσαν να αποτελέσουν απειλή για την ανθεκτικότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος σε περιόδους πίεσης.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Biallas, M., & O'Neill, F. (2020). Artificial intelligence innovation in financial services.

Η χρήση μεγάλων δεδομένων σε εφαρμογές που βασίζονται στην ΤΝ θα μπορούσε να εισάγει μια σημαντική πηγή μη χρηματοοικονομικού κινδύνου που οφείλεται σε προκλήσεις και κινδύνους που σχετίζονται με την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων δεδομένων, την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων, την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και ζητήματα δικαιοσύνης. Ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους, οι μέθοδοι τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν στην αποφυγή διακρίσεων βάσει των ανθρώπινων αλληλεπιδράσεων ή να εντείνουν τις προκαταλήψεις, την άδικη μεταχείριση και τις διακρίσεις στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες. Οι προκαταλήψεις και οι διακρίσεις στην ΤΝ μπορούν να προκύψουν από τη χρήση κακής ποιότητας, ελαττωματικών ή ανεπαρκών δεδομένων στα μοντέλα ML, ή ακούσια μέσω συμπερασμάτων και υποκατάστατων (για παράδειγμα, συμπέρασμα του φύλου από την εξέταση δεδομένων αγοραστικής δραστηριότητας). Εκτός από τα ζητήματα προστασίας των χρηματοπιστωτικών καταναλωτών, υπάρχουν πιθανά ζητήματα ανταγωνισμού που προκύπτουν από τη χρήση μεγάλων δεδομένων και μοντέλων ML, σχετικά με την υψηλή συγκέντρωση μεταξύ των παρόχων της αγοράς σε ορισμένες αγορές ή τους αυξημένους κινδύνους σιωπηρών συμπράξεων.<sup>36</sup>

Η πιο ευρέως αναγνωρισμένη πρόκληση των μοντέλων ML είναι η δυσκολία κατανόησης του γιατί και πώς το μοντέλο παράγει αποτελέσματα, που περιγράφεται γενικά με τον όρο "επεξηγηματικότητα" και συνδέεται με μια σειρά σημαντικών κινδύνων. Η ευρεία χρήση αδιαφανών υποδειγμάτων θα μπορούσε να οδηγήσει σε απρόβλεπτες συνέπειες, εάν οι χρήστες των υποδειγμάτων και οι εποπτικές αρχές αποδειχθούν ανίκανοι να προβλέψουν πώς οι ενέργειες που κατευθύνονται από τα υποδείγματα ML θα μπορούσαν να επηρεάσουν αρνητικά τις αγορές. Οποιαδήποτε σκόπιμη έλλειψη διαφάνειας από τις επιχειρήσεις προκειμένου να προστατεύσουν το πλεονέκτημά τους προσθέτει στην έλλειψη επεξηγηματικότητας και εγείρει ζητήματα που σχετίζονται με την εποπτεία των αλγορίθμων ΤΝ και των μοντέλων ML, αλλά και

---

<sup>36</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

με την ικανότητα των χρηστών να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους σε περιόδους κακής απόδοσης ή σε περιόδους πίεσης.<sup>37</sup>

Η έλλειψη επεξηγηματικότητας είναι ασύμβατη με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς, αλλά και με τα πλαίσια εσωτερικής διακυβέρνησης, διαχείρισης κινδύνων και ελέγχου των παρόχων χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. Περιορίζει την ικανότητα των χρηστών να κατανοήσουν πώς τα μοντέλα τους επηρεάζουν τις αγορές ή συμβάλλει σε κλονισμούς της αγοράς και μπορεί να ενισχύσει τους συστημικούς κινδύνους που σχετίζονται με την προκυκλικότητα. Είναι σημαντικό ότι η αδυναμία των χρηστών να προσαρμόσουν τις στρατηγικές τους σε περιόδους πίεσης μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη μεταβλητότητα της αγοράς και σε εξάρσεις έλλειψης ρευστότητας σε περιόδους οξείας πίεσης, επιδεινώνοντας γεγονότα τύπου flash crash. Τα ζητήματα επεξηγηματικότητας επιδεινώνονται από ένα γενικευμένο κενό στον τεχνικό αλφαριθμητισμό και την αναντιστοιχία μεταξύ της πολυπλοκότητας που χαρακτηρίζει τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης και των απαιτήσεων συλλογισμού και ερμηνείας ανθρώπινης κλίμακας που ταιριάζουν στην ανθρώπινη νόηση. Ρυθμιστικές προκλήσεις όσον αφορά τη διαφάνεια και τον έλεγχο τέτοιων μοντέλων σε πολλές περιπτώσεις χρήσης χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών.<sup>38</sup>

Οι επαγγελματίες της χρηματοπιστωτικής αγοράς που χρησιμοποιούν μοντέλα με τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να διατηρήσουν τις προσπάθειες για τη βελτίωση της επεξηγηματικότητας των εν λόγω μοντέλων, ώστε να είναι σε θέση να κατανοήσουν καλύτερα τη συμπεριφορά τους σε κανονικές συνθήκες της αγοράς και σε περιόδους πίεσης και να διαχειριστούν τους σχετικούς κινδύνους. Οι απόψεις διαφέρουν ως προς το επίπεδο εξηγησιμότητας που μπορεί να επιτευχθεί στα μοντέλα με τεχνητή νοημοσύνη, ανάλογα με τον τύπο της τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιείται. Θα πρέπει να επιτευχθεί μια λεπτή ισορροπία μεταξύ της ερμηνευσιμότητας του μοντέλου και του επιπέδου προβλεψιμότητάς του. Η εισαγωγή απαιτήσεων γνωστοποίησης γύρω

---

<sup>37</sup> Ροΐδου, Α. (2021). Η προστασία των προσωπικών δεδομένων στον τραπεζικό χώρο και η χρήση νέων τεχνολογιών.

<sup>38</sup> Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

από τη χρήση μοντέλων και διαδικασιών που βασίζονται στην TN θα μπορούσε να συμβάλει στον μετριασμό των προκλήσεων που σχετίζονται με την επεξηγηματικότητα, ενώ παράλληλα θα παρείχε μεγαλύτερη άνεση και θα βοηθούσε στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης στους καταναλωτές που χρησιμοποιούν υπηρεσίες που βασίζονται στην TN.<sup>39</sup>

Οι δυνητικοί κίνδυνοι θα πρέπει να αξιολογούνται και να διαχειρίζονται συνεχώς, ώστε να διασφαλίζεται ότι τα συστήματα TN λειτουργούν με στιβαρό και ανθεκτικό τρόπο. Η ευρωστία των συστημάτων TN μπορεί να ενισχυθεί με την προσεκτική εκπαίδευση, και επανεκπαίδευση, των μοντέλων ML με σύνολα δεδομένων αρκετά μεγάλα ώστε να συλλαμβάνονται μη γραμμικές σχέσεις και ουσιώδη γεγονότα στα δεδομένα (συμπεριλαμβανομένων των συνθετικών). Η συνεχής παρακολούθηση, δοκιμή και επικύρωση των μοντέλων TN καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, και με βάση τον επιδιωκόμενο σκοπό τους, είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό και τη διόρθωση των "παρασύρσεων του μοντέλου" (παρασύρσεις εννοιών ή δεδομένων), που επηρεάζουν την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου. Τέτοιου είδους μετατοπίσεις του μοντέλου εμφανίζονται όταν γεγονότα ουράς, όπως η κρίση COVID-19, προκαλούν ασυνέχεια στα σύνολα δεδομένων και είναι πρακτικά δύσκολο να ξεπεραστούν, καθώς δεν μπορούν να αντικατοπτριστούν στα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του μοντέλου. Ο ρόλος της ανθρώπινης κρίσης παραμένει κρίσιμος σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης της TN, από την εισαγωγή των συνόλων δεδομένων έως την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του μοντέλου, και μπορεί να συμβάλει στην αποφυγή του κινδύνου ερμηνείας ανούσιων συσχετίσεων που παρατηρούνται από πρότυπα δραστηριότητας ως αιτιώδεις σχέσεις. Οι αυτοματοποιημένοι μηχανισμοί ελέγχου ή οι "διακόπτες εξουδετέρωσης" μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως τελευταία γραμμή άμυνας για τη γρήγορη διακοπή λειτουργίας των συστημάτων που βασίζονται στην TN σε περίπτωση που παύσουν να λειτουργούν σύμφωνα με τον προβλεπόμενο σκοπό, αν και αυτό είναι επίσης μη βέλτιστο, καθώς δημιουργεί λειτουργικό κίνδυνο και εξασφαλίζει έλλειψη

---

<sup>39</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.



