

מיני פרויקט במערכת חלונות - תרגיל 3

תוכן העניינים

2	מטרת התרגיל
2	הנחיות להגשת התרגיל
4	חלק א: עדכונים בשכבת הנתונים ובשכבה הלוגית
4	חלק ב: בניית שכבת תצוגה PL בעזרת WPF
6	חלק ג: הדרכה לבניית שכבת התצוגה
6	צעד 1: יצירת פרויקט חדש מסוג WPF
7	צעד 2: חלוקת ה Grid ל 2 שורות
8	צעד 3: יצירת Grid פנימי בתוך השורה העליונה של ה Grid הראשי
9	צעד 4: יצירת פקדים בחלון תצוגת רשימת רחפנים
9	צעד 5: הוספת רכיב תצוגה עבור רשימת הרחפנים
9	צעד 6: יצירת חלון ראשי זמני
10	צעד 7: הצגת רשימת הרחפנים
10	צעד 8 : סינון רשימת הרחפנים ע"י ComboBox
11	צעד 9 : חלון הוספת רחפן
11	צעד 10 : חלון רחפן במצב "פעולות"
11	צעד 11 : התאמה אישית

מטרת התרגיל

- עדכון שכבת הנתונים (DAL) והשכבה הלוגית (BL) עם הכלים החדשים שנלמדו לאחר מתן תרגילים 1 ו-2
- תחילת בניית שכבת התצוגה (PL): בניית ממשק משתמש גרפי (GUI) ראשוני לעבודה עם ישות הרחפן. לצורך בניית ממשק משתמש גרפי נשתמש בפריימוורק WPF.
- התרגיל ניתן לשבועיים (עד לאחר חנוכה בלי קשר לכמות השיעורים אך בהתאם ליום השיעור של קבוצתכם), לא תהיינה הארכות
- זהו תרגיל 3 במלואו - לא יהיו שני תרגילים 3א\3ב כפי שמופיע בסילבוס - לאחר

הנחיות להגשת התרגיל

- ✓ העבודה תתבצע באותם הזוגות כמו התרגילים הקודמים
- ✓ חובה להשתמש במערכת ניהול גרסאות git ומאגר מרוחק משותף של GitHub – חובה להשתמש באותו המאגר כמו בתרגילים הקודמים
- ✓ הפרויקט החדש שבתרגיל ייפתח באותו ה-Solution יחד עם התרגילים הקודמים
- ✓ יש להגיש במודל קישור על פי ההנחיות בקובץ "הגשת מטלות בקורס מיני פרויקט במערכות חלונות 153007!"

הערה חשובה:

- לאחר שתבצעו את התרגיל במלואו, ותבינו את הנעשה – הנכם מתבקשים לבצע בו שינויים גרפיים שיהיו ייחודיים לביצוע שלכם. עליכם להתחיל לחשוב על העיצוב האישי של המערכת שלכם באופן כללי לפי טעמכם האישי. למשל:
1. שימוש בתסדירים (פנלים) שונים ומשונים (למשל תסדיר לשוניות - tabs)
 2. שימוש ב-Page במקום Window בחלק או בכל החלונות - אם תאהבו (אין חובה!)
 3. צבעים, סוגי פונטים, גדלים ועוד
 4. צורת תצוגת הנתונים המסודרת והיפה בעיניכם
 5. התאמת הכותרת של החלונות
 6. צלמית החלון (אייקון, התמונה הקטנה) שתופיע לצד אותה כותרת (תמונה ייחודית שלכם). **שימו לב** שכשמריצים את היישום (נמצא בתיקיית debug -> bin) זוהי הצלמית של התכנית להרצה.

דוגמה לא מעוצבת של החלונות בתרגיל זה (TBD):

