

# Πρόλογος

Η **Τεχνητή Νοημοσύνη, TN** (Artificial Intelligence, AI), είναι ένα μεγάλο πεδίο, και το βιβλίο αυτό είναι επίσης μεγάλο. Προσπαθήσαμε να εξερευνήσουμε ολόκληρο το εύρος του πεδίου, το οποίο συνδυάζει τη λογική, τις πιθανότητες και τα συνεχή μαθηματικά, καθώς και την αντίληψη, τη συλλογιστική, τη μάθηση και τη δράση, και ακόμα όλο το φάσμα από τις μικροηλεκτρονικές συσκευές μέχρι τους ρομποτικούς πλανητικούς εξερευνητές. Το βιβλίο είναι επίσης μεγάλο επειδή προχωρά σε αρκετό βάθος στην παρουσίαση των πρακτικών αποτελεσμάτων, αν και κάναμε προσπάθεια να καλύψουμε μόνο τις πιο κεντρικές ιδέες στο κύριο μέρος του κάθε κεφάλαιου. Παραπομπές για περισσότερα πρακτικά αποτελέσματα δίνονται στις βιβλιογραφικές σημειώσεις στο τέλος του κάθε κεφάλαιου.

Ο δευτερεύων τίτλος του βιβλίου είναι “Μια σύγχρονη προσέγγιση”. Αυτό που θέλαμε να δηλώσουμε με αυτή τη μάλλον κενή φράση είναι ότι προσπαθήσαμε να συνθέσουμε όλα όσα γνωρίζουμε σήμερα σε ένα κοινό πλαίσιο, αντί να επιχειρήσουμε να παρουσιάσουμε το κάθε επιμέρους πεδίο της TN μέσα στο δικό του ιστορικό πλαίσιο. Ζητούμε συγγνώμη από εκείνους που εργάζονται σε πεδία που έγιναν γι’ αυτόν το λόγο λιγότερο αναγνωρίσιμα από ό,τι ίσως θα ήταν διαφορετικά.

Το κύριο ενοποιητικό θέμα είναι η ιδέα του **ευφυή πράκτορα** (intelligent agent). Ορίζουμε την TN ως μελέτη των πρακτόρων (agents) οι οποίοι προσλαμβάνουν αντιλήψεις (percepts) από το περιβάλλον και πραγματοποιούν ενέργειες. Κάθε τέτοιος πράκτορας υλοποιεί μια συνάρτηση που αντιστοιχίζει ακολουθίες αντιλήψεων σε ενέργειες, και εδώ καλύπτουμε διάφορους τρόπους αναπαράστασης αυτών των συναρτήσεων, όπως τα συστήματα παραγωγής (production systems), τους αντιδραστικούς πράκτορες (reactive agents), τα προγράμματα σχεδιασμού ενεργειών σε πραγματικό χρόνο με συνθήκες (real-time conditional planners), τα νευρωνικά δίκτυα (neural networks) και τα συστήματα της θεωρίας των αποφάσεων (decision-theoretic systems). Εξηγούμε το ρόλο της μάθησης ως επέκταση της πρόσβασης του σχεδιαστή σε άγνωστα περιβάλλοντα και δείχνουμε πώς αυτός ο ρόλος θέτει περιορισμούς στη σχεδίαση πρακτόρων, ευνοώντας τη ρητή αναπαράσταση γνώσης και συλλογιστική. Αντιμετωπίζουμε τη ρομποτική και την όραση όχι ως ανεξάρτητα οριζόμενα προβλήματα, αλλά ως μέσα στην υπηρεσία της επίτευξης στόχων. Τονίζουμε τη σημασία του περιβάλλοντος της εργασίας για τον προσδιορισμό της κατάλληλης σχεδίασης πρακτόρων.

Ο πρωταρχικός μας σκοπός είναι να μεταδώσουμε τις ιδέες που έχουν αναδυθεί τα τελευταία πενήντα χρόνια έρευνας στην TN, καθώς και στις προηγούμενες δύο χιλιετίες σχετικής δουλειάς. Προσπαθήσαμε να αποφύγουμε την υπερβολική τυπικότητα στην παρουσίαση αυτών των ιδεών, διατηρώντας όμως την ακρίβεια. Όπου ήταν σκόπιμο, συμπεριλάβαμε αλγόριθμους ψευδοκώδικα για να συγκεκριμενοποιήσουμε τις ιδέες· ο ψευδοκώδικας περιγράφεται συνοπτικά στο Παράρτημα Β. Μπορείτε να βρείτε υλοποιήσεις σε πολλές γλώσσες προγραμματισμού στην ιστοσελίδα του βιβλίου, στη διεύθυνση [aima.cs.berkeley.edu](http://aima.cs.berkeley.edu).

