

# Πιθανά θέματα εργασιών που σχετίζονται περισσότερο με το μάθημα

## 1. Αναπαράσταση Γνώσης στη Μουσική

- 1. Συστήματα αναπαράστασης μουσικής πληροφορίας**  
Επισκόπηση των MusicXML, MIDI, Humdrum και RDF/ontologies, με κριτική σύγκριση στη λεπτομέρεια, την εκφραστικότητα και τη χρήση τους στην έρευνα. Ανάλυση παραδειγμάτων και επιπτώσεων στην ποιότητα αλγορίθμων AI.
- 2. Ontologies για μουσική**  
Μελέτη των μουσικών οντολογιών (π.χ. Music Ontology) και τρόπων μοντελοποίησης έργων, δημιουργών και σχέσεων. Αξιολόγηση πώς βελτιώνουν την αναζήτηση, την τεκμηρίωση και την αυτόματη ανάλυση.
- 3. Multiple Viewpoint Systems**  
Περιγραφή της θεωρίας του Conklin και εφαρμογών σε μελωδική ανάλυση. Διερεύνηση των viewpoints ως δομών πλούσιας μουσικής πληροφορίας.
- 4. Αναπαράσταση ρυθμού σε AI**  
Συγκριτική μελέτη μοντέλων ρυθμικής αναπαράστασης, από απλές σημειογραφικές μορφές έως symbolic-features και embeddings. Εφαρμογές στη ρυθμική κατηγοριοποίηση και pattern discovery.
- 5. Symbolic vs. signal representations**  
Συζήτηση της διαφοράς μεταξύ αναπαράστασης παρτιτούρας και ηχητικού σήματος σε συστήματα AI. Αξιολόγηση πλεονεκτημάτων και αδυναμιών σε διαφορετικούς τύπους ανάλυσης.

## 2. Pattern Discovery

- 6. Τεχνικές pattern discovery σε symbolic music**  
Αναλυτική παρουσίαση των COSIATEC, SIATECCompress και PatternFinder. Συγκριτική απόδοση σε διάφορα είδη μουσικής.
- 7. Μοτίβα σε παραδοσιακές μουσικές**  
Μελέτη της καταλληλότητας των τυπικών αλγορίθμων για μουσικές όπως η βυζαντινή ή η κρητική. Επισήμανση των περιορισμών λόγω τροπικότητας και προφορικότητας.
- 8. Αξιολόγηση αλγορίθμων μοτιβικής ανάλυσης**  
Μελέτη μουσικολογικών κριτηρίων αξιολόγησης, όπως η σημασία μοτίβων, η συχνότητα και η λειτουργικότητα.

9. **Pattern discovery & machine learning για στιλ/συνθέτη**  
Ανάλυση χρήσης εξαγόμενων μοτίβων για ταξινόμηση συνθέτη ή εποχής.  
Επισκόπηση σχετικών εργασιών από ISMIR.
10. **Μοντέλα μοτίβων σε Jazz improvisation**  
Μελέτη των αυτοσχεδιαστικών μοτίβων (licks) και συστημάτων όπως Continuator.  
Συσχέτιση μεταξύ παίκτη και μηχανικού μοντέλου.

### 3. Κατηγοριοποίηση – Machine Learning

11. **Αναγνώριση μουσικού είδους**  
Εξέταση dataset biases, feature sets και deep learning μοντέλων. Κριτική επισκόπηση κλασικών και πρόσφατων προσεγγίσεων.
12. **Ταξινόμηση συναισθημάτων από audio**  
Παρουσίαση μεθοδολογιών για mapping μουσικής σε συναισθήματα (valence/arousal). Ανάλυση περιορισμών λόγω υποκειμενικότητας.
13. **Αναγνώριση οργάνων με deep learning**  
Επισκόπηση των dataset (π.χ. NSynth) και συγκριτική παρουσίαση CNN/Transformers. Ανάλυση λαθών και overlapping timbres.
14. **Αναγνώριση ρυθμικών προτύπων**  
Χρήση feature-based και deep models για rhythm classification. Σχέση με μουσικολογικά κριτήρια (meter, syncopation).
15. **Συγκριτική ML vs. neural networks**  
Μελέτη παραδοσιακών μεθόδων (SVM, kNN) έναντι deep learning σε προβλήματα ταξινόμησης. Συμπεράσματα για αποδοτικότητα και μουσικότητα.

