

ΔΠΜΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

2023



Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΟ ΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ

ΠΟΥΛΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ του ΙΩΑΝΝΗ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΦΙΤΣΙΛΗΣ
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

Υπεύθυνη Δήλωση πρωτοτυπίας διπλωματικής εργασίας

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στη διπλωματική εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του ΔΠΜΣ Επιχειρηματικότητα.

Λάρισα, 12/6/2023.

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την ψυχολογική συμπαράσταση και υποστήριξή τους κατά τη σύνταξη της παρούσας εργασίας, όπως επίσης και κατά την αποπεράτωση των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου για τον χρόνο που αφιέρωσε σ' εμένα, για τις παρατηρήσεις και τις πολύτιμες συμβουλές του, οι οποίες με βοήθησαν κατά τη διάρκεια της συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Περιεχόμενα

Λίστα πινάκων	4
Λίστα σχημάτων	5
Λίστα διαγραμμάτων.....	5
Περίληψη.....	8
Abstract	9
Εισαγωγή.....	10
1. Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;	11
1.1 Προβλήματα στην τεχνητή νοημοσύνη και λύση αυτών μέσω αναζήτησης	13
1.2 Γνώση και τρόποι αναπαράστασης στην τεχνητή νοημοσύνη.....	16
1.3 Έμπειρα συστήματα	19
1.4 Μηχανική μάθηση και οι τρόποι κατάκτησής της.	20
1.5 Νευρωνικά δίκτυα και γενετικοί αλγόριθμοι	23
1.6 Νοήμονες πράκτορες	24
2. Επιχειρηματικά μοντέλα FinTech.....	26
2.1 Εξέλιξη των παραδοσιακών τεχνολογιών σε FinTech.....	29
2.2 Κόβος FinTech.....	32
2.2.1 Επιχειρηματικές λειτουργίες FinTech	34
2.2.2 Ψηφιακές χρηματοοικονομικές τεχνολογίες και τεχνολογικές έννοιες.	41
2.2.3 Οργανισμοί ψηφιακής τεχνολογίας.....	42
2.3 Θέματα ασφάλειας, απορρήτου και λύσεις στη FinTech	42
2.4 Εξοπλισμός και εγκαταστάσεις υποστήριξης FinTech.....	46
2.5 Αξία, Αποδιοργάνωση, Ανταγωνισμός.....	47
3.Θεωρητικό υπόβαθρο τεχνητής νοημοσύνης στο λογιστικό τομέα.....	50
4. Μεθοδολογία έρευνας.....	56
5.Αποτελέσματα	59
6. Συμπεράσματα	85
Βιβλιογραφικές Αναφορές	89
Παράρτημα.....	91
Ερωτηματολόγιο.....	91

Λίστα πινάκων

Πίνακας 5.1	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 1 ^η ερώτηση.	Σελ.59
Πίνακας 5.2	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 1 ^η ερώτηση.	Σελ.60
Πίνακας 5.3	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 2 ^η ερώτηση.	Σελ.62
Πίνακας 5.4	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 2 ^η ερώτηση.	Σελ.63
Πίνακας 5.5	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 3 ^η ερώτηση.	Σελ.64
Πίνακας 5.6	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 3 ^η ερώτηση.	Σελ.65
Πίνακας 5.7	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 4 ^η ερώτηση.	Σελ.67
Πίνακας 5.8	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 4 ^η ερώτηση.	Σελ.68
Πίνακας 5.9	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 5 ^η ερώτηση.	Σελ.69
Πίνακας 5.10	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 5 ^η ερώτηση.	Σελ.70
Πίνακας 5.11	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 6 ^η ερώτηση.	Σελ.72
Πίνακας 5.12	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 6 ^η ερώτηση.	Σελ.73
Πίνακας 5.13	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 7 ^η ερώτηση.	Σελ.75
Πίνακας 5.14	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 7 ^η ερώτηση.	Σελ.76
Πίνακας 5.15	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 8 ^η ερώτηση.	Σελ.77
Πίνακας 5.16	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 8 ^η ερώτηση.	Σελ.78

Πίνακας 5.17	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 9 ^η ερώτηση.	Σελ.80
Πίνακας 5.18	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 9 ^η ερώτηση.	Σελ.81
Πίνακας 5.19	ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 10 ^η ερώτηση.	Σελ.82
Πίνακας 5.20	ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 10 ^η ερώτηση.	Σελ.83

Λίστα σχημάτων

Σχήμα 2.2.1	Κύβος FinTech	Σελ.33
-------------	---------------	--------

Λίστα διαγραμμάτων

Γράφημα πίτας 5.1	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 1 ^η ερώτηση	Σελ.60
Γράφημα πίτας 5.2	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 1 ^η ερώτηση	Σελ.61
Γράφημα πίτας 5.3	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 2 ^η ερώτηση	Σελ.62
Γράφημα πίτας 5.4	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 2 ^η ερώτηση	Σελ.63
Γράφημα πίτας 5.5	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 3 ^η ερώτηση	Σελ.65

Γράφημα πίτας 5.6	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 3 ^η ερώτηση	Σελ.66
Γράφημα πίτας 5.7	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 4 ^η ερώτηση	Σελ.67
Γράφημα πίτας 5.8	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 4 ^η ερώτηση	Σελ.68
Γράφημα πίτας 5.9	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 5 ^η ερώτηση	Σελ.70
Γράφημα πίτας 5.10	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 5 ^η ερώτηση	Σελ.71
Γράφημα πίτας 5.11	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 6 ^η ερώτηση	Σελ.73
Γράφημα πίτας 5.12	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 6 ^η ερώτηση	Σελ.74
Γράφημα πίτας 5.13	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 7 ^η ερώτηση	Σελ.75
Γράφημα πίτας 5.14	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 7 ^η ερώτηση	Σελ.76
Γράφημα πίτας 5.15	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 8 ^η ερώτηση	Σελ.78
Γράφημα πίτας 5.16	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 8 ^η ερώτηση	Σελ.79

Γράφημα πίτας 5.17	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 9 ^η ερώτηση	Σελ.80
Γράφημα πίτας 5.18	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 9 ^η ερώτηση	Σελ.81
Γράφημα πίτας 5.19	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 10 ^η ερώτηση	Σελ.83
Γράφημα πίτας 5.20	διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 10 ^η ερώτηση	Σελ.84

Περίληψη

Η παρούσα εργασία, έχει ως σκοπό να μελετήσει, να αξιολογήσει και να διαπιστώσει εάν ο λογιστικός κλάδος θεωρεί τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης κατάλληλη λύση για την επιτάχυνση και διευκόλυνση των λογιστικών διεργασιών.

Αρχικά, πραγματοποιείται μια ιστορική αναδρομή στην τεχνητή νοημοσύνη, από τις απαρχές της ως και την επιστημονική βελτίωσή της. Στην συνέχεια, αναφέρεται ο ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και οι τρόποι λειτουργίας της με όλες τις διακριτές τους διαφορές.

Στην πορεία, αναλύονται τα επιχειρηματικά μοντέλα Financial Technology (Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας), ξεκινώντας με τις παραδοσιακές τεχνολογίες και περνώντας σε επιστημονικά μοντέλα, όπως είναι της Fin Tech, όπου μελετώνται οι διάφορες επιχειρηματικές λειτουργίες και τεχνολογικές έννοιες. Επιπρόσθετα, τίγονται ευαίσθητα θέματα, όπως είναι τα θέματα ασφαλείας και απορρήτου προσωπικών δεδομένων, πιθανές προτάσεις υποστήριξης της χρήσης των συγκεκριμένων και προαναφερθεισών τεχνολογιών και αναλύονται η αξία και το θεωρητικό υπόβαθρό τους.

Λέξεις- κλειδιά: Τεχνητή νοημοσύνη, Λογιστική, FinTech

Abstract

The purpose of this study is to evaluate and determine if the accounting industry considers the use of artificial intelligence as a suitable solution to speed up and facilitate accounting processes.

To begin with, a historical review of artificial intelligence is carried out, from the principles that made it possible as a discovery and its scientific improvement. Furthermore, the definition of artificial intelligence is explained, as well as its modes of operation with all their distinct differences.

Moreover, Financial Technology business models are evaluated, starting from traditional technologies and moving to scientific models, such as Fin Tech with its various business functions and technological concepts. Also, sensitive issues are mentioned, such as the issues of security and privacy of personal data, possible proposals to support the use of the specific and other technologies, as well as their value and theoretical background.

Keywords: Artificial intelligence, Accounting, FinTech

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, διαπιστώνεται πως η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση θα γίνουν πραγματικότητα στο άμεσο μέλλον. Το παρόν εγχείρημα, υπογραμμίζει τον τρόπο με τον οποίο οι νέες τεχνολογικές εξελίξεις και η τεχνητή νοημοσύνη δύνανται να ενισχύσουν ουσιαστικά το ελεγκτικό– λογιστικό επάγγελμα και πώς η τεχνητή νοημοσύνη, δηλαδή η ικανότητα των υπολογιστών να «μαθαίνουν» και να λαμβάνουν αποφάσεις ή να κάνουν προβλέψεις βάσει ανάλυσης μεγάλων σειρών δεδομένων, μεταβάλλει το τοπίο εργασίας για τους λογιστές.

Ως εκ τούτου, η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί κρίσιμο τομέα ανάπτυξης για τους λογιστές. Σε ό,τι αφορά το μέλλον, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την αξία και τα πιθανά οφέλη της, καθώς και τις δεοντολογικές προκλήσεις που παρουσιάζει. Σε όλα αυτά, το σημείο εκκίνησης πρέπει να είναι μια νόμιμη επιχειρηματική ανάγκη, με σαφή κατανόηση του τι μπορεί να φέρει στον οργανισμό. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσθέσει αξία στο έργο των λογιστών, από την παραγωγή πολύτιμων στοιχείων για τη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων, έως και την ανίχνευση απάτης, την εκτίμηση κινδύνων, την κατανόηση της πολυπλοκότητας στη φορολογία και την αποτελεσματικότερη μη χρηματοοικονομική πληροφόρηση. Έτσι, το λογιστικό επάγγελμα καλείται να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης, ώστε να καλλιεργηθεί η απαραίτητη εμπιστοσύνη στις αποφάσεις των συγκεκριμένων συστημάτων.

Στην παρούσα εργασία, εκτός από τον συσχετισμό της τεχνητής νοημοσύνης με τον τομέα της λογιστικής και ελεγκτικής, γίνεται μια προσπάθεια να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα, το οποίο αφορά τη θετική ή αρνητική επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στο λογιστικό επάγγελμα. Μέσα από τα ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν, προκύπτει ότι οι υπάλληλοι είναι τελικά θετικά διακείμενοι προς τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.

1. Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

Η τεχνητή νοημοσύνη εμφανίστηκε ως όρος για πρώτη φορά το 1956 σε συνέδριο του κολεγίου Dartmouth από τον John McCarthy¹ (1927- 2011). Στο συνέδριο προτάθηκε να πραγματοποιηθεί μια μελέτη βασισμένη στην εικασία πως κάθε πτυχή της μάθησης, ή οποιοδήποτε άλλο χαρακτηριστικό της νοημοσύνης, μπορεί κατ' αρχήν να περιγραφεί με τόση ακρίβεια, ώστε να μπορεί να κατασκευαστεί μια μηχανή για να την προσομοιώσει (McCarthy, 1956).

Τα πρώτα βήματα για τη δημιουργία ευφύων μηχανών έγιναν από τον Alan Turing², ο οποίος δημιούργησε τη λεγόμενη μηχανή Turing (1950), προκειμένου να μπορέσει να ερμηνευθεί η νοημοσύνη με τέτοιον τρόπο, ώστε να μπορέσει να τη χρησιμοποιήσει ως βάση για το πείραμά του. Αποφεύγοντας να χρησιμοποιήσει γνωρίσματα νοημοσύνης, τα οποία θα μπορούσαν να χρήζουν συζήτησης, επικεντρώθηκε σε διαδικασίες όπου το αποτέλεσμα σε μια ερώτηση θα είναι μια απάντηση νοήμονος όντος (π.χ. ανθρώπου). Αναλυτικά, η δοκιμασία περιείχε έναν εξεταστή, ο οποίος έπρεπε να διακρίνει αν οι απαντήσεις που λαμβάνει προέρχονται από άνθρωπο ή από μηχανή. Στην περίπτωση που ο εξεταστής αδυνατούσε να διακρίνει αν οι απαντήσεις προέρχονται από μηχανή ή άνθρωπο τότε η δοκιμασία ήταν επιτυχής.

Γενικά, η τεχνητή νοημοσύνη δεν κινείται προς μια μόνο κατεύθυνση, καθώς ο τρόπος που την αντιλαμβάνονται οι επιστήμονες διαφέρει. Μεταγενέστερα, οι Russel και Norvig³, συμπέραναν πως οι διαφορές στο περιεχόμενο του όρου προκύπτουν από το γεγονός πως η πρόσληψή της γίνεται με δύο τρόπους. Σύμφωνα με τους τελευταίους, τα κριτήριά τους επηρεάζονται από το αν πρόκειται για διαδικασία σκέψης και συλλογισμού ή αν πρόκειται για συμπεριφορά. Στην πρώτη περίπτωση, η τεχνητή νοημοσύνη αφορά αμιγώς την απόπειρα δημιουργίας μιας λογικής ακολουθίας, η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα βήματα, ώστε να φτάσουμε στη κατανόηση ή λύση ενός προβλήματος. Στη δεύτερη περίπτωση, εστιάζει στη συμπεριφορά. Συγκεκριμένα, αφού προστεθούν ορισμένα δεδομένα στο σύστημα και η λύση που προκύπτει είναι παρόμοια με τη λύση που θα έδινε μια οντότητα με νοημοσύνη, πραγματοποιούνται και οι κατάλληλες λειτουργίες.

¹ Ο John McCarthy οργάνωσε το συνέδριο στο πανεπιστήμιο του Dartmouth σε συνεργασία με ερευνητές σε τομείς μαθηματικών και ηλεκτρονικής ώστε να μελετήσουν τις δυνατότητες των υπολογιστών και είναι ο δημιουργός της γλώσσας υπολογιστών Lisp.

² <http://www.rutherfordjournal.org/article040101.html>

³ Συγγραφείς του βιβλίου «Τεχνητή Νοημοσύνη: μια σύγχρονη προσέγγιση»

Ένα επιπλέον προς επεξεργασία ζήτημα είναι το πώς μετράμε την επιτυχία μιας μηχανής η οποία χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη. Αφενός, υπάρχει η επιλογή να χρησιμοποιήσουμε ως βάση την ανθρώπινη επίδοση όταν λύνει προβλήματα παρόμοιου τύπου, είτε συλλογιστικά, είτε συμπεριφορικά. Αφετέρου, μπορούμε να έχουμε μια ιδανική θεώρηση για τη νοημοσύνη και πώς αυτή επιτυγχάνεται σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουμε λάβει. Η δεύτερη επιλογή είναι η λεγόμενη ορθολογικότητα.

Γνωρίζουμε ότι η τεχνητή νοημοσύνη έχει ωφελήσει αρκετούς κλάδους, με τον ίδιο τρόπο που οι συγκεκριμένοι επιστημονικοί κλάδοι της έδωσαν σκοπό και υπόσταση. Ξεκινώντας με τη φιλοσοφία της, διατυπώθηκαν ερωτήματα ως προς τη δυνατότητα χρήσης κανόνων για την εξαγωγή συμπερασμάτων, όπως τα ακόλουθα:

- ❖ αν ο ανθρώπινος εγκέφαλος σχετίζεται με την πνευματική νόηση
- ❖ τι είναι η γνώση, από πού προέρχεται και πώς αυτή η γνώση θα οδηγήσει σε κάποια δράση.

Στη συνέχεια, η επιστήμη των Μαθηματικών, εξειδικεύοντας τους κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων, είχε τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει υπολογισμούς όπου ήταν εφικτό, όπως επίσης να καταφεύγει σε έναν δομημένο τρόπο σκέψης όταν οι πληροφορίες δεν ήταν σαφείς. Στις Οικονομικές Επιστήμες, ένα κύριο θέμα που αναπτύχθηκε είναι η θεωρία των αποφάσεων, η οποία βοήθησε την τεχνητή νοημοσύνη στο πώς λαμβάνονται οι αποφάσεις μεγιστοποίησης, στον τρόπο αντιμετώπισης μη ευνοϊκών όρων και στην χρήση μακροπρόθεσμης σκέψης και προγραμματισμού. Άλλες επιστήμες, οι οποίες ωφέλησαν και εν τέλει ωφελήθηκαν από την τεχνητή νοημοσύνη, είναι η ψυχολογία, η οποία ερευνά τις σκέψεις και τις ενέργειες των ανθρώπων, οι νευροεπιστήμες, οι οποίες μελετούν τον ανθρώπινο εγκέφαλο και την αντίδρασή του σε διάφορα ερεθίσματα, η γλωσσολογία με τη σύνδεση γλώσσας και σκέψης και τέλος η επιστήμη των υπολογιστών που μελέτησε όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά για το πώς να δημιουργήσει έναν αποτελεσματικό υπολογιστή και πώς αυτά τα συστήματα μπορούν να εξειδικευτούν, ώστε να μπορέσουν να υποστηρίξουν την τεχνητή νοημοσύνη.

Όπως διαπιστώνουμε, η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί έναν ξεχωριστό κλάδο επιστήμης, ο οποίος δεν πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά με την τεχνολογία των υπολογιστών, καθώς η ανάπτυξη της οφείλεται και σε άλλους επιστημονικούς κλάδους

και πεδία, οι οποίοι δεχόμενοι την αλληλεπίδραση και τα πλεονεκτήματα της χρήσης της, αναπτύσσονται όλο και περισσότερο.

1.1 Προβλήματα στην τεχνητή νοημοσύνη και λύση αυτών μέσω αναζήτησης

Η τεχνητή νοημοσύνη εν γένει μας βοηθά να επιλύουμε προβλήματα μέσω μηχανών. Για να φτάσουμε όμως σε αυτό το σημείο, πρέπει αρχικά να ορίσουμε τι είναι πρόβλημα, με ποια λογική ακολουθία προσπαθούμε να το λύσουμε, τι επιλογές έχουμε και τέλος αν το λύσαμε. Η επίλυση ενός προβλήματος ακολουθεί συγκεκριμένα βήματα που συνοψίζονται υπό τον όρο «αλγόριθμος». Ένας αλγόριθμος είναι το σύνολο των καθορισμένων ενεργειών που εκτελούνται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή με απώτερο σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος. Η εξήγηση αυτή προέρχεται από τον μαθηματικό Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi, ο οποίος την χρησιμοποίησε πρώτος σε μια διατριβή του για επίλυση αλγεβρικών προβλημάτων.

Αρχικά, εστιάζουμε την προσοχή μας στο πρόβλημα και πώς το χρησιμοποιούμε σαν βάση της αναζήτησής μας. Υπάρχουν πολλοί αλγόριθμοι που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για τη λύση ενός προβλήματος, όμως για τις σωστές απαντήσεις πρέπει να διατυπώνουμε σωστές ερωτήσεις. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, διότι για να εισάγουμε ένα πρόβλημα στον αλγόριθμο πρέπει να το διατυπώσουμε ορθά και να το ορίσουμε. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αλγορίθμου, είναι οι αλγόριθμοι αναζήτησης, οι οποίοι αφού τους χρησιμοποιήσουμε σε ένα πρόβλημα μας υποδεικνύουν τις ενέργειες που πρέπει να κάνουμε για να οδηγηθούμε στη λύση.

Όταν διατυπώνουμε ένα πρόβλημα, πρέπει να γνωρίζουμε ποιες ενέργειες θα μας οδηγήσουν σε συγκεκριμένα αποτελέσματα ή καταστάσεις, με βάση τον στόχο τον οποίο έχουμε θέσει ξεκινώντας από μια αρχική κατάσταση. Ορίζοντας ένα πρόβλημα, πρέπει να εξετάσουμε πρώτα ορισμένα ζητήματα. Το κάθε πρόβλημα βρίσκεται σε ένα περιβάλλον, το οποίο ονομάζεται κόσμος του προβλήματος και περιέχει μόνο τα στοιχεία που επηρεάζουν το πρόβλημα, πώς αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Είναι ένα υποσύνολο ενός μεγαλύτερου κόσμου, ο οποίος κάλλιστα μπορεί να είναι ο πραγματικός κόσμος. Βλέποντας τον κόσμο ενός προβλήματος, μπορούμε να τον ονομάσουμε κλειστό κόσμο όταν δεν υπάρχει ούτε

εισροή, ούτε εκροή στο σύνολο του μεγαλύτερου κόσμου, ή ανοιχτό όταν επηρεάζεται από τον εξωτερικό κόσμο, γεγονός το οποίο καθιστά αβέβαιο το αποτέλεσμα και δύσκολη τη διαχείρισή του.

Ένα σύνηθες πρόβλημα, μπορεί να έχει κάποια σταθερά χαρακτηριστικά τα οποία αποτελούνται από:

- ❖ την αρχική του κατάσταση, από την οποία θα ξεκινήσουμε.
- ❖ τον στόχο στον οποίο θέλουμε να καταλήξουμε με όλες τις εναλλακτικές καταστάσεις.
- ❖ Τις ενέργειες που μπορεί να κάνει ο αλγόριθμος σε ένα σύνολο καταστάσεων, προκειμένου να δημιουργήσει κάποιες διαδοχικές καταστάσεις.
- ❖ τον χώρο των καταστάσεων, όπου περιέχεται το σύνολο των καταστάσεων, τις οποίες δεχόμαστε για το συγκεκριμένο πρόβλημα ως απάντηση, συμπεριλαμβανομένης και της αρχικής κατάστασης.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι προβλημάτων, που απαιτούν λύσεις, έχοντας στη βάση τους ορισμένες ομοιότητες. Σύμφωνα με τα συγκεκριμένα κοινά χαρακτηριστικά, υπάρχουν οι εξής κατηγοριοποιήσεις :

- ❖ Προβλήματα όπου γνωρίζουμε τον στόχο και τις πιθανές εναλλακτικές και επιθυμούμε ο αλγόριθμος να βρει μια από τις εναλλακτικές λύσεις.
- ❖ Προβλήματα όπου γνωρίζουμε τον στόχο μας και τις εναλλακτικές που υπάρχουν αλλά εστιάζουμε στην βέλτιστη επιλογή.
- ❖ Προβλήματα στα οποία υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί ή δεν έχουμε την πλήρη επίγνωση για το ποιο είναι το αποτέλεσμα και προσπαθούμε να βρούμε ακριβώς ποια είναι αυτή η εικόνα.
- ❖ Προβλήματα στα οποία δε γνωρίζουμε τον στόχο όπου επιθυμούμε να καταλήξουμε αναζητώντας μια αποδεκτή λύση ή κατάσταση.

Όλα τα προβλήματα πρέπει να επιλυθούν φτάνοντας σε μια τελική κατάσταση, η οποία θα μας επιφέρει και τη λύση. Σημαντικό όμως, είναι να υπάρχει συγκεκριμένη στόχευση, καθώς έτσι ένας αλγόριθμος έχει περισσότερες πιθανότητες να αυξήσει την απόδοσή του, σε αντίθεση με άλλους αλγορίθμους οι οποίοι δεν έχουν στόχευση. Όπως αναφέραμε, οι αλγόριθμοι μας δίνουν το σύνολο των ενεργειών, οι οποίες συμβαίνουν και οδηγούν από μια αρχική κατάσταση σε τελικές καταστάσεις και στη λύση. Οι αλγόριθμοι αναζήτησης, τους οποίους συχνά χρησιμοποιούμε για την επίλυση προβλημάτων, είναι πολύ αποτελεσματικοί στον

χώρο όπου δρουν αλλά και πολύπλοκοι. Οι αλγόριθμοι αναζήτησης χρησιμοποιούν ένα κοινό εργαλείο που ονομάζεται δένδρο αναζήτησης. Το δένδρο αναζήτησης ξεκινά από μια αρχική κατάσταση και ανιχνεύει οποιεσδήποτε άλλες διαδοχικές καταστάσεις, ώστε να βρεθεί η λύση του προβλήματος. Οποιαδήποτε ενέργεια η οποία ξεκινά από την αρχική κατάσταση, ονομάζεται μονοπάτι αναζήτησης, ενώ τα εναλλακτικά μονοπάτια ονομάζονται ουρά αναζήτησης.

Παρακάτω απαριθμούνται οι βασικοί αλγόριθμοι αναζήτησης:

Γενικός αλγόριθμος αναζήτησης: Είναι αλγόριθμος, ο οποίος ξεκινά από μια αρχική κατάσταση και δημιουργεί μια μερική λύση με ένα μονοπάτι αναζήτησης. Στη συνέχεια, οι κόμβοι που δημιουργήθηκαν στο δένδρο αναζήτησης δημιουργούν νέα μονοπάτια καθώς γίνονται γονικοί κόμβοι, οι οποίοι με τη σειρά τους δημιουργούν νέους διαδοχικούς κόμβους.

Αλγόριθμοι αναζήτησης τυφλών μεθόδων: Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου δε μας ενδιαφέρουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της λύσης ή υπάρχει έλλειψη πληροφοριών, η οποία δε μας επιτρέπει να βρούμε το πιο ποιοτικό μονοπάτι αναζήτησης. Γνωστές μέθοδοι αναζήτησης τυφλών μεθόδων είναι οι: η πρώτα σε βάθος αναζήτηση, η πρώτα σε πλάτος αναζήτηση, η αναζήτηση επαναληπτικής εμβάθυνσης και η αναζήτηση διπλής κατεύθυνσης.

Αλγόριθμοι αναζήτησης ευρετικών μεθόδων: Πρόκειται για αλγορίθμους που έχουν κάποια ποιοτικά κριτήρια όταν ψάχνουν για τη λύση. Η πορεία χαράσσεται βάσει του μονοπατιού που έχει περισσότερες πιθανότητες να μας δώσει μια λύση, ενώ μια οποιαδήποτε σωστή λύση μπορεί να υπερσχύσει έναντι μιας άριστης λύσης. Γνωστές μέθοδοι αναζήτησης ευρετικών μεθόδων είναι οι: η καλύτερη πρώτη, η αναρρίχηση λόφων, η ακτινωτή αναζήτηση, η αναζήτηση βασικής επέκτασης και οριοθέτησης, η άλφα άστρο, η αναζήτηση μέγιστου-ελαχίστου και η άλφα-βήτα.

Τέλος, μέσα από τη χρήση του αλγόριθμου, η λύση του προβλήματος επιτυγχάνεται όταν από την αρχική κατάσταση καταλήξουμε σε μια επιθυμητή τελική κατάσταση. Συνεπώς, είναι πιθανό να μη φτάσουμε σε κάποια τελική επιθυμητή κατάσταση δημιουργώντας μια μερική λύση.

1.2 Γνώση και τρόποι αναπαράστασης στην τεχνητή νοημοσύνη.

Παραπάνω αναλύθηκαν οι τρόποι διατύπωσης των προβλημάτων και ο ορισμός αυτών ώστε να εφαρμοσθούν σωστά οι ανάλογοι αλγόριθμοι και να βρεθεί η επιθυμητή λύση. Οι τρόποι επίλυσης ενός προβλήματος είναι ποικίλοι και θα αναλυθούν στη συνέχεια.

Αρχικά, ένας τρόπος επίλυσης πιο περίπλοκων προβλημάτων είναι ένα σύστημα αξιοποίησης της γνώσης που υπάρχει για το συγκεκριμένο πρόβλημα και όχι η απλή εφαρμογή βημάτων όπως τα έχει ορίσει κάποιος. Η διαδικασία θυμίζει περισσότερο ερευνητική μέθοδο όπου χρησιμοποιείται η προϋπάρχουσα γνώση για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Η χρήση αυτής της γνώσης όμως, δεν μπορεί να γίνει αποδοτικά αν δε μάθουμε πώς μπορούμε να μεταφράσουμε τη γνώση αυτή με τρόπο τέτοιο, ώστε να μπορεί να εισαχθεί σε ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Μπορούμε να φανταστούμε την πορεία της γνώσης σε στάδια ξεκινώντας από δεδομένα μιας κατάστασης, η οποία μπορεί να αφορά και κάποιο πρόβλημα. Στη συνέχεια, τα δεδομένα μας παρέχουν κάποιες πληροφορίες για την κατάσταση αφού δεχτούν κάποια επεξεργασία. Ακολούθως μετατρέπονται σε ζωτικές για την αναζήτηση πληροφορίες και καταλήγοντας μετατρέπονται σε γνώση. Υπάρχει ακόμα ένα στάδιο μετά τη γνώση, το οποίο ονομάζεται σοφία και απεικονίζει ειδικά χαρακτηριστικά αυτής της γνώσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα ως ένας οδηγός για σωστή και αποτελεσματική χρήση της.

Το πιο σημαντικό πράγμα, προκειμένου να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε τα διάφορα είδη γνώσης που διαθέτουμε είναι να μπορέσουμε να την αναπαραστήσουμε σε μια γλώσσα, η οποία να είναι αυτούσια και να διαθέτει τα ειδικά χαρακτηριστικά που έχει και μια κανονική γλώσσα, όπως σύνταξη και σημασιολογία. Περαιτέρω, η γλώσσα αυτή θα πρέπει να δέχεται εύκολα επεξεργασία, να μπορεί να γίνεται σωστή αναζήτηση και τέλος να είναι κατανοητή και κατά το δυνατόν άρτια.

Ορισμένα βασικά είδη αναπαράστασης της γνώσης είναι ο προτασιακός λογισμός, ο κατηγορηματικός λογισμός και ο κατηγορηματικός λογισμός πρώτης τάξης. Οι τρεις αυτοί λογισμοί ανήκουν στην ομάδα των σχημάτων λογικής αναπαράστασης. Αρχικά ο προτασιακός λογισμός, αποτελείται από δηλώσεις οι οποίες, μπορούν μόνο να είναι αληθείς ή αντίθετα ψευδείς. Γνωρίζοντας αυτό, μπορούμε να εμπλουτίσουμε τις δηλώσεις μας δίνοντας τους τρόπους να συζευχτούν, να συνεπάγονται ή να ισοδυναμούν με άλλες δηλώσεις. Επιπλέον, υπάρχει ο κατηγορηματικός λογισμός που έχει τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά του προτασιακού λογισμού, με επιπλέον

κάποια χαρακτηριστικά όπως, σύμβολα τα οποία παριστάνουν αντικείμενα, σύμβολα τα οποία οδηγούν σε μια συνάρτηση των πρώτων σταθερών συμβόλων και τέλος κατηγορήματα, τα οποία χαρακτηρίζουν τις σχέσεις των αντικειμένων που αναφέραμε. Ο κατηγορηματικός λογισμός μας οδηγεί σε συμπεράσματα αφού δηλώσουμε τις αληθείς και ψευδείς δηλώσεις. Τέλος, ο κατηγορηματικός λογισμός πρώτης τάξης έχει όλα τα χαρακτηριστικά του κατηγορηματικού λογισμού αλλά μας παρέχει, μέσω της χρήσης συναρτήσεων, κάποια λογικά συμπεράσματα τα οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Το συγκεκριμένο είδος λογισμού, μας επιτρέπει να καταχωρούμε νέες δηλώσεις σε συνάρτηση με τις ήδη υπάρχουσες, με αποτέλεσμα να μπορούμε να βγάλουμε νέες αληθείς ή ψευδείς προτάσεις.