חלק א: עדכונים בשכבת הנתונים ובשכבה הלוגית

1. הן בשכבת הנתונים והן בשכבה הלוגית יש להחליף את כל השדות/התכונות מטיפוס `DateTime` בטיפוס `DateTime?` (טיפוס מקטגוריה `Nullable Value Type`) ולעדכן את כל האתחולים במקום ערך ברירת מחדל ל-`null`, וכל הבדיקות בהתאם.
2. ניתן להחליף טיפוסים של תכונות נוספות לטיפוסים "מתאפסים" בהתאם לפי שיקול דעתכם.
3. בשתי השכבות (הנתונים והלוגית), יש להחליף את כל המתודות הייחודיות המחזירות רשימות חלקיות ("מסוננות") ע"י מתודה בודדת לכל ישות שתקבל פרמטר מסוג `PrdQuery` גנרי מתאים שתחזיר את הרשימה החלקית בהתאם לפרדיקט שיתקבל בארגומנט.
4. כל מי שעשה הבאת רשימות שלמות משכבת הנתונים לשכבה הלוגית על מנת לסנן אותה בשכבה הלוגית - חובה להחליף לשימוש במתודה הנ"ל.
5. באופן כללי, מותר להשתמש בכלי שפה `C#` ובפריימוורקים של דוט-נט מהחומר שעוד לא נלמד. שימוש בכלים וטכניקות שלא נלמדות בקורס בכלל - יתנו זכות לקבלת בונסים בהתאם לשיקול דעת רכזי הקורס - כמובן רק אם השימוש הנ"ל מועיל, נעשה בצורה נכונה ולא מנוגד להנחיות מפורשות של תרגילים ושל פרויקט **נ.ב.** כמובן שהנחיות של תרגילים מתקדמים ופרויקט שסותרות את ההנחיות הקודמות - מבטלות את ההנחיות הקודמות האלו בהתאם

חלק ב: בניית שכבת תצוגה PL בעזרת WPF

הנחיות כלליות:

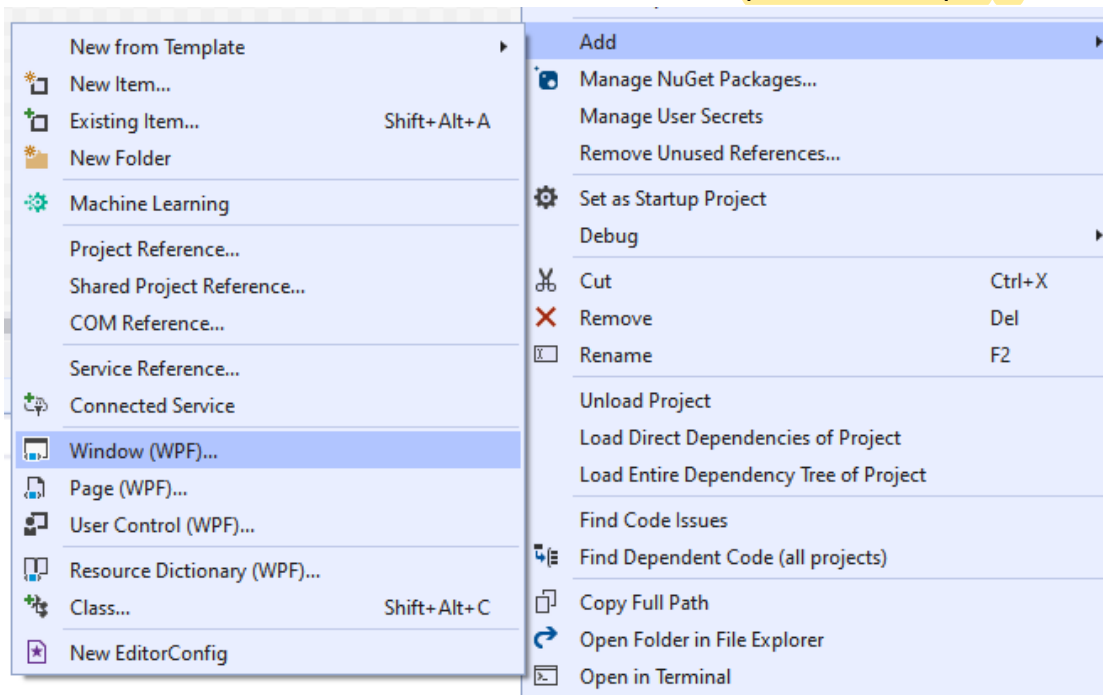
1. צרו פרויקט חדש בשם **PL** מוג `WPF Application` (כמובן ללא "Framework"). את הפרויקט יש ליצור בתוך אותו `solution` של התרגילים הקודמים
2. הוסיפו לפרויקט החדש תלות (`dependency`) לפרויקט `BL`.
3. בנוסף לחלון הראשי תהיה תמיכה בשני חלונות נוספים: חלון רשימת רחפנים וחלון רחפן
4. בחלון הראשי תהיה אפשרות (כפתור או מה שתבחרו) לפתיחת חלון רשימת רחפנים
5. ברשותכם לארגן את החלונות בצורות שונות לפי טעמכם (כולל תסדיר לשוניות, שימוש ב-`Page` במקום חלון וכו' וכדומה - לפי עיצובכם) - אך ההנחיות המפורטות יהיו לפי הגישה הפשוטה ביותר כפי שתראו
6. בקוד האחורי של החלון הראשי יש להוסיף שדה פרטי מטיפוס `IBL` שיאותחל לאובייקט של `BL`
7. אובייקט ה-`BL` מסעיף 6 יועבר מחלון הראשי לחלון רשימת הרחפנים ומשם לחלון רחפן בפרמטר של בנאי החלון המתאים (בינתיים).
8. שכבת ה-`PL` תשתמש ביישומיות לוגיות של `IBL.BO` ובמתודות של `IBL` בלבד **נ.ב.** מי שעשה שכבת שירות רב שכבתית עבור מתודת פרמוט קואורדינטות מיקום - יוכל להוסיף תלות לפרויקט השירות ולהשתמש במתודות השירות למרות הנאמר לעיל
9. בכל מקום שמזכיר חלון הודעה בהמשך ההנחיות - הכוונה היא ל-`MessageBox`
10. בחלון עם רשימת הרחפנים:
 - a. תהיה אפשרות סינון לפי מצב הרחפן
 - b. תהיה אפשרות סינון לפי משקל מירבי
 - c. תהיה אפשרות ליזום הוספת רחפן חדש (למשל כפתור להוספת רחפן חדש) שיפתח חלון חדש של רחפן בתצוגת "הוספה"
 - d. יהיה כפתור סגירת החלון שבלחיצתו ייסגר חלון רשימת הרחפנים
11. בחלון עם רשימת הרחפנים, בלחיצה כפולה על שורת רחפן מסוים ייפתח חלון רחפן בתצוגת "פעולות"
12. אובייקט הרחפן שנבחר ברשימת הרחפנים לביצוע פעולות כנ"ל יועבר בפרמטר של בנאי מתאים של חלון הרחפן
13. לחלון הרחפן יהיו שני בנאים - עבור הוספת רחפן ועבור פעולות ברחפן קיים
14. בחלון הרחפן במצב הוספת רחפן