### 4. Computational Music Analysis

16. **Αναλυτικές μέθοδοι αρμονίας**  
Θεωρία για key estimation και chord recognition, με εργαλεία όπως Melisma και Music21. Σύγκριση ακρίβειας και μουσικολογικής αξιοπιστίας.
17. **Modeling melodic expectation**  
Μελέτη θεωριών Narmour και IDyOM (Pearce–Wiggins) και της σημασίας της προβλεπτικότητας. Αξιολόγηση σε μελωδικά datasets.
18. **Μοντέλα μουσικής ομοιότητας**  
Σύγκριση feature-based, embedding-based και cognitive προσεγγίσεων. Συζήτηση προβλημάτων αξιολόγησης.
19. **Νευρωνικά δίκτυα για form/segmentation**  
Παρουσίαση NN, self-attention και boundary detection μοντέλων. Παραδείγματα σε ποπ, κλασική και τζαζ μουσική.

20. **Αξιολόγηση computational analysis ως μουσικολογικού εργαλείου**  
Κριτική αξιολόγηση της μουσικής σημασίας των αποτελεσμάτων. Σχόλια για «μαύρο κουτί» και ερμηνευσιμότητα.

## 5. Γνωσιακές & Ψυχολογικές Προσεγγίσεις

21. **Predictive processing στη μουσική**  
Επισκόπηση θεωριών προβλεπτικότητας και αντίστοιχων αλγοριθμικών μοντέλων. Συσχέτιση με mental expectation.
22. **Εντροπία και πολυπλοκότητα**  
Μελέτη μετρικών πληροφορίας (Shannon, Lempel–Ziv) και της χρήσης τους στη μουσική αντίληψη. Παραδείγματα από ποικίλα είδη.
23. **Σχήματα (schemas) και computational modeling**  
Επισκόπηση θεωριών μουσικών σχημάτων και τρόπων υπολογιστικής μοντελοποίησης. Συσχέτιση με αντίληψη και ανάλυση.
24. **Μουσική ομοιότητα και αντίληψη**  
Σύγκριση ανθρώπινης κρίσης και embedding spaces. Ανάλυση παραγόντων που επηρεάζουν perceptual similarity.
25. **Υπολογιστικά μοντέλα ρυθμικής αντίληψης**  
Μελέτη entrainment, pulse perception, syncopation models. Εφαρμογή σε λίστες αναπαράστασης και AI συστήματα.

## 6. AI για Σύνθεση & Αυτοσχεδιασμό

26. **Συγκριτική ανάλυση συστημάτων σύνθεσης**  
Παρουσίαση συστημάτων (MuseNet, MusicLM, RAVE) και σύγκριση αρχιτεκτονικών. Συζήτηση μουσικότητας και ελέγχου εξόδου.
27. **Το σύστημα Continuator**  
Μελέτη της λειτουργίας, του μοντέλου Markov-like adaptation και των εφαρμογών σε εκπαίδευση και αυτοσχεδιασμό. Ανάλυση σχετικών πειραμάτων.
28. **Generative models για πολυφωνία**  
Ανασκόπηση transformer-based μοντέλων για χορικό τύπου Bach και πολυφωνικές υφές. Προβλήματα αξιολόγησης «καλής» πολυφωνίας.
29. **AI-guided composition**  
Συζήτηση για τα πλεονεκτήματα και τα όρια της συν-δημιουργίας ανθρώπου–AI. Ζητήματα ελέγχου, αισθητικής και copyright.
30. **Interactive music systems**  
Παρουσίαση συστημάτων real-time co-creativity. Σχόλια για feedback loops και ανθρώπινη εμπλοκή.