Εκτός από τα σχήματα λογικής αναπαράστασης, υπάρχουν και άλλα είδη αναπαράστασης γνώσης όπως είναι οι δομημένες μορφές. Σε αυτές περιλαμβάνονται τα σημασιολογικά δίκτυα, οι εννοιολογικοί χάρτες, τα πλαίσια και τα σενάρια. Χαρακτηριστικό αυτού του τύπου αναπαράστασης είναι ότι λειτουργούν πιο διαισθητικά σε σχέση με τη λογική αναπαράσταση που αναφέραμε. Σε αυτή την αναπαράσταση, τα αντικείμενα μοιράζονται μεταξύ τους διάφορες έννοιες με επιπλέον στοιχεία, οι οποίες παρουσιάζουν μεταξύ τους κάποιους δεσμούς, ενώ χρησιμοποιείται μια αισθητή κληρονομικότητα. Το τελευταίο από τα βασικότερα είδη αναπαράστασης γνώσης είναι οι κανόνες. Συγκεκριμένα, οι κανόνες αποτελούνται από προτάσεις, οι οποίες αφορούν ένα γεγονός και ξεκινούν με την υπόθεση πως αν συμβαίνει ένα γεγονός, τότε θα υπάρξει ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα.

Εντοπίζονται τρία είδη κανόνων τα οποία είναι:

- ❖ κανόνες στους οποίους εμφανίζεται συνεπαγωγή μεταξύ της υπόθεσης και του αποτελέσματος,
- ❖ κανόνες όπου παράγεται ένα συμπέρασμα από όπου προκύπτει νέα γνώση
- ❖ και τέλος κανόνες, οι οποίοι, προϋποθέτουν το να συμβεί πρώτα ένα συγκεκριμένο γεγονός, ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία του μέρους της υπόθεσης και να ακολουθήσει κατόπιν ενεργειών το μέρος του αποτελέσματος.

Στην αναπαράσταση γνώσης μπορούμε να διακρίνουμε κάποια συστήματα τα οποία ονομάζονται συστήματα αναπαράστασης γνώσης. Συγκεκριμένα, γνωστά συστήματα είναι τα συστήματα κανόνων και έχουν απλή δομή. Αρχικά, η δομή τους περιλαμβάνει όπως προαναφέραμε δύο τμήματα όπου ξεκινάει με τους ισχυρισμούς και συνεχίζει με

τα συμπεράσματα ή αποτελέσματα. Εκτός από την απλή μορφή που γνωρίζουμε, μπορούμε να συμπεριλάβουμε και τη μορφή ταιριάσματος, όπου έχοντας δυο διαφορετικές περιπτώσεις αν αντικαταστήσουμε τα μεταβαλλόμενα μέρη του γεγονότος που γνωρίζουμε με την δεύτερη περίπτωση που δε γνωρίζουμε, τότε παρατηρούμε ότι γίνονται ταυτόσημα. Οποιαδήποτε μορφή συστημάτων κανόνων και αν χρησιμοποιήσουμε καταλήγουμε στο τέλος, είτε σε συστήματα τα οποία θα παράγουν συμπεράσματα βάσει της ήδη υπάρχουσα γνώσης, είτε σε συστήματα τα οποία θα παράγουν νέα γνώση με τη γνωστή διαδικασία της συλλογής γεγονότων, τη χρήση κανόνων και τέλος την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Εξετάζοντας τα συστήματα παραγωγής, μπορούμε να διακρίνουμε μια συγκεκριμένη διαδικασία προς την παραγωγή νέας γνώσης. Πρώτον, υπάρχουν διάφοροι κύκλοι λειτουργίας όπου επιλέγονται όλοι οι κανόνες με τη σειρά, στη συνέχεια αναζητούνται αληθείς κανόνες μέσω ελέγχου και καταχωρούνται σε έναν χώρο που ονομάζεται σύνολο σύγκρουσης. Από το σύνολο επιλέγεται ένας κανόνας, ο οποίος χρησιμοποιείται περαιτέρω μέχρι την εξαγωγή του αποτελέσματος. Δυο γνωστοί αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται στον έλεγχο, είναι η προς τα εμπρός αλυσιδωτή εκτέλεση κανόνων, η οποία ξεκινάει από τα δεδομένα, εκτελεί από το βάθος προς την κορυφή το δέντρο κανόνων και κινείται από τους ισχυρισμούς προς τα συμπεράσματα των κανόνων, ενώ υπάρχει και η προς τα πίσω αλυσιδωτή εκτέλεση κανόνων, η οποία για να χρησιμοποιηθεί πρέπει να γνωρίζουμε από την αρχή τον σκοπό, διότι ξεκινά να εκτελείται από αυτόν, εκτελεί στο δένδρο κανόνων από την κορυφή προς το βάθος και εντοπίζει τα συμπεράσματα.

Βλέποντας μέχρι στιγμής το τι είναι γνώση και το πώς την αναπαριστούμε, δημιουργείται μια απορία. Πώς μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε αποτελεσματικά ως έχει αλλά και να παράγουμε νέα γνώση;

Πρωτίστως, επιβάλλεται να υπάρχει ένα πλάνο σχετικά με το πώς θα χρησιμοποιήσουμε την ήδη υπάρχουσα γνώση, βασισμένο στον ευρύτερο χώρο της συλλογιστικής. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως στην τεχνική νοημοσύνη. Μια από αυτές είναι η επαγωγή, σύμφωνα με την οποία θα χρησιμοποιήσουμε την εμπειρία μας για να ξεκινήσουμε από μια προϋπάρχουσα γνώση και να καταλήξουμε σε νέα γνώση. Ουσιαστικά, υποθέτουμε ότι για καταστάσεις τις οποίες γνωρίζουμε και άλλες καταστάσεις που δε γνωρίζουμε, το αποτέλεσμα τελικά θα επιφέρει παρόμοια συμπεριφορά. Μια άλλη μέθοδος την οποία χρησιμοποιούμε,

ώστε από ήδη υπάρχουσα γνώση να οδηγηθούμε σε νέα γνώση, είναι η μέθοδος της απαγωγής. Μέσω της απαγωγής καταλήγουμε σε λογικά συμπεράσματα όταν δεν υπάρχει πλήρης εικόνα για το πώς να επιλύσουμε ένα πρόβλημα και βασιζόμαστε σε στοιχεία που ήδη έχουμε. Τέλος, η τελευταία μέθοδος ονομάζεται παραγωγή. Η συγκεκριμένη μέθοδος, χρησιμοποιεί την απλή λογική ξεκινώντας από έναν ήδη υπάρχοντα κανόνα, ο οποίος μόλις συναντήσει ένα γεγονός παράγει το συγκεκριμένο λογικό συμπέρασμα.

1.3 Έμπειρα συστήματα

Στην τεχνητή νοημοσύνη, η κατάλληλη χρήση γνώσης είναι κομβική και μπορεί να οδηγήσει σε λύσεις προβλημάτων, τα οποία χρειάζονται περισσότερα από απλά έναν προγραμματιστή που θα ρυθμίζει συνεχώς το σύστημα. Τέτοια συστήματα, είναι τα εμπειρικά συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούν την ήδη υπάρχουσα γνώση για να επιλύσουν ένα πρόβλημα όπως θα έκανε ένας ερευνητής του τομέα κατά την επίλυση σύνθετων προβλήματα. Τα εμπειρικά συστήματα ανήκουν στην ομάδα των συστημάτων που βασίζονται στη γνώση. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν γενική γνώση αλλά με την κύρια διαφορά πως τα έμπειρα συστήματα χρησιμοποιούν ειδική γνώση.

Η κύρια χρήση των έμπειρων συστημάτων είναι να μελετούν προβλήματα τα οποία χρειάζονται μεγάλο ποσοστό της εμπειρίας ενός ειδήμονα για να επιλύσει το πρόβλημα, να μπορεί να εξηγήσει το πώς κατέληξε στη λύση, να δικαιολογεί την απάντησή του και να μπορεί να αξιολογήσει, εφόσον χρειαστεί, δίνοντας βοήθεια στον εκάστοτε χρήστη. Το κύριο πρόβλημα το οποίο έχουν να αντιμετωπίσουν οι ειδικοί, αφενός είναι το πώς θα αποκτήσουν την απαραίτητη γνώση και αφετέρου το πώς θα την αναπαραστήσουν σωστά, προκειμένου να επιλύσουν κάποιο πρόβλημα. Για αυτόν τον λόγο θα πρέπει να εξετάσουμε πιο συγκεκριμένα τι είναι αυτό που θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε για την απόκτηση γνώσης. Η απάντηση είναι να χωρίσουμε σε στάδια ολόκληρη την διαδικασία. Προς επίτευξη αυτού του στόχου, ερευνητές μέσω διάφορων συγγραμμάτων και εγχειριδίων (παρατηρώντας άλλα προβλήματα, το πώς επιλύθηκαν καθώς και τη βοήθεια που έλαβαν από άλλους ειδικούς στο θέμα), συγκεντρώνουν τις απαραίτητες πληροφορίες. Τέτοιου είδους γνώση, μπορεί να αποκτηθεί και μέσω ενός ήδη υπάρχοντος έμπειρου συστήματος, αν αυτό μπορεί να

παράγει νέα γνώση. Γνωστά εμπειρικά συστήματα είναι εκείνα που βασίζονται σε κανόνες και παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά, όπως τη βάση δεδομένων, τη βάση κανόνων, τον μηχανισμό εξαγωγής συμπερασμάτων, το τμήμα διεπαφής, το οποίο είναι ουσιαστικά ένα τμήμα επικοινωνίας μεταξύ συστήματος και τελικού χρήστη, και τέλος το τμήμα επεξήγησης.

1.4 Μηχανική μάθηση και οι τρόποι κατάκτησής της.

Παρατηρούμε ότι, ξεκινώντας από απλά μοντέλα που μπορούν να προγραμματιστούν, έχουμε διάφορα προβλήματα, τα οποία μέσω της χρήσης αλγορίθμων οδηγούνται στον στόχο που έχουμε ορίσει ως λύση. Εντοπίζουμε πως χρησιμοποιώντας την κατάλληλη γλώσσα, μπορούμε να μεταφράσουμε οποιοδήποτε πρόβλημα και να το εισάγουμε σε έναν αλγόριθμο, ενώ επίσης διαπιστώσαμε πως δεν είναι απαραίτητο να προγραμματίσουμε κάθε φορά τον τρόπο με τον οποίο επιλύεται ένα πρόβλημα, αλλά ο αλγόριθμος να μπορεί συλλέγοντας δεδομένα να παράξει ένα είδους γνώσης και επιπλέον, χρησιμοποιώντας την είδη υπάρχουσα γνώση να δημιουργήσει νέα. Από τα συγκεκριμένα δεδομένα, γίνεται εύκολα κατανοητό πως η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αντιγράψει αρκετές λειτουργίες που παρατηρούμε στον άνθρωπο, καθώς επίσης είναι επιτακτικό να συλλογιστούμε πως η ικανότητα του ανθρώπου για μάθηση μπορεί να αντιγραφεί από τις μηχανές. Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περαιτέρω εμβάθυνση των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης, χωρίς όμως να πρέπει απαραίτητα να επέμβει το ανθρώπινο χέρι.

Πρώτον, θα πρέπει να κατανοήσουμε τι είναι η μάθηση και τι σημαίνει για τον άνθρωπο. Η μάθηση είναι μια διαδικασία, κατά την οποία ο άνθρωπος αποκτά νέες γνώσεις και δεξιότητες που μπορεί να αξιοποιήσει και οδηγούν στη συνεχή εξέλιξή του. Είναι μια φυσική και ενστικτώδης διαδικασία για τον άνθρωπο που πολλές φορές προσπαθεί συνειδητά να επαναλάβει αυτήν την ενέργεια. Όταν αναφερόμαστε στον όρο τεχνητή νοημοσύνη, εννοούμε μηχανική μάθηση και όπως καταλαβαίνουμε, πρόκειται για μια ενέργεια του συστήματος που μπορεί να χρησιμοποιήσει νέα γνώση χωρίς κάποιος να πρέπει να το προγραμματίσει και έτσι να υπάρχει μεγαλύτερη απόδοση του συστήματος σε νέες διεργασίες. Η λύση εντοπίζεται στη μηχανική μάθηση, η οποία χρησιμοποιεί αλγόριθμους οι οποίοι, βάσει της εμπειρίας που αποκτούν από τη λύση προβλημάτων, μπορούν να αυξήσουν την απόδοσή τους σε

επόμενες εργασίες. Η μηχανική μάθηση έχει βοηθήσει πολλούς τομείς να αυξήσουν τις δυνατότητές τους, όπως τον τομέα της πληροφορικής, την εξόρυξη δεδομένων, τα στατιστικά μοντέλα και έχει συμβάλει στη βελτιστοποίηση επιστημών, όπως η οικονομία, η ψυχολογία και η βιολογία. Ένας τομέας της μηχανικής μάθησης με ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι αυτός της εξελικτικής μάθησης. Χρησιμοποιεί αλγορίθμους που αντιγράφουν βιολογικές λειτουργίες που συναντάμε στη φύση. Οι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι, ονομάζονται γενετικοί αλγόριθμοι.

Στη μηχανική μάθηση, μπορούμε να διακρίνουμε, τα εξής είδη:

1. Πρώτον, υπάρχει η επιβλεπόμενη μάθηση, η οποία χρησιμοποιεί αλγορίθμους με γνωστή είσοδο και κατόπιν των ενεργειών που συμβαίνουν γνωστή έξοδο. Το συγκεκριμένο είδος μάθησης προσπαθεί να γενικεύσει καταστάσεις, όπου γνωρίζουμε την είσοδο αλλά ακόμα δε γνωρίζουμε την έξοδο του προβλήματος.
2. Δεύτερον, έχουμε τη μη επιβλεπόμενη μάθηση. Σε αυτό το είδος μάθησης, οι αλγόριθμοι γνωρίζουν την είσοδο αλλά όχι την έξοδο των προβλημάτων και επομένως, δημιουργούν ένα μοντέλο που λειτουργεί ως παρατηρήσεις.
3. Τρίτον, έχουμε την ενισχυτική μάθηση όπου, οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούμε αντιλαμβάνονται ένα σύνολο ενεργειών που πρέπει να προηγηθεί, ενέργειες οι οποίες αποκαλύπτονται μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον.

Το σύνολο των προβλημάτων που συναντάμε σε διάφορους τομείς που χρησιμοποιούν τη μηχανική μάθηση ανήκει σε μια από τις προαναφερθείσες κατηγορίες μάθησης και χρησιμοποιεί έναν κατάλληλο αλγόριθμο για να λυθεί.

Ένας πολύ σημαντικός αλγόριθμος, ο οποίος χρησιμοποιείται από τη μηχανική μάθηση, είναι ο αλγόριθμος επαγωγικής μάθησης. Με τον όρο επαγωγική μάθηση, εννοούμε έναν αλγόριθμο που παρατηρεί το περιβάλλον του και μέσω παρατηρήσεων δημιουργεί παραδείγματα τα οποία οδηγούν τον αλγόριθμο σε μια απόφαση.

Αξιοποιώντας συγκεκριμένα έναν αλγόριθμο επιβλεπόμενης μηχανικής μάθησης, μπορούμε να κατανοήσουμε το πλαίσιο υπό το οποίο θα παραχθεί μια συνάρτηση που θα έχει διάφορες εισόδους προβλημάτων και το ποιες είναι οι εξόδους του προβλήματος που επιθυμούμε, δημιουργώντας μια γενική παρατήρηση για το πώς να αντιμετωπίζονται εισόδοι προβλημάτων όπου δε γνωρίζουμε τις εξόδους τους.

Η διαδικασία θα είναι η εξής: ξεκινάμε με έναν αλγόριθμο και για είσοδο χρησιμοποιούμε κάποιο πρόβλημα. Η είσοδος ονομάζεται επίσης και στιγμιότυπο με

πολλές εισόδους να δημιουργούν ένα σύνολο στιγμιότυπων. Στη συνέχεια, οι εισοδοί ομαδοποιούνται από διάφορες παρατηρήσεις και δημιουργούν ένα νέο σύνολο το οποίο ονομάζεται σύνολο εκπαιδύσεως. Όλες οι εισοδοί που δεν επιλέχθηκαν για το σύνολο εκπαιδύσεως θα δημιουργήσουν, το σύνολο ελέγχου το οποίο, αργότερα θα πιστοποιήσει τη λύση μας. Μια είσοδος, η οποία έχει και μια επιθυμητή έξοδο από το σύνολο εκπαιδύσεως, θα δημιουργήσει μια συνάρτηση στόχου. Η συνάρτηση θα επιστρέψει στη συνέχεια μια μεταβλητή, η οποία θα ονομαστεί μεταβλητή στόχου και σύμφωνα με αυτή μια νέα συνάρτηση λάθους θα εντοπίζει τις διαφορές μεταξύ της μεταβλητής στόχου από την έξοδο που επιθυμούμε. Η διαδικασία της όλης εκπαίδευσης θα βελτιώνει συνεχώς τη μεταβλητή στόχου έως ότου έχουμε την επιθυμητή έξοδο.

Πιο συγκριμένα, μπορούμε να εξετάσουμε τα δένδρα απόφασης που πρόκειται για αλγόριθμο επαγωγικής μάθησης. Ο παρών αλγόριθμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν χρειάζεται να ταξινομήσουμε ένα σύνολο δεδομένων. Ο συγκεκριμένος είναι πολύ αποτελεσματικός στη δημιουργία ενός συνόλου δεδομένων σε δενδροειδή μορφή το οποίο εμπίπτει κατηγορίες ταξινόμησης και μπορεί να αποτελείται από κανόνες που με τη σειρά τους θα ονομάσουμε «κανόνες ταξινόμησης». Ο σκοπός είναι, μέσω παρατηρήσεων, να καταλήξουμε σε νέους κανόνες, οι οποίοι είναι αξιόπιστοι και θα μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε. Η διαδικασία, η οποία χρησιμοποιείται, είναι να θέσουμε κάποιες προϋποθέσεις, οι οποίες θα μας βοηθήσουν να βρούμε τον κατάλληλο κανόνα ταξινόμησης. Σε αυτό το σημείο, έχουμε την δυνατότητα να διαλέξουμε από ένα ευρύτερο σύνολο χαρακτηριστικών που θα πρέπει μετέπειτα να ταξινομήσουμε σε κατηγορίες με απώτερο σκοπό να οδηγηθούμε σε ορισμένα συμπεράσματα. Τέλος, θα πρέπει να προκύψουν αρκετά δείγματα από το σύνολο των παρατηρήσεων που θα βοηθήσουν στην περαιτέρω εκπαίδευση του συστήματος. Γνωστός αλγόριθμος δένδρων απόφασης είναι ο Concept Learning System.

Ένας άλλος αλγόριθμος επιβλεπόμενης μηχανικής μάθησης είναι ο Iterative Dichotomizer 3, ο οποίος σε σχέση με τα δένδρα αποφάσεων, σε κάθε στάδιο του αλγορίθμου αναζητεί αυτό το χαρακτηριστικό που μπορεί να διαχωρίσει καλύτερα τα δεδομένα. Άλλοι γνωστοί αλγόριθμοι, εκτός των δένδρων αποφάσεων, στην επιβλεπόμενη μηχανική μάθηση είναι: η μάθηση βασισμένη σε επεξηγήσεις, η μάθηση βασισμένη σε περιπτώσεις, η μάθηση νευρωνικών δικτύων, η μάθηση μέσω στατιστικών μεθόδων και η συλλογική μάθηση από ενδυνάμωση.

1.5 Νευρωνικά δίκτυα και γενετικοί αλγόριθμοι

Ένα από τα χαρακτηριστικά που προσπαθεί να αντιγράψει η τεχνητή νοημοσύνη όπως προαναφέραμε, είναι η ανθρώπινη συμπεριφορά. Έχοντας το συγκεκριμένο κατά νου και προσπαθώντας να συλλογιστούμε και να συμπεράνουμε το πού συναντάμε σε μεγάλο βαθμό την κατάκτηση της γνώσης και τη μάθηση, η απάντηση θα είναι στον άνθρωπο. Μελετώντας τις βιολογικές και νοητικές λειτουργίες του ανθρώπου, μπορούμε να καταλάβουμε τη λογική που απαιτείται για την τεχνητή νοημοσύνη που είναι να χρησιμοποιεί γνώση, να παράγει νέα γνώση και να μαθαίνει.

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα αποτελούν κομμάτι της τεχνητής νοημοσύνης, το οποίο μελετώντας τα νευρωνικά δίκτυα που υπάρχουν στον εγκέφαλό μας, προσπαθεί να αντιγράψει κάποιες λειτουργίες τους. Η λογική είναι πως σε έναν αλγόριθμο υπάρχουν πολλές είσοδοι που μετά από ενέργειες καταλήγουν σε μία μόνο έξοδο. Οι μονάδες από τις οποίες αποτελούνται έχουν μεγάλη εσωτερική διασύνδεση, ενώ οργανώνονται σε στρώματα που ανταποκρίνονται σε ερεθίσματα και με τη σειρά τους είναι και είσοδοι του αλγορίθμου. Συνεπώς, δημιουργούνται δύο ειδών συναρτήσεις: η πρώτη ονομάζεται συνάρτηση αθροίσματος και αποτελείται από το άθροισμα των εισόδων αφού κατηγοριοποιηθεί, και η δεύτερη ονομάζεται συνάρτηση μετάβασης και είναι η έξοδος σύμφωνα με ορισμένα καθορισμένα χαρακτηριστικά.

Ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, μπορεί να έχει την εξής μορφή. Αρχικά η οργάνωση του γίνεται σε επίπεδα, τα οποία ονομάζονται και στρώματα, ενώ υπάρχει περίπτωση να υπάρχουν και κρυμμένα ενδιάμεσα στρώματα. Τα επίπεδα έχουν κάποιες μονάδες οι οποίες συνδέονται και στο επίπεδο που βρίσκονται μεταξύ τους αλλά και σε άλλα επίπεδα. Η κάθε μονάδα δέχεται εισόδους μέσω των συνδέσμων που υπάρχουν και παράγει μια έξοδο επηρεάζοντας ταυτόχρονα και άλλες μονάδες. Οι είσοδοι εμφανίζονται στα επίπεδα ενώ, κατά τη διάρκεια των ενεργειών περνάνε και στα κρυφά επίπεδα με κατάληξη σε μια έξοδο δίνοντας μας τη λύση. Επίσης, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα διαίρονται σε δύο κατηγορίες: την πρόσθια τροφοδότηση και την οπίσθια τροφοδότηση.

Όσον αφορά τα νευρωνικά δίκτυα πρόσθιας τροφοδότησης, αυτά έχουν μονάδες που αποτελούν τα επίπεδα. Εκεί η τροφοδότηση αρχίζει από τα πρώτα επίπεδα και συνεχίζει στα υπόλοιπα μέχρι το τέλος δημιουργώντας μια έξοδο. Αντίθετα, στα νευρωνικά δίκτυα οπίσθιας τροφοδότησης, μια έξοδος μονάδας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος για άλλη μονάδα ίδιου ή προηγούμενου επιπέδου. Τα τεχνικά νευρωνικά

δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιήσουν και τα τρία είδη μηχανικής μάθησης ενώ οι πιο γνωστοί αλγόριθμοι είναι ο αλγόριθμος οπισθοδιάδοσης λάθους, η ανταγωνιστική μάθηση και η τυχαία μάθηση.

Εκτός από τα τεχνικά νευρωνικά δίκτυα, ένας ακόμα τρόπος όπου η τεχνητή νοημοσύνη προσπαθεί να αντιγράψει τις ανθρώπινες νοητικές και βιολογικές δυνατότητες, είναι οι γενετικοί αλγόριθμοι. Οι γενετικοί αλγόριθμοι βασίζονται στην εξελικτική μάθηση, η οποία ανήκει στη μηχανική μάθηση και ουσιαστικά αντιγράφει τη διαδικασία αναπαραγωγής βιολογικών οργανισμών μέσα σε έναν πληθυσμό. Οι αλγόριθμοι αυτοί ονομάζονται εξελικτικοί και χρησιμοποιούνται σε αναζήτηση και σε προβλήματα βελτιστοποίησης. Η μοναδική προϋπόθεση για τη χρήση τους είναι να υπάρχει μια κωδικοποίηση για τον χώρο επίλυσης και μια συνάρτηση που να αξιολογεί αν ο χώρος επίλυσης είναι ο κατάλληλος. Στη συνέχεια, ο αλγόριθμος αρχικοποιεί τον πληθυσμό χρησιμοποιώντας αν είναι δυνατό προηγούμενη γνώση και αξιολογεί τον πληθυσμό μέσω μιας συνάρτησης για την ποιότητα του πληθυσμού.

1.6 Νοήμονες πράκτορες

Οι νοήμονες πράκτορες αποτελούν κομμάτι της τεχνητής νοημοσύνης, το οποίο μπορεί να συνδυάσει όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά που εξηγήσαμε. Είτε αυτό συμβαίνει με την αναπαράσταση γνώσης, είτε με έμπειρα συστήματα, το σύνολο των δυνατοτήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είτε ξεχωριστά είτε συλλογικά. Ένας νοήμων πράκτορας είναι ουσιαστικά οτιδήποτε μπορεί να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του μέσω λογισμικού ή κάποιων αισθητήρων και μπορεί να δράσει προκειμένου να μεταβάλει μια κατάσταση για να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί.

Οι πράκτορες, αν και μπορεί να διαφέρουν στη χρήση τους και τις δυνατότητες τους, διαθέτουν κάποια χαρακτηριστικά, όπως είναι η αυτονομία, δηλαδή λειτουργούν αυτόνομα στο περιβάλλον που βρίσκονται δίχως να τους επηρεάσει κάποιος εξωγενής παράγοντας αναγνωρίζοντας και κάνοντας καταμερισμό των ενεργειών τους με συνεχή αξιολόγηση. Ένα άλλο χαρακτηριστικό τους είναι η κοινωνικότητα, όπου παρατηρούμε την επικοινωνία μεταξύ πρακτόρων με χρήστες ή άλλους πράκτορες προς την επίτευξη στόχων τόσο ατομικών όσο και συλλογικών. Τέλος, έχουμε το

χαρακτηριστικό της ορθολογικότητας, βάσει του οποίου ένας πράκτορας δρα καλοπροαίρετα προς την επίτευξη του στόχου του.

Οι νοήμονες πράκτορες, εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά που διαθέτουν, κατατάσσονται ως προς τη νοημοσύνη τους βάσει κάποιων σαφών χαρακτηριστικών όπως: το πώς αντιλαμβάνονται και αντιδρούν στο περιβάλλον τους, τις πρωτοβουλίες που μπορεί να αναλάβουν, την κατεχόμενη γνώση που τους βοηθά στη λήψη αποφάσεων και άλλα χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί ή στην κατεύθυνση προς αυτούς τους στόχους και την αντικειμενικότητα που παρουσιάζουν για τις ενέργειες τους.

Όπως διαπιστώσαμε, οι νοήμονες πράκτορες, καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα σε διάφορους τομείς. Παρατηρώντας τους μπορούμε να πραγματοποιήσουμε μια κατηγοριοποίηση, η οποία θα μας βοηθήσει να τους κατανοήσουμε καλύτερα. Αρχικά, οι νοήμονες πράκτορες διαιρούνται σε δύο κατηγορίες: τους βιολογικούς και τους τεχνητούς πράκτορες που αισθάνονται το περιβάλλον τους και, μέσω της γνώσης που διαθέτουν, εξάγουν συμπεράσματα προχωρώντας σε ενέργειες. Οι τεχνητοί πράκτορες έχουν τη δυνατότητα να χωριστούν σε ρομποτικούς που διαθέτουν αισθητήρες και ηλεκτρονικά συστήματα ή υπολογιστικούς που διαθέτουν αυτόνομα προγράμματα. Επιμέρους τμήματα των υπολογιστικών πρακτόρων είναι οι λογισμικοί πράκτορες και οι πράκτορες τεχνητής ζωής.

2. Επιχειρηματικά μοντέλα FinTech

Σε αυτό, το σημείο της διπλωματικής, θα αναλύσουμε τον αντίκτυπο που έχει τεχνητή νοημοσύνη στον τομέα της οικονομίας. Παρατηρείται μεγάλη πρόοδος στη συσχέτιση της τεχνητής νοημοσύνης με την οικονομία. Αυτή η ένωση δημιούργησε τη χρηματοοικονομική τεχνολογία που είναι ευρέως γνωστή ως financial technology ή FinTech για συντομία. Αυτή η πρόοδος γίνεται αντιληπτή από τον χρηματοπιστωτικό κλάδο όπου πολλοί παρατηρητές κρίνουν πως η νέα τεχνολογία θα αλλάξει εντελώς τον τρόπο με τον οποίο οι υπηρεσίες του κλάδου θα επιτυγχάνουν βολικότερες, λιγότερο δαπανηρές και ασφαλέστερες συναλλαγές. Ήδη πολλά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και μεγάλες εταιρείες τεχνολογία έχουν επενδύσει σημαντικά κεφάλαια προκειμένου να αποκτήσουν πρώτοι νέα καινοτόμα προϊόντα της FinTech.

Παρόλο το ενδιαφέρον που υπάρχει για τη FinTech ακόμα δεν γνωρίζουμε πώς θα επηρεάσει τα ήδη υπάρχοντα χρηματοοικονομικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται, δημιουργώντας κάποιες λογικές απορίες. Αναλυτικότερα, οι νέες τεχνολογίες θα βοηθήσουν στη μείωση κόστους των υπάρχοντων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και θα βοηθήσουν στην προσέλκυση νέων πελατών με αποτέλεσμα νέα κέρδη; Ακόμη, θα δίνουν τη δυνατότητα σε οποιαδήποτε επιχείρηση, ανεξαρτήτως με το αν είναι νέα ή αν έχει ήδη μια πορεία, να ξεπεράσει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να μειώσει το κέρδος για όλους στον συγκεκριμένο τομέα; Μια επιπλέον εύλογη ερώτηση είναι το αν θα μπορούν οι διάφοροι επενδυτές και ερευνητές του κλάδου να γνωρίζουν ποιες είναι οι τεχνολογίες που αξίζει να επενδύσουν ή να εμβαθύνουν αποφεύγοντας να λύσουν ένα πρόβλημα το οποίο δεν υπάρχει.

Πέραν των παραπάνω ερωτημάτων, προκύπτει ένα πρόβλημα από τη μελέτη της FinTech. Λόγω του ότι πρόκειται για μια νέα σχετικά τεχνολογία, οι επιστήμονες δεν έχουν ακόμα κατατάξει τις τεχνολογίες που περιλαμβάνονται σε αυτόν τον νέο τομέα της οικονομίας. Σύμφωνα με τους Chen, Wu και Yang (2017)⁴, η μελέτη του νέου αυτού τομέα με βάση δεδομένα τα οποία προέρχονται από διπλώματα ευρεσιτεχνίας θα οδηγήσει σε έναν ορισμό αλλά και μια ευρύτερη ταξινόμηση των τεχνολογιών τις οποίες συναντάμε στη FinTech. Στη συνέχεια, με τη χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης μπορούμε να δούμε την ταξινόμηση των τεχνολογιών να προκύπτει ως εξής:

- ❖ Κυβερνοασφάλεια (cybersecurity)

⁴ Chen, M. A., Wu, Q., & Yang, B. (2019). *How valuable is FinTech innovation?* The Review of Financial Studies.