Το βιβλίο αυτό προορίζεται κυρίως για χρήση σε προπτυχιακά μαθήματα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μεταπτυχιακά μαθήματα (ίσως με την προσθήκη μερικών από τις κύριες πηγές που προτείνονται στις βιβλιογραφικές σημειώσεις). Λόγω της εκτεταμένης κάλυψης του θέματος και των πολλών λεπτομερών αλγορίθμων, είναι χρήσιμο ως πρωτεύον βιβλίο αναφοράς για τους μεταπτυχιακούς φοιτητές της TN και τους επαγγελματίες που θέλουν να προχωρήσουν πέρα από το επιμέρους πεδίο τους. Το μόνο προαπαιτούμενο είναι η οικειότητα με τις βασικές έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών (αλγόριθμοι, δομές δεδομένων, πολυπλοκότητα) σε επίπεδο δευτεροετούς φοιτητή. Ο μαθηματικός λογισμός πρωτοετούς επιπέδου είναι χρήσιμος για

την λεπτομερή κατανόηση των νευρωνικών δικτύων και της στατιστικής μάθησης. Μερικές από τις απαιτούμενες μαθηματικές γνώσεις υποβάθρου παρέχονται στο Παράρτημα Α.

## Επισκόπηση του βιβλίου

Το βιβλίο διαιρείται σε οκτώ μέρη. Το Μέρος I, με τίτλο **Τεχνητή νοημοσύνη**, παρουσιάζει μια άποψη του εγχειρήματος της ΤΝ που βασίζεται στην ιδέα των ευφυών πρακτόρων (intelligent agents) — συστήματα που μπορούν να αποφασίζουν τι να κάνουν και μετά να το κάνουν. Το Μέρος II, **Επίλυση προβλημάτων**, εστιάζεται σε μεθόδους με τις οποίες μπορεί κανείς να αποφασίζει τι να κάνει όταν χρειάζεται να προβλέψει πολλά βήματα — για παράδειγμα, όταν ταξιδεύει σε μια χώρα ή όταν παίζει σκάκι. Το Μέρος III, **Γνώση και συλλογιστική**, εξετάζει τρόπους αναπαράστασης γνώσης που αφορά τον κόσμο — πώς λειτουργεί, ποια είναι η τρέχουσα μορφή του, τι αποτέλεσμα μπορεί να έχουν οι πράξεις κάποιου — και τρόπους λογικής συλλογιστικής με αυτή τη γνώση. Το Μέρος IV, **Σχεδιασμός ενεργειών**, εξετάζει στη συνέχεια το πώς μπορεί να χρησιμοποιεί κανείς αυτούς τους τρόπους συλλογιστικής για να αποφασίζει τι να κάνει, ιδιαίτερα με τη δημιουργία *πλάνων*. Το Μέρος V, **Αβέβαιη γνώση και συλλογιστική**, είναι ανάλογο με τα Μέρη III και IV, αλλά εστιάζεται στη συλλογιστική και τη λήψη αποφάσεων όταν υπάρχει *αβεβαιότητα* για τον κόσμο, όπως θα μπορούσε να συμβαίνει, για παράδειγμα, με ένα σύστημα ιατρικής διάγνωσης και θεραπείας.

Στα Μέρη II – V περιγράφεται το μέρος του ευφυή πράκτορα που είναι υπεύθυνο για τη λήψη αποφάσεων. Το Μέρος VI, **Μάθηση**, περιγράφει μεθόδους για την παραγωγή της γνώσης που απαιτούν αυτά τα στοιχεία λήψης αποφάσεων. Το Μέρος VII, **Επικοινωνία, Αντίληψη, και Δράση**, περιγράφει τρόπους με τους οποίους ένας ευφυής πράκτορας μπορεί να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του ώστε να γνωρίζει τι συμβαίνει, είτε με την όραση, είτε με την αφή, είτε με την ακοή, είτε με την κατανόηση της γλώσσας, καθώς και τρόπους με τους οποίους μπορεί να μετατρέψει τα σχέδιά του σε πραγματικές ενέργειες, είτε με ρομποτική κίνηση είτε με φράσεις φυσικής γλώσσας. Τέλος, το Μέρος VIII, **Συμπεράσματα**, αναλύει το παρελθόν και το μέλλον της ΤΝ και τις φιλοσοφικές και ηθικές επιπτώσεις της.