ανθεκτικότητας όταν το επικρατούν επιχειρηματικό σύστημα πρέπει να διακοπεί όταν το χρηματοπιστωτικό σύστημα βρίσκεται υπό πίεση.<sup>40</sup>

Τα σαφή πλαίσια διακυβέρνησης που ορίζουν σαφείς γραμμές ευθύνης γύρω από τα συστήματα που βασίζονται στην TN καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, από την ανάπτυξη έως την ανάπτυξη, θα μπορούσαν να ενισχύσουν περαιτέρω τις υφιστάμενες ρυθμίσεις διακυβέρνησης μοντέλων. Οι εσωτερικές επιτροπές διακυβέρνησης μοντέλων ή τα συμβούλια αναθεώρησης μοντέλων των παρόχων χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών είναι επιφορτισμένα με τον καθορισμό προτύπων και διαδικασιών διακυβέρνησης μοντέλων για την κατασκευή, τεκμηρίωση και επικύρωση μοντέλων για κάθε χρονική στιγμή του μοντέλου. Τέτοιες επιτροπές αναμένεται να γίνουν πιο διαδεδομένες με την ευρύτερη υιοθέτηση της TN από τις χρηματοπιστωτικές επιχειρήσεις, με πιθανή "αναβάθμιση" των ρόλων και των αρμοδιοτήτων τους και ορισμένων από τις σχετικές διαδικασίες ώστε να ληφθούν υπόψη οι πολυπλοκότητες που εισάγουν τα μοντέλα που βασίζονται στην TN (π.χ. συχνότητα επικύρωσης μοντέλων).<sup>41</sup>

Οι σαφείς μηχανισμοί λογοδοσίας αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη σημασία, καθώς τα μοντέλα TN αναπτύσσονται σε περιπτώσεις λήψης αποφάσεων υψηλής αξίας (π.χ. πρόσβαση σε πιστώσεις). Κίνδυνοι ανακύπτουν επίσης όταν πρόκειται για την ανάθεση τεχνικών TN σε τρίτους, τόσο όσον αφορά τη λογοδοσία όσο και την ανταγωνιστική δυναμική (π.χ. κίνδυνος συγκέντρωσης, κίνδυνος εξάρτησης). Η εξωτερική ανάθεση μοντέλων ή υποδομών TN μπορεί επίσης να δημιουργήσει τρωτά σημεία που σχετίζονται με τον αυξημένο κίνδυνο σύγκλισης που σχετίζεται με τις θέσεις της αγοράς, γεγονός που θα μπορούσε να προκαλέσει συμπεριφορά "κοπαδιού" και σύγκλιση στις στρατηγικές διαπραγμάτευσης και το ενδεχόμενο να επηρεαστεί

---

<sup>40</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>41</sup> Biallas, M., & O'Neill, F. (2020). Artificial intelligence innovation in financial services.

ταυτόχρονα μεγάλο μέρος της αγοράς, και το οποίο με τη σειρά του θα μπορούσε να οδηγήσει σε περιόδους έλλειψης ρευστότητας σε περιόδους πίεσης.<sup>42</sup>

Η τεχνολογικά ουδέτερη προσέγγιση που εφαρμόζεται από πολλές δικαιοδοσίες για τη ρύθμιση των προϊόντων της χρηματοπιστωτικής αγοράς μπορεί να αμφισβητηθεί από την αυξανόμενη πολυπλοκότητα ορισμένων καινοτόμων περιπτώσεων χρήσης της ΤΝ στη χρηματοδότηση. Πιθανές ασυνέπειες με τα υφιστάμενα νομικά και κανονιστικά πλαίσια μπορεί να προκύψουν από τη χρήση προηγμένων τεχνικών ΤΝ (π.χ. δεδομένης της έλλειψης επεξηγηματικότητας ή της προσαρμοστικής φύσης των μοντέλων βαθιάς μάθησης). Επιπλέον, ενδέχεται να υπάρχει δυνητικός κίνδυνος κατακερματισμού του ρυθμιστικού τοπίου όσον αφορά την ΤΝ σε εθνικό, διεθνές και τομεακό επίπεδο.<sup>43</sup>

Θα χρειαστεί ενίσχυση των δεξιοτήτων για την ανάπτυξη και τη διαχείριση των αναδυόμενων κινδύνων από την ΤΝ, καθώς οι εφαρμογές ΤΝ θα γίνουν κυρίαρχες στη χρηματοδότηση. Η εφαρμογή της ΤΝ από τον χρηματοπιστωτικό κλάδο μπορεί επίσης να οδηγήσει σε δυνητικά σημαντικές απώλειες θέσεων εργασίας σε ολόκληρο τον κλάδο, δημιουργώντας προκλήσεις για την απασχόληση.<sup>44</sup>

Η τεχνητή νοημοσύνη στα χρηματοοικονομικά θα πρέπει να θεωρηθεί ως τεχνολογία που ενισχύει τις ανθρώπινες ικανότητες αντί να τις αντικαθιστά. Ένας συνδυασμός "ανθρώπου και μηχανής", όπου η ΤΝ ενημερώνει την ανθρώπινη κρίση

---

<sup>42</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

<sup>43</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

<sup>44</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

αντί να την αντικαθιστά (βοηθός λήψης αποφάσεων αντί για λήπτης αποφάσεων), θα μπορούσε να επιτρέψει την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της τεχνολογίας, διατηρώντας παράλληλα εγγυήσεις λογοδοσίας και ελέγχου όσον αφορά την τελική λήψη αποφάσεων. Ίσως χρειαστεί να δοθεί η κατάλληλη έμφαση στην πρωτοκαθεδρία του ανθρώπου στη λήψη αποφάσεων, ιδίως όταν πρόκειται για περιπτώσεις χρήσης υψηλότερης αξίας (π.χ. αποφάσεις δανεισμού).<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

## ΣΚΕΨΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Οι φορείς χάραξης πολιτικής και οι ρυθμιστικές αρχές έχουν ρόλο να διασφαλίσουν ότι η χρήση της ΤΝ στη χρηματοδότηση συνάδει με τους ρυθμιστικούς στόχους της προώθησης της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας, της προστασίας των χρηματοπιστωτικών καταναλωτών και της προώθησης της ακεραιότητας της αγοράς και του ανταγωνισμού. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να στηρίζουν την καινοτομία της ΤΝ στον τομέα, προστατεύοντας παράλληλα τους χρηματοπιστωτικούς καταναλωτές και τους επενδυτές και προωθώντας δίκαιες, εύρυθμες και διαφανείς αγορές. Οι αναδυόμενοι κίνδυνοι από την ανάπτυξη τεχνικών ΤΝ πρέπει να εντοπιστούν και να μετριαστούν για να υποστηριχθεί και να προωθηθεί η χρήση υπεύθυνης ΤΝ. Οι υφιστάμενες κανονιστικές και εποπτικές απαιτήσεις ενδέχεται να χρειαστεί να αποσαφηνιστούν και ενίοτε να προσαρμοστούν, κατά περίπτωση, προκειμένου να αντιμετωπιστούν ορισμένες από τις αντιληπτές ασυμβατότητες των υφιστάμενων ρυθμίσεων με τις εφαρμογές ΤΝ.<sup>46</sup>

Η εφαρμογή των κανονιστικών και εποπτικών απαιτήσεων στις τεχνικές ΤΝ θα μπορούσε να εξεταστεί σε ένα πλαίσιο με βάση τα συμφραζόμενα και την αναλογικότητα, ανάλογα με την κρισιμότητα της εφαρμογής και τον πιθανό αντίκτυπο στο αποτέλεσμα για τον καταναλωτή και στη λειτουργία της αγοράς. Αυτό πιθανότατα θα ενθαρρύνει τη χρήση της ΤΝ χωρίς να καταπνίγει άσκοπα την καινοτομία. Παρ' όλα αυτά, η εφαρμογή της αναλογικότητας δεν θα πρέπει να υπονομεύει τις θεμελιώδεις διασφαλίσεις προληπτικής εποπτείας και σταθερότητας ή την προστασία των επενδυτών και των χρηματοπιστωτικών καταναλωτών, όλες βασικές εντολές των φορέων χάραξης πολιτικής.<sup>47</sup>

Οι φορείς χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να εστιάσουν την προσοχή τους στην καλύτερη διακυβέρνηση των δεδομένων από τις

---

<sup>46</sup> Biallas, M., & O'Neill, F. (2020). Artificial intelligence innovation in financial services.

<sup>47</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

επιχειρήσεις του χρηματοπιστωτικού τομέα, με στόχο την ενίσχυση της προστασίας των καταναλωτών σε όλες τις εφαρμογές ΤΝ στον χρηματοπιστωτικό τομέα. Θα μπορούσαν να εξεταστούν συγκεκριμένες απαιτήσεις ή βέλτιστες πρακτικές για τη διαχείριση δεδομένων σε τεχνικές που βασίζονται στην ΤΝ, οι οποίες αφορούν την ποιότητα των δεδομένων, την επάρκεια του συνόλου δεδομένων που χρησιμοποιείται ανάλογα με την προβλεπόμενη χρήση του μοντέλου ΤΝ, καθώς και διασφαλίσεις που παρέχουν διαβεβαίωση για την ευρωστία του μοντέλου όσον αφορά την αποφυγή πιθανών προκαταλήψεων. Ο κατάλληλος έλεγχος της λογικής των αποτελεσμάτων του μοντέλου σε σχέση με τα βασικά σύνολα δεδομένων και άλλοι έλεγχοι με βάση το κατά πόσον οι προστατευόμενες κατηγορίες μπορούν να συναχθούν από άλλα χαρακτηριστικά των δεδομένων είναι δύο παραδείγματα βέλτιστων πρακτικών για τον μετριασμό των κινδύνων διακρίσεων. Οι αρχές θα μπορούσαν να εξετάσουν απαιτήσεις για πρόσθετη διαφάνεια όσον αφορά τη χρήση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και επιλογές εξαίρεσης από τη χρήση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.<sup>48</sup>

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξετάσουν τις απαιτήσεις γνωστοποίησης γύρω από τη χρήση τεχνικών ΤΝ στην παροχή χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών και ότι μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα για τον πελάτη. Οι καταναλωτές χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών θα πρέπει να ενημερώνονται για τη χρήση τεχνικών ΤΝ στην παροχή ενός προϊόντος, καθώς και για την πιθανή αλληλεπίδραση με ένα σύστημα ΤΝ αντί για άνθρωπο, ώστε να είναι σε θέση να κάνουν συνειδητές επιλογές μεταξύ ανταγωνιστικών προϊόντων. Στην εν λόγω ενημέρωση θα πρέπει να περιλαμβάνονται σαφείς πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες και τους περιορισμούς του συστήματος ΤΝ. Οι αρχές θα πρέπει να εξετάσουν την εισαγωγή απαιτήσεων καταλληλότητας για τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες που βασίζονται στην ΤΝ, ώστε να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να αξιολογήσουν καλύτερα κατά πόσον οι υποψήφιοι πελάτες έχουν καλή κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η χρήση της ΤΝ επηρεάζει την παροχή του προϊόντος.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> Finlay, S. (2021). Artificial intelligence and machine learning for business: A no-nonsense guide to data driven technologies (No. 4th ed). Relativistic.

<sup>49</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on

Οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να εξετάσουν πώς θα ξεπεραστεί η αντιληπτή ασυμβατότητα της έλλειψης επεξηγηματικότητας στην TN με τους υφιστάμενους νόμους και κανονισμούς. Ενδέχεται να χρειαστεί να επικαιροποιηθούν ή/και να προσαρμοστούν τα ισχύοντα επί του παρόντος πλαίσια για τη διακυβέρνηση μοντέλων και τη διαχείριση κινδύνων από τις επιχειρήσεις χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτές οι προκλήσεις που προκύπτουν από τη χρήση μοντέλων βασισμένων στην TN. Η εστίαση της εποπτείας θα μπορούσε να μετατοπιστεί από την τεκμηρίωση της διαδικασίας ανάπτυξης και της διαδικασίας με την οποία το μοντέλο καταλήγει στην πρόβλεψή του στη συμπεριφορά και τα αποτελέσματα του μοντέλου, και οι εποπτικές αρχές ενδέχεται να επιθυμούν να εξετάσουν πιο τεχνικούς τρόπους διαχείρισης του κινδύνου, όπως οι αντιπαραθετικές δοκιμές προσομοίωσης ακραίων καταστάσεων του μοντέλου ή οι μετρήσεις βάσει αποτελεσμάτων.<sup>50</sup>

Στο μέλλον, η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να υποστηρίξει αποκεντρωμένες εφαρμογές στην αποκεντρωμένη χρηματοδότηση ("DeFi"), επιτρέποντας την αυτοματοποιημένη βαθμολόγηση πιστώσεων με βάση τα διαδικτυακά δεδομένα των χρηστών, υπηρεσίες παροχής επενδυτικών συμβουλών και συναλλαγών με βάση χρηματοοικονομικά δεδομένα ή την ανάληψη ασφαλιστικών κινδύνων. Θεωρητικά, οι έξυπνες συμβάσεις που βασίζονται στην TN, οι οποίες μαθαίνουν από μόνες τους<sup>51</sup> και προσαρμόζονται δυναμικά χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη δημιουργία πλήρως αυτόνομων αλυσίδων. Η χρήση της TN θα μπορούσε να προωθήσει την περαιτέρω αποδιαμεσολάβηση, αντικαθιστώντας τους εκτός αλυσίδα τρίτους παρόχους πληροφοριών με συμπεράσματα TN απευθείας στην αλυσίδα. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα συστήματα που βασίζονται στην TN δεν επιλύουν κατ' ανάγκη το

---

employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

<sup>50</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

αίνιγμα "garbage in, garbage out" και το πρόβλημα της κακής ποιότητας ή της ανεπαρκούς εισαγωγής δεδομένων που παρατηρείται στα συστήματα που βασίζονται στην αλυσίδα μπλοκ. Αυτό, με τη σειρά του, δημιουργεί σημαντικούς κινδύνους για τους επενδυτές, την ακεραιότητα της αγοράς και τη σταθερότητα του συστήματος, ανάλογα με το μέγεθος της αγοράς DeFi. Εξίσου, η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να ενισχύσει τους πολυάριθμους κινδύνους που παρατηρούνται στις αγορές DeFi, προσθέτοντας πολυπλοκότητα στα ήδη δύσκολα εποπτευόμενα αυτόνομα δίκτυα DeFi χωρίς ενιαία ρυθμιστικά σημεία πρόσβασης ή πλαίσια διακυβέρνησης που επιτρέπουν τη λογοδοσία και τη συμμόρφωση με τα πλαίσια εποπτείας.<sup>51</sup>

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να απαιτήσουν σαφή πρότυπα πλαίσια διακυβέρνησης και απόδοση ευθυνών, προκειμένου να συμβάλουν στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης στα συστήματα που βασίζονται στην TN. Τα σαφή πλαίσια διακυβέρνησης που ορίζουν σαφείς γραμμές ευθύνης για την ανάπτυξη και την εποπτεία των συστημάτων που βασίζονται στην TN καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, από την ανάπτυξη έως την ανάπτυξη, θα μπορούσαν να τεθούν σε εφαρμογή από τους παρόχους χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, ώστε να ενισχυθούν οι υφιστάμενες ρυθμίσεις για τις λειτουργίες που σχετίζονται με την TN.<sup>52</sup> Τα πλαίσια διακυβέρνησης εσωτερικών υποδειγμάτων θα μπορούσαν να προσαρμοστούν ώστε να καταγράφουν καλύτερα τους κινδύνους που προκύπτουν από τη χρήση της TN, καθώς και να ενσωματώνουν τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα για τους καταναλωτές μαζί με μια αξιολόγηση του κατά πόσον και πώς επιτυγχάνονται τα εν λόγω αποτελέσματα με τη χρήση τεχνολογιών TN. Η επαρκής

---

<sup>51</sup> Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

<sup>52</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

τεκμηρίωση και οι διαδρομές ελέγχου των ανωτέρω διαδικασιών θα μπορούσαν να βοηθήσουν την εποπτεία της εν λόγω δραστηριότητας από τις εποπτικές αρχές.<sup>53</sup>

Η παροχή αυξημένης διαβεβαίωσης από τις χρηματοπιστωτικές επιχειρήσεις σχετικά με την ευρωστία και την ανθεκτικότητα των μοντέλων TN είναι θεμελιώδους σημασίας, καθώς οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής επιδιώκουν να προφυλαχθούν από τη συσσώρευση συστημικών κινδύνων, και θα βοηθήσει τις εφαρμογές TN στον χρηματοπιστωτικό τομέα να κερδίσουν εμπιστοσύνη. Οι επιδόσεις των μοντέλων πρέπει να ελέγχονται σε ακραίες συνθήκες της αγοράς, ώστε να προλαμβάνονται οι συστημικοί κίνδυνοι και τα τρωτά σημεία που μπορεί να προκύψουν σε περιόδους πίεσης.<sup>54</sup> Η εισαγωγή αυτόματων μηχανισμών ελέγχου (όπως οι διακόπτες "kill switches") που ενεργοποιούν ειδοποιήσεις ή απενεργοποιούν τα μοντέλα σε περιόδους πίεσης θα μπορούσε να βοηθήσει στον μετριασμό των κινδύνων, αν και εκθέτουν την επιχείρηση σε νέους λειτουργικούς κινδύνους. Θα πρέπει να υπάρχουν εφεδρικά σχέδια, μοντέλα και διαδικασίες για να διασφαλίζεται η επιχειρησιακή συνέχεια σε περίπτωση που τα μοντέλα αποτύχουν ή ενεργήσουν με απροσδόκητους τρόπους. Περαιτέρω, οι ρυθμιστικές αρχές θα μπορούσαν να εξετάσουν το ενδεχόμενο πρόσθετων ή ελάχιστων αποθεμάτων ασφαλείας, εάν οι τράπεζες προσδιορίζουν συντελεστές στάθμισης κινδύνου ή κεφάλαια με βάση αλγορίθμους τεχνητής νοημοσύνης.<sup>55</sup>

Θα μπορούσαν να εισαχθούν ή/και να ενισχυθούν πλαίσια για την κατάλληλη εκπαίδευση, επανεκπαίδευση και αυστηρή δοκιμή των μοντέλων TN, ώστε να διασφαλιστεί ότι η λήψη αποφάσεων με βάση μοντέλα TN λειτουργεί όπως

---

<sup>53</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

<sup>54</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>55</sup> Finlay, S. (2021). *Artificial intelligence and machine learning for business: A no-nonsense guide to data driven technologies* (No. 4th ed). Relativistic.



προβλέπεται και σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και κανονισμούς. Τα σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση πρέπει να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να συλλαμβάνουν μη γραμμικές σχέσεις και ουσιώδη γεγονότα στα δεδομένα, ακόμη και αν είναι συνθετικά, για να βελτιωθεί η αξιοπιστία των εν λόγω μοντέλων σε περιόδους απρόβλεπτης κρίσης. Η συνεχής δοκιμή των μοντέλων ML είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό και τη διόρθωση των αποκλίσεων του μοντέλου.<sup>56</sup>

Οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να προωθήσουν τη συνεχή παρακολούθηση και επικύρωση των μοντέλων TN, τα οποία είναι θεμελιώδους σημασίας για τον κίνδυνο τους, ως έναν από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των μοντέλων, την πρόληψη και την αντιμετώπιση των διολισθήσεων των μοντέλων. Οι βέλτιστες πρακτικές γύρω από τυποποιημένες διαδικασίες για την εν λόγω παρακολούθηση και επικύρωση θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη βελτίωση της ανθεκτικότητας του μοντέλου και να προσδιορίσουν εάν το μοντέλο χρήζει προσαρμογής, επανασχεδιασμού ή αντικατάστασης.<sup>57</sup> Η επικύρωση του μοντέλου και οι απαραίτητες εγκρίσεις και υπογραφές θα πρέπει να διαχωρίζονται από την ανάπτυξη του μοντέλου και να τεκμηριώνονται όσο το δυνατόν καλύτερα για εποπτικούς σκοπούς. Η συχνότητα των δοκιμών και της επικύρωσης θα πρέπει να καθοριστεί, ανάλογα με την περίπτωση, ανάλογα με την πολυπλοκότητα του υποδείγματος και την ουσιαστικότητα των αποφάσεων που λαμβάνονται από το εν λόγω υπόδειγμα.<sup>58</sup>

