

# תכנות ב-JAVA ב-FTC

גל צ'פמן ואיתי זיו

# לינקים

- [קישור להורדת Android Studio](#)
- [קישור להורדת RobotController](#)
- [מסמך של FIRST לשימוש בAndroid Studio](#) (מכיל קישורים לא מעודכנים)

# מזה OpMode

- OpMode זה קוד שיכול לשנות את התנהגות של רובוט.
- לכל רובוט יכול להיות יותר מ OpMode אחד.
- ה OpMode מחולק לשני שלבים מרכזים `start` ו `init`.
- יהיה לנו OpMode נפרד לאוטונומי ולשלב שליטת נהגים (Telop) ואולי אפילו כמה לכל אחד.

# init

- החלק שרץ כאשר לוחצים על כפתור init בטלפון לפני תחילת המשחק.
- זמן הinit מיעוד לאיתחול המערכות הרובוט והקוד.
- בזמן הinit אסור להזיז מנועים אבל מותר לאתחל מנועי סרבו.
- בזמן הinit מותר להריץ תוכנות זיהוי תמונה.

# start/loop

- זה השלב בתוכנה שמתרחש במשך המשחק.
- בשלב זה אנחנו שולטים במערכות הרובוט בין אם בהוראות מהנהגים (Telop) או בפקודות שתכנתנו מראש (אוטונומי).
- זה השלב בו יקרו רוב התרחשויות הקוד.

# אופציות תכנות בFTC

- קיימות מספר אופציות בתכנות בFTC. המרכזים הם: FTC Blocks (תכנות וויזואלי) וJAVAI (תכנות טקסטואלי).
- בלתכנת בJAVA בשתי סביבות תכנות מרכזיות OnBotJava (תכנות על RobotController) ובAndroid Studio (תכנות על המחשב).
- ניתן לתכנת בשפות אחרות כגון Kotlin אבל שפות אלו אינן נתמכות רשמית על ידי FIRST.

# למה JAVA עם Android Studio

- אינו דורש גישה לרובוט כדי לכתוב תוכנה.
- תמיכה רחבה יותר ב-JAVA גם בקהילת ה-FTC וגם מחוצה לה.
- בניגוד ל-FTC Blocks שפה בשימוש מעבר ל-FTC.
- לימוד השפה יותר פשוט לאנשים שיודעים שפות טקסטואליות אחרות כגון Python או C#.
- שפה המלומדת בהרבה בתי ספר לבגרות של מדעי המחשב.
- מאפשר שימוש בספריות חיצוניות ויותר גמיש בהשוואה ל-FTC Blocks.
- אישית לנו זה יותר נוח.
- משומש על ידי רוב הקבוצות ב-FRC כמו ב-FTC.

# תכנות ב-JAVA

- לאחר הורדת ה-`RobotController` נפתח אותו באמצעות `Android Studio`, בפעם הראשונה שבה אנו פותחים את הפרויקט אנו נצטרך חיבור לאינטרנט
- את הקוד שלנו נכתוב בתיקיית ה-`teamcode` הנמצאת בנתיב  
`.FtcRobotController\TeamCode\src\main\java\org\firstinspires\ftc\teamcode`



# סוגים של OpMode ב-JAVA

- Linear OpMode – OpMode שרץ באופן לינארי כלומר הקוד רץ שורה אחרי שורה עד לסופו או לעצירת התוכנה.
- Iterative OpMode – הנקרא גם פשוט OpMode הרץ בצורה איטרטיבית, זאת אומרת שהקוד רץ בלולאה עד עצירת הרובוט.

# Iterative OpMode

- מרוכב ממספר פונקציות בהן נכתוב קוד:
  - `init` – פונקציית חובה הרצה פעם אחת לאחר לחיצת ה `INIT`.
  - `init_loop` – פונקציה הרצה בלולאה כל עוד שלב ה `INIT` מתקיים (עד שנלחץ כפתור ה `start`)
  - `start` – פונקציה הרצה פעם אחת לאחר לחיצת כפתור ה `start`.
  - `loop` – פונקציית חובה הרצה בלולאה לאחר לחיצה על כפתור ה `start` עד סיום התוכנית.
  - `stop` – פונקציה הרצה פעם אחת בסיום בתוכנית.
- בגלל מבנה ה `OpMode` אסור לנו לכתוב לולאות מתמשכות לאורך זמן בקוד.

# Linear OpMode

- מורכב מפונקציית חובה אחת – `runOpMode`.
- הפונקציה מתחילה לאחר לחיצת ה `INIT` עד שהיא נגמרת.
- אנחנו חייבים לחלק את שלב ה `init` וה `start` בעצמנו בעזרת הפונקציה `waitForStart()`, לה נקרא מתוך הפונקציה `runOpMode` כאשר אנחנו מסיימים את שלב ה `INIT` ורוצים לחכות ללחיצת כפתור ה `start`.
- ב `OpMode` מסוג זה מותר לנו לכתוב לולאות מכל סוג אך אנו חייבים להתחשב בכפתור ה `stop` בעזרת הפונקציה `opModelsActive` שמחזירה ערך שלילי כאשר אנו צריכים לעצור ולפסוח על הלולאה אחרת הקוד שלנו יקרוס כאשר נלחץ על כפתור ה `stop`.

קוד

# חומרה

- כשאנו ניגשים לרכיב חומרה אנחנו יוצרים אובייקט בקוד שלנו ובשלב הINIT אנחנו משייכים אותו לרכיב החומרה באמצעות hardwareMap בהתאם לאיך שקראנו לו בconfig של הרובוט.
- סוגי האובייקטים המרכזיים בחומרה הם:
  - DcMotor – מנוע
  - Servo – מנוע מסוג סרבו
  - ColorSensor – חיישן צבע
  - ועוד סוגים הרלוונטיים לרכיבי חומרה ספציפיים.

# שלטים

- כדי לגשת לשלטים שלנו נשתמש בgamepad1 וgamepad2.
- לדוגמה בשביל לגשת לציר הX של הג'ויסטיק השמאלי של השלט הראשון, ניגש לleft\_stick\_x, כך: gamepad1.left\_stick\_x
- קיים מיפוי לכל הכפתורים של השלט, חלקם כערך מספרי, חלקם כערך בוליאני.

איך זה נראה בקוד

# telemetry

- משמש למסירת מידע לעמדת הנהגים לצורכי בקרה בזמן המשחק ולבדיקה ודיבוג של הקוד בזמן העבודה על הרובוט.
- בכל פעם בה נרצה לעדכן את הtelemetry יש לעשות לו update בעזרת הפקודה `telemetry.update()`.
- נוסף ערכי telemetry בעזרת, `telemetry.addData()`.



# לשאלות נוספות צרו קשר

• איתי זיו – 052-6243113

• גל צ'פמן – 058-6065156

• לינק לקבצי קוד:

<https://drive.google.com/drive/folders/1gr5OO6NvZIXebYGJ8TBch7ujkQ13qeBC>