

רקע

פרויקט זה בקורס תכנות מתקדם הוא חלון הראווה שלכם כשתרצו להציג את הניסיון התכנותי שצברתם. פרויקט זה מכיל את האלמנטים הבאים:

- שימוש בתבניות עיצוב וארכיטקטורה
- תקשורת וארכיטקטורת שרת-לקוח
- שימוש במבני נתונים ובמסד נתונים
- הזרמת נתונים (קבצים ותקשורת)
- השוואה, בחירה והטמעה של אלגוריתמים בתוך המערכת שניצור
- תכנות מקבילי באמצעות ת'רדים
- תכנות מוכוון אירועים, אפליקציית desktop עם GUI
- תכנות מוכוון אירועים, אפליקציית Web בסגנון REST
- אפליקציית מובייל (אנדרואיד)

בסמסטר זה עליכם להגיש 2 אבני דרך:

1. מפרש קוד המאפשר שליטה מרחוק בסימולטור טיסה
2. מימוש של מספר אלגוריתמי חיפוש, השוואה ביניהם מי הכי מוצלח, והטמעת המנצח כפותר הבעיות בצד השרת. כך נטמיע את צורת העבודה המלאה של בוגר מדעי המחשב.

בהצלחה!

אבן דרך 1 – מפרש קוד (interpreter) השולט מרחוק במל"ט

היכרות עם סימולטור הטיסה

ברצוננו לכתוב מפרש לקוד שליטה במל"ט (מטוס ללא טייס). המטוס שלנו יטוס במרחב הווירטואלי של סימולטור הטיסה FlightGear. את סימולטור הטיסה תוכלו להוריד מ <http://home.flightgear.org>.

בין היתר, סימולטור זה מהווה גם שרת שאפשר להתחבר אליו כלקוח (ולהיפך). כך נוכל בקלות לשלוף מידע אודות הפרמטרים השונים של הטיסה בזמן אמת ואף להזריק לו פקודות שינהגו את המטוס.

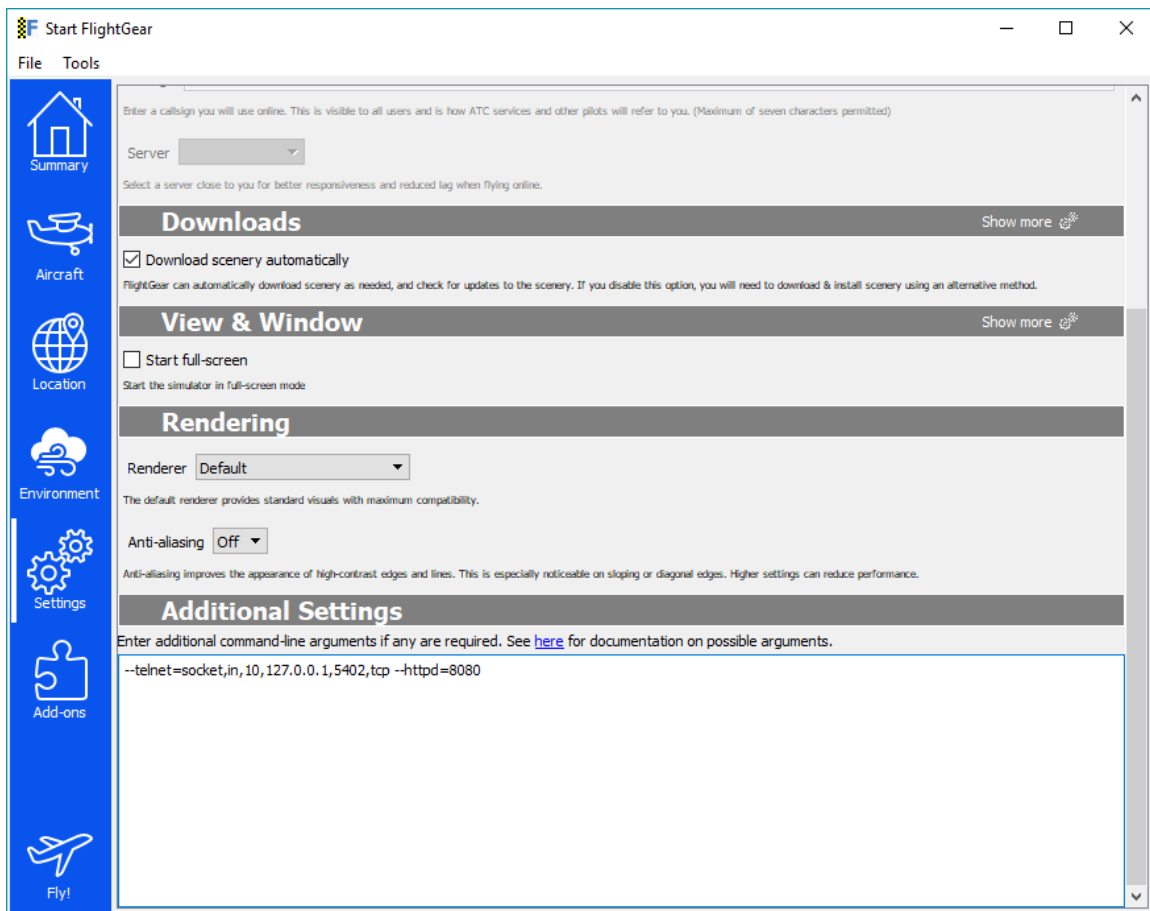
במסך הפתיחה ניתן לגשת ל settings ולהוסיף הגדרות שבד"כ נכתבות ב command line בסעיף של Additional Settings (ראו צילום מסך בהמשך).