## Αλλαγές από την πρώτη έκδοση

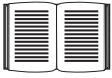
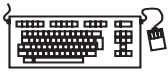
Πολλά έχουν αλλάξει στην ΤΝ από τον καιρό της πρώτης έκδοσης του βιβλίου το 1995, και πολλά έχουν επίσης αλλάξει στο βιβλίο. Όλα τα κεφάλαια έχουν αναθεωρηθεί σε μεγάλο βαθμό, για να ληφθεί υπόψη η πιο πρόσφατη δουλειά στο πεδίο, για να επανερμηνευτεί η παλαιότερη δουλειά με έναν τρόπο πιο συνεπή με τα νέα ευρήματα, και για να βελτιωθεί από παιδαγωγική άποψη η ροή των ιδεών. Οι ασχολούμενοι με την ΤΝ θα πρέπει να ενθαρρυνθούν να ασχοληθούν με τις σημερινές τεχνικές, οι οποίες είναι πολύ πιο πρακτικές από εκείνες του 1995· για παράδειγμα οι αλγόριθμοι σχεδιασμού ενεργειών της πρώτης έκδοσης του βιβλίου μπορούσαν να παράγουν μόνο πλάνα με μερικές δεκάδες βήματα, ενώ οι αλγόριθμοι αυτής της έκδοσης φτάνουν σε πλάνα με κλίμακα μεγέθους δεκάδων χιλιάδων βημάτων. Παρόμοια, συναντάμε πολύ μεγάλες βελτιώσεις στον πιθανοτικό συμπερασμό (probabilistic inference), στην επεξεργασία γλώσσας και σε άλλα επιμέρους πεδία. Οι σημαντικότερες αλλαγές στο βιβλίο είναι οι παρακάτω:

- Στο Μέρος I, αναγνωρίζουμε την ιστορική συνεισφορά της θεωρίας του ελέγχου, της θεωρίας των παιγνίων, των οικονομικών επιστημών και των νευροεπιστημών (neuroscience). Αυτό μας βοηθά να προετοιμάσουμε το έδαφος για μια πιο ολοκληρωμένη κάλυψη αυτών των ιδεών σε επόμενα κεφάλαια.
- Στο Μέρος II, καλύπτονται οι αλγόριθμοι αναζήτησης online και έχει προστεθεί ένα νέο κεφάλαιο για την ικανοποίηση περιορισμών. Αυτό το τελευταίο μας παρέχει μια φυσική διασύνδεση με την ύλη που ασχολείται με τη λογική.

- Στο Μέρος III, η προτασιακή λογική, που στην πρώτη έκδοση παρουσιάστηκε ως προοίμιο της λογικής πρώτης τάξης, παρουσιάζεται τώρα ως μια αφεαυτής χρήσιμη γλώσσα αναπαράστασης, με γρήγορους αλγόριθμους συμπερασμού και με σχεδιάσεις πρακτόρων βασισμένες σε κυκλώματα. Τα κεφάλαια για τη λογική πρώτης τάξης έχουν αναδιοργανωθεί έτσι ώστε να παρουσιάζεται η ύλη με μεγαλύτερη σαφήνεια και έχουμε προσθέσει ως παράδειγμα την εμπορική περιοχή του Διαδικτύου.
- Στο Μέρος IV, συμπεριλάβαμε νεότερες μεθόδους σχεδιασμού ενεργειών, όπως ο αλγόριθμος GRAPHPLAN και ο σχεδιασμός ενεργειών με βάση την ικανοποιησιμότητα (satisfiability-based planning), ενώ καλύψαμε πιο εκτεταμένα το χρονοπρογραμματισμό (scheduling), τον υπό συνθήκη σχεδιασμό ενεργειών (conditional planning), τον ιεραρχικό σχεδιασμό ενεργειών (hierarchical planning) και τον πολυπρακτορικό σχεδιασμό ενεργειών (multiagent planning).
- Στο Μέρος V, επαυξήσαμε την ύλη για τα δίκτυα Bayes με νέους αλγόριθμους, όπως οι αλγόριθμοι απαλοιφής μεταβλητών (variable elimination) και Monte Carlo αλυσίδας Markov (MCMC), ενώ προσθέσαμε ένα νέο κεφάλαιο για την αβέβαιη χρονική συλλογιστική το οποίο καλύπτει τα κρυφά μοντέλα Markov, τα φίλτρα Kalman, και τα δυναμικά δίκτυα Bayes. Οι διαδικασίες αποφάσεων Markov καλύπτονται σε μεγαλύτερο βάθος, και έχουν προστεθεί ενότητες για τη θεωρία των παιγνίων και τη σχεδίαση μηχανισμών.
- Στο Μέρος VI, συνδύασαμε τις εργασίες πάνω στη στατιστική, τη συμβολική και την νευρωνική μάθηση, και προσθέσαμε ενότητες για τους αλγόριθμους προώθησης (boosting), τον αλγόριθμο μεγιστοποίησης αναμενόμενης τιμής (EM), τη μάθηση με βάση τα στιγμιότυπα (instance-based), και τις μεθόδους πυρήνα (μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης).
- Στο Μέρος VII, στην κάλυψη της επεξεργασίας γλώσσας, έχουν προστεθεί ενότητες για την επεξεργασία λόγου και την επαγωγή γραμματικής, καθώς και ένα κεφάλαιο για τα πιθανοτικά μοντέλα γλώσσας, με εφαρμογές στην ανάκτηση πληροφοριών και τη μηχανική μετάφραση. Η κάλυψη της ρομποτικής δίνει έμφαση στην αφομοίωση αβέβαιων δεδομένων αισθητήρων και το κεφάλαιο για την όραση έχει ενημερωθεί με ύλη για την αναγνώριση αντικειμένων.
- Στο Μέρος VIII, έχουμε προσθέσει μια ενότητα για τις ηθικές επιπτώσεις της ΤΝ.