- ❖ Συναλλαγές μέσω κινητών τηλεφώνων (mobile transactions)
- ❖ Ανάλυση δεδομένων (data analytics)
- ❖ Blockchain
- ❖ Peer to peer (P2P)
- ❖ Robo- advising
- ❖ Internet of Things (IoT)

Αξιίζει να σημειωθεί πως αυτή τη στιγμή από τις επτά κατηγορίες που αναφέραμε, η κυβερνοασφάλεια (cybersecurity) και οι συναλλαγές μέσω κινητών έχουν τη μεγαλύτερη απήχηση όσον αφορά τις νέες καινοτομίες, αν και θα πρέπει να επισημάνουμε ότι και τα blockchains, παρά τη μικρή τους σχετικά απήχηση, αναπτύσσονται με γοργούς ρυθμούς.

Αναζητώντας έναν ορισμό για τη FinTech, καταλήγουμε πως πρόκειται για το σύνολο όλων των ψηφιακών και υπολογιστικών τεχνολογιών, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί σε πρόσφατο χρόνο και έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορες οικονομικές και χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες τώρα ή στο εγγύς μέλλον. (Chen et al., 2017)

Στη συνέχεια, περιγράφονται λεπτομερώς οι επτά τεχνολογίες που ταξινομήσαμε παραπάνω:

1. Κυβερνοασφάλεια (cybersecurity): Είναι ένα σύνολο από φυσικά στοιχεία ενός συστήματος υπολογιστή, το οποίο περιέχει κάποια πλακέτα κυκλώματος, άλλα ηλεκτρονικά, κλπ. ή ένα λογισμικό που χρησιμοποιείται για την προστασία οικονομικών στοιχείων έναντι πιθανής κλοπής ή απάτης μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Κάποιες γνωστές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται είναι οι μέθοδοι κρυπτογράφησης, ο έλεγχος ταυτότητας και η χρήση βιομετρικών στοιχείων.
2. Συναλλαγές μέσω κινητών τηλεφώνων (mobile transactions): Κυρίως πρόκειται για τη διευκόλυνση πληρωμών μέσω κινητού ή άλλων ασύρματων συσκευών όπως tablets, άλλες φορητές συσκευές και άλλες τεχνολογίες τέτοιου είδους. Γίνεται ευρεία χρήση τεχνολογιών όπως πορτοφόλια smartphone (smartphone wallets), ψηφιακά πορτοφόλια (digital wallets) και near field communication (NFC).

3. Ανάλυση δεδομένων (data analytics): Είναι το σύνολο των τεχνολογιών και διάφορων αλγορίθμων που διευκολύνουν την ανάλυση συναλλαγών και οικονομικών δεδομένων που προκύπτουν από καταναλωτές. Χρησιμοποιούνται τεχνολογίες που έχουν αναφερθεί παραπάνω, όπως η τεχνητή νοημοσύνη (artificial technology), big data, μηχανική μάθηση (machine learning) και cloud computing.
4. Blockchain: Πρόκειται για μια τεχνολογία που αποτελείται από μια σειρά ομαδοποιημένων δεδομένων σε συστοιχίες, οι οποίες είναι χρονικά αριθμημένες και δεν μπορούν να τροποποιηθούν ως προς το ιστορικό τους. Χρησιμοποιείται, ευρέως σε κρυπτονομίσματα (cryptocurrency), απόδειξη εργασίας (proof of work) και έξυπνα συμβόλαια (smart contracts).
5. Peer to peer (P2P): Αφορά, συστήματα ή λογισμικά τα οποία χρησιμοποιούνται σε πλατφόρμες, έτσι ώστε να διευκολυνθούν συναλλαγές οι οποίες γίνονται μεταξύ καταναλωτών. (C2C: Consumer to Consumer). Η χρήση του παρατηρείται σε χρηματοδότηση από ένα άγνωστο κοινό (crowdfunding), δανεισμό P2P (Peer to Peer) και πληρωμές μεταξύ καταναλωτών (C2C).
6. Robo-advising: Αφορά το σύνολο των υπολογιστικών συστημάτων και προγραμμάτων που μπορούν να παρέχουν αυτοματοποιημένες επενδυτικές συμβουλές στους πελάτες τους αλλά και σε διαχειριστές χαρτοφυλακίων. Κύρια τεχνολογία τους είναι η τεχνητή νοημοσύνη (artificial technology), big data και μηχανική μάθηση (machine learning).
7. Internet of Things (IoT): Είναι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν έξυπνες συσκευές, όπως συσκευές που έχουν αισθητήρες προκειμένου να μαζέψουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και να τα μεταβιβάσουν μέσω διαδικτύου. Ως επί το πλείστον χρησιμοποιούνται από έξυπνες συσκευές, near field communication (NFC) και αισθητήρες που επικοινωνούν ασύρματα με μεγαλύτερα δίκτυα.

2.1 Εξέλιξη των παραδοσιακών τεχνολογιών σε FinTech

Όπως είδαμε, η FinTech αποτελεί μια εξέλιξη του οικονομικού κλάδου και γίνεται όλο και πιο διάσημη. Παρατηρούμε ότι συντάσσονται μια σειρά άρθρων, για το αναπτυσσόμενο αντικείμενο, ενώ αν αναζητήσουμε την αρχή του φαινομένου FinTech, αυτή εντοπίζεται το 2014, όπου και άρχισε να κάνει την εμφάνιση της και να αλλάζει ριζικά τον χρηματοοικονομικό κλάδο (Alt et al., 2018). Ο αμετάβλητος για δεκαετίες χρηματοοικονομικός κλάδος κλήθηκε απρόοπτα να εισάγει τις νέες ψηφιακές καινοτομίες μαζί με μια μεγάλη ομάδα νέων παικτών με τη μορφή start-ups. Δεν άργησαν να διατυπωθούν οι πρώτες δυσοίωνες προβλέψεις, οι οποίες αναφέρονταν ακόμα και στο τέλος των τραπεζών. Κάνοντας μια ανασκόπηση στην ιστορία του χρηματοοικονομικού κλάδου, μπορούμε να δούμε τη σταδιακή εξέλιξή του από τη δημιουργία της πρώτης τράπεζας το 1472, αλλά και την πορεία επιμέρους επιχειρηματικών μοντέλων, όπως είναι οι ασφαλιστικές εταιρείες, οι κτηματομεσιτικές και οι χρηματιστηριακές. Γενικά είναι γνωστό ότι οι οικονομικές εταιρείες παρέχουν υπηρεσίες υποστήριξης σε άλλες εταιρείες ώστε να λειτουργούν σωστά, ενώ στη συνέχεια έχουμε και την αλληλεπίδραση μεταξύ των οικονομικών εταιρειών για να εκπληρώσουν τους δικούς τους στόχους παρουσιάζοντας μια πιο πολύπλοκη μορφή (Zhu et al., 2004 στο Alt et al., 2018).

Ακολουθώντας τις πιο βασικές τεχνολογίες που συναντάμε στον χρηματοοικονομικό τομέα βρίσκουμε στην αφετηρία του, όταν απαιτούνταν η χρήση φυσικών μέσων για τη δημιουργία πληροφοριών, όπως το χαρτί και το χρήμα, που όμως είχαν ένα μειονέκτημα. Μπορούσαν να μεταφερθούν μόνο με φυσικούς τρόπους. Αυτό το εμπόδιο ξεπεράστηκε αργότερα με τη δημιουργία τεχνολογίας επικοινωνιών, όπως είναι ο τηλεγράφος που μετέφερε την πληροφορία με ταχύτητα σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Αυτού του είδους οι αναλογικές τεχνολογίες αποτέλεσαν τα πρώιμα στάδια της FinTech μέχρι τα μέσα του εικοστού αιώνα. Μέχρι το 1980, οι υπηρεσίες του χρηματοοικονομικού τομέα είχαν ψηφιοποιηθεί μέσω ηλεκτρονικών συναλλαγών μεταξύ τραπεζικών ιδρυμάτων, πελατών και άλλων οικονομικών φορέων σε όλον τον κόσμο, χωρίζοντάς τον σε τέσσερις ομάδες: πρώτον τους πελάτες στη λιανική, στο εμπόριο αλλά και στις επενδύσεις, δεύτερον στα διάφορα κανάλια των οικονομικών διαδικασιών, δηλαδή τους μεσίτες ή το διαδίκτυο, τρίτον τους παρόχους οικονομικών υπηρεσιών, όπως οι τράπεζες και τέλος τους διατραπεζικούς παρόχους, όπως είναι τα ανταλλακτήρια νομισμάτων.

Η αρχή για τα τραπεζικά συστήματα είχε γίνει ήδη από το 1960 όπου δημιουργήθηκαν τμήματα που υποστήριζαν πληροφοριακά συστήματα (IT) αξιοποιώντας μεγάλο μέρος του εργασιακού τους δυναμικού σε αυτά τα τμήματα, και είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία καινοτομιών. Οι καινοτομίες αυτές περιλαμβάνουν τις ηλεκτρονικές επαφές για τους πελάτες τους με πιο γνωστά τα μηχανήματα ATM και το online banking που αργότερα χρησιμοποιήθηκαν και από άλλους ενδιαφερόμενους. Άλλη σημαντική καινοτομία στον διατραπεζικό τομέα ήταν η δημιουργία πολυεθνικών ηλεκτρονικών δικτύων, όπως το SWIFT το 1973 και το TARGET το 1999, που βοήθησαν στην ψηφιοποίηση των τραπεζών προσθέτοντας τη διασύνδεση των εσωτερικών τους συστημάτων. Ένα πρόσφατο παράδειγμα είναι το SEPA που δημιουργήθηκε το 2009 (Alt et al., 2018).

Σύμφωνα με τους Alt, Beck και Smith (2018)⁵, η οικονομική κρίση η οποία ξεκίνησε το 2007 οδήγησε και στη μετατροπή της τεχνολογικής κατάστασης από την περισσότερο βασισμένη στον τραπεζικό τομέα και τις τεχνολογίες πληροφοριών (IT), γνωστή και ως Banking IT, στη μορφή FinTech που γνωρίζουμε σήμερα. Αρχικά, θα πρέπει να δούμε το επίπεδο αλλαγής στην εξωτερική οργάνωση και να σημειώσουμε τις κύριες αλλαγές που προέκυψαν στον τραπεζικό τομέα το 2008.

- ❖ Οι κανονισμοί λειτουργίας δημιουργήθηκαν από χαμηλές απαιτήσεις ιδίων κεφαλαίων και χαμηλή εποπτεία σε αυστηρότερους κανόνες.
- ❖ Οι καινοτομίες των επιχειρηματικών μοντέλων μετακινήθηκαν από τα υποκαταστήματα στις υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας.
- ❖ Οι υποδομές διακυβέρνησης από συγκεντρωμένες έγιναν αποκεντρωμένες με διαμοιρασμό εργασιών.
- ❖ Πληρωμές από χρήση μόνο μετρητών σε ηλεκτρονικές πληρωμές.
- ❖ Δικτύωση από μικρό αριθμό συνεργατών σε μεγάλο αριθμό εξειδικευμένων συνεργατών.
- ❖ Η δομή κόστους από υψηλά περιθώρια κέρδους προερχόμενα από τις βασικές ασχολίες της επιχείρησης σε υψηλότερο ανταγωνισμό και χαμηλότερα κέρδη.
- ❖ Συναγωνιστές από παραδοσιακές χρηματοοικονομικές εταιρείες σε νεοεισερχόμενες start-ups.
- ❖ Η κουλτούρα από ιεραρχική μετατράπηκε σε πιο συνεργάσιμη και με ευμετάβλητα κανάλια επικοινωνίας.

⁵ Alt, R., Beck, R., & Smits, M. T. (2018). FinTech and the transformation of the financial industry. Electronic markets

- ❖ Η ανάγκη για πιστούς πελάτες μεταβλήθηκε λόγω του μειωμένου κόστους μεταγωγής τους.
- ❖ Επιχειρηματικοί στόχοι βασισμένοι σε διαδικασίες έγιναν πιο επικεντρωμένοι στις ανάγκες των πελατών τους.
- ❖ Η αλληλεπίδραση με τους καταναλωτές από προσωποποιημένη εξελίχθηκε σε ηλεκτρονική μέσω διαδικτύου.
- ❖ Οι ικανότητες εξυπηρέτησης της επιχείρησης από παραδοσιακές για διανομή και συναλλαγές αντικαταστάθηκαν από πλατφόρμες.
- ❖ Η ενσωμάτωση της παραγωγικής διαδικασίας γινόταν στο παρελθόν σε υψηλό βαθμό ενώ πλέον βασίζεται σε εξωτερικούς συνεργάτες.
- ❖ Χαρτοφυλάκιο από υπηρεσίες παρεχόμενες μόνο από τράπεζες αντικαταστάθηκε από διάφορους παρόχους.
- ❖ Αυτοματοποίηση από τις χειρωνακτικές διαδικασίες σε πλήρως αυτοματοποιημένες.
- ❖ Αρχιτεκτονική IT από εσωτερική ανάπτυξη σε επικοινωνία μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων.

Ο Thomas Puschmann,⁶ (2017), επίσης μελέτησε την εξέλιξη της FinTech και κατέληξε στις σημαντικότερες επιτυχίες της τεχνολογικής οικονομίας. Αυτές περιλαμβάνουν τη δημιουργία του πρώτου μηχανήματος αυτόματης ανάληψης (ATM) το 1959 στο Οχάιο και το πρώτο σε ευρωπαϊκό έδαφος το 1967 στο Λονδίνο, τη μετάβαση από φυσικές συναλλαγές σε ηλεκτρονικές και συγκεκριμένα στη NASDAQ και το Αμερικανικό χρηματιστήριο το 1971, τη δημιουργία του πρώτου home banking όπου έγινε δυνατό να γίνονται τραπεζικές συναλλαγές από το σπίτι και όχι από υποκατάστημα τράπεζας το 1981 και τέλος, τη δημιουργία του πρώτου internet banking το 1994 και mobile banking το 1999.

Γενικά, μπορούμε να παρακολουθήσουμε την εξέλιξη της ψηφιοποίησης του χρηματοοικονομικού κλάδου χωρίζοντάς τη χρονολογικά στις τεχνολογικές φάσεις της.

Αρχικά, μελετώντας τη στρατηγική στόχου των εταιρειών παρατηρούμε πως μέχρι το 1960 υπήρχαν κανάλια επικοινωνίας για ένα είδος πελάτη. Στη συνέχεια, μέχρι το 1980, έχουμε αύξηση σε δύο είδη πελάτη, ενώ μέχρι το 2010 έχουμε πολλούς διαφορετικούς πελάτες ως στόχους. Από το 2010 έως το 2020, παρατηρούμε πως τα

⁶ Puschmann, T. (2017). Fintech. Business & Information Systems Engineering

κανάλια πελατών διασταυρώνονται ενώ, μετά το 2020 εντοπίζουμε νέα υβριδικά κανάλια πελατών.

Στη συνέχεια, όσον αφορά την οργάνωση των εταιρειών, έχουμε μέχρι το 1960 διαδικασίες υποστήριξης. Ακολουθούν διαδικασίες back-office μέχρι περίπου το 1980 οι οποίες, αν και είναι καθημερινές, διοικητικές, σημαντικές και πολλές φορές επαναλαμβανόμενες, δεν παράγουν πάντα αξία για την επιχείρηση. Η επόμενη φάση εκτείνεται από το 1980 ως το 2010 όπου παρατηρούμε front office διαδικασίες που εστιάζουν στον πελάτη, ενώ από το 2010 έως το 2020 έχουμε διαδικασίες που χαρακτηρίζουν παρόχους υπηρεσιών και από το 2020 έχουν αντικατασταθεί από πελατοκεντρικές διαδικασίες. Τέλος, παρατηρούμε ότι οι συστημικοί στόχοι που είχαν τεθεί μέχρι το 1960 ενσωμάτων την παραγωγική διαδικασία στην εταιρεία. Η επόμενη φάση περιλάμβανε τη μερική ενσωμάτωση της παραγωγικής διαδικασίας, οδήγησε σε ενοποίηση συστημάτων ενσωμάτωσης μέχρι και το 2010, ενώ στη συνέχεια οι παραγωγικές διαδικασίες δόθηκαν σε εξωτερικούς παρόχους οικονομικών εταιρειών. Μάλιστα, πλέον δεν είναι απαραίτητη η επιλογή παρόχων από οικονομικές εταιρείες. (Thomas Puschmann, 2017)

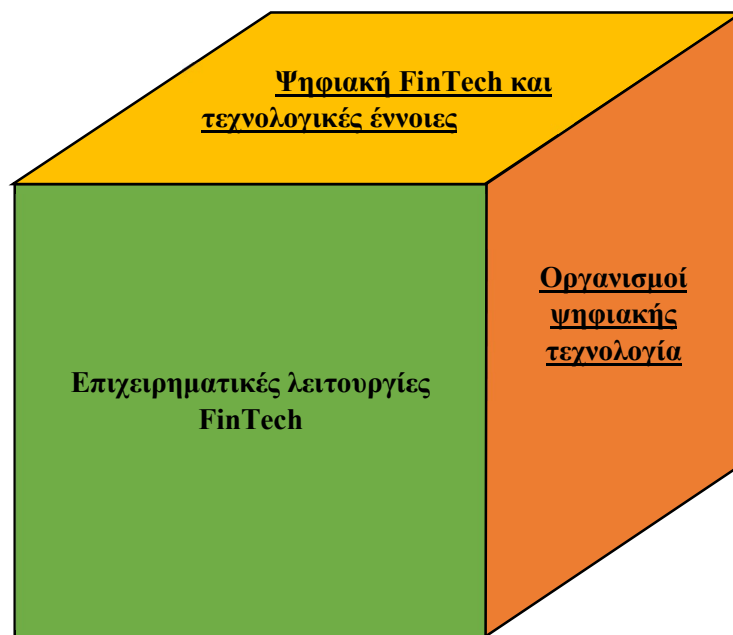
2.2 Κύβος FinTech

Όπως είδαμε, η μελέτη της FinTech εμφανίστηκε πρόσφατα και αποτελεί έναν άγνωστο κλάδο για πολλούς ειδικούς στον χώρο. Αρχικά, χρειάζεται να εξερευνήσουμε τις ήδη υπάρχουσες περιοχές, οι οποίες έχουν εξερευνηθεί και επιπλέον να ελέγξουμε, για αναξιοποίητες περιοχές του κλάδου. Αυτό το οποίο προτείνεται είναι η χρήση του κύβου ψηφιακής οικονομικής τεχνολογίας ή κύβου FinTech. Ο κύβος αυτός μας δείχνει στις τρεις κεντρικές διαστάσεις του τη δομή του ευρύτερου πλαισίου όπου διάφορα κύρια κομμάτια της FinTech μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μόνα τους ή σε συνδυασμούς. Οι διαστάσεις που μελετούμε είναι οι επιχειρηματικές λειτουργίες όπου χρησιμοποιείται η FinTech, οι διάφορες έννοιες και τεχνολογίες και τέλος οι οργανισμοί που παρέχουν την ψηφιακή τεχνολογία. (Gomber et al., 2017)

Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στον κύβο οποιοδήποτε σενάριο και να καθοδηγηθούμε. Η λογική βασίζεται στο ότι επιλέγοντας να μελετήσουμε για παράδειγμα τις επιχειρηματικές λειτουργίες, μπορούμε να ανατρέξουμε στις άλλες δύο

διαστάσεις και να βρούμε την τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αλλά και ποιοι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν ή να παρέχουν την τεχνολογία αυτή στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Οι τρεις αυτές περιοχές του κύβου εμπεριέχουν μέσα τους πολλά διαφορετικά κομμάτια που υπάγονται αντίστοιχα στη γενικότερη κατηγορία της πλευράς του κύβου. Συνεπώς, μπορούμε συγκεκριμένα να δούμε πώς μια επιχειρηματική λειτουργία θα χρησιμοποιήσει μια ή περισσότερες τεχνολογίες σε έναν οργανισμό στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Είναι βασικό να αναφέρουμε, πως δεν χρειάζεται να καλύπτονται πλήρως όλες οι υποκατηγορίες που συναντάμε σε μια πλευρά του κύβου και παράλληλα οι επιχειρηματίες του κλάδου δεν επεξεργάζονται ή ερευνούν τον κύβο και τα περιεχόμενα του. Ο κύβος μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύελκτα, ενώ είναι και εύκολο να επεκτείνει το σύνολο των επιμέρους στοιχείων που απαρτίζουν κάποια πλευρά του μέσω νέων καινοτομιών, τεχνολογιών ή ακόμα και επιχειρηματικών λειτουργιών.

Σχήμα 2.2.1:Κύβος FinTech



Πηγή : Gomber, P., Koch, J. A., & Siering, M. (2017).

2.2.1 Επιχειρηματικές λειτουργίες FinTech

Αρχικά, μπορούμε να ερευνήσουμε τα επιμέρους στοιχεία τα οποία υπάρχουν σε κάθε μια πλευρά του κύβου και να τα αναλύσουμε ενδελεχώς. Ξεκινώντας από την πλευρά του κύβου όπου βρίσκονται οι διάφορες επιχειρηματικές λειτουργίες, μπορούμε να τις κατηγοριοποιήσουμε ως ψηφιακή χρηματοδότηση (digital financing), ψηφιακές επενδύσεις (digital investments), ψηφιακό χρήμα (digital insurance), ψηφιακές πληρωμές (digital payments), ψηφιακές ασφάλειες (digital insurances) και ψηφιακές χρηματοοικονομικές συμβουλές (digital financial advise), οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο σε επίπεδο μεταξύ εταιρειών και πελατών (B2C), αλλά και σε επίπεδο εταιρειών μεταξύ τους (B2B) (Gomber et al,2017).

Ψηφιακή Χρηματοδότηση (Digital Financing)

Αρχικά, θα μελετήσουμε την ψηφιακή χρηματοδότηση και το πώς εκείνη επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την πορεία μιας επιχείρησης. Ο κλασικός τρόπος που οι εταιρείες ή οι ιδιώτες έβρισκαν χρηματοδότηση στο παρελθόν προερχόταν συνήθως από τις τράπεζες με κάποιους επιπλέον τρόπους, όπως τη χρήση επιχειρηματικού κεφαλαίου, το οποίο αποτελείται από ιδιωτικά κεφάλαια που παρέχονται σε νέες επιχειρήσεις και μπορεί να πάρει πέρα από τη χρηματική μορφή και άλλες μορφές επένδυσης, όπως γνώση πάνω σε τεχνικές διαδικασίες ή τυχόν πόρους που χρειάζεται η επιχείρηση. Η χρήση του επενδυτικού κεφαλαίου γίνεται όχι μόνο από τράπεζες αλλά και από ιδιώτες ή άλλες εταιρείες. Επίσης υπάρχουν τρόποι χρηματοδότησης, όπως η χρηματοδότηση αγγέλων (angel financing), όπου διάφοροι επιχειρηματίες μπορούν να προσφέρουν χρηματοδότηση με αντάλλαγμα ένα μέρος του μετοχικού κεφαλαίου και αφορά νεοσύστατες εταιρείες, όπως οι start-ups. Τέλος, υπάρχει και η χρηματοδότηση από κυβερνητικά επιχειρηματικά προγράμματα.

Η ψηφιακή χρηματοδότηση, είναι ένα νέο σύστημα χρηματοδότησης για start-ups και άλλες εταιρείες, η οποία γίνεται με τη χρήση του διαδικτύου και περιλαμβάνει ποικίλους τρόπους για διάθεση των κεφαλαίων. Μερικές από τις υπηρεσίες που παρέχονται μέσω ψηφιακής χρηματοδότησης είναι τα πρακτορεία επιχειρηματικών απαιτήσεων (factoring), μακροχρόνιας χρηματοδοτικής μίσθωσης (leasing), ηλεκτρονικής τιμολόγησης (invoicing) και το crowdfunding.

Αρχικά, τα πρακτορεία επιχειρηματικών απαιτήσεων, ενεργούν ως χρηματοδότηση μέσω του διαδικτύου από διάφορες πλατφόρμες και αφορούν επιχειρήσεις που χρειάζονται βραχυπρόθεσμα κεφάλαια. Ως αντάλλαγμα, οι δανειστές παίρνουν ένα μέρος των απαιτήσεων της επιχείρησης από φερέγγυους πελάτες. Όπως είναι λογικό, το χαρτοφυλάκιο που δημιουργείται και έχει στη διάθεση του ο εκάστοτε πράκτορας έχει διαφορετικά επίπεδα κινδύνου για το σύνολο των απαιτήσεων του πιστωτή. Επίσης, μπορεί να υπάρξει και από την πλευρά ενός οφειλέτη η εκκίνηση της διαδικασίας, δηλαδή να δώσει την υποχρέωση που θα προκύψει για έναν προμηθευτή του σε έναν πράκτορα και αυτός με τη σειρά του να δώσει την απαραίτητη ρευστότητα, έτσι ώστε ο προμηθευτής να μπορέσει να προσφέρει υπηρεσίες ή προϊόντα. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται reverse factoring.

Επιπλέον, η ηλεκτρονική τιμολόγηση παρέχει γρήγορες υπηρεσίες για τη μεταφορά δεδομένων τα οποία έχουν τυποποιημένη μορφή. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να επεξεργαστούν και να συντονίσουν τις σχέσεις προμηθευτών και πελατών. Ακόμα, η ηλεκτρονική μίσθωση είναι μία μέθοδος μέσω της οποίας εταιρείες ή ιδιώτες που δε διαθέτουν την απαραίτητη ρευστότητα μπορούν να αποκτήσουν ένα περιουσιακό στοιχείο που παραμένει στην κατοχή του εκμισθωτή. Τέλος, μια αρκετά γνωστή πλέον μέθοδος ηλεκτρονικής χρηματοδότησης είναι το crowdfunding. Το crowdfunding, αποτελεί ουσιαστικά ένα κάλεσμα μέσω διαδικτύου για χρηματική ή άλλου είδους συνεισφορά, είτε ως δωρεά, είτε με κάτι ως αντάλλαγμα. Η διαδικασία περιλαμβάνει συνήθως ένα είδους καμπάνιας προκειμένου να παρουσιαστεί το έργο, το οποίο ζητά χρηματοδότηση μέσω του διαδικτύου και να έρθει σε επαφή με πιθανούς δωρητές ή επενδυτές. Ένα πλεονέκτημα της μεθόδου crowdfunding είναι πως δεν υπάρχουν ενδιάμεσοι φορείς, έχει μικρό κόστος συναλλαγής και γρήγορη απήχηση στο ενδιαφερόμενο κοινό.

Μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις μορφές crowdfunding ανάλογα με το πώς γίνεται ο δανεισμός και το αν λαμβάνει ο δανειοδότης κάποιου είδους αποζημίωση. Η πρώτη μορφή είναι η κλασική μορφή του crowdfunding στην οποία οι δωρεοδότες προσφέρουν χρήματα χωρίς όμως να έχουν κάποια ανταμοιβή. Στη συνέχεια, έχουμε τη μορφή του δανεισμού, η οποία παρέχεται μέσω ανταλλάγματος το οποίο συνήθως είναι υπηρεσίες ή προϊόντα και όχι κάποιο χρηματικό ποσό. Μια άλλη μορφή είναι η μορφή του κοινωνικού δανεισμού ή αλλιώς crowdlending, η οποία προσφέρει στους δανειστές ένα είδος οικονομικής αποζημίωσης, συνήθως με τη μορφή των τόκων. Οι τόκοι υπολογίζονται μέσω κάποιας πλατφόρμας, η οποία συνεργάζεται με κάποιο

χρηματοπιστωτικό ίδρυμα αναλύοντας τη γενικότερη εικόνα της επιχείρησης ή ενός ιδιώτη. Τέλος, υπάρχει και η μορφή χρηματοδότησης που βασίζεται σε μετοχές ή αλλιώς crowdfunding και κυρίως ανταποκρίνεται σε νέες επιχειρήσεις ή start-ups. Σε αυτή την περίπτωση, οι πάροχοι έχουν το δικαίωμα να πάρουν ένα ποσοστό της επιχείρησης και να έχουν μερίδιο στα μελλοντικά κέρδη τη.

Ψηφιακές Επενδύσεις (Digital Investments)

Η επόμενη επιχειρηματική λειτουργία που θα μελετήσουμε είναι οι ψηφιακές επενδύσεις. Οι ψηφιακές επενδύσεις χρησιμοποιούνται από επιχειρήσεις ή ιδιώτες με τη χρήση της FinTech, τόσο για απαραίτητες επενδυτικές συναλλαγές, όσο και για επενδυτικές αποφάσεις. Συνήθως γίνεται χρήση συναλλαγών μέσω κινητών, διαδικτυακών μεσιτειών, κοινωνικών και άλλων συναλλαγών μεταξύ εταιρειών και πελατών (B2C) ή αλγοριθμικών συναλλαγών μεταξύ εταιρειών (B2B).

Εξετάζοντας μερικούς από τους τρόπους που μας επιτρέπουν οι ψηφιακές επενδύσεις, μπορούμε να παρατηρήσουμε οφέλη αλλά και δυσκολίες. Μελετώντας τις συναλλαγές μέσω κινητών μπορούμε να κατανοήσουμε τη χρήση μέσων, όπως κινητά και tablets με όλο το σύνολο των εφαρμογών και ειδικών λογισμικών που διαθέτουν για να επιτευχθούν διαπραγματεύσεις μεταξύ πωλητών και αγοραστών. Η έλλειψη συμβούλων και άλλων ενδιάμεσων παραγόντων, όπως είναι οι μεσίτες, σε συνδυασμό με τη γρήγορη πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο ανεξαρτήτως τοποθεσίας τις καθιστά ιδανικές. Ωστόσο, θέματα, όπως η κακή ανάλυση και η χαμηλή υπολογιστική ισχύς, δημιουργούν προβλήματα λόγω του ότι βρίσκονται ως τεχνολογίες ακόμα σε πρώιμο στάδιο.

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε τις συναλλαγές οι οποίες προέρχονται μέσω της κοινωνικής δικτύωσης και είναι προϊόν του συνδυασμού επενδυτικών πλάνων με πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης. Οι δυνατότητες αυτής της μεθόδου επένδυσης δεν περιορίζονται μόνο σε συναλλαγές χρηματιστηριακών προϊόντων, αλλά και σε συναλλαγές οικονομικής φύσεως, όπως το συνάλλαγμα. Το κύριο έναυσμα αυτής της μεθόδου προέκυψε κυρίως μετά την οικονομική κρίση του 2008, η οποία αφαίρεσε την εμπιστοσύνη των ιδιωτών και επιχειρήσεων από τον παραδοσιακό τραπεζικό τομέα και τη μετατόπισε προς τις πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και τη διάδοση επενδυτικών ιδεών από ιδιώτες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία start-ups που είχαν ως

κύριο ρόλο να παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα να παρακολουθούν τις στρατηγικές άλλων επενδυτών που ήθελαν να μοιραστούν τις ιδέες τους, τη δυνατότητα να ακολουθούν κάποιον επενδυτή και να παρατηρούν όλες τις καθημερινές αλλαγές στη στρατηγική του ή σε διάφορες συναλλαγές, όπως συμβαίνει και σε άλλες κοινωνικές πλατφόρμες και τέλος να μπορεί ο χρήστης να αντιγράψει στο δικό του χαρτοφυλάκιο διάφορες στρατηγικές ενός επενδυτή για να αγοράσει ή να πουλήσει μετοχές σύμφωνα με αυτές τις πληροφορίες. Οι επενδυτές που προσφέρουν τις στρατηγικές τους στο κοινό έχουν χρηματική αποζημίωση από τους ακολούθους τους, ενώ υπάρχουν κανόνες και δικλίδες ασφαλείας, τόσο για τους επενδυτές, όσο και για τους ακολούθους τους, δημιουργώντας μια εξαιρετική πρόταση για άτομα που λαμβάνουν επενδυτικές αποφάσεις και θέλουν να πετύχουν υψηλές αποδόσεις.