---

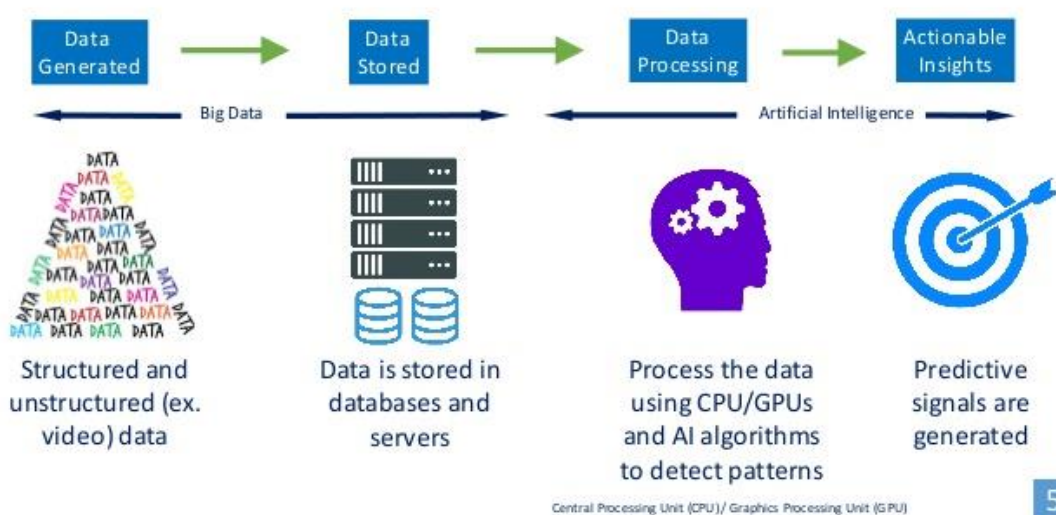
<sup>56</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

<sup>57</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>58</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

Θα μπορούσε να δοθεί κατάλληλη έμφαση στην υπεροχή του ανθρώπου στη λήψη αποφάσεων όταν πρόκειται για περιπτώσεις χρήσης υψηλότερης αξίας, όπως οι αποφάσεις δανειοδότησης, οι οποίες επηρεάζουν σημαντικά τους καταναλωτές. Οι αρχές θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο εισαγωγής διαδικασιών που θα επιτρέπουν στους πελάτες να αμφισβητούν τα αποτελέσματα των μοντέλων TN και να ζητούν αποζημίωση. Ο ΓΚΠΔ αποτελεί παράδειγμα τέτοιων πολιτικών, καθώς προβλέπει το σχετικό δικαίωμα των ατόμων "να ζητήσουν ανθρώπινη παρέμβαση" και να εκφράσουν τις απόψεις τους, εάν επιθυμούν να αμφισβητήσουν την απόφαση που έλαβε ένας αλγόριθμος.<sup>59</sup>

## The Process



Ο ρόλος των φορέων χάραξης πολιτικής είναι σημαντικός για την υποστήριξη της καινοτομίας στον τομέα, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι οι χρηματοπιστωτικοί καταναλωτές και οι επενδυτές προστατεύονται δεόντως και ότι οι αγορές γύρω από αυτά τα προϊόντα και τις υπηρεσίες παραμένουν δίκαιες, εύρυθμες και διαφανείς. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να οξύνουν το υφιστάμενο οπλοστάσιό τους για την αντιμετώπιση των κινδύνων που αναδύονται ή

<sup>59</sup> Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

επιδεινώνονται από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.<sup>60</sup> Η σαφής επικοινωνία γύρω από την υιοθέτηση της TN και τις διασφαλίσεις που εφαρμόζονται για την προστασία του συστήματος και των χρηστών του μπορεί να συμβάλει στην εμπέδωση εμπιστοσύνης και στην προώθηση της υιοθέτησης τέτοιων καινοτόμων τεχνικών. Δεδομένης της ευκολίας της διασυννοριακής παροχής χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, θα μπορούσε να προωθηθεί και να διατηρηθεί ένας διεπιστημονικός διάλογος μεταξύ των φορέων χάραξης πολιτικής και του κλάδου τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>61</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

# **Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

## **ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ**

### **TN**

Κατά τη συζήτηση της συμβολής της TN στην πιστωτική ανάλυση, είναι δύσκολο να γίνει διάκριση μεταξύ των κερδών από τη χρήση αλγορίθμων και εκείνων από τη διαθεσιμότητα μεγάλων δεδομένων. Ας εξετάσουμε την περίπτωση ενός δανείου. Εδώ, οι επεξηγηματικές μεταβλητές περιλαμβάνουν γενικά τη φύση του δανείου, τα χαρακτηριστικά του δανειολήπτη (ηλικία, εισόδημα, οικογενειακή κατάσταση) και το τραπεζικό του ιστορικό. Ένα τυπικό παράδειγμα αξιολόγησης με βάση αυτές τις μεταβλητές θα ήταν το σκορ FICO3, το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως στον χρηματοπιστωτικό κλάδο των ΗΠΑ για την αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας των πελατών λιανικής.<sup>62</sup>

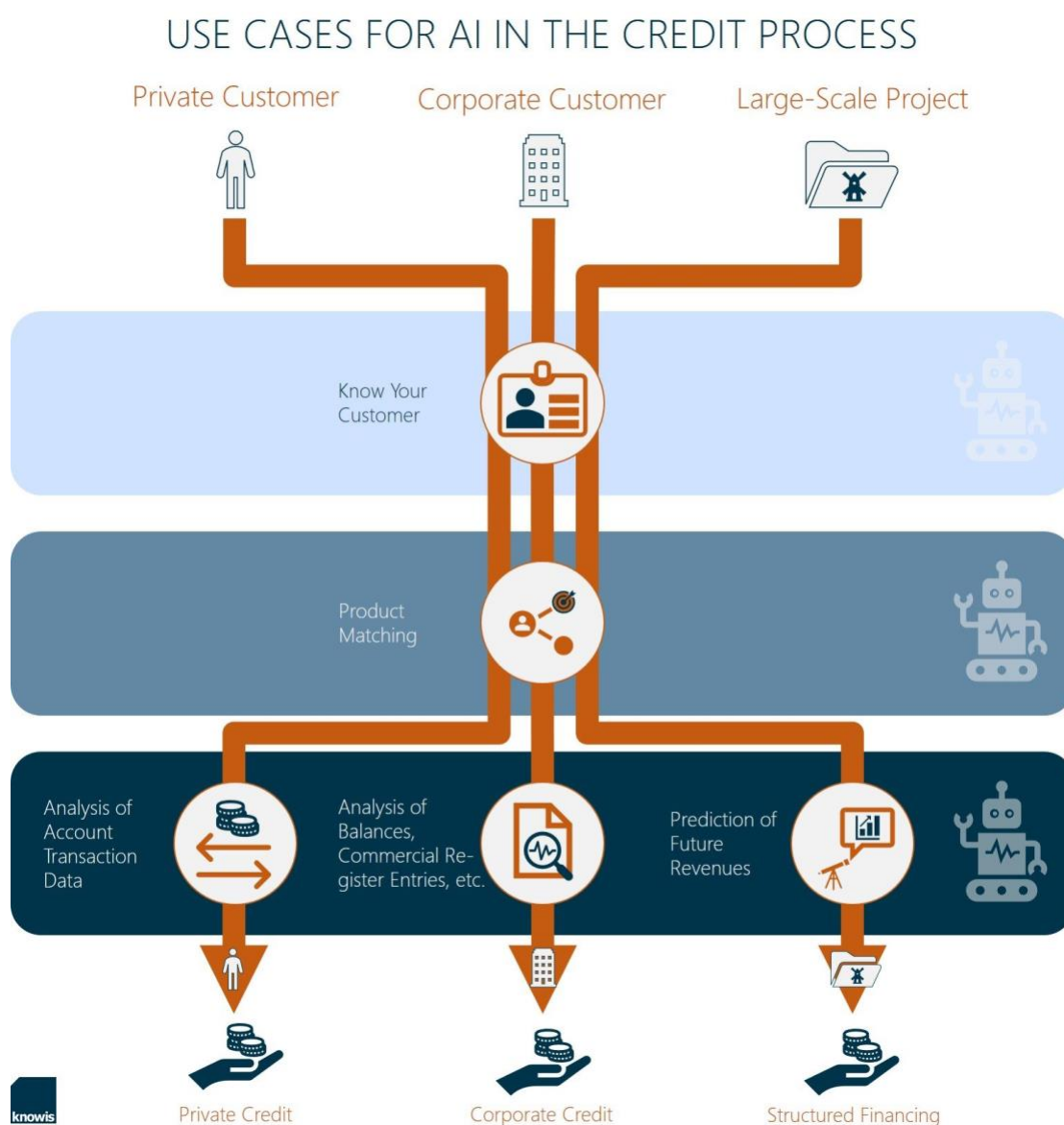
Αυτή η βαθμολογία λαμβάνει υπόψη μεταβλητές όπως το ιστορικό πληρωμών, τα ανεξόφλητα χρέη, τη διάρκεια του πιστωτικού ιστορικού και το πρόσφατο άνοιγμα νέων λογαριασμών, μεταξύ άλλων.<sup>63</sup> Αντίθετα, τα μεγάλα δεδομένα αντλούνται από ένα πολύ πιο ποικίλο φάσμα πηγών, είτε μέσω της ψηφιοποίησης των πελατειακών σχέσεων (ψηφιακά δεδομένα δακτυλικών αποτυπωμάτων) είτε με την αξιοποίηση νέων μορφών πληροφοριών για τους πελάτες, όπως η δραστηριότητα των κοινωνικών δικτύων. Δεν είναι ασυνήθιστο τα μεγάλα δεδομένα να συγκεντρώνουν πολύ

---

<sup>62</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>63</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

διαφορετικές πηγές πληροφοριών, ακόμη και χωρίς προφανή σύνδεση με την πιστοληπτική ικανότητα των πελατών.<sup>64</sup>



Αυτοί οι τύποι δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε από παραδοσιακούς χρηματοπιστωτικούς φορείς (τράπεζες) είτε από FinTechs. Ανάλογα με το είδος του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος που εξετάζει κανείς, είναι πιθανό τα μεγάλα δεδομένα να υφίστανται διαφορετικού είδους επεξεργασία. Οι FinTechs και τα

<sup>64</sup> Steege, H. (2021). Algorithm-based discrimination by using artificial intelligence. Comparative legal considerations and relevant areas of application. Eur. J. Privacy L. & Tech., 56.