## Πώς να χρησιμοποιήσετε το βιβλίο

Το βιβλίο έχει 27 κεφάλαια, κάθε ένα από τα οποία απαιτεί περίπου μία εβδομάδα διαλέξεων, και επομένως, για να καλυφθεί ολόκληρο το βιβλίο χρειάζονται δύο εξάμηνα. Εναλλακτικά, μπορεί να καταρτιστεί ένα πρόγραμμα προσαρμοσμένο στα ενδιαφέροντα του καθηγητή και του φοιτητή. Με το ευρύ φάσμα που καλύπτει, το βιβλίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη τέτοιων μαθημάτων, είτε πρόκειται για σύντομα εισαγωγικά προπτυχιακά μαθήματα είτε για εξειδικευμένα μεταπτυχιακά μαθήματα σε προχωρημένα θέματα. Μπορείτε να βρείτε στον Ιστό παραδείγματα προγραμμάτων σπουδών από περισσότερα από 600 πανεπιστήμια και κολέγια που υιοθέτησαν την πρώτη έκδοση, στη διεύθυνση [aima.cs.berkeley.edu](http://aima.cs.berkeley.edu), με υποδείξεις που θα σας βοηθήσουν να καταλήξετε σε μια σειρά μαθημάτων κατάλληλη για τις ανάγκες σας.



Το βιβλίο περιέχει 385 ασκήσεις. Οι ασκήσεις που απαιτούν σοβαρό προγραμματισμό είναι σημειωμένες με ένα εικονίδιο ηλεκτρολογίου. Οι ασκήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν καλύτερα αν εκμεταλλευτεί κανείς τον κώδικα που είναι διαθέσιμος στην ιστοσελίδα [aima.cs.berkeley.edu](http://aima.cs.berkeley.edu). Μερικές από αυτές είναι αρκετά μεγάλες για να θεωρηθούν εξαμηνιαίες εργασίες. Αρκετές από τις ασκήσεις απαιτούν κάποια έρευνα στη βιβλιογραφία· αυτές είναι σημειωμένες με ένα εικονίδιο βιβλίου.

Σε ολόκληρο το βιβλίο, τα σημαντικά σημεία είναι σημειωμένα με ένα εικονίδιο χεριού που δείχνει. Έχουμε συμπεριλάβει ένα εκτεταμένο ευρετήριο με κάπου 10.000 εγγραφές για να διευκολύνουμε την αναζήτηση όρων στο βιβλίο. Όπου ορίζεται για πρώτη φορά ένας **νέος όρος**, σημειώνεται επίσης στο περιθώριο.

