



Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη

Γιώργος Στάμου

Βασικοί ορισμοί

Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης



2

Συστήματα που σκέπτονται σαν τον άνθρωπο

Η συναρπαστική νέα προσπάθεια για να κάνουμε τους υπολογιστές να σκέπτονται ... μηχανές με νόηση, με την πλήρη και κυριολεκτική έννοια

(Haugenland, 1985)

Η αυτοματοποίηση των δραστηριοτήτων που σχετίζουμε με την ανθρώπινη σκέψη, όπως η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων, η μάθηση...

(Bellman, 1978)



Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης

3

Συστήματα που ενεργούν σαν τον άνθρωπο

Η τέχνη της δημιουργίας μηχανών που πραγματοποιούν λειτουργίες οι οποίες απαιτούν νοημοσύνη όταν πραγματοποιούνται από ανθρώπους
(Kurzweil, 1990)

Η μελέτη του πώς μπορούμε να κάνουμε τους υπολογιστές να κάνουν πράγματα στα οποία, προς το παρόν, οι άνθρωποι είναι καλύτεροι
(Rich & Knight, 1991)



Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης

4

Συστήματα που σκέπτονται ορθολογικά

Η μελέτη των νοητικών ικανοτήτων με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων
(Charniak & McDermott, 1985)

Η μελέτη των υπολογιστικών εργασιών που μας δίνουν τη δυνατότητα να αντιλαμβανόμαστε, να συλλογίζομαστε, και να ενεργούμε
(Winston, 1992)



Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης

5

Συστήματα που ενεργούν ορθολογικά

Υπολογιστική Νοημοσύνη είναι η μελέτη της σχεδίασης ευφυών πρακτόρων
(*Poole et al, 1998*)

Η Τεχνητή Νοημοσύνη ασχολείται με την ευφυή συμπεριφορά των τεχνουργημάτων
(*Nilsson, 1998*)



Προσέγγιση ανθρώπινης δράσης

6

Δοκιμασία Turing

Ο υπολογιστής περνά τη δοκιμασία αν ένας άνθρωπος εξεταστής, αφού θέσει μερικές ερωτήσεις, δεν μπορεί να συμπεράνει αν οι απαντήσεις προέρχονται από άνθρωπο ή όχι

Ικανότητες μηχανών για να περάσουν τη δοκιμασία

- ▶ Επεξεργασία φυσικής γλώσσας
- ▶ Αναπαράσταση γνώσης
- ▶ Αυτοματοποιημένη συλλογιστική
- ▶ Μηχανική μάθηση
- ▶ Μηχανική όραση
- ▶ Ρομποτική



Προσέγγιση ανθρώπινης σκέψης

7

Γνωσιακά μοντέλα

- ▶ Ενδοσκόπηση (σύλληψη των σκέψεών μας)
- ▶ Ψυχολογικά πειράματα
- ▶ Μελέτη νευροφυσιολογίας

Ανάπτυξη των μοντέλων σε υπολογιστή

- ▶ Έχοντας μία ακριβή θεωρία της νόησης, είναι δυνατόν να εκφράσουμε τη θεωρία ως πρόγραμμα υπολογιστή
- ▶ Δεν αρκούμαστε στο να λύνουμε σωστά τα προβλήματα: ενδιαφέρει περισσότερο η σύγκριση των βημάτων συλλογιστικής της μηχανής και του ανθρώπου



Προσέγγιση ορθολογικής σκέψης

8

Λογική

- ▶ Κωδικοποίηση αδιάψευστων διαδικασιών συλλογιστικής
- ▶ Παραγωγή σωστών συμπερασμάτων όταν ξεκινάμε από σωστές υποθέσεις

Ανάπτυξη ορθολογιστικών μοντέλων

- ▶ Ανάπτυξη φορμαλισμών αναπαράστασης γνώσης
- ▶ Ανάπτυξη μεθόδων και αλγορίθμων συλλογιστικής

Περιορισμοί

- ▶ Δυσκολία μετατροπής άτυπης σε τυπική γνώση
- ▶ Δυσεπιλυσιμότητα προβλημάτων συλλογιστικής



Προσέγγιση ορθολογικής δράσης

9

Ευφυείς δράστες

- ▶ Το σύστημα ενεργεί έτσι ώστε να επιτυγχάνει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα
- ▶ Όταν καμμία λύση δεν είναι ορθή, ή δεν υπάρχει χρόνος για τον υπολογισμό της βέλτιστης, επιλέγεται μία καλή λύση