- a. רק השדות הנדרשים למילוי בהוספת הרחפן יהיו נגישים לעריכה בפקדים, יתר השדות יאותחלו לערך ברירת המחדל בהתאם ולא יהיו נגישים לעריכה או אף יוסתרו
- b. בפקדי פלט מתאימים יתאפשר קליטת ערכים מתאימים בלבד (מזהה הרחפן - מספר חיובי, וכו') - שימו לב שבדיקות תקינות פורמט קלט לא יבטלו את בדיקות תקינות הנתונים בשכבה הלוגית!
- c. כפתור ביטול הוספה שיגרום לסגירת החלון ללא כל פעולה נוספת
- d. כפתור הוספה שבלחיצתו יישלח את האובייקט שנבנה לשכבה הלוגית להוספת רחפן חדש
- e. לפי תוצאות הוספת הרחפן (סיום מוצלח או חריגה) יוצג חלון הודעה עם הודעה מתאימה
- f. בסגירת חלון ההודעה במקרה של הוספה מוצלחת - ייסגר חלון הרחפן ותעודכן ("תיטען מחדש") רשימת הרחפנים בחלון רשימת הרחפנים תוך שמירה על מצב הסינון הנוכחי בחלון הזה
- g. בסגירת חלון ההודעה במקרה של תקלה בהוספה תתאפשר המשך העבודה בחלון על מנת לתקן את הנתונים הבעייתיים
- i. **לבנוס:** צביעה ייחודית של פקדים עם נתונים בעייתיים שתבטל אוטומטית בעדכון הנתון
15. בחלון הרחפן במצב פעולות
- a. תוצג כל המידע של הרחפן בהתאם ליישות לוגית של רחפן
- b. רק השדה הניתן לעדכון יאפשר עריכה (בעצם זהו רק מודל הרחפן)
- c. יופיעו הכפתורים הבאים
- i. סגירת החלון
- ii. עדכון (למקרה שעודכן מודל הרחפן)
- iii. שליחת רחפן לטעינה (רק עבור רחפן פנוי)
- iv. שחרור רחפן מטעינה (רק עבור רחפן בתחזוקה)
- v. שליחת הרחפן למשלוח (רק עבור רחפן פנוי)
- vi. איסוף חבילה (רק עבור רחפן במשלוח עם חבילה שעוד לא נאספה)
- vii. אספקת החבילה (רק עבור הרחפן במשלוח שכבר אסף את החבילה)
- d. על הסטודנטים לחשוב איך ליצור כמות מינימלית של כפתורים בתצוגה ולנצל אותם בצורה היעילה ביותר
- e. רק הכפתור הראשון יסגור את החלון
- f. בלחיצה של כל יתר הכפתורים תישלח בקשה מתאימה לשכבה הלוגית ובהשלמתה יוצג חלון הודעה בהתאם להצלחה או אי הצלחה של הפעולה, בסגירת חלון ההודעה תעודכן תצוגת הרחפן (ע"י טעינת הנתונים מחדש)
16. **לבנוס:** בכל החלונות למעט החלון הראשי למנוע את סגירת החלון "בכוח" ע"י לחיצה על × בפינת החלון. **טיפ:** תמצאו אירוע חלון מתאים והסתכלו על שדות באובייקט הארגומנטים של אירוע שלו. כמו כן עליכם להבין איך לדעת האם נלחץ כפתור סגירת החלון לפי i.c.15.