## 7. MIR – ISMIR Topics

31. **Similarity metrics**  
Σύγκριση Dynamic Time Warping, feature vectors και embedding spaces. Εφαρμογές σε cover detection και music retrieval.
32. **Melody extraction από polyphonic audio**  
Παρουσίαση των βασικών αλγορίθμων και deep learning μεθόδων. Ανάλυση δυσκολιών σε πλούσια φάσματα.
33. **Structural segmentation**  
Μελέτη self-similarity matrices, novelty functions και νεότερων transformer approaches. Παραδείγματα σε διαφορετικά είδη.
34. **Cover song detection**  
Παλιές και νέες μέθοδοι για εντοπισμό συγγενικών εκτελέσεων. Προβλήματα μετατροπίας, timbre και ρυθμικής ποικιλίας.
35. **Σύγκριση MIR pipelines μεταξύ ειδών μουσικής**  
Πώς η δομή και ο χαρακτήρας κάθε είδους επηρεάζουν την απόδοση. Κριτική σε datasets και αξιολόγηση.

## 8. Εφαρμογές AI σε πραγματικά συμφραζόμενα

36. **AI στη μουσική εκπαίδευση**  
Ανάλυση συστημάτων tutoring, αυτόματης αξιολόγησης και λάθη φωνής/οργάνου. Ζητήματα αξιοπιστίας και παιδαγωγικής αξίας.
37. **AI στην εθνομουσικολογία**  
Μελέτη μοντέλων για οργάνωση μεγάλων αρχείων παραδοσιακών ηχογραφήσεων. Προκλήσεις τροπικότητας και πολυρυθμίας.
38. **AI και αρχειοθέτηση μουσικής**  
Επισκόπηση εργαλείων για αυτόματη μεταγραφή, tagging και indexing. Χρήση σε ψηφιακά αρχεία.
39. **AI και μουσική θεραπεία**  
Αναλυτική παρουσίαση εφαρμογών AI σε θεραπευτικά πλαίσια. Συζήτηση δεοντολογίας και αξιοπιστίας.
40. **Ηθική και δικαιώματα**  
Μελέτη copyright, datasets, training data και ζητημάτων ιδιοκτησίας. Ανάλυση σύγχρονων νομικών περιπτώσεων.

## 9. Προγραμματιστικά Εργαλεία – Case Studies

41. **Music21 για ανάλυση μορφής**  
Κατασκευή ενός pipeline ανάλυσης μορφής με Music21. Αξιολόγηση δυνατοτήτων και περιορισμών.

42. **Χρήση FMP notebooks**  
Πρακτική ανάλυση audio με visualization και feature extraction. Μελέτη χρήσης σε διδασκαλία και έρευνα.
43. **Humdrum Toolkit**  
Παρουσίαση της φιλοσοφίας Humdrum και εφαρμογή σε συμβολικά datasets. Συσχέτιση με μουσικολογική εργασία.
44. **Melisma/Temperley models**  
Case study εφαρμογής key-meter models σε corpus επιλογής. Σύγκριση με ανθρώπινη ανάλυση.
45. **Κατασκευή μικρού pattern discovery συστήματος**  
Υλοποίηση ενός απλού Python-based αλγορίθμου για ανίχνευση μοτίβων. Συζήτηση αποτελεσμάτων και μουσικολογικής αξίας.

## 10. Συνδυαστικά & Ερευνητικά Θέματα

46. **Ποια είδη μουσικής είναι πιο «εύκολα» για ανάλυση;**  
Διερεύνηση χαρακτηριστικών που διευκολύνουν ή δυσκολεύουν την ανάλυση από AI. Παράδειγμα: πολυφωνία, ηχοχρώματα, αυτοσχεδιασμός.
47. **Μουσική πολυπλοκότητα**  
Ανάλυση διαφορετικών εννοιών πολυπλοκότητας: θεωρητική, υπολογιστική, γνωσιακή. Εφαρμογή σε corpora.
48. **Σύγκριση ανθρώπινης και αλγοριθμικής ανάλυσης μορφής**  
Επιλογή έργων και αντιπαράθεση ανθρώπινων αποφάσεων με αποτελέσματα αλγορίθμων. Σχόλια για ερμηνευσιμότητα.
49. **Representation learning στη μουσική**  
Μελέτη του πώς τα μοντέλα AI μαθαίνουν τον «χώρο» της μουσικής. Εξέταση embeddings σε είδος, στίλ, συναισθήματα.
50. **20 χρόνια ISMIR – θεματικές και τάσεις**  
Επισκόπηση των κυρίαρχων θεμάτων του ISMIR από το 2000 έως σήμερα. Ανάλυση τάσεων, μετατοπίσεων και ανοιχτών προβλημάτων.