



**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο**  
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών  
**Αλγοριθμική Επιστήμη Δεδομένων 2025 – 2026**

Διδάσκοντες: Θ. Σούλιου, Κώστας Σισμάνης

**2η Σειρά Ασκήσεων**

**Άσκηση 1.**

(α) Εξηγήστε συνοπτικά την ορθότητα της μεθόδου A-priori για το πρόβλημα της *εξόρυξης συχνών συνόλων στοιχείων* (frequent itemset mining) από δεδομένα τύπου ‘καλαθιού αγορών’ (market basket data). Πόσες διασχίσεις (passes) πραγματοποιούνται στην βάση δεδομένων;

(β) Εξηγήστε γιατί η χρονική πολυπλοκότητα του αλγορίθμου A-priori είναι *πολυωνυμική ως προς την έξοδο*.

(γ) Συζητήστε αν η πολυπλοκότητα του αλγορίθμου FP-Growth είναι επίσης *πολυωνυμική ως προς την έξοδο*.

**Άσκηση 2.**

(α) Εκτελέστε τον αλγόριθμο A-priori στο παρακάτω παράδειγμα. Υποθέστε ότι το κατώφλι στήριξης είναι  $s = 5$ .

{a b c d}	{ b d}	{a c d}	{ b d}
{a d}	{a }	{a b d}	{ b c d}
{ b d}	{a b d}	{a c }	{a c }
{a b c d}	{ b }	{ b c }	{a c d}
{ b c }	{ b d}	{a b c d}	{ b c d}

(β) Βρείτε όλους τους κανόνες συσχέτισης που έχουν στήριξη (support) τουλάχιστον 5 και confidence τουλάχιστον 60%. Εξηγήστε με ποιον τρόπο θα αξιοποιήσετε την αντιμονοτονικότητα του confidence ως προς το δεξί μέρος (RHS) των κανόνων.

(γ) Να μελετήσετε τον αλγόριθμο Toivonen για frequent itemset mining, όπως παρουσιάζεται στο <https://www.vldb.org/conf/1996/P134.PDF>.

Εκτελέστε τον αλγόριθμο του Toivonen στο ίδιο παράδειγμα, θεωρώντας ότι το δείγμα είναι οι 8 εγγραφές των δύο επάνω γραμμών. Χρησιμοποιήστε ως κατώφλι στο δείγμα  $s' = 2$  και  $s'' = 1$  (θα κάνετε δύο διαφορετικές εκτελέσεις του αλγορίθμου). Τι παρατηρείτε;

**Άσκηση 3.** Να λύσετε τις ασκήσεις **11.3.1** και **11.4.2** από το βιβλίο MMDS.

**Άσκηση 4.** Να λύσετε τις ασκήσεις **12.3.3** και **12.5.1** από το βιβλίο MMDS.

**Άσκηση 5.** Να λύσετε τις ασκήσεις **8.2.1**, **8.3.1**, **8.4.1** και **8.4.2** από το βιβλίο MMDS.

**Άσκηση 6.** Να λύσετε τις ασκήσεις **9.2.1**, **9.2.2**, **9.3.1**, **9.3.2** και **8.4.2** από το βιβλίο MMDS.

**Προθεσμία υποβολής και οδηγίες.** Οι απαντήσεις θα πρέπει να υποβληθούν έως τις 28/6/2026, σε ηλεκτρονική μορφή. Συνιστάται *θερμά* να αφιερώσετε ικανό χρόνο για να λύσετε τις ασκήσεις μόνοι σας προτού καταφύγετε σε οποιαδήποτε *θεμιτή* βοήθεια (διαδίκτυο, βιβλιογραφία, συζήτηση με συμφοιτητές). Σε κάθε περίπτωση, οι απαντήσεις θα πρέπει να είναι *αυστηρά* ατομικές (δηλαδή όχι ‘copy-paste’). Για να βαθμολογηθείτε θα πρέπει να παρουσιάσετε σύντομα τις λύσεις σας σε ημέρα και ώρα που θα ανακοινωθεί αργότερα.

*Καλή επιτυχία!*