חלק ג: הדרכה לבניית שכבת התצוגה

צעד 1: יצירת פרויקט חדש מסוג WPF.

1. צרו פרויקט חדש בשם **PL** מסוג **WPF Application** (כמובן ללא "Framework"). את הפרויקט יש ליצור בתוך אותו solution של התרגילים הקודמים.
2. הוסיפו לפרויקט החדש תלות (dependency) לפרויקט **BL**.
3. את החלון הראשי נרצה להתאים בהמשך למסך כניסה למערכת לכן נוסיף עוד שני חלונות:
א. חלון לתצוגת רשימת רחפנים.
ב. חלון לתצוגה של רחפן.



נתבונן בקוד הXAML שנוצר עבור חלון הצגת רשימת הרחפנים

```
1 <Window x:Class="PL.DroneListWindow"
2     xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
3     xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
4     xmlns:d="http://schemas.microsoft.com/expression/blend/2008"
5     xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-compatibility/2006"
6     xmlns:local="clr-namespaces:PL"
7     mc:Ignorable="d"
8     Title="DroneListWindow" Height="450" Width="800">
9     <Grid>
10
11     </Grid>
12 </Window>
```

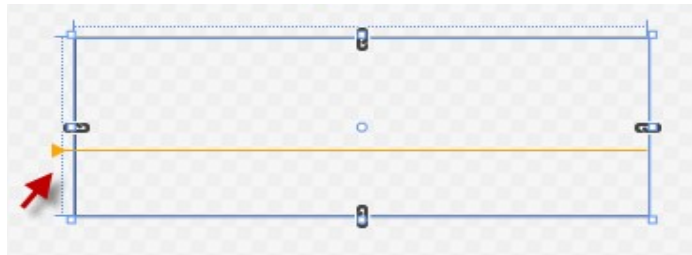
אפשר לראות שהחלון נוצר עם רכיב Grid בתוכו.

צעד 2: חלוקת ה Grid ל 2 שורות

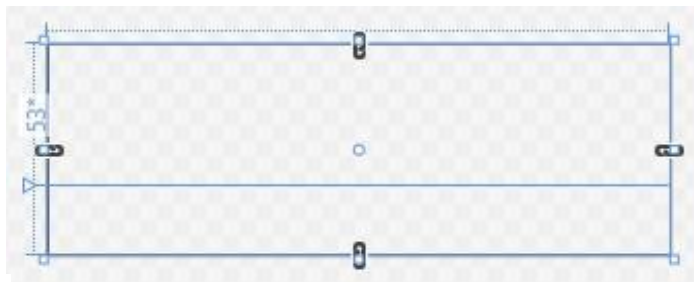
1. דרך ה XAML שנו את גובהו של החלון בתוך התג <Window> ל `Height="640"`.
2. שנו את שם ה Grid ל `<Grid Name="MainGrid">`
3. חלקו את ה Grid ל 2 שורות ביחס של 50:400. תוכלו לעשות זאת ב 2 דרכים (בחרו את הדרך המועדפת עליכם):
 - א דרך 1: כתבו את השינויים ידנית ל-XAML בתוך התג <Grid>:

```
<Grid Name="MainGrid">
  <Grid.RowDefinitions>
    <RowDefinition Height="50"/>
    <RowDefinition Height="400"/>
  </Grid.RowDefinitions>
</Grid>
```

