

## מיני פרויקט במערכות חלונות - תרגיל מספר 33

### מטרת התרגיל

תרגול של בניית ממשק גרפי בWPF

### הנחיות לביצוע התרגיל והגשתו

✓ העבודה תתבצע בזוגות

✓ **חובה** להשתמש בכלי לניהול גרסאות GIT

✓ יש להגיש במודל קישור על פי ההנחיות בקובץ "הגשת מטלות בקורס מיני פרויקט במערכות

חלונות 153007!"

✓ נא להקפיד על פורמט זה על מנת למנוע מצב של אי קבלת ציון על תרגיל מסוים

### המטלה

בתרגיל זה עליכם ליצור ממשק גרפי לטיפול במחלקת אוטובוס שהגדרתם בתרגיל 1. בתרגיל 1 הגדרתם בתוכנית הראשית תפריט ע"י שימוש בConsole, בתרגיל זה ניצור ממשק גרפי בפרויקט WPF חדש.

### הערות והבהרות

• יש לאתחל בצורה רנדומלית בתוכנית הראשית רשימה או אוסף של לפחות 10 אוטובוסים. האוסף מייצג אוטובוסים פעילים במערכת. כלומר קיימת עבורם נסועה כוללת (קילומטראז'), תאריך טיפול אחרון, ונסיעה לאחר הטיפול.

- לפחות אוטובוס אחד יהיה לאחר תאריך טיפול הבא
- לפחות אוטובוס אחד יהיה קרוב נסועת הטיפול הבא
- לפחות אוטובוס אחד יהיה עם מעט דלק
- האוטובוסים המוזכרים לעיל יהיו אוטובוסים שונים!

בתרגיל זה נשתמש ביישות **אוטובוס** שהוגדרה בתרגיל 1 (נעתיק אותה לתרגיל 33). נוסיף **לאוטובוס** תכונה של סטטוס (מצב) לפי הרשימה הבאה: מוכן לנסיעה, באמצע נסיעה, בתדלוק, בטיפול. האוטובוס לא יכול לשנות את מצבו באמצע נסיעה. בסוף הנסיעה האוטובוס עובר למצב המתאים לפי התנאים כפי שהוגדר בתרגיל 1. האוטובוס שצריך גם תדלוק וגם טיפול עובר למצב טיפול ויוצא מהטיפול מתודלק.

תזכורת לתכונות הבסיסיות של אוטובוס:

- מספר רישוי בפורמט המתאים
- תאריך תחילת הפעילות
- הנסועה הכוללת (קילומטראז')
- טיפול אחרון
  - תאריך הטיפול
  - נסועה (קילומטראז') מאז הטיפול
- מצב הדלק (ע"י נסועה מאז התדלוק האחרון)

## הגדרות התצוגה הבסיסיות

1. בחלון הראשי תוצג רשימה של האוטובוסים הפעילים במערכת.
2. אפשרות קליטת אוטובוס נוסף בלחיצת כפתור ופתיחת חלון הכנסת נתוני אוטובוס חדש. כמובן שלאחר הכנסת אוטובוס חדש רשימת האוטובוסים תתעדכן אוטומטית בחלון הראשי.
3. בחירת אוטובוס לביצוע נסיעה (ללא הצגת כל הפרטים של האוטובוס) ע"י כפתור לצד האוטובוס שיופיע בתוך הרשימה. בלחיצת הכפתור ייפתח חלון חדש להכנסת מרחק הנסיעה בחלון נפרד. שליחת האוטובוס לנסיעה יהיה ע"י כפתור שיופיע יחד עם שדה מרחק הנסיעה באותו החלון החדש או (לבונוס) ללא כפתור (לא יופיע כפתור במקרה הזה) אלא ע"י הקשת מקש Enter במקלדת תוך הכנסת המרחק – לא תתאפשר הקלדת תוים שאינם ספרות אך תתאפשר עריכה של המרחק עד ללחיצה על מקש Enter (חלק מהבונוס הנ"ל).
- במידה והאוטובוס אינו יכול לבצע את הנסיעה (בגלל המצבה הסטטוס כנ"ל או בגלל שאין לא מספיק דלק לנסיעה או יעבור את הנסועה המותרת עד לטיפול הבא או עבר התאריך האחרון לטיפול הבא) – יש להוציא הודעה מתאימה בעזרת MessageBox.
4. שליחת אוטובוס לתדלוק יתבצע ע"י כפתור נוסף לצד האוטובוס שיופיע בתוך הרשימה.
5. בבחירת אוטובוס מהרשימה (ע"י לחיצה כפולה – DoubleClick) יש להציג חלון חדש עם פרטי האוטובוס.
- שימו לב אין לאפשר לשנות את פרטי האוטובוס המוזכרים לעיל אלא אם הוספתם נתונים נוספים, כמו למשל שם הנהג וכדומה. החלטותיכם תתקבלנה ע"פ הגיון בריא.
- בהצגת אוטובוס יש לאפשר שליחת אוטובוס לטיפול או לתדלוק.