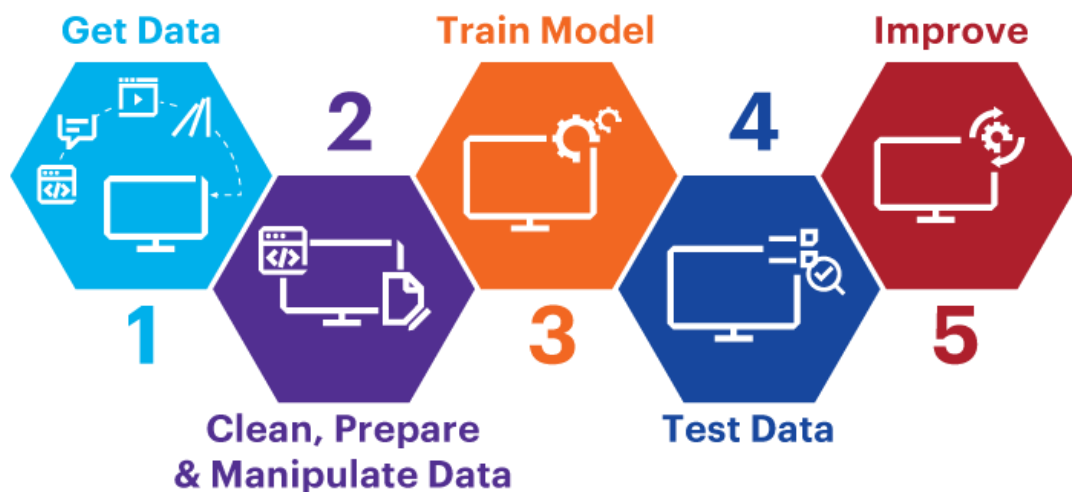
παρόμοια πιστωτικά ιδρύματα (π.χ. πλατφόρμες δανεισμού, διαδικτυακές τράπεζες, νεοτράπεζες και ορισμένες ιστοσελίδες εμπόρων) χρησιμοποιούν τα μεγάλα δεδομένα απευθείας για την κατασκευή βαθμολογιών για εσωτερική χρήση. Από αυτές τις βαθμολογίες εξαρτώνται αποφάσεις όπως: η χορήγηση πιστώσεων, οι όροι χρηματοδότησης και ο έλεγχος κινδύνου του χαρτοφυλακίου δανείων.<sup>65</sup> Μια διαφορετική χρήση των μεγάλων δεδομένων είναι αυτή που γίνεται από εταιρείες συμβούλων που κατασκευάζουν βαθμολογίες πιστωτικού κινδύνου για πώληση σε πιστωτικά ιδρύματα.<sup>66</sup> Αυτή η εξωτερική ανάθεση της συλλογής και ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων είναι επομένως παρόμοια με την εξωτερική ανάθεση των παραδοσιακών βαθμολογιών, όπως η FICO στις ΗΠΑ. Ταυτόχρονα, ανάλογα με τη φύση των δεδομένων που συλλέγονται, εγείρει συγκεκριμένα ζητήματα όσον αφορά την ευθύνη και τη συμμόρφωση με τις κανονιστικές διατάξεις.<sup>67</sup>

---

<sup>65</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>66</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>67</sup> Zhiron, V. K., Staroverova, N. A., Shustrova, M. L., & Tomilova, M. N. (2021, October). Neural network as a tool to solve the problem of credit scoring. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2032, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.



Ορισμένες FinTech που προσφέρουν πιστωτικές βαθμολογίες με βάση τα μεγάλα δεδομένα υπόσχονται να ενσωματώσουν δεδομένα σχετικά με τη δραστηριότητα των κοινωνικών δικτύων από την εταιρεία-δανειστή και τα στελέχη της, καθώς και δεδομένα που αφορούν τον τρόπο περιήγησης (π.χ. διεύθυνση IP, χρησιμοποιούμενη συσκευή, συμπεριφορά περιήγησης) των ηλεκτρονικών αιτήσεων δανείων.<sup>68</sup> Για παράδειγμα, η νεοφυής επιχείρηση NeoFinance χρησιμοποιεί δεδομένα που αφορούν την ποιότητα της θέσης εργασίας που κατέχει ο αιτών δάνειο και τις επαγγελματικές του σχέσεις στο δίκτυο LinkedIn. Η FinTech Lenddo στοχεύει στην ανάπτυξη της χρηματοπιστωτικής ένταξης στις αναπτυσσόμενες χώρες, κινητοποιώντας μη παραδοσιακά δεδομένα για την παροχή τόσο μιας αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας (Lenddo score), αλλά και μιας μορφής επαλήθευσης της ταυτότητας (Lenddo verification).<sup>69</sup>

<sup>68</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>69</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

Η στρατηγική της Lenddo είναι σαφώς να παρακάμψει την ανάγκη για ένα επίσημο πιστωτικό σκορ (όπως το FICO ή το γραφείο πιστοληπτικής ικανότητας), προκειμένου να επιτρέψει σε όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε πιστώσεις. Η αξιολόγησή τους κινητοποιεί διάφορες πηγές πληροφοριών: τη δραστηριότητα των πελατών στα κοινωνικά δίκτυα (π.χ. Facebook, LinkedIn, Twitter), τις συνδέσεις με άτομα που βρίσκονται σε κίνδυνο, τα δεδομένα πλοήγησης από τα smartphones ή τους υπολογιστές του αιτούντος δάνειο.<sup>70</sup> Σε μια σχετική σημείωση, η τεχνολογία ZAML (Zest Automated Machine Learning) που εφαρμόζει η FinTech Zest Finance είναι πολύ ενδεικτική. Κατασκευάζει μια βαθμολογία από πολύ διαφορετικές πηγές δεδομένων, όπως τα ψηφιακά δακτυλικά αποτυπώματα, τον αριθμό των μετακινήσεων του πελάτη και το πνευματικό επίπεδο που μετράται από το λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται στο γραπτό λόγο και από την ανίχνευση λαθών πληκτρολόγησης, μεταξύ άλλων.<sup>71</sup>

Ακόμα μια άλλη χρήση των μεγάλων δεδομένων γίνεται από εμπορικούς φορείς, για την καλύτερη εκτίμηση του κινδύνου που αναλαμβάνουν με τους ενδιαφερόμενους φορείς τους. Οι Berg et al. (2019) σημειώνουν την περίπτωση μιας μεγάλης εταιρείας ηλεκτρονικού εμπορίου με έδρα τη Γερμανία, η οποία επιτρέπει στους πελάτες της να πληρώνουν για τις αγορές τους μόνο κατά την παραλαβή των αγαθών, εντός περιόδου δεκατεσσάρων ημερών. Συνεπώς, κάθε συναλλαγή ερμηνεύεται ως βραχυπρόθεσμο καταναλωτικό δάνειο, γεγονός που προϋποθέτει ότι η εταιρεία είναι σε θέση να εκτιμήσει με ακρίβεια την πιστοληπτική ικανότητα των πελατών της.<sup>72</sup> Για να το επιτύχει αυτό, βασίζεται στα ψηφιακά αποτυπώματα που αφήνει η δραστηριότητα περιήγησης των πελατών κατά την προετοιμασία μιας ηλεκτρονικής αγοράς. Οι εκτιμήσεις που προσφέρονται εδώ σκιαγραφούν μια εικόνα

---

<sup>70</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>71</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. Harvard Magazine, 30.

<sup>72</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.



των πιθανών συνδυασμών μεταξύ των μεγάλων δεδομένων και των τεχνικών ανάλυσης με βάση την TN στη διαδικασία πιστωτικής ανάλυσης. Δεν εξετάζουν ακόμη τις ευρύτερες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις (πέραν των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων που τις χρησιμοποιούν άμεσα) της χρήσης της TN σε σχέση με τις αξιολογήσεις πιστοληπτικής ικανότητας.<sup>73</sup>

---

<sup>73</sup> Zhiron, V. K., Staroverova, N. A., Shustrova, M. L., & Tomilova, M. N. (2021, October). Neural network as a tool to solve the problem of credit scoring. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2032, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.

# **ΣΥΖΗΤΗΣΗ: ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ**

## **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΝ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΗ**

### **ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση πιστώσεων μπορούν να ανιχνεύσουν λεπτές αποχρώσεις, εάν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για την εκπαίδευση του πιο σχετικού δυνατού μοντέλου. Ωστόσο, αυτή η ευελιξία έχει ένα κόστος: αυτό της αδιαφάνειας. Πράγματι, για ορισμένες μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης, είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να γνωρίζουμε ποιες μεταβλητές -και τα αντίστοιχα ποσοστά τους- επιλέγουν τελικά οι αλγόριθμοι ως βάση για τις προβλέψεις τους. Αυτοί οι αλγόριθμοι λειτουργούν ως "μαύρα κουτιά" που συσχετίζουν τις προβλέψεις για τη μεταβλητή-στόχο με ένα σύνολο προβλεπτικών παραγόντων, χωρίς να αποκαλύπτουν την προέλευση και τις αναλογίες αυτών των προβλέψεων.<sup>74</sup> Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις συγκεντρωτικές μεθόδους όπως το bagging ή το boosting, οι οποίες κατά τα άλλα αποδίδουν ισχυρές επιδόσεις πρόβλεψης. Προφανώς, αυτή η αδιαφάνεια εγείρει σοβαρές ηθικές και νομικές ανησυχίες. Είναι επίσης ανησυχητική από τη σκοπιά της χρηματοπιστωτικής ρύθμισης, δεδομένου ότι τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται για την καθοδήγηση αποφάσεων που επηρεάζουν τη ζωή ατόμων ή επιχειρήσεων, κυρίως τη χορήγηση πιστώσεων.<sup>75</sup>

Η εξάρτηση από τα μεγάλα δεδομένα είναι μια άλλη πηγή έντασης μεταξύ των τραπεζών που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη και των ρυθμιστικών αρχών: Από τη μία πλευρά, υπάρχει η επιθυμία των τραπεζών να μετρήσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τον κίνδυνο. Από την άλλη, υπάρχει η ανάγκη προστασίας των προσωπικών δεδομένων των πελατών. Έτσι, οι κανόνες για τους προληπτικούς τραπεζικούς δείκτες, όπως αυτοί που προβλέπονται από τη Βασιλεία III/IFRS9, φαίνεται να έρχονται σε σύγκρουση, για

---

<sup>74</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>75</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. Harvard Magazine, 30.