למשל ההגדרה `--telnet=socket,in,10,127.0.0.1,5402,tcp`

אומרת לסימולטור לפתוח ברקע שרת שניתן להתחבר אליו באמצעות כל telnet client. השרת מבוסס על socket, והוא נועד לקרוא מידע שיגיע מהלקוח (in) בקצב של 10 פעמים בשנייה, ב local host כלומר באותו המחשב (ip 127.0.0.1) על port 5402 מעל פרוטוקול tcp/ip.

למשל ההגדרה `httpd=8080` – תפתח web server על פורט 8080.

הריצו את הסימולטור עם ההגדרות לעיל (Fly!).



לאחר שהסימולטור פעל, פיתחו את הדפדפן בכתובת <http://localhost:8080> ותוכלו לראות את האפליקציה ה-web-ית שבאה עם הסימולטור.

כעת, תפתחו telnet client בשורת הפקודה, על local host ופורט 5402 (בהתאם להגדרות שראינו בסימולטור)

הערה: בלינוקס ניתן ישר לפתוח מהטרמינל, בחלונות יש לוודא שהתקנתם telnet client, מי שלא התקין וצריך עזרה יכול לחפש בגוגל "install telnet client windows 10 command line" ולמצוא מדריכים.

כאמור, ב CMD של חלונות הקלידו telnet 127.0.0.1 5402 ובעצם התחברתם כלקוח לשרת שפתח הסימולטור על המחשב שלכם. הממשק הזה נוח מאד מכיוון שהוא בנוי בצורה של file system (קבצים ותיקיות). כתבו ls כדי לראות את "התיקיות והקבצים" במיקום הנוכחי שלכם. תוכלו להיכנס לתיקיה באמצעות הפקודה cd (שזה change directory) למשל cd controls. תטיילו קצת בין אינספור ההגדרות השונות כדי לקבל תחושה מה יש שם.