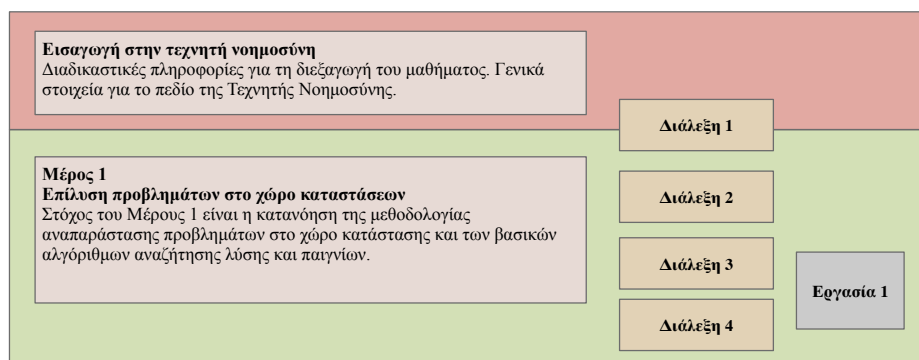
Πλεονεκτήματα

- ▶ Πιο γενική προσέγγιση από την ανάπτυξη ορθολογικής σκέψης (π.χ. κάποιες από τις λειτουργίες είναι απαραίτητο να είναι αντανakλαστικές)
- ▶ Σε σύγκριση με την προσομοίωση της ανθρώπινης σκέψης ή δράσης, πλεονεκτεί στο ότι προσπαθεί να λύσει το πρόβλημα και όχι να προσομοιώσει έναν τρόπο επίλυσής του



Πλάνο μαθήματος

10





Πλάνο μαθήματος

11

Μέρος 2

Αναπαράσταση γνώσης και συλλογιστική

Στο μέρος αυτό θα γίνει μελέτη μίας από τις σημαντικότερες περιοχές της Τεχνητής Νοημοσύνης, της αναπαράστασης γνώσης και συλλογιστικής. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί η Λογική Πρώτης Τάξης (σύνταξη, σημασιολογία, πραγματολογία) ως γλώσσα αναπαράστασης γνώσης και ο αλγόριθμος ανάλυσης ως διαδικασία παραγωγής συλλογιστικής σε γνώσεις που αναπτύσσονται σε Λογική Πρώτης Τάξης. Στη συνέχεια, θα μελετηθούν τα κυριότερα πρακτικά προβλήματα που προκύπτουν κυρίως από την πολυπλοκότητα του αλγορίθμου ανάλυσης, λόγω της μεγάλης εκφραστικής δυνατότητας της Λογικής Πρώτης Τάξης και διάφοροι τρόποι επίλυσης των προβλημάτων αυτών με τη μελέτη δύο σημαντικών υποκατηγοριών της, των συστημάτων κανόνων και των δομημένων αναπαραστάσεων γνώσης. Μεγαλύτερη έμφαση θα δοθεί στα συστήματα κανόνων για τα οποία θα παρουσιαστούν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις ανάπτυξης εφαρμογών: η γλώσσα PROLOG και το σύστημα CLIPS. Στο πλαίσιο των δομημένων αναπαραστάσεων θα παρουσιαστούν συνοπτικά παραδοσιακές τεχνικές όπως τα πλαίσια και τα σημασιολογικά δίκτυα αλλά και σύγχρονες προσεγγίσεις όπως οι Περιγραφικές Λογικές.

Διάλεξη 5

Διάλεξη 6

Διάλεξη 7

Διάλεξη 8

Διάλεξη 9

Διάλεξη 10

Διάλεξη 11

Εργασία 2

Εργασία 3



Πλάνο μαθήματος

12

Μέρος 3

Διαχείριση ατελούς γνώσης και μηχανική μάθηση

Στο Μέρος 3 θα μελετηθούν μέθοδοι διαχείρισης ατελούς, αβέβαιης και ασαφούς γνώσης και μοντέλα νευρωνικών δικτύων για την προσαρμογή της γνώσης και τη μηχανική μάθηση.

Διάλεξη 12

Μέρος 4

Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης και σύγχρονες τάσεις

Στόχος του Μέρους 4 είναι η παρουσίαση ορισμένων εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης ώστε να γίνουν κατανοητές στην πράξη οι τεχνολογίες που αναλύθηκαν. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν θέματα που απασχολούν τη σύγχρονη έρευνα.

Διάλεξη 13