παράδειγμα, με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) -το κανονιστικό κείμενο αναφοράς στην Ευρώπη για την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Οι κανονισμοί που διέπουν την αξιολόγηση των πιστωτικών κινδύνων δεν απαγορεύουν συνήθως την εξάρτηση από τις πηγές μεγάλων δεδομένων που χρησιμοποιούνται σήμερα. Αυτό οφείλεται επίσης στις τεχνικές ανωνυμοποίησης δεδομένων, που συχνά αποτελούν πρωτότυπο στον ιατρικό τομέα, οι οποίες καθιστούν δυνατή την ανταλλαγή προσωπικών δεδομένων με τρίτους με απόλυτα ασφαλή τρόπο.<sup>76</sup> Παρ' όλα αυτά, όταν η ανάλυση και τα μοντέλα αξιολόγησης κινδύνων ανατίθενται σε εξωτερική οντότητα, η τράπεζα και ο υπεύθυνος υπάλληλός της εκτίθενται στην ευθύνη σε περίπτωση παραβίασης των πρωτοκόλλων εμπιστευτικότητας. Η εξωτερική ανάθεση της αξιολόγησης κινδύνων εγείρει επίσης το σχετικό ζήτημα της διασφάλισης ότι τα δεδομένα που διαβιβάζονται από την τράπεζα στον φορέα αξιολόγησης κινδύνων δεν αποθηκεύονται περαιτέρω, μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης του μοντέλου αξιολόγησης κινδύνων.<sup>77</sup>

Μία από τις κύριες προκλήσεις που θέτει η εξάρτηση από την ΤΝ είναι το ζήτημα της απόδοσης ευθύνης για βλάβη, όταν αυτή προκαλείται από τη λειτουργία ενός αυτοκατευθυνόμενου συστήματος. Ίσως να μην απέχουμε πολύ από μια εποχή στην οποία οι οικονομικές και επενδυτικές αποφάσεις θα ελέγχονται -όχι από ανθρώπους, αλλά από έξυπνες μηχανές που διαθέτουν γνωστικές διαδικασίες και διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Αυτός ο μετασχηματισμός θα έχει σαφή αντίκτυπο στους νομικούς κανόνες, ιδίως θα μπορούσε να σηματοδοτήσει τη μετατόπιση από την ευθύνη των τραπεζών για τα ανθρώπινα λάθη σε ένα νέο είδος τραπεζικής ευθύνης για

---

<sup>76</sup> Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In *Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0* (pp. 120-141). IGI Global.

<sup>77</sup> Steege, H. (2021). Algorithm-based discrimination by using artificial intelligence. *Comparative legal considerations and relevant areas of application*. *Eur. J. Privacy L. & Tech.*, 56.

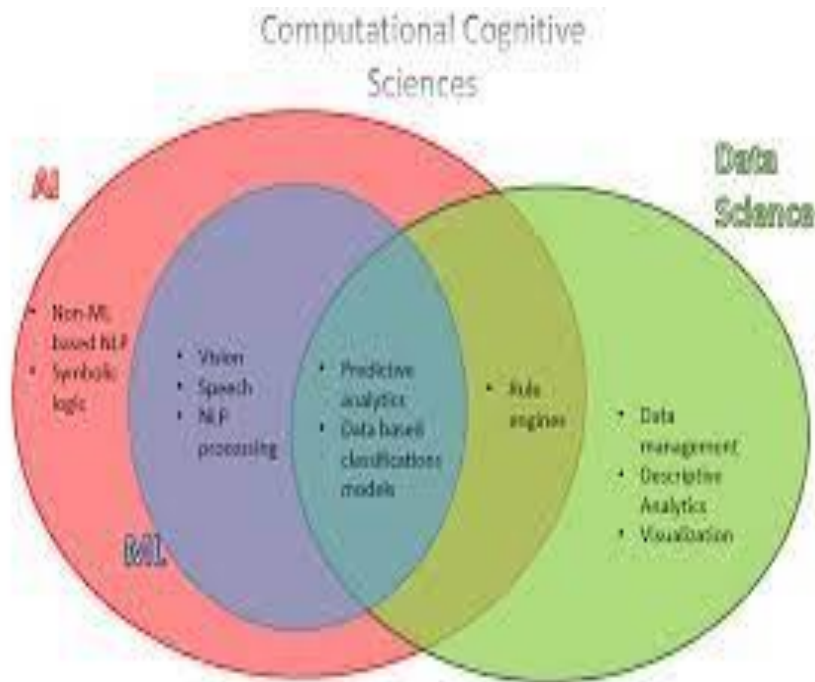
τα λάθη που διαπράττονται από αυτοματοποιημένα συστήματα που βασίζονται στην τεχνολογία TN.<sup>78</sup>

Παράλληλα με νομικά ζητήματα όπως αυτά, υπάρχουν ξεχωριστά ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από τη χρήση μεγάλων δεδομένων, ιδίως δεδομένων που προέρχονται από τη δραστηριότητα των κοινωνικών δικτύων. Ας εξετάσουμε το ακόλουθο παράδειγμα: ενός πελάτη του οποίου η πρόσβαση στην πίστωση υποβαθμίζεται επειδή, με όλα τα άλλα πράγματα να είναι ίδια, έχει κακοπληρωτές ως επαφές στα κοινωνικά δίκτυα. Αυτού του είδους το αποτέλεσμα δεν είναι, καθεαυτό, νομικά επιλήψιμο, αλλά σαφώς δημιουργεί ένα ηθικό πρόβλημα. Ποιες εκτιμήσεις θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην καθοδήγηση των αποφάσεων σχετικά με την κοινωνική αποδοχή αυτών των χρήσεων των δεδομένων των κοινωνικών δικτύων; Οι Óskarsdottir κ.ά. (2019) προσπάθησαν να προτείνουν μια λύση εμπνευσμένη από τα ταμπλό παραγωγής. Κατά την ανάθεση βαθμολογιών που θα εμφανίζονται στα ταμπλό, είναι σύνηθες να διακριτοποιούνται τυχόν συνεχείς επεξηγηματικές μεταβλητές με την ανάθεση βαθμολογίας σε διαφορετικά τμήματα, ανάλογα με τη συμβολή τους στην αντίχρευση ενός ελαττώματος παραγωγής. Μια δεοντολογική χρήση αυτής της αρχής στο πλαίσιο της βαθμολόγησης πιστώσεων θα ήταν η απόδοση μηδενικής βαθμολογίας σε τμήματα δεδομένων που θα έθεταν σε μειονεκτική θέση τους δανειολήπτες, ενώ θα απέδιδε θετική στάθμιση σε τμήματα που θα μπορούσαν να διευκολύνουν την πρόσβασή τους σε πιστώσεις. Η εφαρμογή μιας ηθικής ποινής σε μεταβλητές που προέρχονται από μεγάλα δεδομένα θα οδηγούσε σίγουρα σε επιδείνωση της προβλεπτικής απόδοσης της TN, αλλά θα εγγυόταν καλύτερα την κοινωνική αποδοχή της.<sup>79</sup>

---

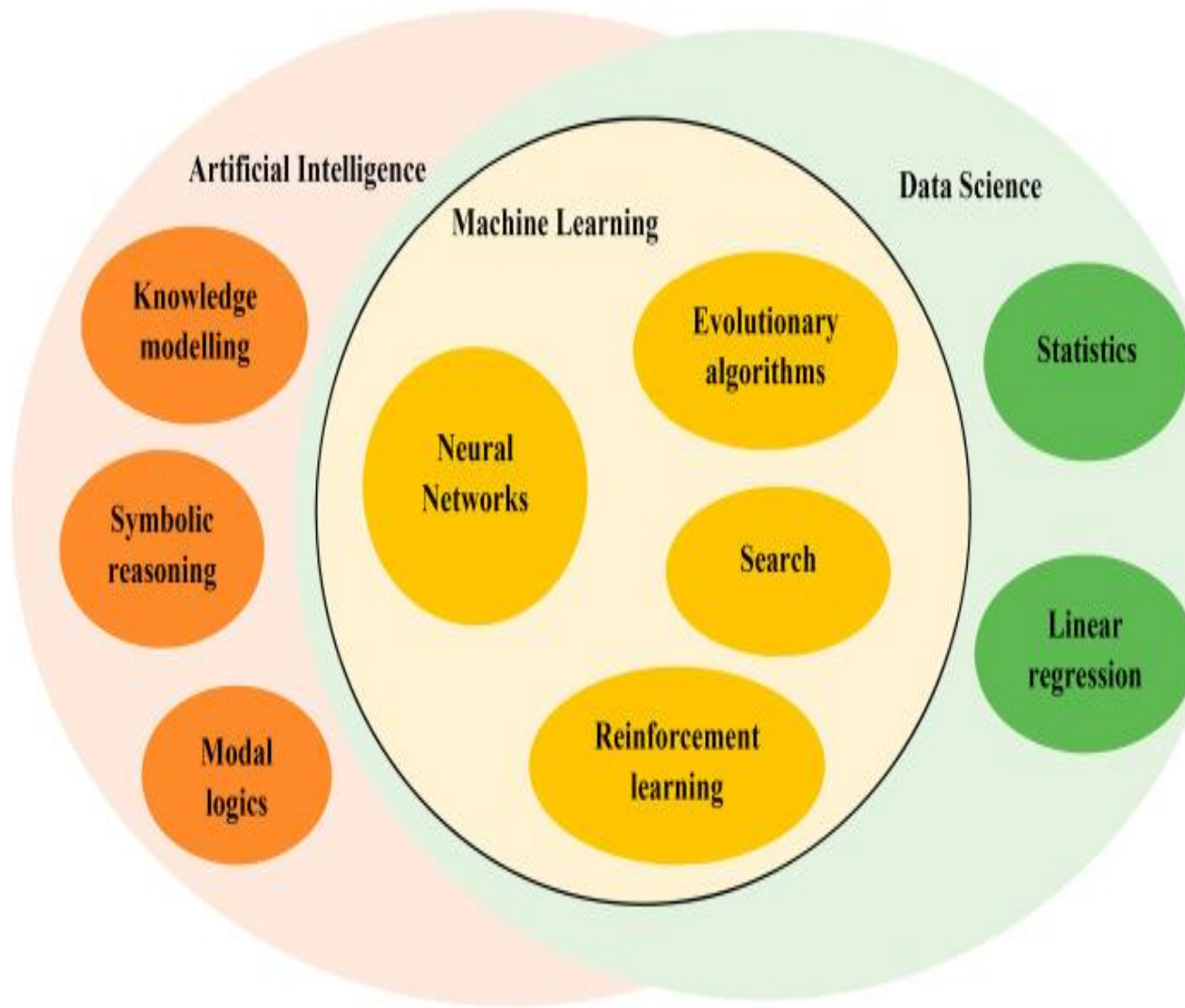
<sup>78</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

<sup>79</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. *Harvard Magazine*, 30.



