# מבוא לתכנות מערכות 10010 סמסטר ב׳ – תש״פ תרגיל בית מס׳ 2 נושא התרגיל: מחרוזות, מבנים והקצאות דינמיות

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

1. את תרגיל זה יש לפתח בסביבת **eclipse** .
2. יש לקרוא את ההוראות במדויק, יש אילוצים מסוימים בכל משימה.
3. **שים לב שיש לחלק לפונקציות**

**פירוט תרגיל בית 2**

בתרגיל זה תצטרכו לממש מערכת לניהול נתוני טיסות מסביב לעולם, עבור חברת תעופה מסוימת.

הישויות העיקריות במערכת זו יהיו:

* **נמל תעופה**, Airport, שעבורו נשמור:   
  1. שם נמל התעופה  
  2. שם המדינה בה הוא נמצא   
  3. הקוד שלו ב[IATA](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airports_by_IATA_code:_A) שהוא מחרוזת באורך 3 תווים בדיוק (ייחודי).  
  4. קואורדינטות [latitude longitude](https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_coordinate_system#Latitude_and_longitude) (הסבר נוסף בסוף התרגיל).   
    
  פעולות:
* פעולה המקבלת 2 מצביעים לנמלי תעופה ומחזירה 1 אם הם זהים אחרת 0, הבדיקה תתבצע לפי הקוד בIATA.
* פעולה המקבלת מצביע לנמל תעופה וקוד ומחזירה 1 אם קוד נמל התעופה שהתקבל זהה לקוד שדה התעופה שהתקבל אחרת הפונקציה תחזיר 0.
* חישוב מרחק אווירי בין 2 נמלי תעופה (מצביעים) בmiles , יש להתייחס לעובדה שכדור הארץ אינו מישור אלא ספירה (sphere), מומלץ להיעזר ב[אינטרנט](https://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html).  
  רדיוס כדור הארץ במיל: 3,950 ~
* פעולות נוספות נדרשות.
* **רשות שדות התעופה,** AirportManager **,** שעבורו נשמור:  
  1. מערך כל נמלי התעופה בתוכנית (לא מצביע אלא נמל תעופה)  
  2. כמות נמלי התעופה בתוכנית  
    
  פעולות:
* הוספת נמל תעופה
* מציאת נמל תעופה לפי קוד. הפונקציה תקבל קוד ותחזיר מצביע לנמל תעופה שנמצא במערך נמלי התעופה של הרשות.
* פעולות נוספות נדרשות.
* **טיסה**, Flight, שעבורו נשמור:  
  1. מצביע לנמל התעופה ממנו היא ממריאה.  
  2. מצביע לנמל התעופה של היעד (היעד לא יכול להיות נמל התעופה ממנו המריאה)  
  3. מספר שלם המייצג את שעת ההמראה )במערכת זו, למען הפשטות, הטיסות הן בשעות עגולות בלבד, יש לוודא שהערך בין 0 ל23).   
  4. מחרוזת עבור תאריך ההמראה בפורמט dd/mm/yyyy (יש לוודא את תקינות הפורמט)  
  5. מהירות טיסה ממוצעת בmph (miles per hour) בציר כיוון הטיסה.  
    
  פעולות:
* חישוב זמן הטיסה בשעות ודקות.
* פונקציה המקבלת טיסה וקוד נמל תעופה מקור וקוד נמל תעופה יעד ובודקת אם זו טיסה ליעדים שהתקבלו.
* פונקציה המקבלת מערך של מצביעים לטיסות קוד נמל תעופה מקור וקוד נמל תעופה יעד ומחזירה כמה טיסות קיימות בקו הזה.
* פעולות נוספות נדרשות.
* **חברת תעופה** , Airline,שעבורה נשמור:   
  1. שם החברה.  
  2. כמות המטוסים שלה.  
  3. כמות הטיסות שלה.  
  4. מערך הטיסות שלה , נשמור כמצביעים לטיסות, ניתן להניח שכשיוצרים חברת תעופה אין לה טיסות.  
  5. ניתן להוסיף תכונות נוספות לפי הצורך.  
    