כעת הביטו בו זמנית בסימולטור וב telnet. בסימולטור אתם יכולים לשנות זוויות צפייה ע"י לחיצה על V ואף משחק עם העכבר. הביטו על המטוס ממבט אחורי. כעת בואו נזין פקודה להזזת מייצב הכיוון של המטוס (rudder):

לא משנה היכן אתם ב telnet, כתבו:

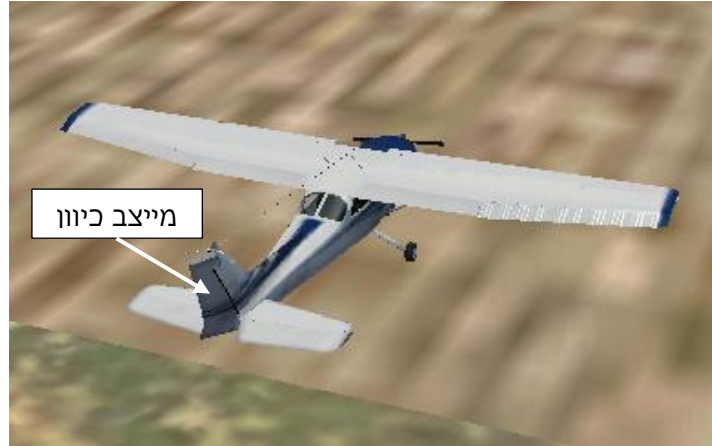
```
set controls/flight/rudder 1
```

ראו בסימולטור כיצד מייצב הכיוון זז עד הסוף ימינה.

באופן דומה כתבו

```
set controls/flight/rudder -1
```

וראו כיצד מייצב הכיוון של המטוס זז עד הסוף שמאלה. כל ערך בין 1- ל 1 יסובב את מייצב הכיוון בהתאמה.



חוץ מלתת פקודות להגאים של המטוס, ניתן גם לדגום את הערכים השונים שנמדדו ע"י מכשירי הטיסה, כמו כיוון, מהירות, גובה וכו'. כתבו ב telnet את השורה הבאה:

```
get /instrumentation/altimeter/indicated-altitude-ft
```

ניתן לראות בתגובת השרת את הערך של הגובה הנוכחי כפי שנמדד במכשיר טיסה שנקרא altimeter.

אבל, את הערכים של הטיסה אנו נדגום בצורה מחוכמת יותר. יחד עם ההפעלה של הסימולטור נוסיף את ההגדרה:

```
--generic=socket,out,10,127.0.0.1,5400,tcp,generic_small
```

משמעותה היא שהפעם הסימולטור יתחבר כלקוח לשרת (שאנו נבנה) באמצעות socket, לצורך פלט (out) בתדירות של 10 פעמים בשנייה, על ה local host בפורט 5400 מעל tcp/ip. הערכים שנדגום מוגדרים בקובץ שנקרא generic_small.xml המצורף כנספח לפרויקט. את הקובץ הזה עליכם לשתול במיקום בו התקנתם את FlightGear בתיקייה data/protocol. פתחו את קובץ ה XML כדי להתרשם אלו נתונים נדגום.

עם הגדרה זו נצטרך לפתוח את השרת שלנו לפני שנפתח את הסימולטור כדי שהוא יוכל להתחבר אלינו כלקוח. הסימולטור ישלח 10 פעמים בשנייה את הערכים שדגם מופרדים בפסיק (בדיוק כמו ב CSV) ולפי הסדר שהוגדרו ב XML. בהמשך אבן הדרך תכתבו שרת קטנטן שיאזין לערכים האלו.

מי שרוצה לקבל עוד קצת רקע לגבי שליטה במטוס יוכל לקרוא (בוויקפדיה למשל) אודות

- ההגאים: aileron, elevators, rudder (מייצב כיוון, מייצב גובה, מאזנות בהתאמה)
- וכיצד הם משפיעים בעת טיסה על ה roll, pitch, yaw בהתאמה.
- ובעברית סבסוב, עלרוד, גלגול בהתאמה.

אין כל חובה לדעת להטיס מטוס בפרויקט זה, אך מעט רקע בהחלט יכול לעזור.