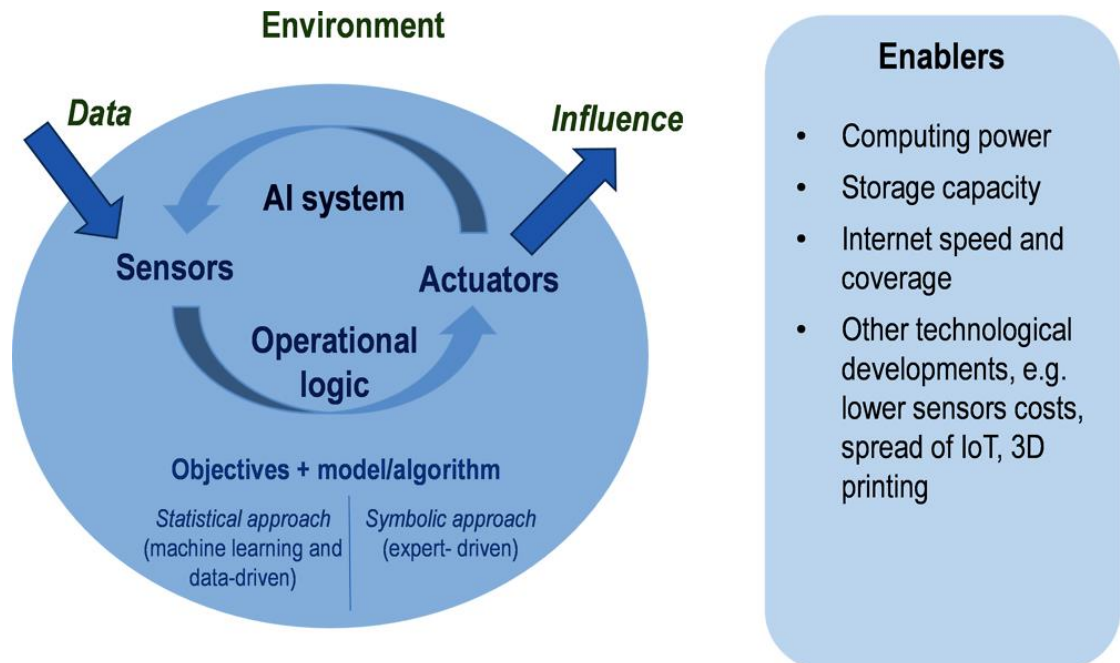
Υποστηρίζεται ότι το τελικό κριτήριο για την επίλυση της ηθικής ασάφειας σχετικά με τη χρήση μεγάλων δεδομένων από την ΤΝ θα μπορούσε να είναι αυτό της αποδοχής από τους πελάτες. Πέρα από νομικά ή ηθικά ζητήματα, η ουσία του θέματος είναι να γνωρίζουμε αν οι πελάτες θα συναινούσαν να χρησιμοποιηθούν κάποια από τα προσωπικά τους δεδομένα στο πλαίσιο των αιτήσεων δανείων τους. Στην περίπτωση των ενυπόθηκων δανείων, για παράδειγμα, είναι γνωστό ότι -εκτός από τον οικονομικό κύκλο και το ποσοστό ανεργίας- ένας από τους σημαντικότερους προγνωστικούς παράγοντες αθέτησης είναι το διαζύγιο. Κατά συνέπεια, κάθε μεταβλητή που προβλέπει το διαζύγιο θα είναι επίσης καλός παράγοντας πρόβλεψης της αθέτησης. Εάν μια τράπεζα χρησιμοποιούσε μια βαθμολογία πιστοληπτικής ικανότητας που βασίζεται στην ανάλυση ΤΝ των εξωσυζυγικών ιστοσελίδων γνωριμιών, θα ήταν πρόθυμοι οι πελάτες να δεχθούν αυτού του είδους την προσέγγιση προκειμένου να επιτύχουν ευνοϊκότερους όρους δανείου;<sup>80</sup>

<sup>80</sup> Zhiron, V. K., Staroverova, N. A., Shustrova, M. L., & Tomilova, M. N. (2021, October). Neural network as a tool to solve the problem of credit scoring. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2032, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.



Ένας άλλος σημαντικός κίνδυνος της τεχνητής νοημοσύνης και των μεγάλων δεδομένων είναι η εμφάνιση μεροληψίας ή άδικης μεταχείρισης. Εφαρμοσμένο στον τομέα της βαθμολόγησης πιστώσεων, το ερώτημα είναι αν οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να καταλήξουν να τιμωρούν ορισμένους πληθυσμούς ή ακόμη και να τους αποκλείουν εντελώς από την πρόσβαση σε πιστώσεις. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης- μπορεί να επιλέγουν ως προγνωστικούς παράγοντες ορισμένες μεταβλητές που θα θεωρούνταν διακρίσεις, όπως: το φύλο, η εθνικότητα, ο σεξουαλικός ή πολιτικός προσανατολισμός, μεταξύ άλλων. Ακόμη και ο προσεκτικός έλεγχος των δεδομένων προέλευσης εκ των προτέρων δεν αποκλείει ότι η ΤΝ θα μπορούσε να αναπτύξει άδικα μεροληπτικά μοντέλα βαθμολόγησης. Αντιθέτως, ένας άνθρωπος που κατασκευάζει μοντέλα σε ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα δεν θα αναλάμβανε το ηθικό, νομικό ή φημιστικό ρίσκο ενός μοντέλου βαθμολόγησης που

περιλαμβάνει μεταβλητές που εισάγουν διακρίσεις, ακόμη και αν τα δεδομένα ήταν διαθέσιμα και επεξηγηματικά.<sup>81</sup>



Επιπλέον, η απουσία μεταβλητών που εισάγουν διακρίσεις στα αρχικά δεδομένα δεν εγγυάται πλήρως την απουσία μεροληψίας στα μοντέλα βαθμολόγησης που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη. Στην πραγματικότητα, οι προκαταλήψεις μπορούν να παρεισφρήσουν πιο διακριτικά, με έμμεσους τρόπους, δηλαδή μέσω άλλων μεταβλητών που προκαλούν αυτό που ονομάζεται "proxy discrimination". Ο όρος αυτός περιγράφει τις περιπτώσεις εκείνες όπου η διάκριση προκύπτει από την αλληλεπίδραση ή την τριγωνοποίηση πολλών μεταβλητών, οι οποίες από μόνες τους δεν φαίνονται να εισάγουν διακρίσεις. Για παράδειγμα, ένας αλγόριθμος τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να διασταυρώσει πολλές αποδεκτές μεταβλητές, όπως το εισόδημα και το είδος της κατοικίας, σιωπηρά για να προβλέψει τον τόπο διαμονής και να χρησιμοποιήσει αυτή τη πληροφορία για να κάνει διακρίσεις εις βάρος των πελατών που κατοικούν σε ευαίσθητες περιοχές. Ο κίνδυνος είναι ακόμη μεγαλύτερος, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι βάσεις δεδομένων είναι πλούσιες σε προγνωστικούς παράγοντες και οι αλγόριθμοι ΤΝ έχουν πολλούς τρόπους να τους

---

<sup>81</sup> Smith, A., & Director, F. T. C. (2020). Using Artificial Intelligence and Algorithms. US Federal Trade Commission, FTC Business Blog, April, <https://www.ftc.gov/news-events/blogs/business-blog/2020/04/using-artificial-intelligence-algorithms>.