Άλλη μια μέθοδος ψηφιακής επένδυσης είναι οι διαδικτυακές μεσιτείες. Η λογική της συγκεκριμένης μεθόδου θυμίζει έναν διαδικτυακό μεσίτη που εκτελεί ακριβώς τις ίδιες λειτουργίες με τους κλασσικούς μεσίτες χωρίς τα πάγια κόστη, όπως φυσικό χώρο, και εργαζόμενους με ευέλικτο πρόγραμμα. Οι υπηρεσίες ενός διαδικτυακού μεσίτη είναι η παροχή ειδικού προγράμματος συναλλαγών το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει γραφήματα, οικονομικές πληροφορίες και στοιχεία για μετοχές. Η απρόσωπη σχέση, όμως μεταξύ ενός χρηματιστή και του πελάτη του μπορεί να οδηγήσει σε λάθος επιλογές και υπερεκτίμηση των δυνατοτήτων του πελάτη. Τέλος, υπάρχουν και οι ψηφιακές επενδύσεις βάσει συναλλαγών υψηλής συχνότητας και αλγοριθμικών συναλλαγών. Οι συναλλαγές αυτές συμβαίνουν μέσω προκαθορισμένων ενεργειών, οι οποίες γίνονται βάσει λογισμικού χωρίς τη συνεχή παρακολούθηση του επενδυτή ή άλλη ανθρώπινη παρέμβαση.

Ψηφιακό Νόμισμα (Digital Financing)

Το ψηφιακό χρήμα, γνωστό και ως κρυπτονόμισμα, αποτελεί ένα είδος νομίσματος με όλες τις τυπικές λειτουργίες του χρήματος αλλά χωρίς φυσική υπόσταση και χρησιμοποιείται μέσω διαδικτύου. Οι λειτουργίες του συνεχίζουν να υπάρχουν ως αξία μέσω ανταλλαγής και λογιστικά, αλλά δεν υπάρχει η φυσική υπόσταση που χαρακτηρίζει όλα τα υπόλοιπα είδη νομισμάτων. Μια μεγάλη διαφορά του είναι ότι, σε σχέση με τα παραδοσιακά νομίσματα, δεν υπάρχει η χρήση ενός τραπεζικού συστήματος ή ενός συστήματος συναλλαγών, όπως συμβαίνει με τα άλλα είδη νομισμάτων. Ο λόγος είναι πως αποτελεί μη ρυθμιζόμενο ψηφιακό χρήμα στο οποίο η

διανομή και η διάθεσή του γίνονται από τους δημιουργούς του, χωρίς κάποιο κεντρικό χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Πρόκειται για νομίσματα που βασίζονται σε κρυπτογράφηση, η οποία διασφαλίζει την ασφάλεια του συστήματος και επιτρέπει τις συναλλαγές των νομισμάτων αυτών χωρίς κάποιο μεσάζοντα. Η αξία του βασίζεται καθαρά στην προσφορά και τη ζήτηση, ενώ δεν είναι σταθερή, όπως συμβαίνει με άλλες νομισματικές αξίες μέσω μιας κεντρικής αρχής, διότι τα κρυπτονομίσματα είναι μετατρέψιμα και αποκεντρωμένα.

Ένα διάσημο είδος κρυπτονομίσματος είναι το bitcoin, η αξία του οποίου δεν προκύπτει από ένα περιουσιακό στοιχείο, όπως είναι ο χρυσός, και δεν έχει κάποια κεντρική αρχή που να μπορεί να το επηρεάσει. Υπάρχει ένα σύστημα, το οποίο επαληθεύει τις συναλλαγές, διασφαλίζει τη μοναδικότητα του νομίσματος και περιέχει το σύνολο των κρυπτογραφημένων αριθμών και υπολοίπων λογαριασμών με τον αριθμό των bitcoins που κάποιος διαθέτει. Η χρήση αποκεντρωμένων κόμβων δικτύου και των ιδιωτικών υπολογιστών που υπάρχουν στο δίκτυο της bitcoin εγγυούνται την σωστή ενημέρωση των δεδομένων.

Ψηφιακές Πληρωμές (Digital Payments)

Οι ηλεκτρονικές πληρωμές είναι το σύνολο των πληρωμών όπου όλα τα ενδιάμεσα στάδια από την αρχή μέχρι το τέλος τους γίνονται με ηλεκτρονικά μέσα. Συνήθως αυτές οι διευκολύνσεις των ηλεκτρονικών πληρωμών γίνονται λόγω online καταστημάτων και ωφελούν τόσο τον πελάτη όσο και τον προμηθευτή. Η αρχή ξεκίνησε από τις τράπεζες και το online banking, όπου γίνεται η μεταφορά ποσών μέσω λογαριασμών σε σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους.

Μια αρκετά γνωστή υποκατηγορία, των ηλεκτρονικών πληρωμών είναι οι πληρωμές μέσω κινητών. Οι εν λόγω πληρωμές αφορούν μεταφορά χρηματικών ποσών για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών μέσω κινητού και χρησιμοποιείται ως μέσο σε όλη τη διάρκεια της συναλλαγής. Η τοποθεσία και οι υποδομές δεν επηρεάζουν άμεσα τη συναλλαγή. Μια δεύτερη υποκατηγορία των ηλεκτρονικών πληρωμών είναι οι πληρωμές μεταξύ ατόμων ή αλλιώς peer to peer payments (P2P). Οι πληρωμές μεταξύ ατόμων έχουν τη λογική της άμεσης συναλλαγής χωρίς ενδιάμεσους, όπως τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ενώ παρέχουν την ίδια ασφάλεια και ιδιωτικότητα που παρέχουν τα τραπεζικά συστήματα χωρίς να απαιτείται προμήθεια για τις συναλλαγές

αυτές. Γνωστές πλατφόρμες για συναλλαγές μεταξύ ατόμων είναι η PayPal, η οποία δεν απαιτεί την ανταλλαγή προσωπικών δεδομένων παρά μόνο την εγγραφή του χρήστη όπου ζητούνται πληροφορίες τραπεζικού λογαριασμού διατηρώντας όμως την ασφάλεια και το απόρρητο των χρηστών της.

Αν εξετάσουμε, προσεκτικά την ηλεκτρονική μέθοδο πληρωμής μεταξύ ατόμων (P2P) θα μπορέσουμε να τη χωρίσουμε σε τρεις επιπλέον κατηγορίες. Πρώτη είναι η συνδιαλλαγή μεταξύ δύο ατόμων δίχως τη χρήση ενός τραπεζικού μεσάζοντα, όπως στη χρήση της PayPal. Το μειονέκτημα αυτής της συναλλαγής είναι πως πρέπει πρώτα οι χρήστες να ανοίξουν έναν λογαριασμό στην πλατφόρμα χρησιμοποιώντας τα πραγματικά τους στοιχεία. Ακολουθεί η χρήση του τραπεζικού συστήματος και η μεταφορά ενός χρηματικού ποσού από έναν ενδιαφερόμενο σε έναν άλλο. Τρίτη είναι η χρήση ενός δικτύου που χρησιμοποιεί κάποιο είδος κάρτας χρεωστικής ή πιστωτικής. Η τελευταία υποκατηγορία των ψηφιακών πληρωμών, είναι το ηλεκτρονικό πορτοφόλι ή αλλιώς το e-wallet. Πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό πορτοφόλι που έχει όλες τις ιδιότητες ενός κανονικού πορτοφολιού, από τα στοιχεία του χρήστη (ταυτότητα), το δίπλωμα οδήγησης και προς χρήση χρήματα. Όλες οι λειτουργίες του είναι ψηφιακές και πλέον με τη χρήση μιας ηλεκτρονικής συσκευής μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως τη φυσική παρουσία.

Ψηφιακή Ασφάλιση (Digital Insurance)

Η ψηφιακή ασφάλιση αποτελεί μια επιχειρηματική λειτουργία εμπνευσμένη από τις τεχνολογίες της FinTech και συγκεκριμένα από τη μέθοδο Peer to peer (P2P), η οποία αφορά λογισμικό που χρησιμοποιείται σε πλατφόρμες, έτσι ώστε να διευκολυνθούν συναλλαγές μεταξύ ατόμων. Το σκεπτικό ήταν πως τα άτομα θα προτιμούσαν, αντί της παραδοσιακής χρήσης ασφαλιστικών εταιρειών, να στραφούν σε άτομα οικεία τα οποία εμπιστεύονται. Με αυτή τη λογική, δημιουργήθηκαν εταιρείες που χρησιμοποιούσαν πλατφόρμες για τέτοιες περιπτώσεις.

Ένα σύνολο ατόμων επιλέγει να ασφαλιστεί για να μειώσει το κόστος που θα είχε το κάθε άτομο αν επέλεγε να ασφαλιστεί από μόνο του. Το κάθε άτομο του συνόλου επιλέγει μια υπηρεσία ασφάλισης και εγγράφεται σε μια πλατφόρμα καταβάλλοντας το αντίστοιχο ποσό. Το συνολικό ποσό από όλα τα μέλη χωρίζεται σε δύο μέρη, από τα οποία το ένα αποθηκεύεται για χρήση από το σύνολο και το άλλο πηγαίνει στην

εταιρεία ασφάλισης. Σε περίπτωση μικρών ζημιών, το σύνολο του ποσού το οποίο έχει ο χρήστης χρησιμοποιείται ωφελώντας ταυτόχρονα την ασφαλιστική εταιρεία από τα κόστη που θα προκύπταν για σχετικά ασήμαντες διαφωνίες. Σε περίπτωση που έχουμε όμως σημαντικές υποθέσεις, η ασφαλιστική εταιρεία αναλαμβάνει να αποζημιώσει τα μέρη. Σε περίπτωση λίγων ή μηδανίων ασφαλιστικών υποθέσεων από πλευράς των χρηστών, η ασφαλιστική εταιρεία τους αποζημιώνει από το αποθηκευμένο ποσό μειώνοντάς το κόστος για μελλοντικές ασφαλιστικές υπηρεσίες.

Ψηφιακές Χρηματοοικονομικές Συμβουλές (Digital Finance Advise)

Οι επιχειρηματικές λειτουργίες που μελετήσαμε θα μπορούσαν να ολοκληρωθούν με τη συμβουλευτική σε άτομα και επιχειρήσεις μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Μια μεγάλη βοήθεια που μπορεί να παρέχει η συμβουλευτική είναι η σύγκριση υπηρεσιών που παρέχονται στους αγοραστές. Οι πλατφόρμες έχουν τη δυνατότητα να ενημερώνουν το ευρύ κοινό για αξιολογήσεις από ειδικούς ή άλλους χρήστες, πράγμα το οποίο επηρεάζει στη συνέχεια τους καταναλωτές. Αν παρατηρήσουμε προσεκτικά μπορούμε να διακρίνουμε δύο είδη ψηφιακών χρηματοοικονομικών συμβουλών, από τα οποία το ένα βασίζεται περισσότερο σε κριτικές, ενώ το δεύτερο βασίζεται σε συγκρίσεις. Ένα νέο φαινόμενο είναι η παροχή οικονομικών συμβουλών μέσω αλγορίθμων. Συνήθως πρόκειται για επενδυτικές αποφάσεις που έχουν αναλύσει τον κίνδυνο, τους στόχους και γενικότερα το ευρύτερο οικονομικό κομμάτι. Οι στρατηγικές είναι γνωστές και εμπίπτουν σε επενδυτικά θέματα, όπως η διαχείριση χαρτοφυλακίου, η μελέτη μετοχών και γενικότερα η παρακολούθηση του χρηματιστηρίου από ρομποτικούς συμβούλους (robo-advisors).

2.2.2 Ψηφιακές χρηματοοικονομικές τεχνολογίες και τεχνολογικές έννοιες.

Αν μελετήσουμε την επόμενη πλευρά του κύβου της FinTech θα παρατηρήσουμε το σύνολο των τεχνολογιών και τεχνολογικών εννοιών που χρησιμοποιούνται από τις επιχειρηματικές λειτουργίες που αναφέραμε παραπάνω. Βλέποντας μερικές από τις τεχνολογίες, καταλαβαίνουμε ότι πρόκειται για τεχνολογίες που αφορούν την τεχνητή νοημοσύνη και συγκεκριμένα τη μηχανική μάθηση, τα συστήματα κανόνων και τα ευφυή συστήματα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η τεχνολογία του blockchain, τα κοινωνικά δίκτυα, τα κοντινά πεδία επικοινωνίας (NFC), οι συναλλαγές μεταξύ χρηστών peer to peer (P2P), οι αναλύσεις big data και η χρήση κινητών συσκευών με τεχνολογίες ασφάλειας και απορρήτου. (Gomber et al., 2017)

Κάποιες πληροφορίες για τις τεχνολογίες που αναφέραμε είναι ότι η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιείται από τα κρυπτονομίσματα και συγκεκριμένα από το πιο διάσημο είδος κρυπτονομίσματος, το bitcoin. Η τεχνολογία αυτή παρέχει ένα αρχείο συναλλαγών το οποίο είναι κατάλληλα ταξινομημένο και ασφαλισμένο χωρίς να επηρεάζεται η χρονική του αλληλουχία. Αυτή η αλυσίδα περιέχει το συνολικό ιστορικό των εγκύρων συναλλαγών μεταξύ των χρηστών του δικτύου. Εκτός όμως από τη χρήση για επαλήθευσή και ασφάλεια των κρυπτονομισμάτων, εντοπίζουμε τη χρήση της τεχνολογίας blockchain σε επιχειρηματικές ιδέες, όπως το crowdfunding και τα ηλεκτρονικά πορτοφόλια. Στη συνέχεια η τεχνολογία κοντινών πεδίων επικοινωνίας (NFC) χρησιμοποιεί ασύρματη διασύνδεση σημείου προς ένα σημείο μικρής εμβέλειας. Πρόκειται για ραδιοφωνική συχνότητα, η οποία δε χρειάζεται άδεια και συμβαίνει μεταξύ δυο συσκευών. Συνήθως, χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικές πληρωμές. Η τεχνολογία peer to peer (P2P) αποτελείται από δύο οντότητες που μπορούν να συναλλάσσονται δίχως ενδιάμεσους φορείς. Προβαίνουν σε χρήση δικού τους εξοπλισμού και ενός αποδεκτού λογισμικού σε όλα τα στάδια της συναλλαγής τους.

Η ανάγκη επεξεργασίας πολλών διαφορετικών δεδομένων, οδήγησαν στη χρήση της τεχνολογίας ανάλυσης big data. Η ανάλυση πραγματοποιείται σε μεγάλο όγκο δεδομένων, τα οποία δέχονται υψηλή ταχύτητα επεξεργασίας για να υποστηρίξουν επεξεργασία, ανάλυση και μοντελοποίηση, να φορτώνουν γρήγορα τα δεδομένα και να εκτελούν το σύνολο των εντολών με ακρίβεια.

2.2.3 Οργανισμοί ψηφιακής τεχνολογίας.

Η τελευταία πλευρά του κύβου της FinTech που θα μελετήσουμε αποτελείται από οργανισμούς που παρέχουν αυτού του είδους την ψηφιακή χρηματοοικονομική τεχνολογία. Οι οργανισμοί αυτοί ποικίλουν και αποτελούνται από εταιρείες start-up, από εταιρείες που ασχολούνται με τον τομέα την πληροφοριακής τεχνολογίας αλλά και από πιο κλασσικούς παρόχους (Gomber et al., 2017). Οι πάροχοι των FinTech υπηρεσιών έχουν αρχίσει να προσανατολίζονται σε ιδέες που αποτελούσαν εξειδικευμένα θέματα στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Επενδύουν σε νέες καινοτόμες ιδέες, οι οποίες θα τους αποφέρουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που χρειάζονται με τους κλασσικούς παρόχους υπηρεσιών να δίνουν ιδιαίτερη σημασία σε αυτό. Οι κλασσικοί πάροχοι που συναντάμε είναι οι διάφορες χρηματιστηριακές εταιρείες, οι τράπεζες, οι ασφαλιστικές εταιρείες και γενικότερα οι εταιρείες που διαχειρίζονται τα περιουσιακά στοιχεία των πελατών τους.

Το σύνολο των υπηρεσιών, το οποίο μπορούμε να διακρίνουμε είναι: οι λογαριασμοί μετρητών, η διαχείριση επενδύσεων και χρημάτων, η αποταμίευση, ο δανεισμός, η χρηματοοικονομική συμβουλευτική, οι πληρωμές και μεταφορές χρημάτων από λογαριασμό σε λογαριασμό, η αγορά συναλλάγματος και μετοχών και τα πλάνα ασφάλισης και σύνταξης. Όπως παρατηρούμε, αφορά υπηρεσίες που παρέχονται τόσο από τον χρηματοοικονομικό κλάδο, όσο και από τον τραπεζικό.

2.3 Θέματα ασφάλειας, απορρήτου και λύσεις στη FinTech

Ένα πρόβλημα που έχει απασχολήσει πολλούς επιστήμονες στον τομέα της FinTech είναι το ζήτημα της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας. Σύμφωνα με τους Gai, Qui και Sun (2018)⁷, τα ζητήματα ασφάλειας και απορρήτου θα πρέπει να ταξινομηθούν στις κατηγορίες επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, εξωτερικής ανάθεσης και οικονομικού απορρήτου. Γενικά, υπήρχαν πάντα δεύτερες σκέψεις και ανησυχίες από τη στιγμή που οι χρηματοοικονομικές εταιρείες άρχισαν να εισάγονται ενεργά στον κυβερνοχώρο. Όλες οι νέες πλέον ηλεκτρονικές συναλλαγές μαζί με τη διαδικτυακή τεχνολογία απαιτούσαν σοβαρά βήματα για τη διασφάλιση της ασφάλειας των διαδικασιών και των συναλλαγών. Αρχικά, οι εταιρείες έπρεπε να κατανοήσουν ποιον κίνδυνο

⁷ Gai, K., Qiu, M., & Sun, X. (2018). A survey on FinTech. Journal of Network and Computer Applications

αντιμετώπιζαν, (κάτι το οποίο στην αρχή ήταν δύσκολο να προβλεφθεί) έτσι ώστε να υπάρξει κάποια ανάληψη πρωτοβουλίας για επένδυση στο συγκεκριμένο κομμάτι.

Τα δεδομένα μεταβλήθηκαν, όταν επιστήμονες ξεκίνησαν να μελετούν τις ανησυχίες των οικονομικών εταιρειών και να προσπαθούν να συνδέσουν τα χρηματοοικονομικά αρχεία των εταιρειών ως πιθανούς στόχους με τρωτά σημεία. Μελετήθηκε μια πληθώρα στοιχείων που παρείχαν οικονομικές εταιρείες, με βασικότερες το εύρος των οικονομικών δραστηριοτήτων μιας εταιρείας στην ευρύτερη αγορά, τις πωλήσεις τους αλλά και τη γενικότερη τους απόδοση. Το κλειδί για τη βελτίωση των παραπάνω ήταν το εύρος των δυνατοτήτων που παρείχε η FinTech.

Ο δισταγμός που είχαν οι οικονομικές εταιρείες στο να εντρυφήσουν περισσότερο σε ψηφιακές λύσεις, προέκυψε εξαιτίας των ελαχίστων γνώσεων που είχαν στον τομέα της FinTech. Η διαφάνεια των οικονομικών στοιχείων των εταιρειών μέσω πληροφοριακής τεχνολογίας (IT), επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την προσέγγισή της σε ορισμένες καταστάσεις με φορείς και άλλες εταιρείες που απαιτούν λεπτούς χειρισμούς, ενώ οι δυσνόητες τεχνικές λεπτομέρειες και διαδικασίες οδηγούν σε μια μη ξεκάθαρη στρατηγική για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Ένας απλός τρόπος για να καταλάβουμε την πορεία σκέψης των εταιρειών είναι ο εξής. Οι εταιρείες δημιουργούν τη στρατηγική τους στην πληροφοριακή τεχνολογία, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε επένδυση ενός συστήματος ασφάλειας, ωστόσο η τεχνική πολυπλοκότητα του συστήματος θα απαιτήσει να υπάρχει διαφάνεια της τεχνολογίας αυτής. Αν η επένδυση έχει θετικά αποτελέσματα μπορεί να φτάσουμε μέχρι και στη χρήση ευφών πρακτόρων, προκειμένου να διασφαλίσουμε το απόρρητο των διαδικασιών μας. Οι πράκτορες αυτοί μπορούν να επεξεργάζονται και διάφορα ατυχή συμβάντα που συμβαίνουν στον κυβερνοχώρο. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει πάντα το ρίσκο να μην πετύχει η επένδυση μας και να βρεθούμε και εμείς μπροστά σε κάποιο ατυχές συμβάν. Από την άλλη πλευρά, το σύνολο των αρχείων τα οποία θα επεξεργαστούν από τις πληροφοριακές τεχνολογίες που θα επιλέξουμε, μπορεί να επιφέρει κάποιο αρνητικό συμβάν, είτε από την υποστήριξη δεδομένων, είτε οι διαδικασίες της εταιρείας να γίνουν γνωστές μέσω της διαφάνειας που απαιτείται, χωρίς όμως να αποκλείεται και να έχουμε επιτυχία με σωστή και ασφαλή επεξεργασία όλων των δεδομένων μας. Όπως καταλαβαίνουμε, το σύνολο των αρνητικών συλλογισμών που δημιουργούνται για τις εταιρείες αποτελούν τεχνολογικές ανησυχίες. (Gai et al., 2018)

Σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πολλά βήματα ώστε οι εταιρείες να γίνουν πιο ψηφιακές και να χρησιμοποιήσουν τεχνητή νοημοσύνη για να λύσουν ή να διευκολύνουν τις διαδικασίες τους. Παρόλ' αυτά, οι νέες ευκαιρίες παρουσιάζουν και νέους κινδύνους. Ένα παράδειγμα νέας τεχνολογίας που χρησιμοποιείται πολύ από τις οικονομικές εταιρείες είναι η τεχνολογία cloud που παρέχει σύνδεση με την αγορά με στόχο την αύξηση της αποδοτικότητας των συστημάτων τους αλλά και με ρίσκα λόγω ανάθεσης κομμάτι της εργασίας τους σε εξωτερικούς συνεργάτες. Πιθανό πρόβλημα μπορεί να αποτελεί η έλλειψη ελέγχου των δεδομένων που εισέρχονται σε δημόσια clouds με τις εταιρείες να επιλέγουν συχνά ιδιωτικά clouds. Με τη χρήση της συγκεκριμένης επιλογής, οι εταιρείες συνεχίζουν να έχουν κάποια προβλήματα, όπως το ότι δε γνωρίζουν τη φυσική τοποθεσία του server, υπάρχει ο κίνδυνος για πιθανή παραβίαση των δεδομένων λόγω τρωτών σημείων του cloud και είναι πιθανή η διασταύρωση αρχείων και υπηρεσιών λόγω πολυπλοκότητας δικτύων.

Πολλοί ειδικοί του χώρου έχουν κάνει βήματα για την επίτευξη της ασφάλειας και του απορρήτου στον τομέα της FinTech. Μπορούμε να κατατάξουμε τις πιθανές λύσεις αρχικά σε κατηγορίες και στη συνέχεια να εξηγήσουμε τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν. Ως πρώτη κατηγορία θα πρέπει να αναγνωρίσουμε τους κινδύνους που συναντάμε στον κυβερνοχώρο. Αρχικά, στο παράδειγμα που αναφέραμε και αφορά το cloud computing, κίνδυνο αποτελεί η μεγάλη ευελιξία στις υπηρεσίες που παρέχει, είτε συγκεντρωμένα, είτε αποκεντρωμένα. Το γεγονός ότι το σύνολο των οικονομικών πληροφοριών βρίσκεται σε έναν χώρο, δημιουργεί μεγάλες πιθανότητες αυτές οι πληροφορίες να διαρρεύσουν, όπως για παράδειγμα με τη χρήση ενός αλγορίθμου επιβλεπόμενης μηχανικής μάθησης. Ένας άλλος αναγνωρίσιμος κίνδυνος είναι οι οικονομικές απάτες όπου, αν και υπήρξε έρευνα για την αποφυγή του με ένα μοντέλο εντοπισμού, η βάση του μοντέλου με χρήση δεδομένων ποσοτικής ανάλυσης δεν μπόρεσε να δημιουργήσει έναν ακριβή αλγόριθμο ανίχνευσης. Η χρήση του γίνεται μόνο ως βοηθητικό εργαλείο για εξακρίβωση συναλλαγών που θεωρούνταν ύποπτες. Άλλες μέθοδοι, εξίσου χρήσιμες είναι η ανάλυση χρηματοοικονομικού κινδύνου με λήψη αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια για την επιλογή αλγορίθμων ομαδοποίησης και η ανάλυση συντελεστών συσχέτισης όταν οι τιμές των πολλαπλών δεδομένων που εξετάζουμε είναι διαφορετικές από τις τιμές που λαμβάνονται από καθαρά δεδομένα.

Μια δεύτερη κατηγορία, για την υποστήριξη της ασφάλειας και του απορρήτου οικονομικών εταιρειών είναι η χρήση πιστοποίησης ταυτότητας του χρήστη και οι έλεγχοι πρόσβασης. Πολλές εταιρείες που χρησιμοποιούν την FinTech ακολουθούν

κάποιες μεθόδους κρυπτογράφησης ή άλλους μηχανισμούς ασφάλειας. Ένας άλλος διαδομένος τρόπος είναι η χρήση πολυμέσων, όπου τα χαρακτηριστικά του ενδιαφερόμενου ελέγχονται από τεχνικές οντολογίας και μετά επιτρέπεται η πρόσβασή του, ενώ υπάρχει και η μέθοδος του fine-grained access, η οποία σχεδιάστηκε με βάση τις διαφορετικές πολιτικές ασφάλειας και απορρήτου στα Android. Η χρήση του fine-grained access μπορεί να ποικίλει από μαζικές διαγραφές δεδομένων, ασφαλή κοινή χρήση περιεχομένου και αναζήτηση λέξεων- κλειδιών σε κρυπτογραφημένα δεδομένα, όταν υπάρχουν πολλοί χρήστες που αποθηκεύουν και κρυπτογραφούν, όπως στα συστήματα cloud.

Η τρίτη κατηγορία που θα δούμε είναι η προστασία του κύκλου δεδομένων όταν η χρήση τους γίνεται περίπλοκη από νέες λειτουργίες που εισάγονται ή υπάρχει αύξηση του μεγέθους του συστήματος. Ο κίνδυνος προκύπτει όταν, κατά τη διάρκεια κύκλων χρήσης δεδομένου, γίνεται επίθεση από κακόβουλο λογισμικό με στόχο οικονομικά δεδομένα. Ερευνητές πρότειναν ως λύση τη χρήση μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών, όπου προσομοιώσεις χρήσης δεδομένων καταδεικνύουν το πού θα πρέπει να υπάρχουν πρόσθετες λειτουργίες προστασίας ή τα επικίνδυνα σημεία που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια πληρωμών, όπως οι μη κατάλληλες ροές ελέγχου. Ένα ακόμα σύστημα ασφαλείας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι η χρήση τοποθεσίας όπου η διασταύρωση της ταυτότητας του χρήστη μπορεί να γίνει μέσω της τοποθεσίας του κινητού του, βάσει ομαδοποίησης των χρηστών σε τοποθεσίες.

Στη συνέχεια, θα μελετήσουμε λεπτομερώς και θα αξιολογήσουμε την κατηγορία της ασφαλούς αποθήκευσης και επεξεργασίας. Η συγκεκριμένη κατηγορία είναι πολύ σημαντική για τη FinTech και τα οικονομικά δεδομένα που αποθηκεύονται σε συστήματα cloud, διότι οι κακόβουλες επιθέσεις μπορεί να υπάρχουν εσωτερικά ή εξωτερικά του server. Μια λύση που χρησιμοποιείται είναι η διάσπαση των δεδομένων σε δύο μέρη που αποστέλλονται ξεχωριστά, έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί και το φαινόμενο των παρακολουθήσεων. Τέλος, η κατηγορία της μείωσης ρίσκου και οι δυνατότητες αποτροπής μπορούν να συνδυάσουν φυσικές μεθόδους με μεθόδους χρήσης εφαρμογών. Με τον όρο φυσικές μεθόδους εννοούμε φυσικές υποδομές που προλαμβάνουν κινδύνους ζημιάς στο δίκτυο αλλά και παρεμβολών. Οι μέθοδοι εφαρμογών θα μπορούσαν να είναι κάποιο είδος κρυπτογράφησης ή χρήση στοιχείων πρόσβασης. Επίσης, επιτυχημένη θεωρήθηκε και η προστασία δεδομένων και συναλλαγών με τη χρήση ασφαλούς τοποθεσίας, βάσει της αναγνώρισης

ραδιοσυχνότητων. Σε περίπτωση μη εξακριβωμένης τοποθεσίας, δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε πρόσβαση ή μεταφορά δεδομένων και οικονομικών συναλλαγών.

2.4 Εξοπλισμός και εγκαταστάσεις υποστήριξης FinTech

Όλες οι χρηματοοικονομικές εταιρείες επενδύουν, είτε σε μεγάλο βαθμό, είτε σε μικρότερο, ανάλογα με τις δυνατότητες τους, σε νέες τεχνολογίες FinTech, προκειμένου να εξασφαλίσουν ένα πλεονέκτημα σε σχέση με τους ανταγωνιστές τους. Οι νέες πρωτοπόρες διαδικασίες και τα νέα λογισμικά χρειάζονται τον απαραίτητο εξοπλισμό για επεξεργασία των δεδομένων τους, όσο και τις κατάλληλες εγκαταστάσεις που θα φιλοξενήσουν αυτούς τους εξοπλισμούς. Οι αυξημένες επιδόσεις και η ευελιξία των συστημάτων είναι εξαιρετικά σημαντική, πράγμα που ώθησε στη χρήση εικονικής μνήμης σε κατανομές δεδομένων σε servers μεγάλης μνήμης. Το πρόβλημα που δημιουργείται συχνά είναι στην επεξεργασία δεδομένων (π.χ. γραφικές αναλύσεις), όπου δημιουργείται μεγάλος όγκος εργασίας στην κρυφή μνήμη TLB (translation lookaside buffers), η οποία χρησιμοποιείται για να μετατρέψει την εικονική μνήμη σε φυσική. Άλλες εφαρμογές είναι οι γενικοί αλγόριθμοι δύο επιπέδων που χρησιμοποιούνται για να κάνουν μια εκτίμηση για το σύνολο των πόρων που χρειάζονται οι διάφορες εφαρμογές και βασίζονται σε έρευνα προβλέψεων για πόρους σε κατανεμημένο περιβάλλον.