ΝΕΟΣ ΟΡΟΣ

## Πώς να χρησιμοποιήσετε την ιστοσελίδα

Στην ιστοσελίδα [aima.cs.berkeley.edu](http://aima.cs.berkeley.edu) θα βρείτε:

- υλοποιήσεις των αλγορίθμων του βιβλίου σε πολλές γλώσσες προγραμματισμού,
- μια λίστα με πάνω από 600 σχολές που έχουν χρησιμοποιήσει το βιβλίο, σε πολλές περιπτώσεις με παραπομπές σε ύλη μαθημάτων διαθέσιμη από τον Ιστό,
- μια λίστα με σχόλια, η οποία περιλαμβάνει πάνω από 800 παραπομπές σε ιστοσελίδες με χρήσιμο περιεχόμενο για την ΤΝ,
- μια λίστα συμπληρωματικής ύλης και παραπομπών, κεφάλαιο προς κεφάλαιο,
- οδηγίες για το πώς μπορείτε να ενταχθείτε σε μια ομάδα συζήτησης για το βιβλίο,
- οδηγίες για το πώς μπορείτε να επικοινωνήσετε με τους συγγραφείς για ερωτήσεις ή σχόλια,
- οδηγίες για το πώς μπορείτε να αναφέρετε λάθη του βιβλίου, τα οποία βέβαια είναι πιθανό να υπάρχουν, και
- τις εικόνες του βιβλίου, καθώς και διαφάνειες και άλλα υλικά για το διδάσκοντα.

## Ευχαριστίες

Ο Jitendra Malik έγραψε το μεγαλύτερο μέρος του Κεφάλαιου 24 (για την όραση). Το μεγαλύτερο μέρος του Κεφάλαιου 25 (για τη ρομποτική) το έγραψε ο Sebastian Thrun σε αυτή την έκδοση και ο John Canny στην πρώτη έκδοση. Ο Doug Edwards έκανε την έρευνα για τις ιστορικές σημειώσεις στην πρώτη έκδοση. Οι Tim Huang, Mark Paskin, και Cynthia Bruyns βοήθησαν στη μορφοποίηση των διαγραμμάτων και των αλγορίθμων. Οι Alan Apt, Sondra Chavez, Toni Holm, Jake Warde, Irwin Zucker και Camille Trentacoste από την Prentice Hall έκαναν ό,τι μπορούσαν για να μας κρατήσουν μέσα στις χρονικές προθεσμίες και υπέβαλαν πολλές χρήσιμες υποδείξεις για τη σχεδίαση και το περιεχόμενο του βιβλίου.

Ο Stuart θα ήθελε να ευχαριστήσει τους γονείς του για τη συνεχή υποστήριξη και ενθάρρυνσή τους, και τη σύζυγό του, Loy Sheflott, για την ανεξάντλητη υπομονή της και τη μεγάλη σοφία της. Ελπίζει ότι ο Gordon και η Lucy θα είναι σύντομα σε θέση να διαβάσουν το βιβλίο. Η φοιτητική ομάδα RUGS (Russell's Unusual Group of Students) ήταν ασυνήθιστα πρόθυμη να δώσει τη βοήθειά της.

Ο Peter θα ήθελε να ευχαριστήσει τους γονείς του (Torsten και Gerda) στους οποίους οφείλει το ξεκίνημά του, και τη σύζυγό του (Kris), τα παιδιά και τους φίλους του, για την ενθάρρυνση και την ανοχή τους στις ατέλειωτες ώρες που έγραφε και τις ακόμα περισσότερες ώρες που ξαναέγραφε.

Είμαστε υπόχρεοι στους βιβλιοθηκάρους του Berkeley, του Stanford, του MIT και της NASA, καθώς και στους σχεδιαστές του CiteSeer και του Google, οι οποίοι έφεραν επανάσταση στον τρόπο που κάνουμε έρευνα.