  פעולות:
* הוספת טיסה.
* פונקציה המקבלת מהמשתמש קוד נמל תעופה מקור וקוד נמל תעופה יעד ומדפיסה כמה טיסות יש לחברה בקו הזה.
* פעולות נוספות נדרשות.

פעולות שיש לממש עבור כל הישויות:  
1. פעולת קליטה מהמשתמש.  
2. פעולות הדפסה.  
3. פעולת שחרור זיכרון.

התוכנית הראשית:

בקובץmain.c יש לאתחל חברת תעופה אחת ורשות שדות תעופה אחת.

באתחול הראשוני של רשות שדות תעופה:

קליטת מספר נמלי תעופה מהמשתמש והוספתם למערך נמלי התעופה.  
עבור כל נמל תעופה – כאשר קולטים את שמו יש להפוך אות ראשונה בכל מילה לאות גדולה בין אם היא הוזנה כך או לא, אם בין זוג מילים יש יותר מרווח אחד יש להפוך לרווח בודד, במידה ויש רווחים בתחילת השם או בסופו יש להסיר גם אותם.

באתחול הראשוני של רשות חברת התעופה:

יש לקלוט את שם חברת התעופה ואת כמות המטוסים שלה. לאחר מכן יש לאתחל את כל שאר הנתונים כך שייצגו חברה ללא טיסות.

שימו לב: יש שני מערכים מוקצים דינאמית: מערך נמלי תעופה ברשות שדות התעופה, ומערך מצביעים לטיסות בחברת התעופה.

לאחר האתחול הראשוני יש להציג תפריט המאפשר את הפעולות הבאות:

1. הוספת טיסה לחברת התעופה. בטיסה יש למצוא על פי קוד IATA את נמל התעופה מנמלי התעופה שקיימים ברשות.
2. הוספת נמל תעופה לרשות שדות התעופה. נמל תעופה יבחר על פי קוד IATA שלו. יש לוודא שלא קיים כבר כזה נמל תעופה במערכת.
3. הדפסת נתוני חברת התעופה. שכוללת הדפסת כל הטיסות במערכת כאשר עבור כל טיסה בנוסף לתכונות שלה יש להדפיס גם את המרחק שהטיסה עוברת בmiles, ואת אורך הטיסה בשעות + דקות.
4. הדפסת הנתונים של רשות שדות התעופה – הכוללת הדפסת כל נמלי התעופה
5. הדפסת מספר טיסות הקיימות לחברת התעופה בין 2 נמלי תעופה.
6. יציאה מהתוכנית. יש להקפיד לא לאפשר זליגת זיכרון ולשחרר כל זיכרון שהוקצה דינמית.

**דרישות כלליות:**

1. אורכן של כל המחרוזות אינו ידוע אלא אם צוין אורך ספציפי.
2. יש להקפיד על בדיקות תקינות קלט.
3. יש להקפיד על מצביעי const כאשר הפונקציה לא משנה ערכים במצביע.
4. עליכם לוודא שקוד הIATA של כל נמל תעופה יהיה ייחודי בעת הקליטה, אחרת להדפיס הודעת שגיאה, בנוסף יש לוודא שהוא באורך 3 בדיוק, ומכיל אותיות גדולות בלבד.
5. יש להקפיד לבדוק את הטווחים של הקואורדינטות בעת קליטת נמלי התעופה ולהדפיס הודעות שגיאה במידת הצורך.
6. כפל קוד יגרור ירידת ניקוד.
7. להקפיד על שחרורי זיכרון

הסבר קצר על Latitude וLongitude:

Latitude: הזווית במעלות מקו המשווה (מרכז כדור הארץ האנכי), הטווח הוא [-90°, 90°], מה שמוכר לכם כϕ- מחדו״א 2.

Longitude: הזווית במעלות ביחס לראש המרידיאן (גריניץ׳, מרכז כדור הארץ אופקית)

הטווח הוא [-180°, 180°], מה שמוכר לכם כ-θ מחדו״א 2.

מצורף קובץ excel עם נתוני נמלי תעופה בעולם לעזרת הבדיקות.

**בהצלחה!**