Κάποια άλλα προβλήματα, τα οποία αντιμετώπισαν κάποιες οικονομικές εταιρείες, είναι η αντιμετώπιση της εξόρυξης δεδομένων σε ένα υπολογιστικό κατανεμημένο περιβάλλον. Το παρόν ζήτημα όμως μπόρεσε να επιλυθεί με τη χρήση μιας μηχανής παράλληλης υποστήριξης (Distributed Parallel Support Vector Machine), η οποία άλλαξε τους φορείς υποστήριξης εντός του δικτύου, όπου διαφορετικοί διακομιστές επεξεργάζονταν ταυτόχρονα κατανεμημένα δεδομένα. Επίσης, το ζήτημα της υψηλής διαθεσιμότητας (High Availability) σε βάσεις δεδομένων που ήταν επιζήμιο, τόσο σε κόστος, όσο και σε απόδοση και διαθεσιμότητα, αντιμετωπίστηκε με τη χρήση ενός συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων με ταχύτερη απόδοση και ασφάλεια. Σημαντική, επίσης, θεωρείται η μετάβαση των οικονομικών εταιρειών από παραδοσιακές ενσύρματες συναλλαγές σε ασύρματες, αν και απαιτείται, μια επιπλέον προσοχή στον τομέα της ασφάλειας και ιδιωτικότητας συναλλαγών.

2.5 Αξία, Αποδιοργάνωση, Ανταγωνισμός

Αξία (Value):

Παρατηρώντας την προσφορά της τεχνητής νοημοσύνης στην οικονομία και το φαινόμενο της FinTech, δεν μπορούμε παρά να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι πλέον θα βλέπουμε όλο και πιο συχνά νέες τεχνολογίες και ανακαλύψεις που θα αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε την χρηματοοικονομική επιστήμη.

Ξεκινώντας, θα πρέπει να δούμε την αξία που παρέχεται μέσω της FinTech σε μερικούς τομείς. Σύμφωνα με τους Chen, Wu και Yang (2017), μπορούμε να δούμε την αξία που παρέχουν οι συγκεκριμένες καινοτόμες ιδέες μέσα από τις επιπτώσεις τους στον χρηματιστηριακό τομέα. Είναι γνωστό πως οι διακυμάνσεις στο χρηματιστήριο μπορούν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση της πραγματικής αξίας νέων ιδεών. Ένα πρόβλημα με τη συγκεκριμένη θεώρηση είναι ότι πολλοί επενδυτές γνωρίζουν εκ των προτέρων πως μια εταιρεία ετοιμάζει μια νέα καινοτομία, με αποτέλεσμα να επενδύουν και να αυξάνουν την τιμή μιας μετοχής πριν την αποκάλυψη της καινοτομίας. Έτσι, χωρίς να υπάρχει μια ορθολογικότητα με την αγορά της μετοχής, θα δοθεί μια ψευδής εκτίμηση για την πραγματική αξία της νέας καινοτομίας. Ειδικότερα, η αγορά μπορεί να γνωρίζει εκ των προτέρων πολλές νέες καινοτομίες, οι οποίες θα παρουσιαστούν στο εγγύς μέλλον δημιουργώντας μια γενικότερη εσφαλμένη εντύπωση. Η λύση που δόθηκε από τους Chen, Wu και Yang είναι η χρήση της μεθόδου Poisson για την κατανομή μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε από τους Hausman, Hall και Griliches (1984) για μελέτη καινοτομιών.

Μια άλλη μέθοδος που αξιολογεί την αξία μιας καινοτομίας της FinTech είναι η προσωπική αξία που αποκτούν από αυτή οι εταιρείες. Αν μελετηθούν εταιρείες με παρουσία στο χρηματιστήριο, μπορούμε να καταλάβουμε πώς αποκτούν αυτή την προσωπική αξία όταν καταθέτουν διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Κατόπιν συγκρίσεως εταιρειών που έχουν διπλώματα ευρεσιτεχνίας στη FinTech και εταιρειών που δεν έχουν, παρατηρείται μεγάλη διαφορά κερδών. Οι πιο σημαντικές καινοτομίες που συναντώνται στις κατηγορίες τεχνολογιών αφορά κυρίως το Blockchain με δεύτερο το Robo-advising. Σε σχέση με τις υπόλοιπες τεχνολογίες, όπως είναι οι συναλλαγές μέσω κινητών τηλεφώνων (mobile transactions), δε συναντάμε αντίστοιχα σημαντικές καινοτομίες από τις δύο που αναφέραμε, ενώ και τεχνολογίες όπως η κυβερνοασφάλεια (cybersecurity), η ανάλυση δεδομένων (data analytics), οι συναλλαγές Peer to peer (P2P) και το Internet of Things (IoT) δεν μοιάζουν μεταξύ τους στην απόδοση αξίας.

Τέλος, υπάρχει η αξία που παρέχεται από καινοτομίες της FinTech σε επίπεδο βιομηχανίας, όπου παρατηρούμε ότι τα μεγαλύτερα κέρδη τα παρέχουν τεχνολογίες όπως το Blockchain, το Internet of Things (IoT) και το Robo-advising. Παρόλ' αυτά υπάρχουν και τεχνολογίες, όπως η ανάλυση δεδομένων (data analytics), η οποία δεν επιφέρει τα αναμενόμενα κέρδη στον τομέα της βιομηχανίας και είναι επόμενο με τη συνεχόμενη εξέλιξη των τεχνολογιών να δούμε νέους παίκτες στον κλάδο, νέες ιδέες για επιχειρηματικά μοντέλα και συνεπώς νέο ανταγωνισμό, που εν τέλει θα οδηγήσουν σε μείωση των κερδών στον κλάδο. Γενικά, μπορούμε να παρατηρήσουμε τεχνολογίες που, ενώ μπορεί να προσφέρουν μεγάλη ωφέλεια σε έναν τομέα, αντικαθιστούν παραδοσιακές τεχνολογίες και λειτουργίες άλλων κλάδων. Ένα κλασικό παράδειγμα αφορά την τεχνολογία του blockchain, η οποία ενώ προωθεί τον τραπεζικό και ασφαλιστικό τομέα, παράλληλα επηρεάζει αρνητικά τον τομέα των οικονομικών συναλλαγών. (Chen et al., 2017)

Ανταγωνισμός και αποδιοργάνωση (Disruption and Competition)

Το δεύτερο κομμάτι που θα πρέπει να αναλύσουμε εκτός από την αξία που έχουν οι καινοτομίες της FinTech, είναι το πώς εκείνη επηρεάζεται αλλά και επηρεάζει τον κλάδο ευρύτερα. Θα πρέπει λοιπόν να λάβουμε υπόψιν μας ότι η νέα τεχνολογία θα είναι πιθανώς αποδιοργανωτική για τον κλάδο και τις ήδη υφιστάμενες επιχειρήσεις, αλλά και το κατά πόσο θα επηρεάσει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που έχουν εξασφαλίσει οι εταιρείες αυτές. Τίθεται το εύλογο ερώτημα αν υπάρχει περίπτωση να μπορέσει κάποιος νέος παίκτης στον κλάδο να ανταγωνιστεί τις ήδη υπάρχουσες εταιρείες, εξαιτίας της νέας τεχνολογίας που του παρέχεται.

Είναι ευρέως αποδεκτό πως οι καινοτομίες, ενώ μπορούν να βοηθήσουν επιχειρήσεις με ρύθμιση του κόστους τους και βελτίωση του τελικού προϊόντος τους, μπορούν εξίσου εύκολα να απειλήσουν την ύπαρξη βιομηχανιών στον κλάδο. Μπορούμε να χαρακτηρίσουμε και να κατατάξουμε τις νέες τεχνολογίες σε τρεις κατηγορίες, ως αποδιοργανωτικές, μη αποδιοργανωτικές και ενδιάμεσες. Αρχικά, οι αποδιοργανωτικές είναι, όπως δηλώνει το όνομά τους, αντίθετες προς την υπάρχουσα οργάνωση που αφορά διαδικασίες ή και το γενικότερο επιχειρηματικό μοντέλο, στη συνέχεια οι μη αποδιοργανωτικές ωφελούν τις διαδικασίες ή τις εξελίσσουν με αποτέλεσμα μείωση κόστους, αύξηση κερδών, κλπ. και τέλος, οι ενδιάμεσες που, ενώ μπορούν να ωφελούν

ένα μέρος του κλάδου, έχουν εξίσου τη δυνατότητα να αποδιοργανώνουν ένα άλλο μέρος του.

Αν εξετάσουμε, μερικά παραδείγματα των τεχνολογιών της FinTech μπορούμε να ξεχωρίσουμε τις συναλλαγές Peer to peer (P2P) που, αν και παρέχουν ευκολία χωρίς τη χρήση ενός ενδιάμεσου, ωστόσο επηρεάζουν αρνητικά το τραπεζικό σύστημα το οποίο κατείχε αυτόν τον ρόλο. Η κυβερνοασφάλεια (cybersecurity) και άλλες συναλλαγές μέσω κινητών τηλεφώνων (mobile transactions) αλλάζουν τα δεδομένα, τα οποία υπήρχαν στον τομέα των συναλλαγών, ενώ παράλληλα η χρήση του Blockchain, παρόλο που άλλαξε τον τρόπο πληρωμών και επηρέασε τον τομέα των συναλλαγών, βοήθησε τον τραπεζικό τομέα να μειώσει το κόστος του τραπεζικού διακανονισμού. Μια άλλη οπτική που πρέπει να εξετασθεί είναι και το πώς θα χρησιμοποιηθεί η νέα τεχνολογία από νέους παίκτες στον κλάδο, καθώς παρατηρείται πως νεοεισερχόμενοι και παραδοσιακοί πρωτοστάτες του κλάδου επιδιώκουν μια αποδιοργάνωση, έτσι ώστε να αποκτήσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

3.Θεωρητικό υπόβαθρο τεχνητής νοημοσύνης στο λογιστικό τομέα

Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο τομέας της FinTech έχει άμεσα επηρεαστεί από την εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης και όσα αυτή παρέχει. Το σύνολο του χρηματοοικονομικού τομέα εισήλθε στην εποχή της αυτοματοποίησης και των έξυπνων συστημάτων κάνοντας πιο εύκολα χρονοβόρες εργασίες, οι οποίες απαιτούσαν πολλές εργατοώρες και συχνά εξειδικευμένο προσωπικό. Σύμφωνα με τους Damerji και Salimi (2021), η ετοιμότητα των ατόμων να αποδεχτούν και να χρησιμοποιήσουν νέες τεχνολογίες στο επάγγελμά τους επηρεάζεται από ένα σύνολο νοητικών παραγόντων που κατευθύνει έναν χρήστη δημιουργώντας του επιθυμία ή αναστολή. Το σύνολο της αντίληψης ενός ατόμου επηρεάζεται από θετικές ή αρνητικές σκέψεις για τη χρήση μιας νέας τεχνολογίας, όπου οι θετικές σκέψεις περιλαμβάνουν αισιοδοξία και επιθυμία για καινοτομία, στοιχεία που θα ωθήσουν τους χρήστες προς τη νέα τεχνολογία, ενώ οι αρνητικές σκέψεις περιέχουν ανασφάλεια και δυσφορία, οι οποίες θα τους απομακρύνουν.

Στον τομέα της λογιστικής συμβαίνουν οι ίδιες αλλαγές με την εισαγωγή όλο και περισσότερων αυτοματισμών, όπου με το πάτημα ενός κουμπιού διαπιστώνουμε την απλούστευση εργασιών, εφόσον έχουμε εισάγει στο σύστημα τα σωστά δεδομένα. Η νέα αυτή εποχή της τεχνητής νοημοσύνης εμπεριέχει το σύνολο των αισιόδοξων ατόμων, οι οποίοι θεωρούν ότι πρόκειται για μια επανάσταση που θα προσφέρει όλα τα εργαλεία, προκειμένου να αντιμετωπίσει μελλοντικές προκλήσεις. Ταυτόχρονα υπάρχει και το σύνολο των απαισιόδοξων ατόμων που θεωρούν πως ένα μεγάλο μέρος των ατόμων που απαρτίζουν τον λογιστικό τομέα θα βρουν νέες δυσκολίες, οι οποίες θα είναι τόσο δυσανάλογες των δυνατοτήτων τους που δε θα μπορέσουν εν τέλει να ακολουθήσουν τα τεκταινόμενα του λογιστικού τομέα και δε θα προσαρμοστούν στο συγκεκριμένο νέο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Σύμφωνα με τη Stancheva-Todorova (2018), η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της λογιστικής ξεκίνησε όταν ακαδημαϊκοί σε συνεργασία με επαγγελματίες του κλάδου μελέτησαν τις διαφορετικές πτυχές που περιλαμβάνει η λογιστική. Μερικά παραδείγματα είναι η ελεγκτική, η φορολογία, η χρηματοοικονομική, η διοίκηση των επιχειρήσεων και η συμβουλευτική σε επιχειρήσεις και ιδιώτες. Ένα μεγάλο κομμάτι της τεχνητής νοημοσύνης το οποίο έχει αφιερωθεί στο να καταλάβει και να προτείνει

λύσεις στον κλάδο της λογιστικής είναι τα έμπειρα συστήματα, με κύριο τη μελέτη και ανάλυση των διαδικασιών στο σύνολο των αποφάσεων όπου βασίζεται η επιστήμη της λογιστικής.

Όπως είδαμε τα έμπειρα συστήματα χρησιμοποιούσαν κανόνες που βασίζονται κυρίως στην υπόθεση πως αν συμβαίνει κάτι, τότε έχουμε ένα συμπέρασμα (if/then) και στο πλήθος των δένδρων αποφάσεων, που όμως μπορούν συνεχώς να καταλήγουν σε λάθος χωρίς να μπορούν να πάρουν μια απόφαση, όπως ένας ειδικός. Αν και ο τομέας της λογιστικής πολύ συχνά προσπαθεί να προσφέρει όλο και υψηλότερες υπηρεσίες, η εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης θα επιφέρει πολλές αλλαγές οι οποίες θα είναι άλλοτε θετικές και άλλοτε αρνητικές. Η επιτυχία της έγκειται στο αν τα άτομα τα οποία αποτελούν τον κλάδο της λογιστικής έχουν τη θέληση, τις γνώσεις, την απαιτούμενη προσαρμοστικότητα στις νέες συνθήκες και το απαραίτητο κεφάλαιο, ώστε να αυτοματοποιήσουν, αν όχι το σύνολο των ενεργειών τους, τουλάχιστον ένα μεγάλο μέρος.

Ένα θέμα που είναι σημαντικό να γνωρίζουμε είναι ότι αν και η τεχνητή νοημοσύνη παρέχει σε απλές λογιστικές εργασίες περισσότερη ταχύτητα και μεγαλύτερη ακρίβεια, δε θα πρέπει κανείς να παραβλέψει το γεγονός πως υπάρχει περίπτωση να αυξηθεί η ανεργία στον λογιστικό κλάδο. Προς αποφυγή αυτού, θα πρέπει τα άτομα που απαρτίζουν τον κλάδο να εντάξουν τις νέες δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης, να υπάρξει αρχικά προσαρμοστικότητα, να ακονιστούν δεξιότητες και ικανότητες, κυρίως στον τομέα της πληροφορικής τεχνολογίας, αλλά και να είναι έτοιμοι να αναπτύξουν νέες δεξιότητες για να διευκολυνθεί η ένωση αυτή με συνεχόμενη εκπαίδευση.

Συχνά, το σύνολο των λογιστικών υπηρεσιών περιλαμβάνει πλήθος δομημένων ή μη δομημένων αποφάσεων, όπου ο όγκος των πληροφοριών και του πιο επικίνδυνου περιβάλλοντος δημιουργούν δυσκολίες στον έλεγχο. Αυτό δημιουργεί μια ανεπάρκεια στη χρήση τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης στην ελεγκτική του λογιστικού τομέα. Το πρόβλημα είναι πιο περίπλοκο, διότι θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από τον τομέα των επιχειρήσεων, τον τομέα της λογιστικής, τον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών και τέλος τον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει άμεση σχέση του μορφωτικού επιπέδου και του μισθού με τη μηχανογράφηση του επαγγέλματος. Τα συμπεράσματα κατέληγαν στο ότι όσο πιο χαμηλοί είναι οι μισθοί και η ειδίκευση σε έναν τομέα, τόσο μεγαλύτερη ήταν η πιθανότητα να χρησιμοποιηθεί κάποιου είδους μηχανογράφηση. Το σύνολο των

δημιουργικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των υπαλλήλων οδηγεί σε μικρότερη πιθανότητα αντικατάστασής τους από κάποιο είδος μηχανογράφησης. Γενικά οι τεχνολογικές αλλαγές που θα επιφέρει η χρήση τεχνολογιών της τεχνητής νοημοσύνης θα απαιτήσουν επενδύσεις από τις εταιρείες, τόσο σε εγκαταστάσεις, όσο και στη συνεχή εκπαίδευση των υπαλλήλων τους.

Μερικές από τις σημαντικές λειτουργίες του λογιστικού τομέα που θα μπορούσαν να ενσωματώσουν τεχνητή νοημοσύνη είναι αρχικά η τήρηση απλογραφικών και διπλογραφικών βιβλίων. Πρόκειται για μια συνήθη εργασία των λογιστών, όπου ένα σύστημα διπλής εισόδου επιτρέπει την καταχώριση και κωδικοποίηση σε συγκεκριμένες λογιστικές καταστάσεις. Ένα εργαλείο της τεχνητής νοημοσύνης που θα μπορούσε ενδεχομένως να χρησιμοποιηθεί είναι η μηχανική μάθηση με γρήγορη και ακριβή περιγραφή των επιχειρηματικών συναλλαγών σε λογιστικούς όρους. Επιπλέον, μπορεί να γίνει και χρήση έξυπνων ρομπότ, ώστε να προκύπτει ένα πρόσθετο επίπεδο ελέγχου για την αποφυγή λογιστικών λαθών. Εξουσιοδοτημένα άτομα θα μπορούσαν επίσης να επεξεργαστούν τα αρχεία μέσω της χρήσης του ρομποτικού λογισμικού, απόφαση που θα αυτοματοποιήσει τις διαδικασίες και θα βελτιώσει την ποιότητα των ψηφιακών δεδομένων.

Σύμφωνα με τους Leitner-Hanetseder, Lehner, Eisl και Forstenlechner (2021), οι λογιστές θα πρέπει να παίξουν τον πιο σημαντικό ρόλο στην ένωση του λογιστικού τομέα με τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης. Θα πρέπει, εφόσον εισαχθεί οτιδήποτε έχει σχέση με τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προς το σύνολο των δυνατοτήτων της. Ο πληθυσμός του λογιστικού τομέα, θα πρέπει πέρα από τις γνώσεις ψηφιακής τεχνολογίας που διαθέτει ήδη, να είναι σε θέση να επιμορφωθεί επιπλέον, ώστε να μπορέσει και ο ίδιος να εκπαιδεύσει το σύστημα αυτοεκμάθησης της τεχνητής νοημοσύνης και να καλύψει τις ανάγκες των χρηστών. Μόλις γίνει αυτό εφικτό, ο ρόλος του λογιστή θα είναι να παρεμβαίνει μέσω ψηφιακής τεχνολογίας και να επεξεργάζεται όταν προκύπτει κάποιο πρόβλημα, ενώ θα πρέπει επίσης να διασφαλιστεί η προσαρμοστικότητα του λογιστή στο συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον του λογιστικού τομέα. Πιθανά επιχειρηματικά μοντέλα, νέες διαδικασίες και λογιστικοί κανόνες θα χαίρουν υποστήριξης από τους λογιστές με την παροχή τεχνογνωσιών και ελέγχους που θα αφορούν την απόδοση νέων ρομποτικών λογισμικών βασισμένων στην τεχνητή νοημοσύνη. Το σύνολο των δεξιοτήτων που θα απαιτηθούν συνοψίζονται σε άριστη χρήση τεχνολογιών ψηφιακής τεχνολογίας, ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και κατανόηση των διαδικασιών.

Η επόμενη λειτουργία, στην οποία θα μπορούσαμε να δούμε τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης, είναι η πρόληψη και ο εντοπισμός φαινομένων απάτης. Το γεγονός ότι οι μηχανές δεν μπορούν να χρηματιστούν σε αντίθεση με τους πραγματικούς ανθρώπους, τις καθιστά φερέγγυες στις συναλλαγές τους και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης και συγκεκριμένα της μηχανικής μάθησης ως προς το ποιες είναι οι θεμιτές δραστηριότητες. Άλλες τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης, όπως είναι οι γενετικοί αλγόριθμοι, μπορούν να μοντελοποιήσουν τις συμπεριφορές του ελεγκτή όταν προκύπτει κάποιο είδος απάτης και έτσι θα μπορούσε να προβλεφθεί μια ενδεχόμενη χρεοκοπία. (Baldwin et al., 2006)

Σύμφωνα με τους Zhang, Xiong, Xie, Fan και Gu (2020), μια πολύ σημαντική τεχνολογία που θα μπορούσε να εισαχθεί είναι η ρομποτική αυτοματοποίηση διεργασιών, η οποία μπορεί να μιμείται την ανθρώπινη συμπεριφορά στην επεξεργασία υπολογιστικών φύλλων. Με αυτόν τον τρόπο, θα μπορέσουν να γίνονται λογιστικοί έλεγχοι σε πραγματικό χρόνο και να αξιολογείται ένας ενδεχόμενος κίνδυνος, με την προϋπόθεση να υπάρχουν σωστοί αλγόριθμοι που δεν μπορούν να παρακαμφθούν.

Ακόμα μια πολύ σημαντική λειτουργία της λογιστικής είναι οι προβλέψεις. Λόγω της αβεβαιότητας και της ασυμμετρίας πληροφοριών, οι σωστές προβλέψεις είναι δύσκολο να επιτευχθούν. Ο προϋπολογισμός είναι πολύ σημαντικός για το σύνολο των επιχειρήσεων και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα μοντέλο αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα δεδομένα και να οδηγήσουν σε μια πολύ ακριβή πρόβλεψη. Όσον αφορά την χρηματοοικονομική λογιστική, εδώ και αρκετές δεκαετίες έχουν χρησιμοποιηθεί έμπειρα συστήματα στην αξιολόγηση των ταμειακών ροών και την ανάλυση οικονομικών εκθέσεων, η οποία όμως συνάντησε δυσκολίες, κυρίως λόγω των πολλών κανόνων που πρέπει να μεταφραστούν σε if/ then αλλά και στα δένδρα αποφάσεων. Τέλος, το σύνολο των δεδομένων που χρησιμοποιούν οι λογιστικές εργασίες, θα μπορούσαν λόγω του ότι είναι μη δομημένα, να εφαρμόσουν μεθόδους βαθιάς μάθησης. Επιπρόσθετα, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων θα μπορούσε να οδηγήσει σε αποτελεσματικότερη λήψη αποφάσεων. Σύμφωνα με τους Baldwin, Brown και Trinkle (2006), τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης, όπως είναι τα νευρωνικά δίκτυα, μπορούν να κάνουν ελέγχους επειδή δύνανται να διαχειριστούν ελλιπή δεδομένα, καθώς όπως αναφέραμε οι λογιστικές εργασίες αποτελούνται από μη γραμμικές σχέσεις.

Το πιο σημαντικό στοιχείο είναι ίσως οι νέες δεξιότητες που αποτελούν το πλέον απαραίτητο στοιχείο για τη χρήση των νέων αυτών μεθόδων που απαιτούν ειδική κατάρτιση και εκπαίδευση. Η έννοια της δια βίου μάθησης είναι αυτή στην οποία θα πρέπει να επικεντρωθούν όλα τα άτομα του λογιστικού τομέα, προκειμένου να μπορέσουν να εισαχθούν με επιτυχία οι νέες τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης. Κατανοούμε λοιπόν πως ο πληθυσμός που απαρτίζει τον λογιστικό τομέα θα πρέπει να αφιερωθεί στο να αναπτύξει ήδη υπάρχουσες γνώσεις και να εντρυφήσει περισσότερο στον τομέα της ψηφιακής τεχνολογίας και στην επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Ένα σύνθημα πρόβλημα είναι η βιασύνη για αλλαγή του επιχειρηματικού τοπίου και ο μετασχηματισμός βάσει των νέων τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, χωρίς οι χρήστες να κατανοούν τη λογική και τις δυνατότητές της.

Σύμφωνα με τους Leitner-Hanetseder, Lehner, Eisl και Forstenlechner (2021), η εξειδίκευση, η μόρφωση στην ψηφιακή τεχνολογία, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ συστημάτων και η χρήση πολύπλοκων και μεγάλων σε όγκο δεδομένων δε θα πρέπει να αφορά μόνο τη διοίκηση, αλλά είναι απαραίτητο να συμβαίνει στο σύνολο των εργαζομένων που παρέχουν τις υπηρεσίες τους στον λογιστικό κλάδο.

Ένας οργανισμός, ανάλογα με το μέγεθός του, θα προσαρμόσει τη στρατηγική και την πολιτική του με βάση τις νέες καινοτομίες που θα χρησιμοποιήσει. Παρόλ' αυτά, τον πιο σημαντικό ρόλο έχει το προσωπικό το οποίο χρησιμοποιεί τις συγκεκριμένες καινοτομίες. Η εισαγωγή μιας καινοτομίας τεχνητής νοημοσύνης, όπως είναι η μηχανική μάθηση, δίχως οι χρήστες να έχουν σωστές γνώσεις ψηφιακής τεχνολογίας θα οδηγήσει στη χρήση λάθους δεδομένων. Κατά συνέπεια, θα χρειαστούν επιπλέον έλεγχοι, προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος κάτι που θα επιφέρει περισσότερες εργατοώρες, αντί να αυξήσει την ταχύτητα και αποτελεσματικότητα του οργανισμού.

Άλλες ικανότητες που θα πρέπει να έχουν οι μελλοντικοί λογιστές που θα φανούν απαραίτητες, προκειμένου να μπορέσει να είναι σωστή και αποτελεσματική η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στον λογιστικό τομέα είναι η αξιοπιστία, η παρουσίαση δεδομένων και η ικανότητα του να δίνουν ανατροφοδότηση, με πιο σημαντική την κριτική σκέψη. Επίσης, η ικανότητα της ηγεσίας μέσα σε έναν οργανισμό, όπως η οργανωτική ηγεσία και η διαλειτουργική ηγεσία, θα είναι απαραίτητο προσόν στο νέο αυτό περιβάλλον. Όπως παρατηρούμε, οι μελλοντικοί λογιστές θα πρέπει να αποποιηθούν τον ρόλο της σύνταξης των οικονομικών δεδομένων και να γίνουν αναλυτές δεδομένων με ικανές αριθμητικές ικανότητες βασισμένες στην ψηφιακή

τεχνολογία και δυνατότητα να εξελίσσονται συνεχώς με επιμορφώσεις. Η μόρφωση αυτή δε θα πρέπει να περιορίζεται στη λογιστική, αλλά να εκτείνεται σε νέες πληροφορίες, όπως στη δοκιμή και τον έλεγχο μοντέλων αλγορίθμων, στην ενοποίηση αποτελεσμάτων και στην επεξεργασία δεδομένων.

Σύμφωνα με τους Li και Zheng (2018), αν και τα άτομα που απαρτίζουν τον μελλοντικό λογιστικό κλάδο θα πρέπει να αγκαλιάσουν την τεχνητή νοημοσύνη ως κάτι που θα τους παρέχει μεγαλύτερη αποδοτικότητα και ευκαιρία για δημιουργική σκέψη, ωστόσο θα πρέπει και οι ίδιοι να αποκτήσουν το συντομότερο δυνατόν χαρακτηριστικά όπως η επαγγελματική ικανότητα σε ζητήματα λογιστικής, φορολογίας, οικονομικών καταστάσεων και να μπορούν να διαχειριστούν όλα τα πεδία που απαρτίζουν τις γνώσεις ενός λογιστή. Πολύ σημαντικές είναι ακόμα οι δεξιότητες διοίκησης, ώστε να τεθούν σωστές βάσεις για το μέλλον, σε συνδυασμό με άριστη γνώση υπολογιστών και εισαγωγή νέων μεθόδων αποθήκευσης, όπως το cloud. Επίσης, θα ήταν θετικό να υπάρχουν γνώσεις προγραμματισμού. Τέλος, επιβάλλονται και ικανότητες ανάλυσης διαφορετικών οικονομικών πληροφοριών με αξιολόγηση, δυνατότητα να λαμβάνονται γρήγορα σωστές αποφάσεις που αποσκοπούν στο κέρδος του οργανισμού, ικανότητα πρόβλεψης και σχεδιασμού καθώς και καλλιέργεια κριτικής σκέψης.

4. Μεθοδολογία έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει με τον πιο ξεκάθαρο τρόπο το πόσο χρήσιμη θεωρούν οι επαγγελματίες την τεχνητή νοημοσύνη, οι εργασίες των οποίων θα μπορούσαν να ωφεληθούν σε σημαντικό βαθμό από την εφαρμογή της. Προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στην έρευνα μας όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικές γνώμες από καταρτισμένα άτομα που έχουν μεγάλη συνάφεια με το αντικείμενο της Λογιστικής (στην οποία μπορεί να εφαρμοστεί και να αποδειχθεί δυνητικά πολύ ωφέλιμη η Τεχνητή Νοημοσύνη), λαμβάνουμε υπόψη τις απόψεις από εβδομήντα έξι (76) λογιστικές επιχειρήσεις με μεγάλη εμπειρία στον κλάδο. Το δείγμα είναι αρκετά μεγάλο για τα δεδομένα της αναζήτησης, καθώς προϋπόθεση για να συμμετάσχει μια εταιρεία στην έρευνα είναι να παρουσιάζει μακροχρόνια εμπειρία στον λογιστικό κλάδο και να απασχολεί έναν ικανό αριθμό εργαζομένων στο λογιστικό γραφείο που διατηρεί. Με αυτόν τον τρόπο, αποκτά νόημα η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης, αφού θα ήταν μη ρεαλιστικό να ειπωθεί πως θα μπορούσε να εφαρμοστεί με ουσιαστικά οφέλη σε λογιστικά γραφεία με μικρή πελατεία και ασήμαντο κύκλο εργασιών, όπου δε θα ήταν απαραίτητη η τόσο εξελιγμένη μορφή μηχανοργάνωσης.