א דרך 2: בחלון הגרפי (חלון 2) עברו עם העכבר בשוליו של ה grid, ראו קו כתום שמופיע באופן זמני וזו בהתאם עם העכבר. כל עוד העכבר נמצא במסגרת של ה grid.



במידה ונלחץ מקש שמאלי על העכבר, קו זה יישאר ויהווה חלוקה של ה-grid:



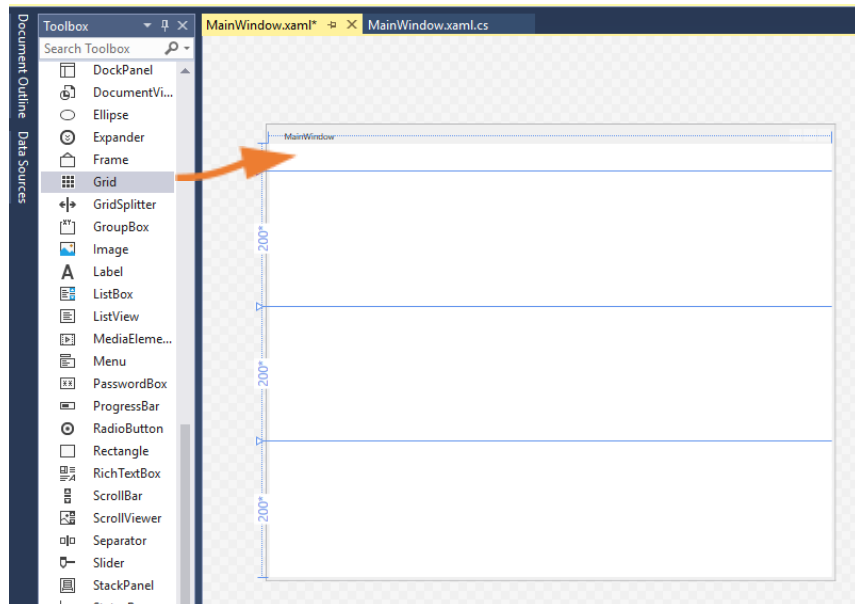
הערה: בגרסאות שונות לא מופיע הקו הכתום אלא סמן העכבר ישתנה

עיינו בקוד שהתקבל בחלונית ה XAML:

- קיבלתם שתי שורות של RowDefinition מה מסמל הערך שנתנו לאטריבייט Height?
- מספרים בלבד - הערכים יישארו קבועים בשינוי גודל החלון.
 - מספרים עם כוכבית - יישמרו היחסים בשינוי גודל החלון.
 - כוכבית בלבד - יישמרו יחסים זהים בשינוי גודל החלון.

צעד 3: יצירת Grid פנימי בתוך השורה העליונה של ה Grid הראשי

1. צרו Grid פנימי שיופיע בתוך השורה העליונה של ה Grid הראשי, באופן הבא:
גררו עם העכבר מחלונית (Toolbox) את הרכיב הגרפי Grid. גררו אותו לשורה העליונה של ה grid הראשי.



2. כתוצאה מהגרירה, נוצר xml tag חדש בשם <Grid> בתוך תג ה <Grid> החיצוני.
החליפו אותו בהגדרה הבאה:

```
<Grid Name="UpGrid" HorizontalAlignment="Stretch" Height="auto" Grid.Row="0"
VerticalAlignment="Stretch" Width="auto">
  <Grid.ColumnDefinitions>
    <ColumnDefinition Width="*" />
    <ColumnDefinition Width="*" />
    <ColumnDefinition Width="*" />
    <ColumnDefinition Width="*" />
  </Grid.ColumnDefinitions>
</Grid>
```



הסבר:

ה-grid הפנימי החדש ממוקם בשורה 0 של ה-grid שבו הוא מוכל (הספירה מתחילה ב-0), הוא מתוח לרוחב ולגובה ומקבל את הגובה והרוחב שלו באופן אוטומטי. הוא מחולק ל 4 עמודות שוות רוחב (*).