## לוגיקה ואירועים

כמובן שאוטובוס שנגמר לו הדלק או נסע כמות ק"מ שדורשת טיפול או נמצא באמצע נסיעה - לא יכול להישלח לנסיעה כנ"ל. נעשה סימולציה של עיכוב האוטובוס לתדלוק, טיפול או נסיעה. תניחו בסימולציה שלכם שדקה בשעון אמת = 0.1 שניות בשעון סימולציה (שעה = 6 שניות, יממה =  $6 \times 24 = 144$  שניות).

1. אוטובוס שנשלח לטיפול נגרע מהנסיעות ליממה של שעון אמת
2. אוטובוס שנשלח לתדלוק נגרע לשעתיים של שעון אמת
3. זמן נסיעה – לפי מרחק הנסיעה במהירות ממוצעת רנדומלית בתווך בין 20 ל-50 קמ"ש (לפי שעון אמת)

**טיפ:** יש להשתמש בתהליכונים לצורך סימולציה של טיפול ונסיעה לתדלוק של אוטובוס. השימוש בתהליכונים יתבצע לפי אחת השיטות הנלמדות שמתאימה ביותר לסימולציה הנדרשת לפי שיקול דעתכם. עליכם לנמק בתיעוד (הערות) את השיטה שנבחרה.

**בונוס:** האוטובוסים שאפשר לשלוח לנסיעה ייצבעו או יסמנו **בתוך** הרשימה בכל דרך שתבחרו שתבדיל אותם מהאוטובוסים שאפשר לשלוח לנסיעה (צבע ו-או סמליל [icon] וכו'). הסימון ישתנה אוטומטית ברגע שהאוטובוס חזר למצב מוכנות לנסיעה. צבעים וסימון יהיו שונים לפי מצבו (סטטוס) של האוטובוס.

**בונוס:** בתצוגה של אוטובוס ברשימה (וגם בחלון פרטי האוטובוס כשהוא פתוח) יוצג זמן שנשאר עד לחזרה למוכנות לנסיעה שיתעדכן פעם בשנייה (בשעון סימולציה).

**טיפ:** ניתן להשתמש בתבנית עיצוב של משקיף (Observer) לבונוסים האלה.

### **בונוסים נוספים**

1. העשרה של ממשק משתמש ע"י תכונות מתקדמות שעדיין לא נלמדו או לא יילמדו בקורס
  2. העשרה של פונקציונליות של אוטובוס כראות עיניכם – רק העשרה משמעותית תקבל בונוס בציון
- חובה לתעד את כל הבונוסים שביצעתם ע"י תיאור קצר שלהם במסמך WORD שתוסיפו למאגר גיט (תיצרו את הקובץ בתיקיה של הפרויקט!). התיעוד של הבונוסים לא יעלה על עמוד אחד.

### **שיטת הערכה**

1. ביצוע התרגיל בצורה מושלמת לפי דרישות בלבד (ללא בונוסים) תזכה בציון 80
2. תוספת בונוסים לציון תהיה ע"פ כמות ואיכות הבונוסים. בכל מקרה הציון לא יעלה על 100
3. בונוסים של העשרת ממשק משתמש גרפי יזכו ב-5 נק' לכל היותר
4. בונוסים של העשרת פונקציונליות של אוטובוס יזכו ב-5 נק' לכל היותר
5. בונוס של צביעה/סימון ושל זמן מתעדכן שנשאר עד למוכנות יזכו ב-5 נק' כל אחד (סה"כ עד 10) לכל היותר
6. בונוס של הכנסת מרחק נסיעה ללא כפתור ייזכה ב-2 נק' לכל היותר

**ניתן לבקש מהמרצה שבוע נוסף להשלמת לפחות ארבעה בונוסים בתרגיל (עד שלושה בונוסים לא יאפשרו תוספת זמן), אך ציון התרגיל של סטודנטים שקיבלו שבוע נוסף לבונוסים אך לא עמדו בפועל במשימה (בונוסים "כאילו" לא יתקבלו!) – יורד ב-10 נק'**

**בהצלחה!**