Για τους σκοπούς της διερεύνησης του κατά πόσο η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να εφαρμοσθεί αποτελεσματικά και να συνδράμει στην ανάπτυξη οικονομιών κλίμακας στις ευρέως φάσματος λογιστικές εργασίες, γίνεται χρήση ερωτηματολογίων τα οποία αποτυπώνουν δέκα ουσιαστικά ερωτήματα που αφορούν τον πυρήνα των λογιστικών εργασιών. Πρόκειται για προσπάθεια να αποκρυσταλλωθούν στον καλύτερο και αντιπροσωπευτικότερο δυνατό βαθμό οι πιθανές θετικές επιδράσεις ως προς τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων, τη δυνατότητα αποφυγής λαθών, την καταγραφή νέων δεδομένων χωρίς καθυστερήσεις, τις συνηθέστερες λογιστικές διαδικασίες που αποτελούν ρουτίνα, την εκτίμηση των πιθανών κινδύνων και των δυνατοτήτων ζημιών, τις προβλέψεις με μη αμελητέα πιθανότητα επιτυχίας, την έγκαιρη ειδοποίηση για ξαφνικές παρεκκλίσεις από τα συνήθη δεδομένα, την αυτοματοποιημένη ανίχνευση των εργασιών που δεν έχουν ολοκληρωθεί, την ανίχνευση καθιερωμένων συμπεριφορών ή συμπεριφορών που πρόκειται να καθιερωθούν στις λογιστικές καταγραφές, όπως και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ως προς το χρόνο και το κόστος για την πραγματοποίηση κάθε λογιστικής διαδικασίας.

Συγκεκριμένα, με όρους μεγαλύτερης σαφήνειας, στο παράρτημα απαριθμούνται τα ερωτήματα στα οποία καλούνται να απαντήσουν οι ερωτώμενοι. Οι ερωτήσεις αφορούν λογιστικά καθήκοντα και θα απαντηθούν σε κλίμακα από 0 έως 10 με 0 το χαμηλότερο και 10 το υψηλότερο. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι μετρήσιμο.

Προκειμένου να αποφευχθούν απαντήσεις του τύπου 'Ναι' ή 'Όχι' που δίνουν πολύ γενική πληροφόρηση, προτιμάται η χρήση κλίμακας βαθμολόγησης από το 0 ως το 10, για να καθίσταται πιο ξεκάθαρη η ένταση της πεποίθησης που εκφράζεται μέσω της απάντησης που δίνεται. Επομένως, ο βαθμός 0 αντικατοπτρίζει το χαμηλότερο επίπεδο καταφατικής απάντησης στο ερώτημα, ενώ ο βαθμός 10 αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο επίπεδο καταφατικής απάντησης. Η κλίμακα από το 0 ως το 10 εφαρμόζεται σε όλες τις ερωτήσεις και είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον να εξαχθούν συμπεράσματα ως προς το αν η κατανομή αυτών των απαντήσεων συγκεντρώνεται περισσότερο προς τα αριστερά, δηλαδή αν κυριαρχούν οι απαντήσεις από το 0 ως και το 5, ή περισσότερο προς τα δεξιά, δηλαδή αν οι περισσότερες απαντήσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα λαμβάνουν τιμές από το 6 ως και το 10. Στην περίπτωση που συμβαίνει το δεύτερο ενδεχόμενο, σηματοδοτεί ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται χρήσιμο εργαλείο για τους επαγγελματίες στον λογιστικό κλάδο. Επιπρόσθετα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η επιμέρους συγκέντρωση αυτών των απαντήσεων στο συγκεκριμένο ήμισυ της κατανομής το οποίο θα επικρατήσει. Αν για παράδειγμα, η πλειονότητα των απαντήσεων συγκεντρώνεται στο υψηλότερο ήμισυ, αξίζει να δοθεί προσοχή στον επιμέρους διαμοιρασμό αυτών, δηλαδή αν κατανέμονται περισσότερο κοντά στο 6, ή κοντά στο 10, ή αν υπάρχει σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή μεταξύ των τιμών από 6 ως και 10. Στην περίπτωση που οι περισσότερες απαντήσεις λαμβάνουν τις τιμές 7 ή 8, εξάγεται το συμπέρασμα ότι πράγματι η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης βοηθά σε σημαντικό βαθμό τη διεκπεραίωση των λογιστικών εργασιών στο φάσμα των καθηκόντων και των πλευρών που διερευνώνται. Στην περίπτωση που οι μεγαλύτερες συχνότητες των απαντήσεων συναντώνται σε ακόμη υψηλότερες τιμές (9 ή 10), τότε δίνεται πολύ ενθαρρυντικό σήμα για την εξάπλωση και εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στον λογιστικό κλάδο.

Επιθυμώντας να καταστήσουμε ακόμη πιο έγκυρα τα αποτελέσματα, διεξάγουμε ξανά τη διαδικασία της έρευνας μέσω των ίδιων ερωτηματολογίων αλλά σε διαφορετικούς αποδέκτες. Αυτή τη φορά, οι ερωτώμενοι είναι οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων, οι οποίοι θα μπορούσαν με τη σειρά τους να θεωρηθούν ειδικοί στα

λογιστικά καθήκοντα, αφού έχουν επωμισθεί την κατασκευή εξειδικευμένων προγραμμάτων που εξυπηρετούν τις λογιστικές διαδικασίες. Επιπρόσθετα, πρέπει να τονισθεί ότι είναι οι αρμόδιοι σε μεγάλο βαθμό να κρίνουν αν η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί, να συμβαδίζει και να προάγει την ποιότητα του λογισμικού που χρησιμοποιείται από τους λογιστές για τις θεμελιώδεις αλλά και τις επιμέρους διεργασίες στον λογιστικό κλάδο. Το δείγμα των προμηθευτών αποτελείται από είκοσι δύο (22) επιχειρήσεις που ειδικεύονται σε αυτόν τον κλάδο πωλήσεων. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έχουν ωφέλιμες επιδράσεις ως προς τη δυνατότητα σύγκρισης με την έρευνα που βασίστηκε στις απαντήσεις των λογιστών. Η χρήση κλίμακας από το 0 ως και το 10 στα ερωτηματολόγια (συνολικά 98 στο πλήθος) που χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, επιτρέπει τη σύγκριση των κατανομών για κάθε δείγμα και για κάθε ξεχωριστό ερώτημα. Επομένως, οι δέκα συνολικά συγκρίσεις που πραγματοποιούνται και οι είκοσι αναλύσεις που προηγούνται αυτών, καθιστούν εφικτή την καλύτερη αποκρυστάλλωση του γενικότερου συναισθήματος ως προς τη δυνατότητα εμπλουτισμού και αναβάθμισης του λογιστικού κλάδου μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης.

5.Αποτελέσματα

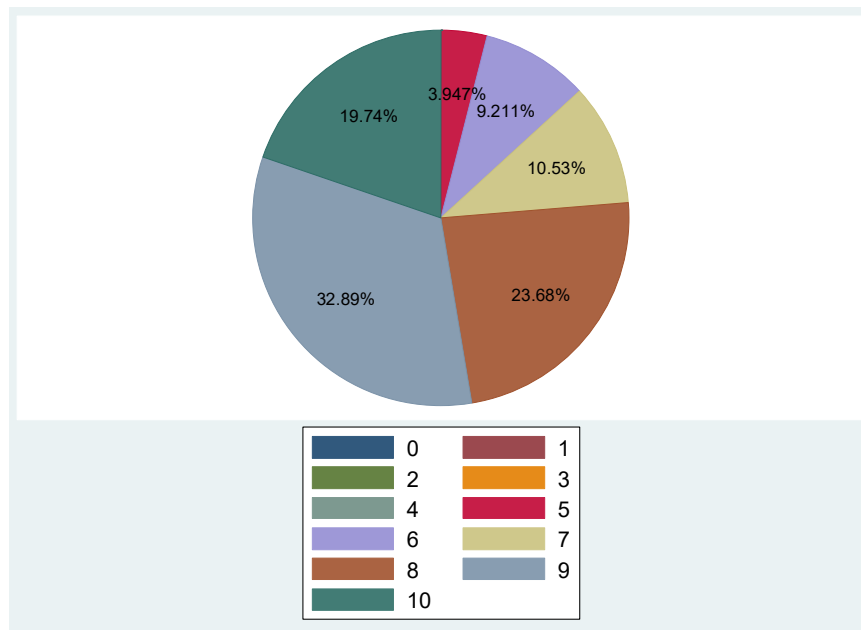
Ένα πλήθος από ενδιαφέροντα αποτελέσματα προκύπτουν από την ανάλυση των απαντήσεων που δόθηκαν στα συνολικά 98 ερωτηματολόγια. Προκειμένου να υπάρξει σύγκριση ανάμεσα στις απαντήσεις των 76 λογιστών και των 22 προμηθευτών λογιστικού λογισμικού που συμμετείχαν στην έρευνα, διεξάγεται ξεχωριστά ανάλυση αυτών των δύο διαφορετικών αντιπροσωπευτικών δειγμάτων. Για τους σκοπούς της καλύτερης κατανόησης, τα αποτελέσματα δίνονται σε πίνακες αλλά και σε διαγράμματα πίτας, στα οποία αποκρυσταλλώνεται σε καλύτερη οπτική μορφή το μοίρασμα των απαντήσεων, ώστε να φαίνονται ξεκάθαρα οι απαντήσεις που δίνονται συχνότερα και που υπερισχύουν. Είναι αξιοπρόσεκτο ότι σχεδόν σε όλες τις ερωτήσεις, οι απαντήσεις που δόθηκαν σπάνια περιλάμβαναν τις τιμές από 0 ως και 5. Αυτό παρέχει σημαντικές ενδείξεις για το ότι οι ερωτώμενοι θεωρούν πως η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί πράγματι να αποδειχθεί χρήσιμη στις λογιστικές διεργασίες. Αυτό το αρχικό εύρημα μας επιτρέπει να εστιάσουμε με λιγότερα εμπόδια στο άνω ήμισυ των απαντήσεων και να δώσουμε έμφαση στον τρόπο με τον οποίο κατανέμονται οι απαντήσεις μεταξύ των βαθμών 6 ως και 10. Με άλλα λόγια, διερευνάμε αν η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται αρκετά, πολύ, πάρα πολύ, ή εξαιρετικά δυνητικά χρήσιμη στον λογιστικό κλάδο. Παρακάτω παρατίθενται οι απαντήσεις των δύο διαφορετικών δειγμάτων και τα αντίστοιχα διαγράμματα πίτας για καθεμία από τις 10 ερωτήσεις.

1. Σε ποιον βαθμό η ΤΝ βοηθά στην καλύτερη διαχείριση του μεγάλου και διαρκώς αυξανόμενου πλήθους δεδομένων που προέρχονται από μεγάλες επιχειρήσεις;

Πίνακας 5.1: ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 1^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	3/76	7/76	8/76	18/76	25/76	15/76
6	6	6	6	6						
0%	0%	0%	0%	0%	3,95 %	9,21 %	10,53 %	23,68 %	32,89 %	19,74 %

Γράφημα πίτας 5.1:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 1^η ερώτηση.

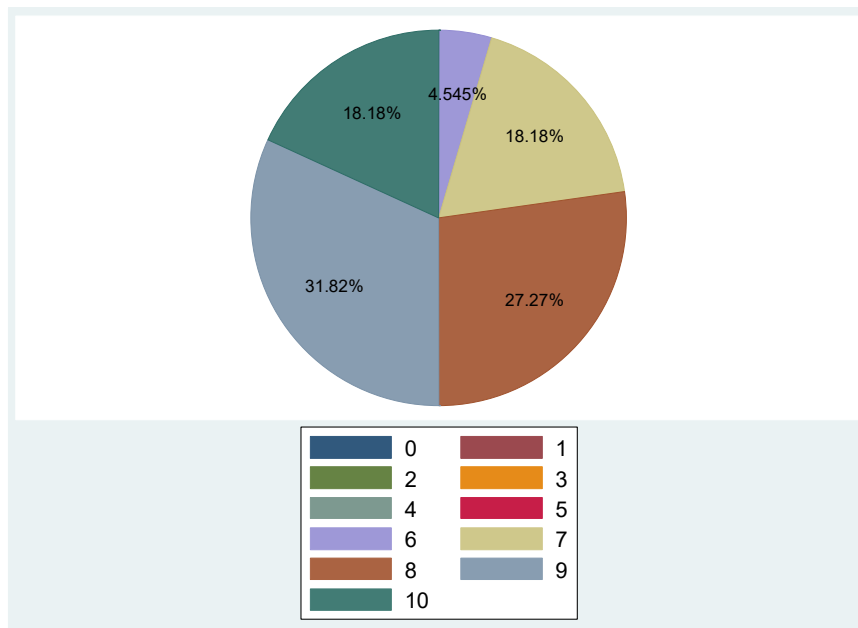


Αναφορικά με το πρώτο ερώτημα, δηλαδή το κατά πόσο η Τεχνητή Νοημοσύνη βοηθά στη διαχείριση του ολοένα και αυξανόμενου όγκου δεδομένων με τον οποίο τροφοδοτούν τον λογιστικό κλάδο οι μεγάλες επιχειρήσεις, οι 76 ερωτηθέντες λογιστές δίνουν υψηλή βαθμολόγηση, καθώς το 23,68% (όπως φαίνεται και στο γράφημα πίτας 6.1) βάζουν βαθμό 8, το 23,89% βαθμολογούν με 9, και το 19,74% θέτει βαθμολογία ίση με 10.

Πίνακας 5.2:ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 1^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	1	4	6	7	4
0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,55%	18,18%	27,27%	31,82%	18,18%

Γράφημα πίτας 5.2:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 1^η ερώτηση.



Κάνοντας σύγκριση χρησιμοποιώντας τις απαντήσεις των προμηθευτών λογισμικού για τον λογιστικό κλάδο, παρατηρούμε ότι οι 22 ερωτηθέντες επίσης δίνουν παρόμοια ποσοστά με τις ίδιες απαντήσεις, υποδηλώνοντας ότι οι γνώμες στα δύο δείγματα βρίσκονται πολύ κοντά. Πιο συγκεκριμένα, το δεύτερο δείγμα δίνει με ποσοστό 27,27% βαθμό 8, με ποσοστό 31,82% βαθμό 9, και με 18,18% βαθμό 10.

Χαρακτηριστικό είναι ότι και στα δύο δείγματα οι απαντήσεις με βαθμό από 8 κι επάνω λαμβάνουν το αξιοπρόσεκτο ποσοστό κοντά στο 70% αθροιστικά για κάθε δείγμα. Αυτό αφήνει ελάχιστα περιθώρια αμφισβήτησης πως η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται βάσει της παρούσας μελέτης ότι θα συνδράμει σημαντικά στην επιτυχή διαχείριση του μεγάλου και ολοένα αυξανόμενου πλήθους δεδομένων με το οποίο έρχονται αντιμέτωπες οι λογιστικές εταιρείες, λόγω των μεγάλων επιχειρήσεων που αναλαμβάνουν. Ο μεγάλος όγκος δεδομένων αποτελεί ένα από τα μείζονα προβλήματα της σύγχρονης εποχής, λόγω της μεγάλης εξειδίκευσης των εργασιών και του εξελιγμένου χρηματοοικονομικού συστήματος που έχει οδηγήσει σε προηγμένες και σύνθετες μορφές επενδύσεων και σε πολλές επιμέρους συνιστώσες που περιλαμβάνονται στις οικονομικές καταστάσεις. Αποτελεί τα τελευταία χρόνια το μεγαλύτερο ίσως μέλημα των λογιστικών εταιρειών, καθώς η διαχείριση τόσο μεγάλου όγκου δεδομένων οδηγεί σε πολύ υψηλό κόστος σε ανθρώπινο δυναμικό που απαιτείται

να είναι εξειδικευμένο και άρτια καταρτισμένο ώστε να ανταπεξέλθει. Ο πολύ μεγάλος όγκος δεδομένων αποτελεί μια από τις κινητήριες δυνάμεις για τη μετάβαση στον ψηφιακό κόσμο της ελαχιστοποίησης του κόστους και του χρόνου επεξεργασίας δεδομένων, επομένως η υψηλή βαθμολόγηση για τη χρησιμότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης αναφορικά με αυτόν το σκοπό κάθε άλλο παρά έκπληξη προκαλεί.

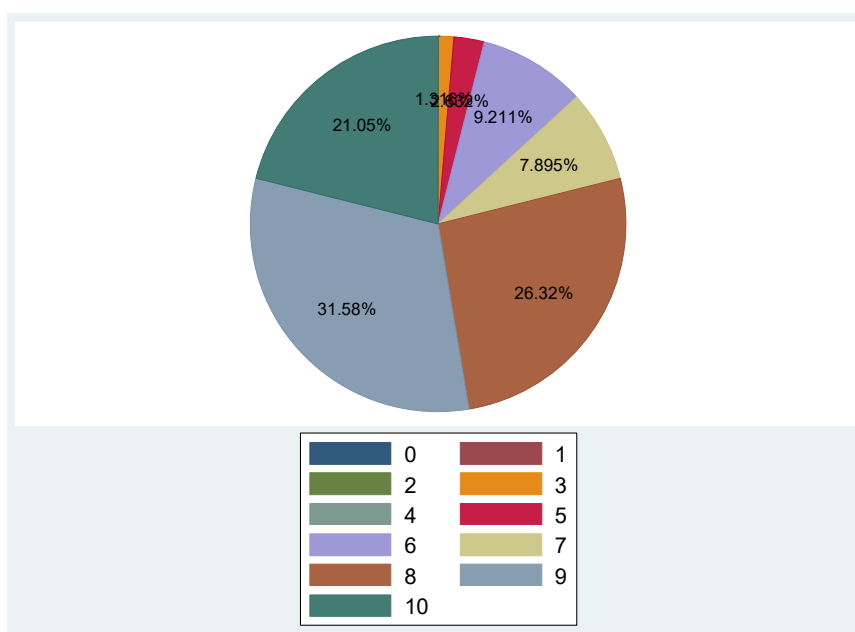
Παρακάτω δίνονται τα αποτελέσματα σχετικά με το δεύτερο ερώτημα που τέθηκε.

2. Σε ποιον βαθμό η TN βελτιώνει την ποιότητα του αποτελέσματος στις λογιστικές εργασίες και μειώνει τα ανθρώπινα λάθη;

Πίνακας 5.3:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 2^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/76	0/7	0/7	1/76	0/7	2/76	7/76	6/76	20/76	24/76	16/76
	6	6		6						
0%	0%	0%	1,2 %	0%	2,2 %	9,21 %	7,9 %	26,32 %	31,58 %	21,05 %

Γράφημα πίτας 5.3:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 2^η ερώτηση.

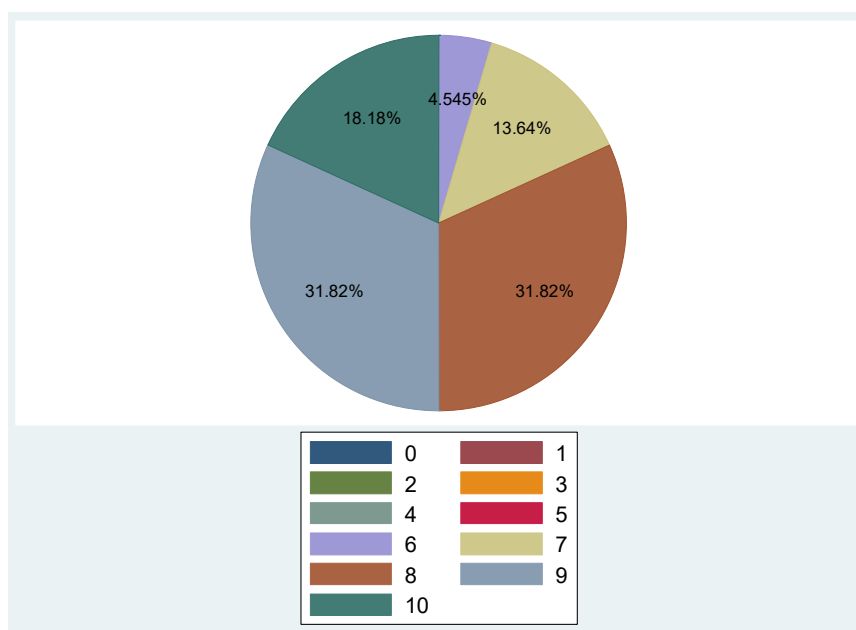


Όσον αφορά τον βαθμό στον οποίο πιστεύουν οι λογιστές ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη μειώνει τα ανθρώπινα λάθη και οδηγεί σε καλύτερη ποιότητα για το αποτέλεσμα των λογιστικών εργασιών, παρατηρούνται κάποια μέτρια ποσοστά στις βαθμολογίες 6 (9,21%) και 7 (7,9%). Σαφώς υψηλότερα είναι τα ποσοστά για τις πιο έντονα θετικές γνώμες, με τον βαθμό 9 (31,58%) να καταγράφει το υψηλότερο σκορ και να ακολουθούν ο βαθμός 8 (26,32%) και ο βαθμός 10 (21,05%) ως προς τη συχνότητα των απαντήσεων. Είναι αντιληπτό ότι οι τρεις υψηλότερες βαθμολογίες συγκεντρώνουν αθροιστικά περίπου το 80% των απαντήσεων, δίνοντας ξεκάθαρη εικόνα πως οι λογιστές θεωρούν χρήσιμη την Τεχνητή Νοημοσύνη για τη μείωση των ανθρώπινων λαθών και τη βελτίωση του αποτελέσματος των λογιστικών διεργασιών.

Πίνακας 5.4: ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 2η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/22	3/22	7/22	7/22	4/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,55 %	13,64 %	31,82 %	31,82 %	18,18 %

Γράφημα πίτας 5.4: διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 2^η ερώτηση.



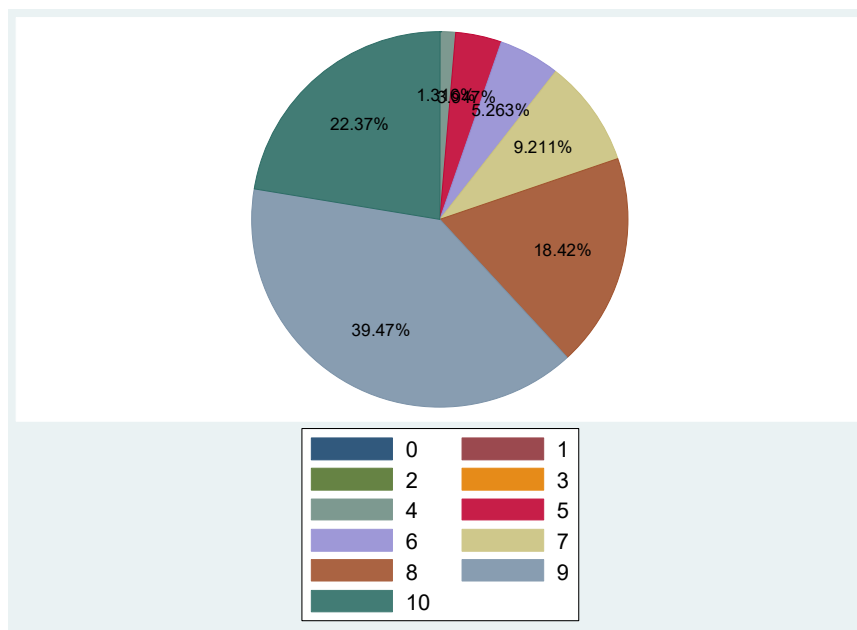
Κάνοντας σύγκριση των απαντήσεων από τους λογιστές με τις απαντήσεις από τους προμηθευτές λογισμικού, είναι αντιληπτό ότι παρατηρείται άνοδος στη συχνότητα των τιμών 7 (14%), 8 (32%) και 9 (32%), ενώ υπάρχει πτώση στη συχνότητα του βαθμού 10 (18%). Αυτό δηλώνει ότι οι προμηθευτές λογισμικού για τις λογιστικές εταιρείες είναι κατά κάποιο βαθμό λιγότερο αισιόδοξοι για τα οφέλη της Τεχνητής Νοημοσύνης στη μείωση των ανθρώπινων λαθών και τη βελτίωση του αποτελέσματος στο μέγιστο βαθμό, αλλά είναι περισσότερο αισιόδοξοι για τη βελτίωση του σε πολύ καλό ή υψηλό βαθμό.

3. Σε ποιον βαθμό η TN επιτρέπει τη σύγχρονη (χωρίς καθυστερήσεις) καταγραφή των νέων λογιστικών δεδομένων των επιχειρήσεων;

Πίνακας 5.5: ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 3^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/76	0/7 6	0/7 6	0/7 6	1/76	3/76	4/76	7/76	14/76	30/76	17/76
0%	0%	0%	0%	1,3 %	3,9 %	5,26 %	9,21 %	18,42 %	39,47 %	22,37 %

Γράφημα πίτας 5.5: διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 3^η ερώτηση.

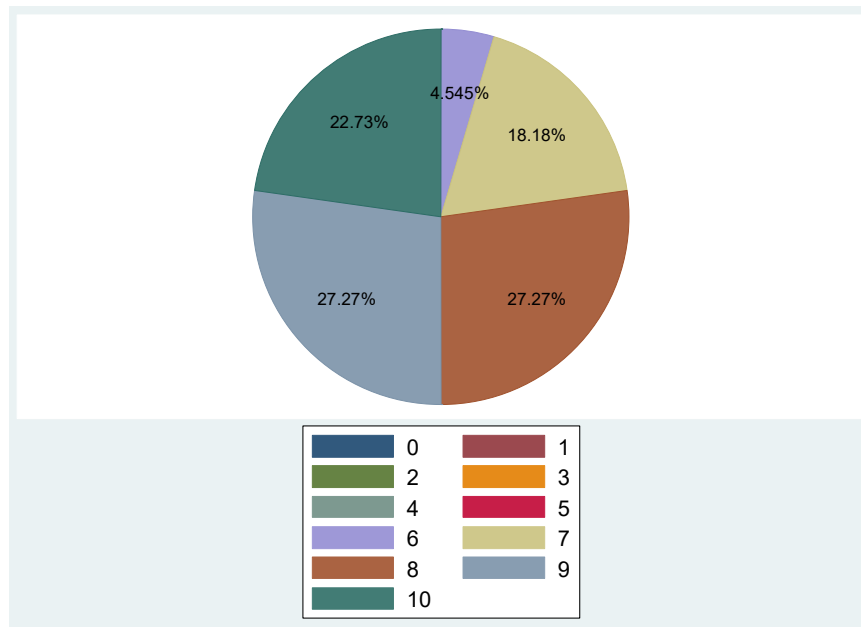


Στο τρίτο ερώτημα, το οποίο αναφέρεται στην καταγραφή των νέων λογιστικών δεδομένων των επιχειρήσεων χωρίς καθυστέρηση, με μεγάλη διαφορά οι λογιστές έβαλαν τον βαθμό 9 (39,47%) όπως καταγράφεται στον πίνακα όπως επίσης και στο γράφημα 6.5, δηλαδή πολύ υψηλή βαθμολογία, ενώ το 10 (22,37%) και το 8 (18,42%) ακολουθούν. Το αποτέλεσμα είναι εν πολλοίς αναμενόμενο καθώς η ταχύτητα θεωρείται ως ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Τεχνητής Νοημοσύνης και στην παρούσα εργασία επιβεβαιώνεται ότι αυτή η πεποίθηση υπάρχει και από την πλευρά των λογιστών για τη χρησιμότητά της στο επάγγελμά τους.

Πίνακας 5.6: ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 3^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/22	4/22	6/22	6/22	5/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,55 %	18,18 %	27,27 %	27,27 %	22,73 %

Γράφημα πίτας 5.6:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 3^η ερώτηση.



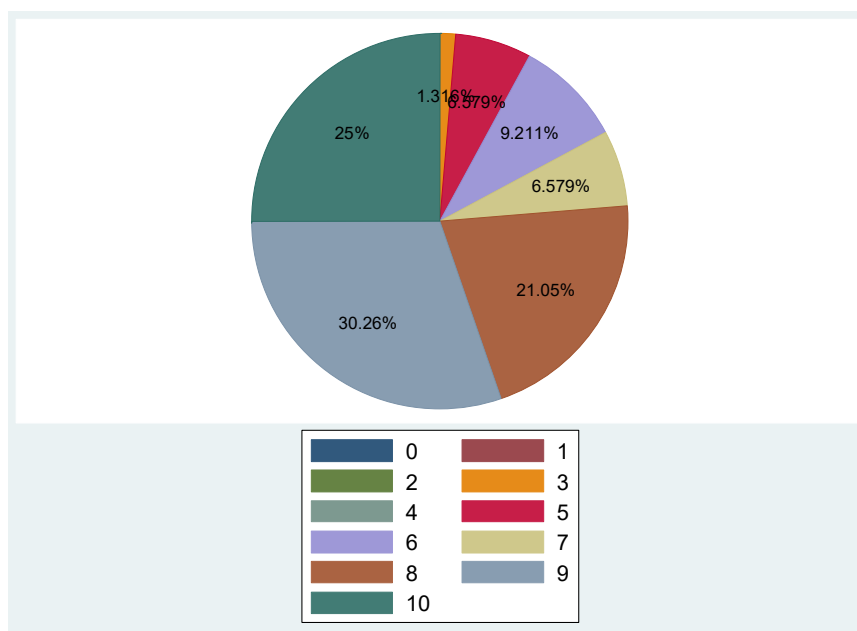
Επικεντρώνοντας στις απαντήσεις των προμηθευτών λογισμικού, παρατηρείται περισσότερη πλατύκυρτη κατανομή, δηλαδή δεν υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση απαντήσεων σε έναν συγκεκριμένο βαθμό, αλλά οι απαντήσεις μοιράζονται ανάμεσα στους βαθμούς 7, 8, 9, και 10. Εμφανίζεται οι βαθμοί 7 (18,18%) και 8 (27,27%) να είναι πιο δημοφιλείς στους προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων από ό,τι στους λογιστές, και αυτό φανερώνει τον πιο μετριάσμενο ενθουσιασμό των προμηθευτών ως προς τη βελτίωση της ταχύτητας καταγραφής.

4. Σε ποιο βαθμό η ΤΝ βελτιώνει τις εσωτερικές λογιστικές διαδικασίες ρουτίνας (καταχώρηση παραστατικών, έκδοση τιμολογίων, αναφορές εξόδων, καταγραφή λογαριασμών που πρέπει να πληρωθούν, κτλ.);

Πίνακας 5.7:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 4η ερώτηση

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/76	0/7 6	0/7 6	1/76	0/7 6	5/76	7/76	5/76	16/76	23/76	19/7 6
0%	0%	0%	1,3 %	0%	6,58 %	9,21 %	6,58 %	21,05 %	30,26 %	25%

Γράφημα πίτας 5.7:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 4^η ερώτηση.