צעד 4: יצירת פקדים בחלון תצוגת רשימת רחפנים

נרצה לייצר אפשרויות סינון עבור רשימת הרחפנים לשם כך נשתמש בפקדי `ComboBox`

1. גררו עם העכבר מחלונית ה- `Toolbox`, לתוך העמודות המתאימות של ה `Grid` הפנימי, את הרכיבים הגרפיים הנחוצים. לחילופין, אפשר לערוך את קוד ה `XAML` כתוצאה מהגרירה, יוצרו בתוך תג ה `<Grid>` הפנימי, xml tags חדשים מסוג `<ComboBox>`
2. מכיוון שבהמשך נרצה להתייחס לרכיבים האלו בקוד `CS` אזי כעת שנו לכל אחד מהרכיבים את שמו ועוד כמה מאפיינים נצרכים, באופן הבא:

סוג הפקד	מאפיינים לדוגמא	הסבר
 <code>ComboBox</code>	<code>Name="StatusSelector"</code> <code>HorizontalAlignment="Stretch"</code> <code>VerticalAlignment="Stretch"</code> <code>Grid.Column="1"</code>	ניצור <code>ComboBox</code> שיופיע בתוך העמודה השנייה של ה <code>Grid</code> הפנימי. <code>ComboBox</code> הוא רכיב גרפי המאפשר בחירה מתוך רשימה נפתחת, ממוקם בעמודה השנייה משמאל
 <code>TextBox</code>	<code>Grid.Column="0"</code>	TBD

- שימו לב שאתם נדרשים לעשות זאת עבור 2 הפקדים
4. לאחר מכן, התבוננו בקוד ה `XAML` וראו דרכו את תוצאות השינויים שערכתם. הריצו את הפרויקט ובדקו את התוצאות המתקבלות.

צעד 5: הוספת רכיב תצוגה עבור רשימת הרחפנים

1. גררו עם העכבר מחלונית ה- `Toolbox`, לתוך ה `Grid` החיצוני רכיב תצוגה מסוג `ListView`, התאימו את הרכיב לחלון. שימו לב שיש להגדיר את השורה שבה הפקד יופיע: `Grid.Row="1"`
2. מכיוון שבהמשך נרצה להתייחס לרכיב זה נקבע את שמו, למשל: `x:Name="DronesListView"`

צעד 6: יצירת חלון ראשי זמני

אנו רוצים שהחלון הראשי ישמש כנקודת כניסה למערכת.

1. צרו במחלקה `MainWindow` (קוד `CS` של החלון שנוצר) גישה לשכבת ה `BL` ע"י שדה מסוג `IBL` שימו לב שהמשתנה צריך להיות שדה של המחלקה נשים לב שבהתאם לתרגילים הקודמים, בקריאה לבנאי של שכבת ה `BL` נוצרים נתונים התחלתיים בתוכנית
2. צרו כפתור בקוד `XAML` של החלון ע"י אחת הדרכים שתוארו.
3. השתמשו באירוע ברירת מחדל של לחיצה על הכפתור על מנת להציג את חלון רשימת הרחפנים
4. מכיוון שגם חלון רשימת הרחפנים צריך גישה ל `BL`, נשלח בבנאי את השדה שנוצר בחלון הראשי הערה: שימו לב שאין לקרוא שוב לבנאי של שכבת ה `BL`.

אם בחרתם את השם `DronesListWindow` לחלון של רשימת הרחפנים, הפעולה שמתבצעת בלחיצה על הכפתור יכולה להראות כך :

```
private void ShowDronesButton_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    new DronesListWindow(bl).Show();
}
```

צעד 7: הצגת רשימת הרחפנים

נחזור לחלון עבור תצוגת רשימת הרחפנים
נשים לב שבבנאי יש לקבל ארגומנט מסוג `IBL` שנשלח מהחלון הראשי.