Δεν μπορούμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους χρησιμοποίησαν το βιβλίο και έκαναν υποδείξεις, όμως θα θέλαμε να αναγνωρίσουμε τα ιδιαίτερα χρήσιμα σχόλια των Eyal Amir, Krzysztof Apt, Ellery Aziel, Jeff Van Baalen, Brian Baker, Don Barker, Tony Barrett, James Newton Bass, Don Beal, Howard Beck, Wolfgang Bibel, John Binder, Larry Bookman, David R. Boxall, Gerhard Brewka, Selmer Bringsjord, Carla Brodley, Chris Brown, Wilhelm Burger, Lauren Burka, Joao Cachopo, Murray Campbell, Norman Carver, Emmanuel Castro, Anil Chakravarthy, Dan Chisarick, Roberto Cipolla, David Cohen, James Coleman, Julie Ann Comparini, Gary Cottrell, Ernest Davis, Rina Dechter, Tom Dietterich, Chuck Dyer, Barbara Engelhardt, Doug Edwards, Kutluhan Erol, Oren Etzioni, Hana Filip, Douglas Fisher, Jeffrey Forbes, Ken Ford, John Fosler, Alex Franz, Bob Futrelle, Marek Galecki, Stefan Gerberding, Stuart Gill, Sabine Glesner, Seth Golub, Gosta Grahne, Russ Greiner, Eric Grimson, Barbara Grosz, Larry Hall, Steve Hanks, Othar Hansson, Ernst Heinz, Jim Hendler, Christoph Herrmann, Vasant Honavar, Tim Huang, Seth Hutchinson, Joost Jacob, Magnus Johansson, Dan Jurafsky, Leslie Kaelbling, Keiji Kanazawa, Surekha Kasibhatla, Simon Kasif, Henry Kautz, Gernot Kerschbaumer, Richard Kirby, Kevin Knight, Sven Koenig, Daphne Koller, Rich Korf, James Kurien, John Lafferty, Gus Larsson, John Lazzaro, Jon LeBlanc, Jason Leatherman, Frank Lee, Edward Lim, Pierre Louveaux, Don Loveland, Sridhar Mahadevan, Jim Martin, Andy Mayer, David McGrane, Jay Mendelsohn, Brian Milch, Steve Minton, Vibhu Mittal, Leora Morgenstern, Stephen Muggleton, Kevin Murphy, Ron Musick, Sung Myaeng, Lee Naish, Pandu Nayak, Bernhard Nebel, Stuart Nelson, XuanLong Nguyen, Illah Nourbakhsh, Steve Omohundro, David Page, David Palmer, David Parkes, Ron Parr, Mark Paskin, Tony Passera, Michael Pazzani, Wim Pijls, Ira Pohl, Martha Pollack, David Poole, Bruce Porter, Malcolm Pradhan, Bill Pringle, Lorraine Prior, Greg Provan, William Rapaport, Philip Resnik, Francesca Rossi, Jonathan Schaeffer, Richard Scherl, Lars Schuster, Soheil Shams, Stuart Shapiro, Jude Shavlik, Satinder Singh, Daniel Sleator, David Smith, Bryan So, Robert Sproull, Lynn Stein, Larry Stephens, Andreas Stolcke, Paul Stradling, Devika Subramanian, Rich Sutton, Jonathan Tash, Austin Tate, Michael Thielscher, William Thompson, Sebastian Thrun, Eric Tiedemann, Mark Torrance, Randall Upham, Paul Utgoff, Peter van Beek, Hal Varian, Sunil Vemuri, Jim Waldo, Bonnie Webber, Dan Weld, Michael Wellman, Michael Dean White, Kamin Whitehouse, Brian Williams, David Wolfe, Bill Woods, Alden Wright, Richard Yen, Weixiong Zhang, Shlomo Zilberstein, και των ανώνυμων σχολιαστών της Prentice Hall.

## Σχετικά με το εξώφυλλο

Η εικόνα για το εξώφυλλο σχεδιάστηκε από τους συγγραφείς και υλοποιήθηκε από τη Lisa Marie Sardegna και τη Maryann Simmons, με χρήση του SGI Inventor<sup>TM</sup> και του Adobe Photoshop<sup>TM</sup>. Το εξώφυλλο απεικονίζει τα εξής στοιχεία από την ιστορία της TN:

1. Αλγόριθμος σχεδιασμού ενεργειών του Αριστοτέλη, από το *De Motu Animalium* (περ. 400 π.Χ.).
2. Γεννήτρια εννοιών του Ramon Lull από το *Ars Magna* (περ. 1300).
3. Μηχανή Διαφορών του Charles Babbage, ένα πρωτότυπο για τον πρώτο οικουμενικό υπολογιστή (1848).

4. Σημειογραφία του Gottlob Frege για τη λογική πρώτης τάξης (1789).
5. Διαγράμματα του Lewis Carroll για τη λογική συλλογιστική (1886).
6. Σημειογραφία πιθανοτικών δικτύων του Sewall Wright (1921).
7. Alan Turing (1912 – 1954).
8. Shakey, το ρομπότ (1969 – 1973).
9. Σημερινό διαγνωστικό έμπειρο σύστημα (1993).