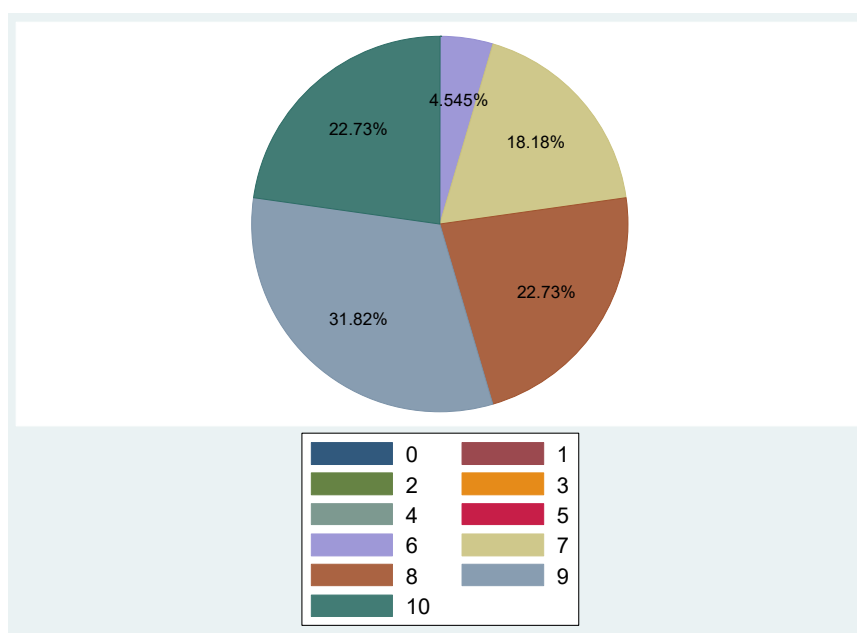


Αναφορικά με τις συνηθισμένες λογιστικές διεργασίες, ένα μη ευκαταφρόνητο συνολικά ποσοστό των ερωτηθέντων λογιστών δεν έδωσε υψηλή βαθμολογία, δηλαδή βαθμολόγησαν με 5 (6,58%) και 6 (9,21%). Είναι άξιο αναφοράς όμως ότι οι υψηλές βαθμολογίες συγκέντρωσαν αθροιστικά πάνω από το 75% των απαντήσεων. Ο βαθμός 9 (30,26%) παρουσιάζει την υψηλότερη συχνότητα και ακολουθεί ο βαθμός 10 (25%), υποδεικνύοντας την αισιοδοξία των λογιστών για την τόσο πολυπόθητη διευκόλυνση τους στα καθημερινά λογιστικά καθήκοντα.

Πίνακας 5.8: ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 4η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/22	4/22	5/22	7/22	5/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,55 %	18,18 %	22,73 %	31,82 %	22,73 %

Γράφημα πίτας 5.8:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 4^η ερώτηση.



Αναφορικά με τις απαντήσεις των προμηθευτών, είναι αξιοπρόσεκτο ότι οι υψηλές βαθμολογίες 7 (18,18%), 8 (22,73%), 9 (31,82%), και 10 (22,73%) δίνουν συνολικά μεγαλύτερη συχνότητα από ό,τι οι απαντήσεις των λογιστών.

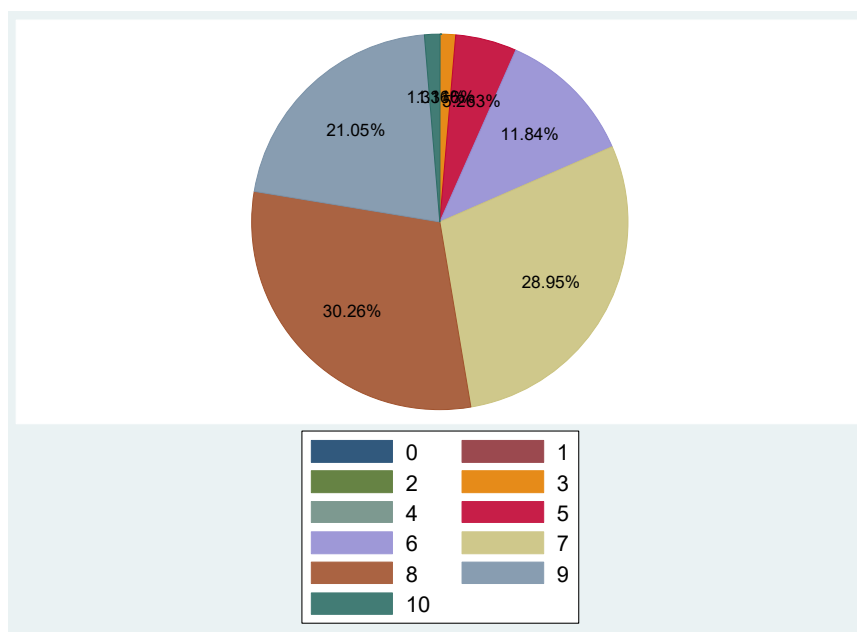
Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα λογιστικά προγράμματα με τα οποία προμηθεύουν τους λογιστές αποσκοπούν κυρίως στη διευκόλυνση των τελευταίων στις καθημερινές λογιστικές εργασίες, οι προμηθευτές μπορούν να θεωρηθούν ως ειδικοί με μεγαλύτερη έμφαση στη συγκεκριμένη λογιστική λειτουργία. Οι λογιστικές λειτουργίες ρουτίνας κατέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό στην απασχόληση των λογιστών και αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία κρίνεται σε πολύ μεγάλο βαθμό το κατά πόσο η Τεχνητή Νοημοσύνη θα αποδειχθεί όντως χρήσιμη στον λογιστικό κλάδο. Με άλλα λόγια, αν οι περισσότεροι είχαν την πεποίθηση ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα αποτύχει στη βελτίωση των βασικών λειτουργιών, πιθανόν η συζήτηση περί εφαρμογής της δε θα προχωρούσε καν. Οι υψηλές συχνότητες σε μεγάλους βαθμούς που συγκεντρώνει η συγκεκριμένη ερώτηση βασιζόμενη και στα δύο δείγματα, αποτελούν (έστω ένα πολύ μικρό τμήμα) της απαραίτητης ‘νομιμοποίησης’ που χρειάζεται μια ριζική μεταβολή, όπως η αυτοματοποίηση των λογιστικών λειτουργιών και η υποκατάσταση του ανθρώπινου παράγοντα στο χρηματοοικονομικό γίγνεσθαι.

5. Σε ποιον βαθμό η TN βελτιώνει την ανάλυση κινδύνου και την πρόβλεψη πιθανών ζημιών;

Πίνακας 5.9: ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 5^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/76	0/7	0/7	1/76	0/7	4/76	9/76	22/7	23/76	16/76	1/76
	6	6		6			6			
0%	0%	0%	1,3 %	0%	5,3 %	11,84 %	29%	30,26 %	21,05 %	1,3 %

Γράφημα πίτας 5.9:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 5^η ερώτηση.

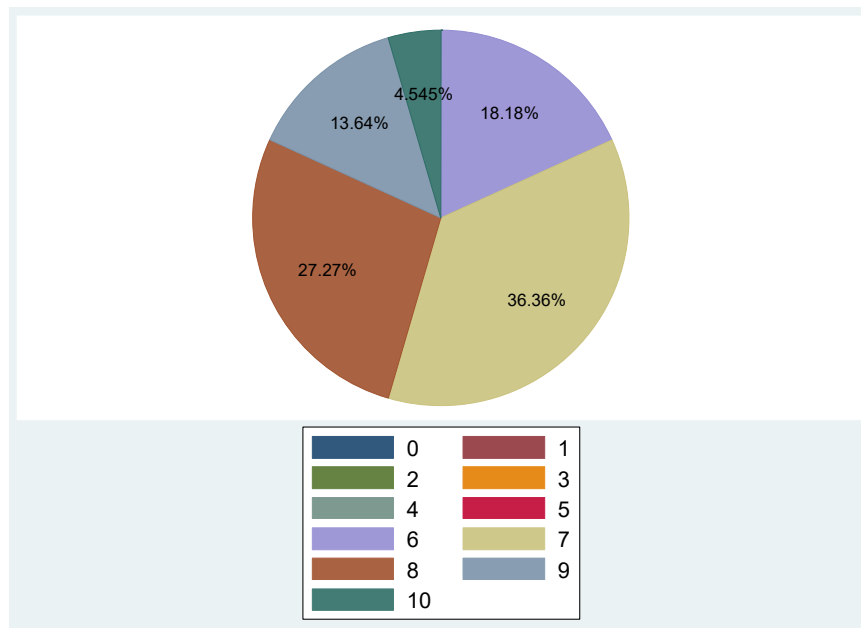


Σχετικά με το ερώτημα περί της δυνατότητας ανάλυσης του κινδύνου και πρόβλεψης πιθανών ζημιών, είναι αξιοσημείωτο ότι ο βαθμός 6 παρουσιάζει σχετικά υψηλό ποσοστό (11,84%) σε σύγκριση με τις απαντήσεις στις υπόλοιπες ερωτήσεις και ο βαθμός 8 (30,26%) επιδεικνύει υψηλότερη συχνότητα από το βαθμό 9 (21,05%), μαρτυρώντας χαμηλότερη αισιοδοξία σε σχέση με ό,τι σε άλλες ερωτήσεις. Αξιοπρόσεκτο είναι το πολύ χαμηλό ποσοστό (κοντά στο 0) που λαμβάνει ο βαθμός 10 (1,3%).

Πίνακας 5.10: ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 5^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	4/22	8/22	6/22	3/22	1/22
0%	0%	0%	0%	0%	0%	18,18%	36,36%	27%	13,64%	4,54%

Γράφημα πίτας 5.10:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 5^η ερώτηση.



Η αρκετά συγκρατημένη αισιοδοξία των λογιστών για τη δυνατότητα ανάλυσης κινδύνου και πρόβλεψης ζημιών συμβαδίζει με τις γνώμες των προμηθευτών λογιστικού λογισμικού, στους οποίους γίνεται ακόμη πιο έντονη. Για πρώτη φορά στο ερωτηματολόγιο, ο βαθμός 7 έχει σχετική συχνότητα ίση με 36,36%, ενώ και στην περίπτωση των προμηθευτών οι συχνότητες βρίσκουν φθίνουσες όπως προχωράμε σε υψηλότερες βαθμολογίες και μόλις 4,54% των ερωτώμενων απαντούν υπέρ του 10.

Πολύ σημαντικά είναι αυτά τα αποτελέσματα για να καθρεπτίσουν την πεποίθηση που έχουν οι σχετιζόμενοι με τον λογιστικό κλάδο για την έννοια και τη χρησιμότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης. Αν και η τελευταία θεωρείται ικανή να αντικαταστήσει σε πολύ μεγάλο βαθμό την ανθρώπινη σκέψη και τεχνική όσον αφορά τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση χαρτοφυλακίου, αυτή η λειτουργία βρίσκει μεγαλύτερη εφαρμογή στους robo-advisors, δηλαδή στους μηχανικούς επενδυτικούς συμβούλους, στους οποίους ο κάθε ενδιαφερόμενος επενδυτής μπορεί να απευθύνεται ώστε να του διαμορφώσουν τις βέλτιστες σταθμίσεις επενδυτικών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο του. Παρά τη χρησιμότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διαχείριση χαρτοφυλακίου, η οποία είναι δύσκολο να αμφισβητηθεί λόγω της πολύ μεγάλης υπολογιστικής ικανότητας από την οποία διαποτίζεται, είναι εμφανές από τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο ότι η εφαρμογή της ανάλυσης κινδύνου και της πρόβλεψης ζημιών,

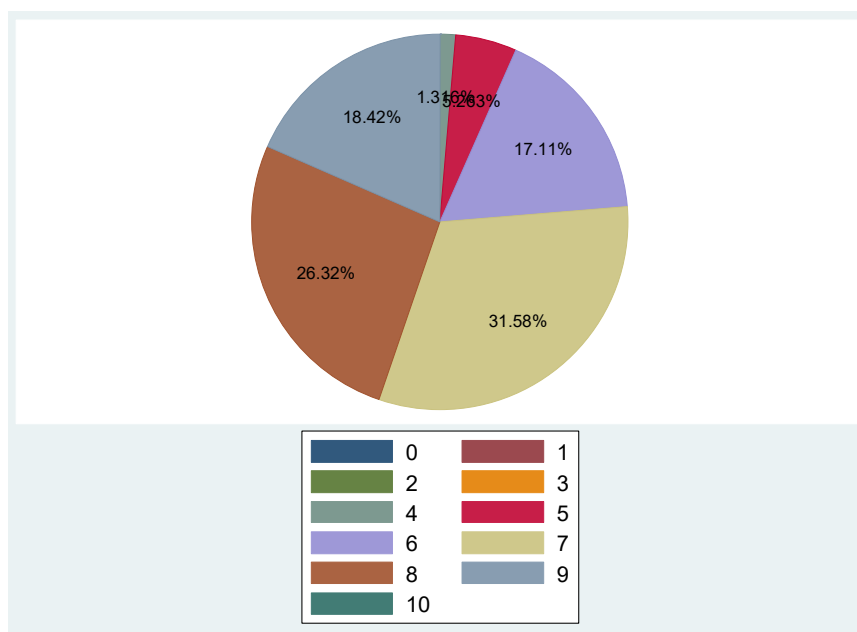
βασιζόμενη στις λογιστικές καταστάσεις ενός οργανισμού, θεωρείται πολύ πιο δύσκολο να πραγματοποιηθεί. Η πεποίθηση αυτή μαρτυρά πιθανόν ότι οι λογιστές και οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων ίσως δεν είναι τόσο εξοικειωμένοι με τη ενεργητική και δυναμική διαχείριση χαρτοφυλακίου και πιστεύουν ότι θα είναι δύσκολο μέσω της λογιστικής παρακολούθησης των μεγεθών να καταφέρουν να διατηρήσουν τη σύνθεση των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης στη βέλτιστη δυνατή κατανομή (στάθμισή) τους.

6. Σε ποιον βαθμό η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τα ιστορικά δεδομένα των εταιρειών για να κάνει ασφαλείς προβλέψεις για τη μελλοντική οικονομική κατάστασή τους;

Πίνακας 5.11: ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 6^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/76	0/7 6	0/7 6	0/7 6	1/7 6	4/76	13/76	24/76	20/76	14/76	0/7 6
0%	0%	0%	0%	1%	5,3 %	17,11 %	31,58 %	26,32 %	18,42 %	0%

Γράφημα πίτας 5.11:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 6^η ερώτηση.

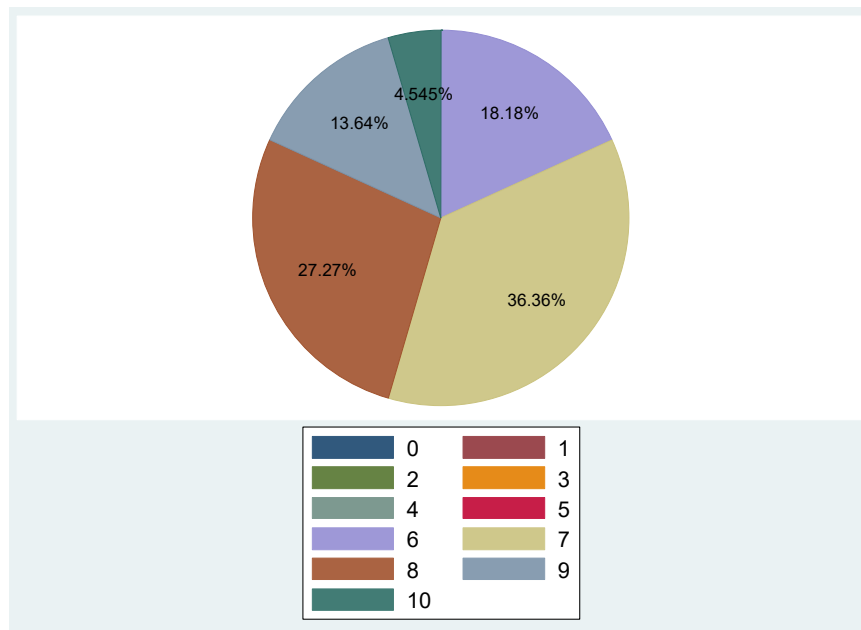


Είναι αξιοπρόσεκτο, ότι τα ευρήματα αναφορικά με το κατά πόσο πιστεύουν οι ερωτώμενοι ότι τα ιστορικά δεδομένα των εταιρειών μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμα για την ασφαλή πρόβλεψη της μελλοντικής οικονομικής κατάστασης της εταιρείας, βρίσκονται σχεδόν σε πλήρη σύμπλευση με τα αποτελέσματα του ερωτήματος περί δυνατότητας ανάλυσης κινδύνου. Επομένως, οι απαντήσεις των λογιστών δίνουν υψηλές συχνότητες για τους βαθμούς 6 (17,11%), 7 (31,58%), 8 (26,32%) και 9 (18,42%), ενώ δίνουν μηδενική τιμή στο 10.

Πίνακας 5.12: ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 6^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	4/22	8/22	6/22	3/22	1/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	18,18 %	36,36 %	27,27 %	13,64 %	4,55 %

Γράφημα πίτας 5.12:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 6^η ερώτηση.



Όσον αφορά τις απαντήσεις των προμηθευτών, παρατηρείται πλήρης ταύτιση με τις απαντήσεις περί δυνατότητας ανάλυσης κινδύνου. Επομένως, οι προμηθευτές θεωρούν ότι τα λογιστικά προγράμματα που θα αναβαθμιστούν λόγω Τεχνητής Νοημοσύνης δε θα είναι ικανά σε άριστο βαθμό να διεξάγουν ασφαλείς προβλέψεις για τη μελλοντική οικονομική κατάσταση των εταιρειών.

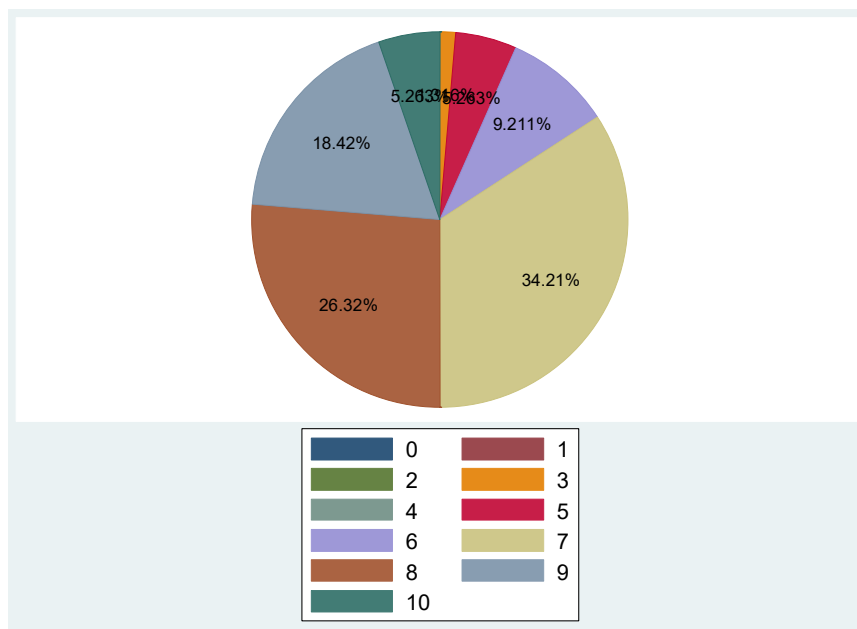
Η πεποίθηση αυτή των λογιστών και των προμηθευτών λογιστικού λογισμικού μπορεί πιθανόν να εδράζεται στις πολύ απότομες μεταβολές των περιουσιακών στοιχείων των εταιρειών, τις οποίες βιώνουν ή παρατηρούν για πολλά έτη και είναι αρκετές φορές πολύ απότομες. Σημαντικός παράγοντας είναι και οι πολύ συχνές μεταβολές στο φορολογικό καθεστώς που αποπνέουν αβεβαιότητα για το μέλλον και μεταβάλλουν συνεχώς τις συνθήκες κάτω από τις οποίες υπολογίζεται η χρηματοοικονομική ‘υγεία’ των επιχειρήσεων. Επειδή και οι δύο κατηγορίες που συμμετέχουν στην έρευνα έχουν εμπειρία από τις καθημερινές αυτές διακυμάνσεις, προφανώς είναι λιγότερο αισιόδοξοι για το κατά πόσο η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να διορθώσει τα ‘κακώς κείμενα’, σε σύγκριση για παράδειγμα με έναν επαγγελματία διαχειριστή κεφαλαίων που θα χρησιμοποιούσε την Τεχνητή Νοημοσύνη κυρίως για να μετρά καιροσκοπικά το ούτως ή άλλως ευμετάβλητο επενδυτικό συναίσθημα.

7. Σε ποιον βαθμό η ΤΝ μπορεί να χρησιμεύσει για την έγκαιρη ειδοποίηση όταν σε μια επιχείρηση παρουσιάζεται ασυνήθιστη δραστηριότητα (π.χ. απότομη αύξηση εσόδων);

Πίνακας 5.13: ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 7^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/7	0/7	0/7	1/7	0/7	4/76	7/76	26/76	20/76	14/76	4/76
6	6	6	6	6						
0%	0%	0%	1%	0%	5,3 %	9,21 %	34,21 %	26,32 %	18,42 %	5,3 %

Γράφημα πίτας 5.13: διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 7^η ερώτηση.



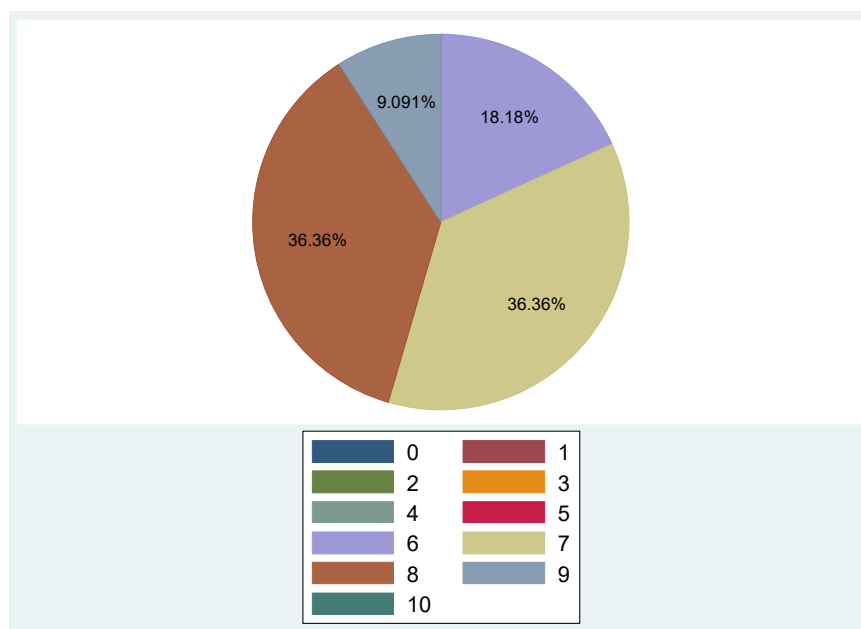
Σχετικά με το κατά πόσο μπορεί η Τεχνητή Νοημοσύνη να ειδοποιήσει έγκαιρα για μια ασυνήθιστη μεταβολή στα μεγέθη της (ασυνήθιστη δραστηριότητα), οι λογιστές είναι συγκρατημένα αισιόδοξοι, καθώς τη μεγαλύτερη σχετική συχνότητα τη λαμβάνει ο

βαθμός 7 (34,21%) και ακολουθούν ο βαθμός 8 (26,32%) και ο βαθμός 9 (18,42%), ενώ ο βαθμός 10 λαμβάνει μόνο 5,3%.

Πίνακας 5.14: ποσοστά απαντήσεων προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 7η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	4/22	8/22	8/22	2/22	0/22
0%	0%	0%	0%	0%	0%	18,18%	36,36%	36,36%	9,09%	0%

Γράφημα πίτας 5.14:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 7^η ερώτηση.



Οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων εμφανίζονται πιο απαισιόδοξοι, δίνοντας υψηλότερη συχνότητα στο βαθμό 6 (18,18%), πολύ υψηλές σχετικές συχνότητες στους

βαθμούς 7 (36,36%) και 8 (36,36%) και πολύ χαμηλές σχετικές συχνότητες στους βαθμούς 9 (9,09%) και 10 (0%).

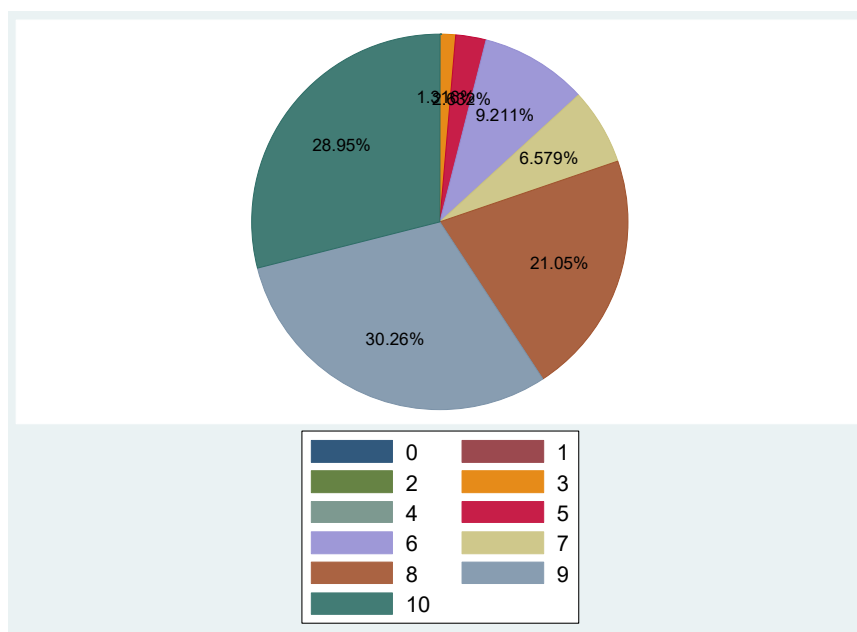
Σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των προηγούμενων δύο ερωτημάτων, οι λογιστές και οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων πιστεύουν ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα είναι υποδεέστερα ικανή στο να επιτελεί πιο εξειδικευμένες χρηματοοικονομικές λειτουργίες που σχετίζονται με τη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας και ότι θα λειτουργούν λιγότερο αποτελεσματικά υπό καθεστώς απρόβλεπτων παραγόντων. Με άλλα λόγια, θεωρούν την Τεχνητή Νοημοσύνη ικανή να δουλέψει αποτελεσματικά λειτουργώντας ως ένα πολύ καλοκουρδισμένο εργαλείο, ικανό να επιτελέσει πολύ ικανοποιητικά τις λειτουργίες για τις οποίες έχει προγραμματιστεί. Πιστεύουν όμως ότι υπολείπεται σε σχέση με την ανθρώπινη διαίσθηση και την αντίδραση σε μη αναμενόμενη αβεβαιότητα. Πιθανή εξήγηση για αυτή την πεποίθηση ίσως να αποτελεί η έλλειψη εκπαίδευσης ως προς τη διαχείριση χαρτοφυλακίου που έχουν οι ερωτώμενοι ή και η πιο ρεαλιστική θεώρηση των πραγμάτων από αυτούς, καθώς το λογιστικό επάγγελμα δε στηρίζεται σε μη ορθολογικές συμπεριφορές ούτε στη χρηματιστηριακή ανάλυση που πολλές φορές φαντάζει παράλογη μπροστά στη θεμελιώδη αποτίμηση που χρησιμοποιούν οι λογιστές.

8. Σε ποιον βαθμό η TN αποδεικνύεται ωφέλιμη στην αυτοματοποιημένη αναγνώριση εκκρεμών διεργασιών;

Πίνακας 5.15:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 8^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/7	0/7	0/7	1/76	0/7	2/76	7/76	5/76	16/76	23/76	22/76
6	6	6		6						
0%	0%	0%	1,3 %	0%	2,6 %	9,21 %	6,58 %	21,05 %	30,26 %	28,95 %

Γράφημα πίτας 5.15:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 8^η ερώτηση.

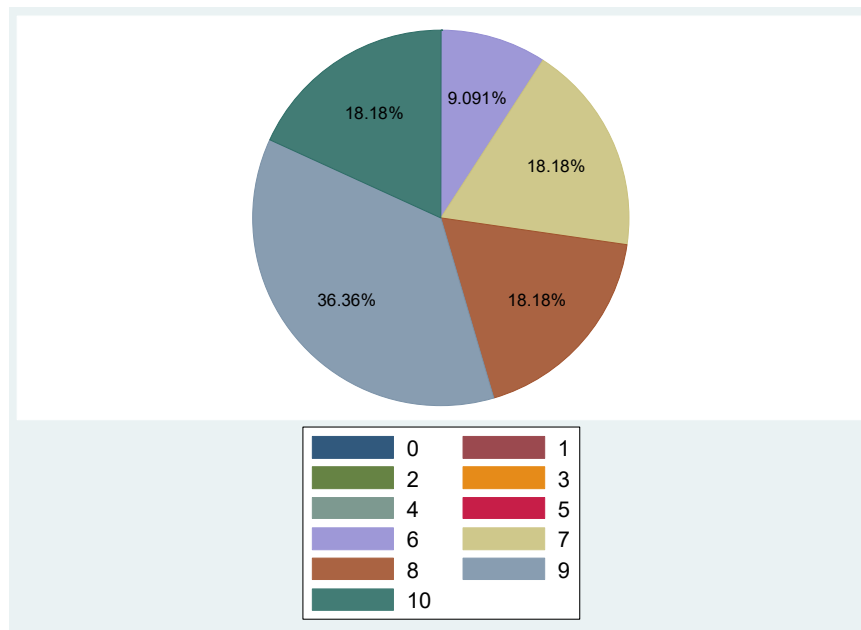


Στο ερώτημα της αυτοματοποιημένης αναγνώρισης εκκρεμών διεργασιών, υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ότι οι λογιστές είναι αρκετά αισιόδοξοι και θετικοί ως προς τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς δίνουν υψηλές σχετικές συχνότητες σε υψηλούς βαθμούς, δηλαδή 8 (21,05%), 9 (30,26%) και 10 (28,95%).

Πίνακας 5.16:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 8^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	2/22	4/22	4/22	8/22	4/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	9,09 %	18,18 %	18,18 %	36,36 %	18,18 %

Γράφημα πίτας 5.16:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 8^η ερώτηση.



Με τη σειρά τους θετική γνώμη έχουν και οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων, αν και με χαμηλότερη ένταση από τους λογιστές, αναφορικά ως προς το μέγιστο (10). Συγκεκριμένα, το 18,18% των προμηθευτών βάζει βαθμό 7, ένα ακόμη 18,18% των προμηθευτών βάζει 8, ενώ το υψηλότερο ποσοστό (36,36%) λαμβάνει η απάντηση 9, και η απάντηση με βαθμό 10 λαμβάνει 18,18%.