1. צרו במחלקה של חלון תצוגת רשימת רחפנים (בדוגמא : `DronesListWindow`) שדה פרטי מסוג `IBL`
תזכורת : אין לקרוא לבנאי של שכבת `BL`
2. בבנאי של המחלקה נבצע השמה של הפרמטר שקיבלנו לשדה הפרטי
3. על מנת לראות את רשימת הרחפנים ברכיב התצוגה שיצרנו בצעד 5
נבצע השמה של אוסף הרחפנים שחוזר משכבת `BL` לתכונה `ListView.ItemsSource` למשל:

```
DronesListView.ItemsSource = bl.GetDrones();
```

4. הריצו את התוכנית וקבלו את חלון תצוגת רשימת רחפנים
מה התצוגה המתקבלת בתוך `ListView`? מדוע מתקבלת תצוגה זו?

צעד 8 : סינון רשימת הרחפנים ע"י ComboBox

- בצעד 4 יצרתם פקדי `ComboBox`
נשתמש בהם על מנת לסנן את רשימת הרחפנים ע"פ המשקל המקסימלי או סטטוס הרחפן.
1. נקבל את מקור הנתונים של הפקדים ע"פ `Enums` שהגדרנו בשכבת `BL`
למשל עבור הפקד שמסנן לפי הסטטוס של הרחפן נוכל להשתמש בהתאם לשמות שהגדרתם

```
StatusSelector.ItemsSource = Enum.GetValues(typeof(DroneStatuses));
```

2. נבחר את אחד הפקדים בלחיצה כפולה
 3. אירוע ברירת המחדל של הפקד הוא `SelectionChanged`
 4. נממש את הפונקציה שנרשמה לאירוע זה
 5. נקבל את הערך הנבחר `SelectedItem` כדי למצוא את התנאי לסינון
שימו לב שיש להשתמש בהמרות (casting) מתאימות
 6. יש להשתמש בקריאה למתודה של שכבת `BL` המחזירה רשימה מסוננת לפי פרדיקט ולעדכן את מקור הנתונים של התצוגה
 7. השלימו את אפשרות הסינון גם עבור הפקד השני
- אתגר 1: לאחר הבחירה ב `ComboBox` אפשרי לבחור רק את אחד הערכים האחרים, כיצד לנקות את הבחירה ולחזור למצב בו רואים את כל הרשימה?
- אתגר 2: סינון ע"פ 2 פרמטרים

צעד 9 : חלון הוספת רחפן

1. צרו כפתור נוסף בחלון תצוגת רשימת הרחפנים
2. בלחיצה על הכפתור ייפתח חלון הוספת רחפן
3. יש להעביר בבנאי של החלון את אובייקט BL
4. יש ליצור פקדים כדי למלא את פרטי הרחפן הרלוונטים שימו לב לפקדים הנדרשים לפי הפירוט בחלק ב'

צעד 10 : חלון רחפן במצב "פעולות"

נחזור לחלון התצוגה של רשימת הרחפנים.

נרצה שבלחיצה כפולה על שורה ברשימת הרחפנים ייפתח חלון רחפן במצב פעולות.

1. במסך העיצוב של חלון רשימת הרחפנים בחרו את הListView שיצרתם בצעד 5
2. בחלונית הProperties בחרו את סמל הברק
3. התבוננו באירועים האפשריים לפקד זה, שימו לב שקיימת רשימה ארוכה של אירועים אפשריים
4. מצאו את האירוע המתאים ללחיצה כפולה בתוך הפקד ובחרו בו
5. בקוד cs נוצרה פונקציה שנרשמה לאירוע המתאים - ממשו את תוכן הפונקציה ע"פ הדרישות לעיל - פתיחת חלון תצוגת רחפן עם פרטי הרחפן הנבחר ואפשרויות העדכון השונות

שימו לב שאתם נדרשים להשתמש באותו מחלקה של חלון שיצרתם בצעד 9 אתם נדרשים להתאים את התצוגה של החלון לפי המצב בו נפתח החלון (הוספה / פעולות) במצב פעולות יש למלא את פקדי הפרטים עבור הרחפן בערכים של הרחפן המתקבל ולהציג כפתורים לביצוע הפעולות הנדרשות לפי הפירוט בחלק ב'

צעד 11 : התאמה אישית

עצבו החלונות ע"י בחירת צבעים וגופנים שנו את הכותרות של החלונות, ועוד..

בהצלחה 😊