συνδυάζουν για να εντοπίζουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ μεγάλου αριθμού μεταβλητών. Για παράδειγμα, αναλύοντας μια βάση δεδομένων για ενυπόθηκα δάνεια στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι Fuster κ.ά. (2018a) έδειξαν πώς, μέσω της μετάβασης από τη βαθμολόγηση με λογιστική παλινδρόμηση σε μια προσέγγιση βασισμένη στην TN, οι μαύροι και οι ισπανόφωνοι δανειολήπτες έχασαν σε σύγκριση με τους λευκούς δανειολήπτες.εν κατακλείδι, παραμένουν προβληματικά νομικά ή ηθικά ζητήματα. Συν τοις άλλοις, η τεχνολογία που βασίζεται στην TN απαιτεί επίσης έναν βαθμό αποδοχής από τους πελάτες. Στη διαχείριση του πιστωτικού κινδύνου, και αυτό παραμένει ένα αξιόπιστο εμπόδιο για την ευρεία υιοθέτηση της TN.<sup>82</sup>

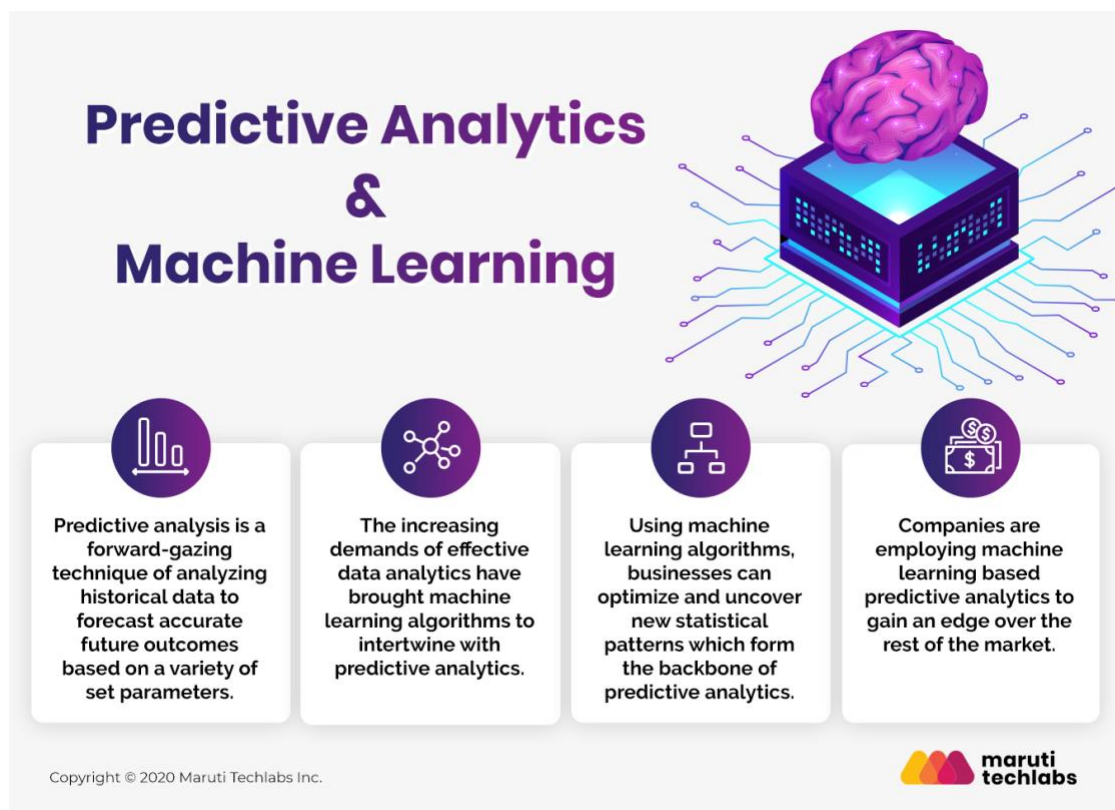
---

<sup>82</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. Harvard Magazine, 30.



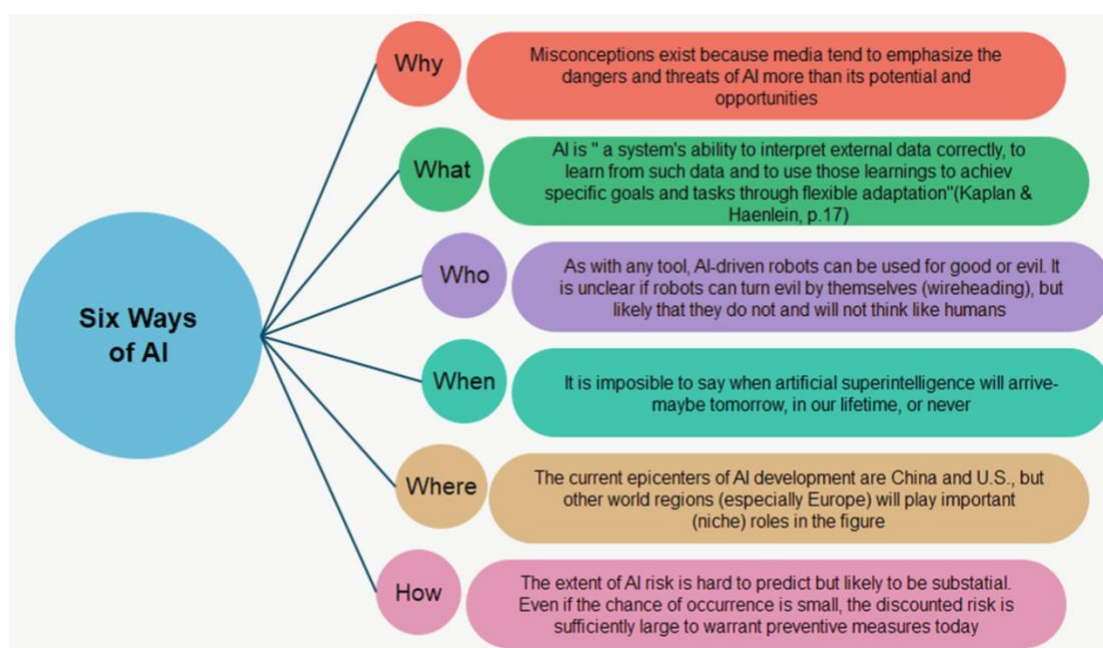
## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Οι παραδοσιακές προσεγγίσεις για την ανάλυση της πίστωσης στον τραπεζικό τομέα συνδυάζουν ποικίλες μεθόδους προεπεξεργασίας δεδομένων και παραμετρικές στατιστικές προσεγγίσεις που προσφέρουν αξιόπιστη απόδοση, π.χ. λογιστική παλινδρόμηση. Εάν η μάζα των δεδομένων παραμένει σταθερή, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης προσφέρουν μόνο οριακή αύξηση της απόδοσης, παράλληλα με κάποια αύξηση της παραγωγικότητας λόγω των μεθόδων λειτουργίας τους. Ωστόσο, με την εισαγωγή της TN η βάση των δεδομένων δεν παραμένει αμετάβλητη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι τεχνικές της TN καθιστούν δυνατή την κινητοποίηση νέων πηγών πληροφοριών, γνωστών ως μεγάλα δεδομένα, τα οποία δεν θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στα παραδοσιακά μοντέλα διαχείρισης πιστωτικού κινδύνου, λόγω του μεγέθους τους.<sup>83</sup>



<sup>83</sup> Zhiron, V. K., Staroverova, N. A., Shustrova, M. L., & Tomilova, M. N. (2021, October). Neural network as a tool to solve the problem of credit scoring. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2032, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.

Αυτές οι νέες πηγές πληροφοριών που κινητοποιούνται από την ΤΝ καθιστούν εφικτή τη σύλληψη αδύναμων σημάτων -είτε με τη μορφή αλληλεπιδράσεων είτε με τη μορφή μη γραμμικοτήτων- τα οποία, χωρίς πάντα να γνωρίζουμε τον λόγο, φαίνεται να βελτιώνουν την αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας του πελάτη. Πιο θεμελιωδώς, αυτά τα συνολικά προγνωστικά οφέλη μεταφράζονται μερικές φορές σε μικροοικονομικό επίπεδο σε ατομικά οφέλη, για παράδειγμα, με τη βελτίωση της χρηματοπιστωτικής ένταξης και της πρόσβασης σε πιστώσεις για τους πιο ευάλωτους δανειολήπτες.<sup>84</sup>



Ταυτόχρονα, αυτές οι νέες πηγές δεδομένων μπορούν να προκαλέσουν πολλές προκαταλήψεις που εγείρουν ηθικά, νομικά και ρυθμιστικά ζητήματα - ακόμη και χωρίς οι τράπεζες να το αντιληφθούν. Αυτές οι αναδυόμενες ευκαιρίες και οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν, απαιτούν την εφαρμογή μιας νέας γενιάς χρηματοοικονομικών κανονισμών που θα μεταρρυθμίζουν τους νομικούς κανόνες για την ευθύνη των τραπεζών και θα εισάγουν μορφές πιστοποίησης των αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης και των δεδομένων που χρησιμοποιούνται από τις τράπεζες.<sup>85</sup>

<sup>84</sup> Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

<sup>85</sup> Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. *Harvard Magazine*, 30.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ**

### **Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία**

Καρλέτσος, Θ. (2021). Ο ρόλος της τεχνητής νομοσύνης στην οργάνωση και τη διοίκηση των επιχειρήσεων.

Κυδώνα, Ε. (2021). Εφαρμογές της τεχνητής νομοσύνης στην χρηματοοικονομική διοίκηση των επιχειρήσεων στην Ελλάδα και οι επιδοτήσεις ως χρηματοδοτικό εργαλείο.

Ροΐδου, Α. (2021). Η προστασία των προσωπικών δεδομένων στον τραπεζικό χώρο και η χρήση νέων τεχνολογιών.

### **Ξενόγλωσση βιβλιογραφία**

Biallas, M., & O'Neill, F. (2020). Artificial intelligence innovation in financial services.

Finlay, S. (2021). Artificial intelligence and machine learning for business: A no-nonsense guide to data driven technologies (No. 4th ed). Relativistic.

Goyal, S., & Saxena, A. (2021). Creditworthiness Assessment Using Natural Language Processing. In Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0 (pp. 120-141). IGI Global.

Malakauskas, A., & Lakstutiene, A. (2021, August). The Application of Artificial Intelligence Tools in Creditworthiness Modelling for SME Entities. In 2021 IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE) (pp. 1-6). IEEE.

Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 39.

Qadiri, R. M., Shabir, N., & Qadri, M. (2020). Conceptualizing possibilities of artificial intelligence in furtherance of the banking sector: an effective tool for improving customer relationship, customer service and public relations.

Smith, A., & Director, F. T. C. (2020). Using Artificial Intelligence and Algorithms. US Federal Trade Commission, FTC Business Blog, April, <https://www.ftc.gov/news-events/blogs/business-blog/2020/04/using-artificial-intelligence-algorithms>.

Shaw, J. (2021). Artificial intelligence and ethics. *Harvard Magazine*, 30.

Steege, H. (2021). Algorithm-based discrimination by using artificial intelligence. Comparative legal considerations and relevant areas of application. *Eur. J. Privacy L. & Tech.*, 56.

Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.

Zhirov, V. K., Staroverova, N. A., Shustrova, M. L., & Tomilova, M. N. (2021, October). Neural network as a tool to solve the problem of credit scoring. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2032, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.