Τα ποσοστά αυτά των λογιστών και των προμηθευτών θεωρούνται υψηλά και αντικατοπτρίζουν την άμεση σύνδεση στο νου τους της Τεχνητής Νοημοσύνης με τη διευκόλυνση ως προς την αναγνώριση των εκκρεμών διεργασιών. Θεωρούν δηλαδή ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα είναι αποτελεσματική ώστε να προσφέρει αυτοματοποιημένα αυτά που ο άνθρωπος είναι δύσκολο να διαχειριστεί, δηλαδή ένα πολύ μεγάλο πλήθος από λογιστικές εκκρεμότητες σε διαφορετικά λογιστικά πεδία, η παρακολούθηση των οποίων απαιτεί πολύ χρόνο και σπατάλη πόρων, χωρίς να διασφαλίζεται ότι θα έρχεται εις πέρας από τους ανθρώπους, καθώς είναι σχεδόν αδύνατον να γίνεται τακτικός και προσεκτικός έλεγχος ως προς τη διευθέτηση των πάντων. Η αποτελεσματικότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης στη συγκεκριμένη λειτουργία θα επιτρέψει στις λογιστικές εταιρείες να αναπτύξουν τις πολυπόθητες

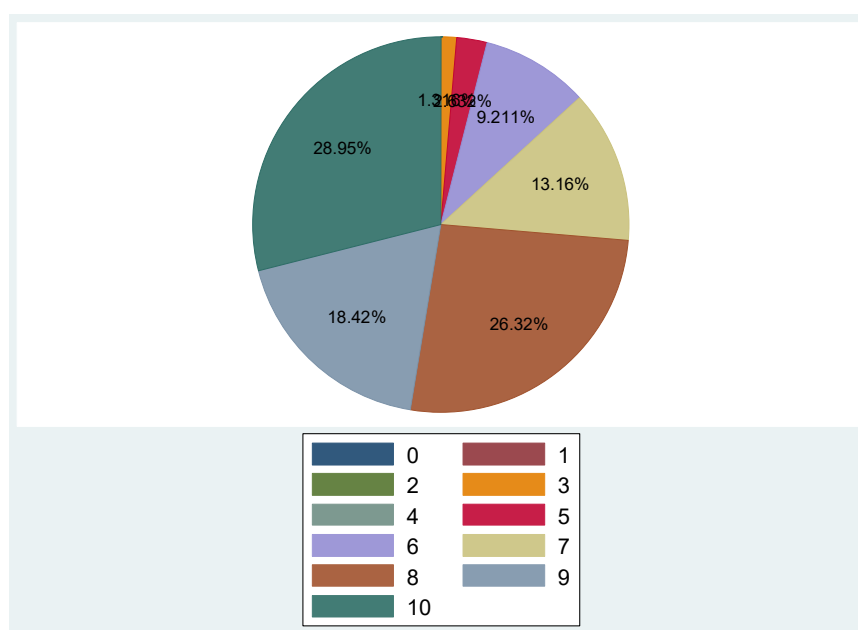
‘οικονομίες κλίμακας’ που θα ωφελήσουν σε πολύ μεγάλο βαθμό τη βιωσιμότητα και κερδοφορία τους.

9. Σε ποιον βαθμό η TN μπορεί να αναγνωρίσει την ύπαρξη μοτίβων στις χρηματικές ροές και στις λογιστικές καταγραφές που θα βοηθήσουν στην ανάλυση της βιωσιμότητας της εταιρείας;

Πίνακας 5.17:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 9^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/76	0/76	0/76	1/76	0/76	2/76	7/76	10/76	20/76	14/76	22/76
6	6	6		6						
0%	0%	0%	1,3%	0%	2,6%	9,21%	13,16%	26,32%	18,42%	28,95%

Γράφημα πίτας 5.17:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 9^η ερώτηση.

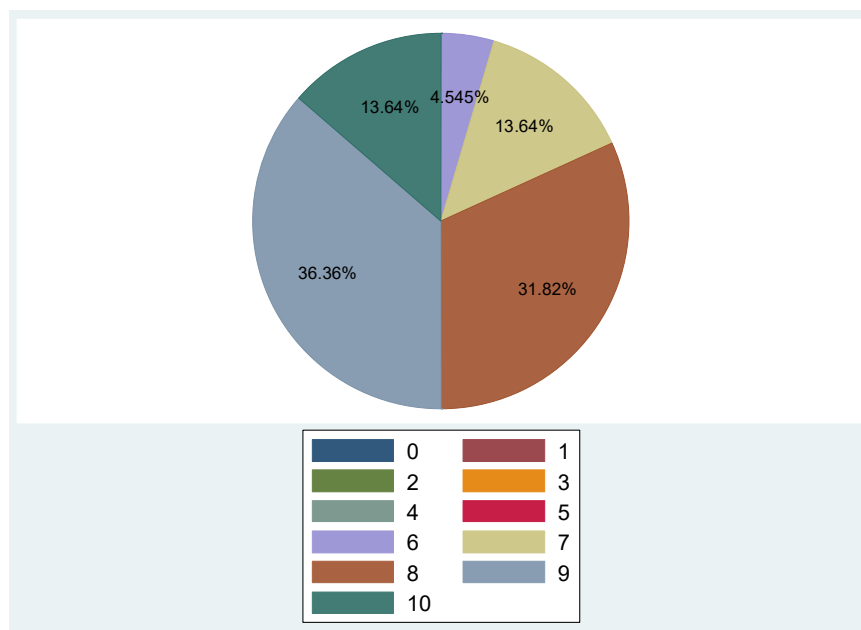


Οι απαντήσεις σχετικά με την αναγνώριση μοτίβων στις χρηματικές ροές και στις λογιστικές καταγραφές φανερώνουν αισιοδοξία των λογιστών, η οποία εκφράζεται μέσω των υψηλών σχετικών συχνοτήτων για τους βαθμούς 8 (26,32%), 9 (18,42%) και 10 (28,95%).

Πίνακας 5.18:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στην 9^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/22	3/22	7/22	8/22	3/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,55	13,64	31,82	36,36	13,64
						%	%	%	%	%

Γράφημα πίτας 5.18:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στην 9^η ερώτηση.



Αναφορικά με τις απαντήσεις των προμηθευτών, επίσης είναι αισιόδοξες αλλά σε κάπως χαμηλότερο βαθμό, αφού δίνεται υψηλή βαθμολογία στο 8 (31,82%), και υψηλότερη βαθμολογία στο 9 (36,36%) σε σχέση με το 10 (13,4%).

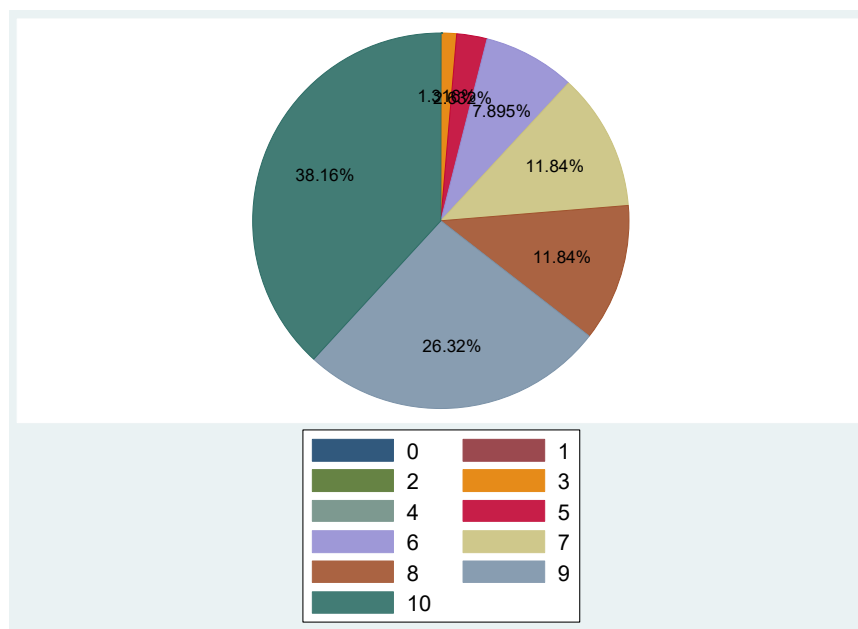
Μια λογική εξήγηση για την αισιοδοξία ως προς αυτή τη λειτουργία είναι ότι οι λογιστές κυρίως έχουν σαφή εικόνα για την ύπαρξη ή όχι μοτίβων γενικότερα στις ροές και στις λογιστικές καταγραφές, καθώς επαναλαμβανόμενα συναντούν όμοια φαινόμενα (καταγραφές) που τους υποχρεώνουν να κάνουν πάλι την ίδια επεξεργασία. Η Τεχνητή Νοημοσύνη θα τους βοηθήσει πιθανόν να αποφύγουν να κάνουν όμοιες καταγραφές, να σπαταλούν κόπο και χρόνο και θα συνδράμει στο να καθοριστεί ένα μοτίβο συμπεριφοράς για κάθε επιχείρηση (προφανώς με κάποιες υπαρκτές πιθανότητες παρέκκλισης), το οποίο θα βοηθήσει σημαντικά στο να απεικονιστεί ο βαθμός βιωσιμότητας που απολαμβάνει η επιχείρηση. Η λειτουργία αυτή της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ιδιαίτερα σημαντική στο περιβάλλον ‘δημιουργικής καταστροφής’ στο οποίο δραστηριοποιούνται στις μέρες μας οι επιχειρήσεις, καθώς η απόκτηση μεριδίου αγοράς έχει ως απαραίτητη προϋπόθεση να μην υπάρχει πρότερος εκτροχιασμός της οικονομικής κατάστασης της επιχείρησης που θα την οδηγούσε αυτόματα εκτός αγοράς, αν έκανε αποτυχημένη υπερβολικά έντονη προσπάθεια επέκτασης που θα αποδεικνυόταν εξαιρετικά κοστοβόρα.

10. Σε ποιον βαθμό η TN εξοικονομεί χρόνο και κόστος για τη διεξαγωγή ολόκληρης της λογιστικής διαδικασίας;

Πίνακας 5.19:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 10^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/7	0/7	0/7	1/76	0/7	2/76	6/76	9/76	9/76	20/76	29/76
6	6	6		6						
0%	0%	0%	1,3 %	0%	2,6 %	7,89 %	11,84 %	11,84 %	26,32 %	38,16 %

Γράφημα πίτας 5.19:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 10^η ερώτηση.

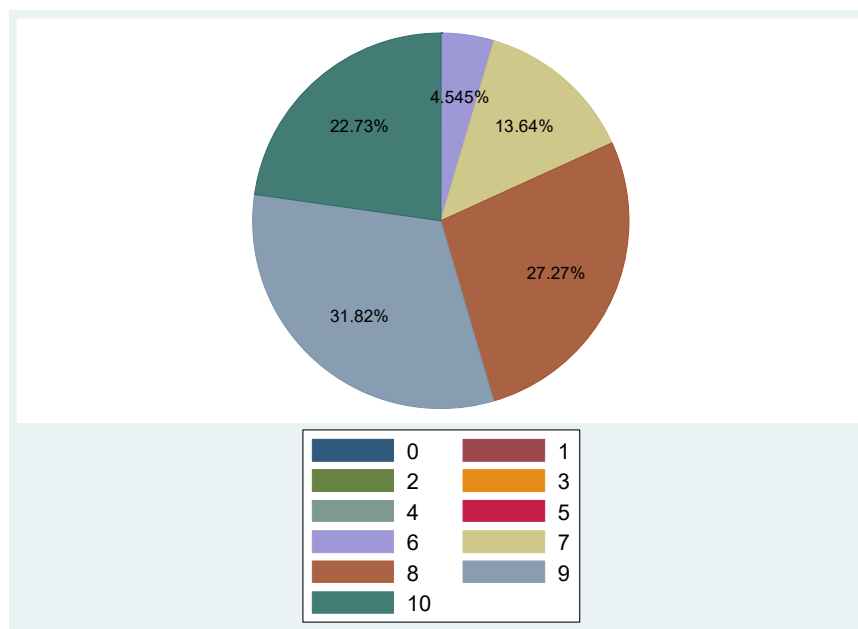


Στο ερώτημα περί εξοικονόμησης κόστους και χρόνου, οι λογιστές εμφανίζονται να είναι πολύ αισιόδοξοι, καθώς θέτουν πολύ υψηλή βαθμολογία, κατά πλειονότητα ίση με 9 (26,32%) και 10 (38,16%).

Πίνακας 5.20:ποσοστά απαντήσεων στελεχών λογιστικών επιχειρήσεων στη 10^η ερώτηση.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/22	3/22	6/22	7/22	5/22
2	2	2	2	2	2					
0%	0%	0%	0%	0%	0%	4,55 %	13,64 %	27,27 %	31,82 %	22,73 %

Γράφημα πίτας 5.20:διαγραμματική απεικόνιση ποσοστών απαντήσεων των προμηθευτών λογιστικών προγραμμάτων στη 10^η ερώτηση.



Πολύ αισιόδοξοι, αν και σε χαμηλότερο βαθμό, βρίσκονται να είναι και οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων, κυρίως με βαθμούς 8 (27,27%), 9 (31,82%) και 10 (22,73%).

Η εξοικονόμηση χρόνου και κόστους αποτελεί πάρα πολύ βασικό μέλημα του λογιστικού κλάδου που έχει να αντιμετωπίσει πολύ μεγάλο όγκο πολύπλοκων δεδομένων από διαφορετικούς πελάτες. Συνιστά ίσως τον βασικότερο πυλώνα, η επιτυχία στον οποίο θα καθορίσει το αν η Τεχνητή Νοημοσύνη θα θεωρηθεί ή όχι επιτυχημένη. Το υψηλό ποσοστό επιτυχίας που υποστηρίζουν οι λογιστές πηγάζει από την πολύ καλή γνώση των παραγόντων που αυξάνουν το κόστος και την καθυστέρηση στις λογιστικές εργασίες και την πεποίθηση ότι η αυτοματοποίηση και ο εκσυγχρονισμός των εργαλείων διεκπεραίωσης των λογιστικών εργασιών θα αποδειχθούν πολύ ωφέλιμα.

6. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία διερευνά τον δυνητικό ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στον λογιστικό κλάδο χρησιμοποιώντας βιβλιογραφική ανασκόπηση, στατιστική ανάλυση και λογική επιχειρηματολογία. Το τμήμα της στατιστικής ανάλυσης βασίζεται στο να ανιχνεύσει τη γνώμη που έχουν οι ειδικοί στις λογιστικές εργασίες για τη χρησιμότητα που δύναται να έχει η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης σε πολύ απαιτητικές και εξειδικευμένες εργασίες, όπως αυτές που εμπεριέχονται στα λογιστικά καθήκοντα.

Αποσκοπώντας στο να δοθούν ωφέλιμες διαβαθμίσεις ως προς τον βαθμό κατά τον οποίο οι δύο ομάδες ερωτώμενων (λογιστές και προμηθευτές λογισμικού για λογιστικές εργασίες) θεωρούν ότι οι καινοτομίες που θα επιφέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη θα αποτελέσουν ουσιαστικό αρωγό στο μεγάλο φόρτο δεδομένων και τις απαιτήσεις για ταχύτητα και ελαχιστοποίηση λαθών που αντιμετωπίζουν οι επαγγελματίες λογιστές, μοιράζονται ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια με βασικά ερωτήματα που περιγράφουν τον πυρήνα των λογιστικών διεργασιών. Τα δέκα αυτά ουσιαστικά ερωτήματα έχουν να κάνουν με τη διαχείριση του μεγάλου και ολοένα αυξανόμενου όγκου δεδομένων, την ποιότητα του αποτελέσματος της λογιστικής εργασίας με ελαχιστοποίηση των λαθών, την εισαγωγή και επιτυχή καταγραφή των νέων δεδομένων χωρίς καθυστερήσεις, την επιτυχή διεκπεραίωση των διαδικασιών ρουτίνας στα λογιστικά γραφεία, όπως καταχωρήσεις παραστατικών και έκδοση τιμολογίων, τη δυνατότητα πρόβλεψης δυνητικών ζημιών μέσω της ανάλυσης κινδύνου, τη διαφύλαξη της υγιούς οικονομικής κατάστασης των επιχειρήσεων μέσω της κατά το δυνατόν ασφαλούς πρόβλεψης βάσει ιστορικών δεδομένων, την έγκαιρη ειδοποίηση όταν κάποια βασικά μεγέθη της εταιρείας εκτροχιάζονται από τα καθιερωμένα επίπεδα τους, την αυτοματοποίηση ανίχνευσης των εργασιών που βρίσκονται σε εκκρεμότητα, την αναγνώριση μοτίβων συμπεριφοράς στις χρηματικές ροές και στις λογιστικές καταγραφές, καθώς και τη δυνατότητα εξοικονόμησης κόστους και συντόμευσης της απαιτούμενης διάρκειας για την ολοκλήρωση των λογιστικών διεργασιών.

Η ανάλυση των απαντήσεων σε αυτά τα ερωτήματα πραγματοποιείται με συγκριτικό τρόπο ανάμεσα στις απαντήσεις που δίνονται από τους 78 συμμετέχοντες λογιστές και τους 22 συμμετέχοντες προμηθευτές λογισμικού λογιστικών εταιρειών. Είναι άξιο αναφοράς ότι στην πολύ μεγάλη πλειονότητα τους, οι απαντήσεις και από τα δύο δείγματα δίνουν βαθμολογία από 6 έως 10, καθιστώντας σαφές ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται πολύ σημαντική δυνητική προσθήκη στη φαρέτρα των λογιστών

που πρέπει να διεκπεραιώσουν πολλαπλά καθήκοντα με ελάχιστα περιθώρια λάθους και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Γενικότερα, ο λογιστικός κλάδος αναμένεται να αποτελέσει έναν από τους πολιορκητικούς κριούς του εκσυγχρονισμού μέσω ψηφιοποίησης, αυτοματοποίησης, και 'έξυπνης σκέψης' του χρηματοοικονομικού συστήματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό αποκρυσταλλώνεται μέσω των απαντήσεων, καθώς η βαθμολογία από 8 ως και 10 λαμβάνει τις περισσότερες φορές προσεγγιστικά το 80% όλων των απαντήσεων, ενώ ξεκάθαρα οι απαντήσεις από 5 και κάτω έχουν σχεδόν μηδενική συχνότητα. Επιπρόσθετα, οι προμηθευτές λογιστικών προγραμμάτων φαίνονται περισσότερο μετριοπαθείς βάσει των απαντήσεων, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις δίνουν υψηλότερα ποσοστά στις απαντήσεις 7, 8, ή 9 σε σύγκριση με τους λογιστές. Από την πλευρά τους, οι λογιστές δίνουν επίσης υψηλά ποσοστά σε αυτές τις βαθμολογίες (αν και χαμηλότερα σε σχέση με το δείγμα των προμηθευτών), αλλά δίνουν μεγαλύτερο ποσοστό όσον αφορά τη μέγιστη βαθμολογία (10) σε πολύ νευραλγικά λογιστικά ζητήματα, όπως αυτά της διαχείρισης του αυξανόμενου πλήθους δεδομένων, τη μείωση των λαθών, την αποτελεσματική εκτέλεση των ενεργειών ρουτίνας, την αυτοματοποιημένη αναγνώριση των διεργασιών που εκκρεμούν, την ανίχνευση μοτίβων όσον αφορά τις χρηματικές ροές και τις λογιστικές καταγραφές, όπως και την εξοικονόμηση κόστους και χρόνου. Ιδιαίτερα στα τρία τελευταία ερωτήματα, η διαφορά ως προς τις απαντήσεις με 10 είναι πιο μεγάλη. Επομένως, είναι ξεκάθαρο ότι οι λογιστές αναζητούν πολύ έντονα μια τεχνολογική καινοτομία που ως 'από μηχανής θεός' θα έρθει να δώσει λύση στο πρόβλημα που δημιουργεί η ανάγκη για πολλές, ποικίλες και ταυτόχρονες λογιστικές εργασίες, την έγκαιρη ανίχνευση των διαταραχών στις λογιστικές καταστάσεις και στην ανάγκη για πολυπληθές εργατικό δυναμικό που αυξάνει το κόστος και δημιουργεί τριβές (καθυστερήσεις) στην διεκπεραίωση της ολοκληρωμένης αλυσίδας των λογιστικών διεργασιών. Από την άλλη πλευρά, οι προμηθευτές λογισμικού για τις λογιστικές εταιρείες δίνουν μεγαλύτερη έμφαση (βάζοντας βαθμό 10) στις ικανότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης να πραγματοποιεί ανάλυση κινδύνου και πρόβλεψη πιθανών ζημιών καθώς στη χρήση παρελθοντικών δεδομένων για να κάνει προβλέψεις αναφορικά με τη μελλοντική οικονομική κατάσταση της κάθε εταιρείας.

Με άλλα λόγια, οι προμηθευτές λογισμικού θεωρούν πιο σημαντική τη χρηματοοικονομική σκοπιά της χρησιμότητας της Τεχνητής Νοημοσύνης και πιστεύουν ότι μπορεί να συμβάλλει σε εξαιρετικά υψηλό βαθμό στην οικονομική εξυγίανση των εταιρειών που αποτελούν πελάτες των λογιστικών γραφείων. Είναι

εμφανές επομένως ότι ενώ οι επαγγελματίες λογιστές δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στη διευκόλυνση των διεκπεραιωτικών εργασιών τους, οι προμηθευτές λογισμικού υπογραμμίζουν ιδιαίτερα τα οφέλη για τους πελάτες των λογιστικών γραφείων στα οποία πιθανόν θα οδηγήσει η Τεχνητή Νοημοσύνη. Παρόλα αυτά, είναι αξιοπρόσεκτο ότι παρά τη μεγαλύτερη συχνότητα των απαντήσεων σε αυτά τα συγκεκριμένα ερωτήματα (ανάλυση κινδύνου- πρόβλεψη ζημιών, ασφαλείς προβλέψεις για οικονομική κατάσταση, έγκαιρη ειδοποίηση για ασυνήθιστη δραστηριότητα), τα ποσοστά της μέγιστης βαθμολογίας (10) είναι πολύ περιορισμένα και στα δύο δείγματα. Επομένως, υποδηλώνεται ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται και από τα δύο δείγματα ειδικών λιγότερο χρήσιμη ως χρηματοοικονομικό εργαλείο και περισσότερο χρήσιμη ως εργαλείο βελτίωσης/ επίσπευσης διαδικασιών και χειρισμού μεγάλου όγκου δεδομένων και μεγάλου φάσματος καθηκόντων.

Επιπρόσθετα, άξιο αναφοράς είναι και το εύρημα ότι η εξοικονόμηση χρόνου και κόστους χάρη στην Τεχνητή Νοημοσύνη έχει λάβει το υψηλότερο ποσοστό απαντήσεων από λογιστές που δίνουν τη μεγαλύτερη δυνατή βαθμολογία (10), αφού το 38% αυτών πιστεύει ότι θα είναι εξαιρετικά ωφέλιμη η επίδραση σε αυτή την πολύ σημαντική συνιστώσα. Αναφορικά με τους λογιστές, επίσης δίνουν πολύ υψηλό ποσοστό με άριστα (10) σχετικά με την επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην αυτοματοποιημένη αναγνώριση εκκρεμών εργασιών και στην ανίχνευση μοτίβων στις καταγραφές. Τα αποτελέσματα αυτά ενδέχεται να χαρακτηρίζονται από κάποιο βαθμό εύλογης υπαρξής μεροληπτικότητας που οδηγεί στο να δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ωφελιμότητα που θα προκύψει ως προς αυτές τις διεργασίες, οι οποίες είναι και αυτές (ειδικά ο χρόνος και το κόστος) που δημιουργούν (κάποια από) τα πιο δυσεπίλυτα προβλήματα στον λογιστικό κλάδο. Πρέπει όμως να τονισθεί ότι το ερώτημα περί μείωσης του απαιτητού χρόνου και κόστους μπορεί και να θεωρηθεί ως συνοψίζουσα σε κάποιο βαθμό της γενικότερα θετικής επίδρασης της Τεχνητής Νοημοσύνης στη λογιστική διαδικασία, επομένως ότι αντικατοπτρίζει σε μη ευκαταφρόνητο βαθμό και την επιτυχή επίδραση που θα μπορούσε να επιδείξει η Τεχνητή Νοημοσύνη σε όλη τη λογιστική διαδικασία. Αυτό οδηγεί στο να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι δυνητικά ωφέλιμες επιδράσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης χαίρουν ιδιαίτερης εκτίμησης και εμπιστοσύνης από τους επαγγελματίες του λογιστικού κλάδου ως προς το έπακρο (μέγιστο βαθμό των δυνατοτήτων τους) και σε χαμηλότερο βαθμό από τους προμηθευτές λογισμικού για τις λογιστικές εταιρείες.

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί να καλύψει (στα πλαίσια του εφικτού) ένα σημαντικό κενό στη βιβλιογραφία αναφορικά με τις θετικές επιδράσεις που μπορεί να επιφέρει ο καινοτομικός χαρακτήρας της Τεχνητής Νοημοσύνης στον χρηματοοικονομικό τομέα, και πιο συγκεκριμένα στον λογιστικό κλάδο. Μέχρι τώρα, οι μελέτες με επίκεντρο την Τεχνητή Νοημοσύνη εστιάζονται κυρίως σε εφαρμογή αυτής πάνω σε επενδυτικές αποφάσεις, όπως για παράδειγμα οι robo-advisors που έρχονται να υποκαταστήσουν τους ανθρώπους ως επενδυτικοί σύμβουλοι και να προσφέρουν ασύγκριτα μεγαλύτερες υπολογιστικές δυνατότητες και δυνατότητα λήψης αποφάσεων που θα είναι απαλλαγμένες από στρεβλωτικά, υποκειμενικά, επενδυτικά συναισθήματα και προκαταλήψεις. Αναπόφευκτα, η μεγάλη ευελιξία και ισχυρότατη υπολογιστική ικανότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης που βασίζεται σε έξυπνα συμβόλαια (smart contracts), δηλαδή αυτοματοποιημένες διεργασίες που επιτρέπουν τη γρήγορη και χωρίς λάθη επανάληψη καθιερωμένων διαδικασιών επιτρέποντας και αλλαγή παραμέτρων, αποτελεί πολύ ελκυστική επιλογή και σε άλλους κλάδους μείζονος σημασίας όπως ο τομέας των συναλλαγών, ο κλάδος της ασφάλισης και ο νομοθετικός κλάδος που χρειάζεται πιο ευέλικτη επιβολή δικλείδων ασφαλείας σε έναν ταχέως εξελισσόμενο κόσμο.

Ο λογιστικός κλάδος αποτελεί απαρσάλευτα έναν από τους κεντρικούς άξονες στους οποίους βασίζεται η καλπάζουσα εξελισσόμενη χρηματοοικονομική αγορά και αποτελεί βασικό πυλώνα για περαιτέρω εξέλιξη της βιομηχανίας, της επιχειρηματικότητας και της εξέλιξης της Έρευνας και Ανάπτυξης. Με ευρύτερη οπτική, ο λογιστικός κλάδος αποτελεί έναν από τους άξονες πάνω στους οποίους μπορεί να βασισθεί η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και η αποτελεσματικότερη και ίσως δικαιότερη κατανομή των πόρων. Αυτοί είναι και οι βασικότεροι λόγοι που ελπίζουμε ότι η παρούσα εργασία θα μπορούσε να συνεισφέρει έστω και στο ελάχιστο στο να βελτιώσει τη γνώση πάνω στην ενδιαφέρουσα αυτή σύζευξη μεταξύ του λογιστικού επαγγέλματος και της Τεχνητής Νοημοσύνης, η οποία σχέση μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα για ριζικά διαφορετικές δομές της οικονομίας στο εγγύς ή απώτερο μέλλον.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Al-Sayyed, S., Al-Aroud, S., & Zayed, L. (2021). The effect of artificial intelligence technologies on audit evidence. *Accounting*, 7(2), 281-288.
- Alt, R., Beck, R., & Smits, M. T. (2018). FinTech and the transformation of the financial industry. *Electronic markets*, 28(3), 235-243.
- Baldwin, A. A., Brown, C. E., & Trinkle, B. S. (2006). Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: the case for auditing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management: International Journal*, 14(3), 77-86.
- Banța, V. C., Rîndașu, S. M., Tănăsie, A., & Cojocaru, D. (2022). Artificial Intelligence in the Accounting of International Businesses: A Perception-Based Approach. *Sustainability*, 14(11), 6632.
- Chen, M. A., Wu, Q., & Yang, B. (2019). How valuable is FinTech innovation?. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 2062-2106.
- Copeland, B. J., & Proudfoot, D. (2011). Alan Turing: Father of the modern computer. *The Rutherford Journal*, 4(1).
- Damerji, H., & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*, 30(2), 107-130.
- Gai, K., Qiu, M., & Sun, X. (2018). A survey on FinTech. *Journal of Network and Computer Applications*, 103, 262-273.
- Goldstein, I., Jiang, W., & Karolyi, G. A. (2019). To FinTech and beyond. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1647-1661.
- Gomber, P., Koch, J. A., & Siering, M. (2017). Digital Finance and FinTech: current research and future research directions. *Journal of Business Economics*, 87(5), 537-580.
- Leitner-Hanetseder, S., Lehner, O. M., Eisl, C., & Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: Actors, tasks and roles in AI-based accounting. *Journal of Applied Accounting Research*.

Li, Z., & Zheng, L. (2018, September). The impact of artificial intelligence on accounting. In 2018 4th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2018). Atlantis Press.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. AI magazine, 27(4), 12-12.

Puschmann, T. (2017). Fintech. Business & Information Systems Engineering, 59(1), 69-76.

Rawashdeh, A., Bakhit, M., & Abaalkhail, L. (2023). Determinants of artificial intelligence adoption in SMEs: The mediating role of accounting automation. International Journal of Data and Network Science, 7(1), 25-34.

Russel, S., & Norvig, P. (2005). Τεχνητή Νοημοσύνη: μια σύγχρονη προσέγγιση. Β' έκδοση, 31-69.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2012). Research methods for business students. Pearson education.

Stancheva-Todorova, E. P. (2018). How artificial intelligence is challenging accounting profession. Journal of International Scientific Publications" Economy & Business, 12, 126-141.

Vărzaru, A. A. (2022). Assessing Artificial Intelligence Technology Acceptance in Managerial Accounting. Electronics, 11(14), 2256.

Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. Ieee Access, 8, 110461-110477.

Γεωργούλη, Κ. (2015). ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ Μια Εισαγωγική Προσέγγιση. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο

1. Σε ποιον βαθμό η TN βοηθά στην καλύτερη διαχείριση του μεγάλου και διαρκώς αυξανόμενου πλήθους δεδομένων που προέρχονται από μεγάλες επιχειρήσεις;
2. Σε ποιον βαθμό η TN βελτιώνει την ποιότητα του αποτελέσματος στις λογιστικές εργασίες και μειώνει τα ανθρώπινα λάθη;
3. Σε ποιον βαθμό η TN επιτρέπει τη σύγχρονη (χωρίς καθυστερήσεις) καταγραφή των νέων λογιστικών δεδομένων των επιχειρήσεων;
4. Σε ποιον βαθμό η TN βελτιώνει τις εσωτερικές λογιστικές διαδικασίες ρουτίνας (καταγραφή αγορών, έκδοση τιμολογίων, αναφορές εξόδων, καταγραφή λογαριασμών που πρέπει να πληρωθούν, κτλ.);
5. Σε ποιον βαθμό η TN βελτιώνει την ανάλυση κινδύνου και την πρόβλεψη πιθανών ζημιών;
6. Σε ποιον βαθμό η TN μπορεί να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τα ιστορικά δεδομένα των εταιρειών για να κάνει ασφαλείς προβλέψεις για τη μελλοντική οικονομική κατάσταση τους;
7. Σε ποιον βαθμό η TN μπορεί να χρησιμεύσει για την έγκαιρη ειδοποίηση, όταν σε μια επιχείρηση παρουσιάζεται ασυνήθιστη δραστηριότητα (π.χ. απότομη αύξηση εσόδων);
8. Σε ποιον βαθμό η TN αποδεικνύεται ωφέλιμη στην αυτοματοποιημένη αναγνώριση εκκρεμών διεργασιών;
9. Σε ποιον βαθμό η TN μπορεί να αναγνωρίσει την ύπαρξη μοτίβων στις χρηματικές ροές και στις λογιστικές καταγραφές που θα βοηθήσουν στην ανάλυση της βιωσιμότητας της εταιρείας;

10. Σε ποιον βαθμό η TN εξοικονομεί χρόνο και κόστος για τη διεξαγωγή ολόκληρης της λογιστικής διαδικασίας;