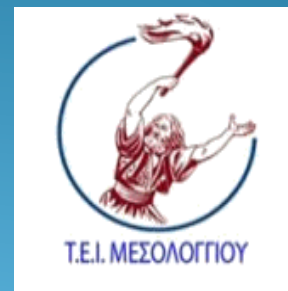


Υπολογιστική Νοημοσύνη: Στοιχεία Τεχνητής Νοημοσύνης

Ανδρέας Παπαζώης

Τμ. Διοίκησης Επιχειρήσεων





Περιεχόμενα Εργ. Μαθήματος

- Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Ευφυή Συστήματα
- Γνώση και αναπαράσταση γνώσης
- Παραδείγματα μετατροπής φυσικής γλώσσας



Τι είναι Τεχνητή Νοημοσύνη

- Τεχνητή Νοημοσύνη: ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών, που ασχολείται με τη σχεδίαση ευφυών υπολογιστικών συστημάτων
- Ευφυή υπολογιστικά συστήματα: συστήματα που επιδεικνύουν χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τη νοημοσύνη στην ανθρώπινη συμπεριφορά
- Ο προσδιορισμός έγκειται στην έννοια της νοημοσύνης δηλ. τους τρόπους που το ανθρώπινο μυαλό:
 - προσλαμβάνει πληροφορίες, μαθαίνει και συλλογίζεται
 - αντιλαμβάνεται και κατανοεί το περιβάλλον του.



Ιστορικά Στοιχεία

- Πρώτη εμφάνιση: δεκαετία 1940
 - Απλά παιχνίδια
 - Αποδείξεις απλών μαθηματικών θεωρημάτων
- Γλώσσα LISP (LISt Processing): 1958
 - Τα δεδομένα εισάγονται με τη μορφή λίστας
 - Για την πρόσθεση: (+ 1 2 3 4) ισούται με 10
 - Η εντολή if έχει σύνταξη:
(if <check> <if-statement> <else-statement>)
- Από τη δεκαετία 1960 η Τεχνητή Νοημοσύνη παρακμάζει με εξαίρεση τη δημιουργία της PROLOG (1972)



Πρακτικές Εφαρμογές

- Απόδειξη μαθηματικών θεωρημάτων
- Έμπειρα συστήματα για διάγνωση ασθενειών
- Κατανόηση φυσικής γλώσσας
- Κατανόηση εικόνας
- Ρομποτική
- Σχεδίαση ενεργειών για παιχνίδια
- Αυτόματη εξυπηρέτηση πελατών (online ή τηλεφωνική)

...υπάρχουν ενδείξεις ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει την ωριμότητα να αρχίσει να εφαρμόζεται σε μεγαλύτερη έκταση



Αναπαράσταση Γνώσης

- Πρόβλημα: Πώς μπορεί καλύτερα και αποδοτικότερα να παρασταθεί γνώση γύρω από ένα πεδίο, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για λύση σχετικών προβλημάτων
- Η Αναπαράσταση Γνώσης διαθέτει:
 - Σύνταξη: λεξιλόγιο, συντακτικοί κανόνες
 - Σημασιολογία: κανόνες
 - Μηχανισμός Εξαγωγής Συμπερασμάτων



Τελεστές Αναπαράστασης

Τελεστής	Σημασία	Παράδειγμα
$F(x)$	Συνάρτηση (F) και είσοδος συνάρτησης x	$P(x)$
\wedge	Λογικός τελεστής AND	$P(a) \wedge Q(b)$
\vee	Λογικός τελεστής OR	$P(a) \vee Q(b)$
\neg	Λογικός τελεστής NOT	$\neg P(x)$
\exists	Υπάρχει έστω ένα	$(\exists x)P(x)$
\forall	Για κάθε	$(\forall y)Q(y)$
\Rightarrow	Συνεπάγεται	$P(a) \wedge Q(b) \Rightarrow R(a,b)$



Μετατροπή Φυσικής Γλώσσας (1)

- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Ο Πλούτο είναι σκύλος»
 - Συνάρτηση: $\epsilon \acute{\iota} \nu \alpha \iota _ \sigma \kappa \acute{\upsilon} \lambda \omicron \varsigma$ ή απλά $\sigma \kappa \acute{\upsilon} \lambda \omicron \varsigma$
 - Όρισμα: $\Pi \lambda \omicron \upsilon \tau \omicron$ (είναι σταθερά και όχι μεταβλητή)
 - Δεν υπάρχουν \forall ή \exists
 - Δεν υπάρχουν λογικοί τελεστές
- Αποτέλεσμα: $\sigma \kappa \acute{\upsilon} \lambda \omicron \varsigma (\Pi \lambda \omicron \upsilon \tau \omicron)$



Μετατροπή Φυσικής Γλώσσας (2)

- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Όλοι οι άνθρωποι είναι θνητοί»
 - Συνάρτηση: $\text{είναι_άνθρωπος ή απλά άνθρωπος και θνητός}$
 - Όρισμα: δεν είναι σταθερά και θα χρησιμοποιηθεί μία μεταβλητή (x)
 - Επειδή ισχύει για όλους, θα χρησιμοποιηθεί ο τελεστής \forall
 - Δεν υπάρχουν λογικοί τελεστές
 - Υπάρχει συνεπαγωγή (συμπέρασμα)
- Αποτέλεσμα: $(\forall x) (\text{άνθρωπος}(x) \Rightarrow \text{θνητός}(x))$



Μετατροπή Φυσικής Γλώσσας (3)

- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Όλοι μένουν εκεί που εργάζονται»
- Αποτέλεσμα:
 $(\forall x) (\exists y) (\epsilon\rho\gamma\acute{\alpha}\zeta\epsilon\tau\alpha\iota(x, y) \Rightarrow \mu\acute{\epsilon}\nu\epsilon\iota(x, y))$
- Έχει σημασία η σειρά των τελεστών \forall και \exists :
 - $(\forall x) (\exists y)$ σημαίνει «για κάθε άνθρωπο υπάρχει ένα κατάλυμα»
 - $(\forall y) (\exists x)$ σημαίνει «υπάρχει κατάλυμα όπου όλοι οι άνθρωποι»



Μετατροπή Φυσικής Γλώσσας (4)

- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Όλοι οι φίλαθλοι αγαπούν το ποδόσφαιρο»
- Αποτέλεσμα: $(\forall x) (\text{φίλαθλος}(x) \Rightarrow \text{αγαπά}(x, \text{ποδόσφαιρο}))$
- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Όλοι οι σκύλοι που φορούν κολάρο έχουν κάποιο αφεντικό»
- Αποτέλεσμα: $(\forall x) (\text{σκύλος}(x) \wedge \text{φορα_κολάρο}(x) \Rightarrow (\exists y) \text{αφεντικό}(y, x))$
- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Το φουαγκρά φτιάχνεται στη Γαλλία και είναι νόστιμο»
- Αποτέλεσμα: $\text{φτιάχνεται}(\text{φουαγκρά}, \text{Γαλλία}) \wedge \text{νόστιμο}(\text{φουαγκρά})$



Μετατροπή Φυσικής Γλώσσας (5)

- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Σε κανένα δεν αρέσει η ήττα»
- Αποτέλεσμα: $\neg (\exists x) \alpha\rho\acute{\epsilon}\sigma\epsilon\iota(x, \eta\tau\tau\alpha)$
- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Η τιμή του αχλαδιού είναι μεγαλύτερη από την τιμή του μήλου»
- Αποτέλεσμα:
 $\mu\epsilon\gamma\alpha\lambda\acute{\upsilon}\tau\epsilon\rho\eta(\tau\iota\mu\acute{\eta}(\alpha\chi\lambda\alpha\delta\iota\omicron\upsilon), \tau\iota\mu\acute{\eta}(\mu\acute{\eta}\lambda\omicron\upsilon))$
- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Σε κάποιους ανθρώπους αρέσει το πιπέρι»
- Αποτέλεσμα:
 $(\exists x)(\alpha\nu\theta\rho\omega\pi\omicron\varsigma(x) \wedge \alpha\rho\acute{\epsilon}\sigma\epsilon\iota(x, \pi\iota\pi\acute{\epsilon}\rho\iota))$



Μετατροπή Φυσικής Γλώσσας (6)

- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Κάθε σκύλος έχει κάποιο αφεντικό»
- Αποτέλεσμα: $(\forall x) (\sigma \kappa \upsilon \lambda \omicron \varsigma (x) \Rightarrow (\exists y) \alpha \phi \epsilon \nu \tau \iota \kappa \acute{o} (y, x))$
- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Κάποιος άνθρωπος φοβάται όλους τους σκύλους»
- Αποτέλεσμα:
 $(\exists x) (\forall y) (\acute{\alpha} \nu \theta \rho \omega \pi \omicron \varsigma (x) \wedge \sigma \kappa \upsilon \lambda \omicron \varsigma (y) \wedge \phi \omicron \beta \acute{\alpha} \tau \alpha \iota (x, y))$
- Πρόταση φυσικής γλώσσας: «Όλοι οι άνθρωποι αγαπούν τη γιαγιά του Κώστα»
- Αποτέλεσμα:
 $(\forall x) (\acute{\alpha} \nu \theta \rho \omega \pi \omicron \varsigma (x) \Rightarrow \alpha \gamma \alpha \pi \acute{\alpha} (x, \gamma \iota \alpha \gamma \iota \acute{\alpha} (\text{Κώστας})))$



Ευχαριστώ!

Επικοινωνία: parazois@ceid.upatras.gr

Τμ. Διοίκησης Επιχειρήσεων
ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας