

Ύλη για Τελική Εξέταση

A. Κανονικές Γλώσσες

I. Πεπερασμένα Αυτόματα

1. Ορισμός DFA και NFA και παρουσίαση αυτομάτων τύπου DFA και NFA μέσω του τυπικού ορισμού και μέσω διαγραμμάτων καταστάσεων.
2. Ορισμός του υπολογισμού σε DFA και NFA.
3. Σχεδιασμός πεπερασμένων αυτομάτων
4. Προσδιορισμός γλώσσας που αναγνωρίζει ένα αυτόματο
5. Ισοδυναμία NFA και DFA (διαδικασία μετατροπής)

II. Κανονικές Εκφράσεις

1. Ορισμός Κανονικών Εκφράσεων
2. Προσδιορισμός γλώσσας που περιγράφεται από μια κανονική έκφραση και προσδιορισμός κανονικής έκφρασης που περιγράφει μια γλώσσα
3. Μετατροπή ανάμεσα σε κανονικές εκφράσεις και αυτόματα

III. Κανονικές Γλώσσες

1. Πότε μια γλώσσα είναι κανονική; Όταν υπάρχει DFA/NFA που να την αναγνωρίζει, ή μια κανονική έκφραση που να την περιγράφει.
 - Επίδειξη κανονικότητας μιας γλώσσας
2. Κλειστότητα Κανονικών Γλωσσών ως προς τις κανονικές πράξεις της ένωσης, της συναρμογής και της σύρρευσης
3. Λήμμα Άντλησης για Κανονικές Γλώσσες

B. Ασυμφραστικές Γλώσσες

I. Αυτόματα Στοιβάς

1. Ορισμός PDA και παρουσίαση αυτομάτων τύπου PDA μέσω του τυπικού ορισμού και μέσω διαγραμμάτων καταστάσεων.
2. Ορισμός του υπολογισμού σε PDA
3. Σχεδιασμός PDA
4. Προσδιορισμός γλώσσας που αναγνωρίζει ένα αυτόματο στοιβάς

II. Ασυμφραστικές Γραμματικές

1. Ορισμός Ασυμφραστικών Γραμματικών
2. Αναγνώριση γλώσσας που παράγεται από μια ασυμφραστική γραμματική και προσδιορισμός ασυμφραστικής γραμματικής που παράγει μια γλώσσα
3. Παραγωγή λέξεων από ασυμφραστικές γραμματικές και συντακτικά δέντρα
4. Πολυτροπία
5. Μετατροπή ασυμφραστικών γραμματικών σε αυτόματα
6. Κανονική Μορφή Chomsky
 - Ορισμός και διαδικασία μετατροπής σε κανονική μορφή Chomsky

III. Ασυμφραστικές Γλώσσες

1. Πότε μια γλώσσα είναι ασυμφραστική; Όταν υπάρχει PDA που να την αναγνωρίζει, ή μια ασυμφραστική γραμματική που να την παράγει.
 - Επίδειξη ασυμφραστικότητας μιας γλώσσας

2. Λήμμα Άντλησης για Ασυμφραστικές Γλώσσες
 - Επίδειξη μη ασυμφραστικότητας μιας γλώσσας

Γ. Το Δόγμα Church-Turing

I. Μηχανές Turing

1. Ορισμός Μηχανής Turing
2. Παρουσίαση μηχανών Turing μέσω του τυπικού ορισμού και μέσω διαγραμμάτων καταστάσεων.
3. Υπολογισμός σε Μηχανές Turing
4. Αναγνωρίσιμες Γλώσσες, Διαγνώσιμες Γλώσσες (εγκλωβισμός)
5. Παραλλαγές Μηχανών Turing
 - Επίδειξη ισοδυναμίας μιας παραλλαγής Μηχανή Turing με Μηχανές Turing στη συνήθη μορφή
 - Διατύπωση αλγορίθμων μέσω πολυταινιακών και μη ντετερμινιστικών μηχανών Turing

II. Αλγόριθμοι

1. Το Δόγμα Church-Turing
2. Διατύπωση αλγορίθμων μέσω μηχανών Turing σε:
 - Τυπικό επίπεδο, Λεπτομερές επίπεδο, Αφ'υψηλού επίπεδο

Δ. Διαγνωσιμότητα και Αναγωγές

I. Διαγνώσιμες Γλώσσες

1. Επιλύσιμα προβλήματα (διαγνώσιμες γλώσσες)
 - Γνωστά επιλύσιμα προβλήματα
 - Απόδειξη ότι ένα πρόβλημα είναι επιλύσιμο (μια γλώσσα είναι διαγνώσιμη)

II. Το Πρόβλημα του Τερματισμού

III. Αναγωγές

1. Η Μέθοδος της Αναγωγής
 - Απόδειξη ότι ένα πρόβλημα A είναι μη επιλύσιμο μέσω αναγωγής ενός γνωστού μη επιλύσιμου προβλήματος στο πρόβλημα A

Ε. Χρονική Πολυπλοκότητα

I. Μέτρηση της Πολυπλοκότητας

- Ο συμβολισμός του O και υπολογισμός της τάξης ενός αλγορίθμου (μιας μηχανής Turing)

II. Η Κλάση P: Ορισμός, παραδείγματα, επίδειξη ότι ένα πρόβλημα ανήκει στην κλάση P

III. Η Κλάση NP: Ορισμός, παραδείγματα, επίδειξη ότι ένα πρόβλημα ανήκει στην κλάση NP

IV. Το Ερώτημα "P έναντι NP"

1. NP πληρότητα – Ορισμός
2. Γνωστά NP προβλήματα
3. Απλές Αναγωγές NP πληρότητας