

## תכנות מונחה עצמים מתקדם עבודת הגשה מס' 2

### נא לקרוא את כל המסמך עד סופו לפני תחילת העבודה!

#### דגשים להגשה

- ניתן להגיש עבודה זו בזוגות – רק אחד מהסטודנטים יגיש את העבודה במודל. בתייעוד של קובץ יש לציין שם ות.ז של מגיש\ים, בתוך תיעוד ה-javadoc
- את כל השאלות יש לשאול בפורום בלבד. לפני כתיבת השאלה לפורום יש לבדוק אם השאלה כבר נשאלה בפורום.
- חובה לתעד כל קובץ, מחלקה ופונקציה ע"י javadoc דגשים לעבודה זו
- העבודה מתבססת על עבודת הגשה 1 – עליכם לעדכן את הקבצים הקיימים ולהשתמש במחלקות שכבר בניתם. מותר להוסיף מחלקות חדשות וגם להוסיף שדות ומטודות למחלקות מעבודה 1.
- עליכם להוסיף GUI ותמיכה בהרצה מקבילית בעזרת ריבוי תהליכונים (multi-threading). בפרט:
  - לספק ממשק גרפי למשתמש ע"מ שיוכל לבנות את הזירה, ליצור תחרות ולהוסיף מתחרים ולהריץ סימולציית תחרות (ראה תיאור ותמונות לדוגמה בהמשך). יש להשתמש בתמונות שיתפרסמו יחד עם התרגיל ע"מ לבנות וויזואליזציה.
  - לאחר התחלת התחרות, משתמש יראה את זירה עם כל המתחרים במיקום שלהם, שיתעדכן כל 30 מילישניות. בכל איטרציה של כל מתחרה יש להוסיף השהיה של 100 מילישניות.
  - להפוך את המתחרים ל-Runnable ולהריץ אותם במקביל בסימולציית תחרות בכל הרצה.
  - לממש תבנית של Observer-observable באופן הבא:
    - "תחרות" תהיה Observer, כלומר היא צריכה "להירשם" לכל מתחרה שלה ע"מ לקבל עדכון של גמר התחרות.
    - בגמר התחרות, "תחרות" צריכה לקבוע את הסדר הגעה של המתחרים. תצוגת התוצאות תתבצע על פי הבקשה של המשתמש. אם התחרות לא הסתיימה אז ייוצגו תוצאות ביניים.
    - כל מתחרה הופך ל-Observable, כלומר הוא חייב לעדכן את ה"תחרות" בזמן אמת. עדכון חייב להתבצע במקרה של סיום המרוץ.
- על כל העבודה להיות פרויקט יחיד המחולק ל-packages לפי המטלות.
- על כל השדות בכל המחלקות להיות פרטיים או protected בלבד.

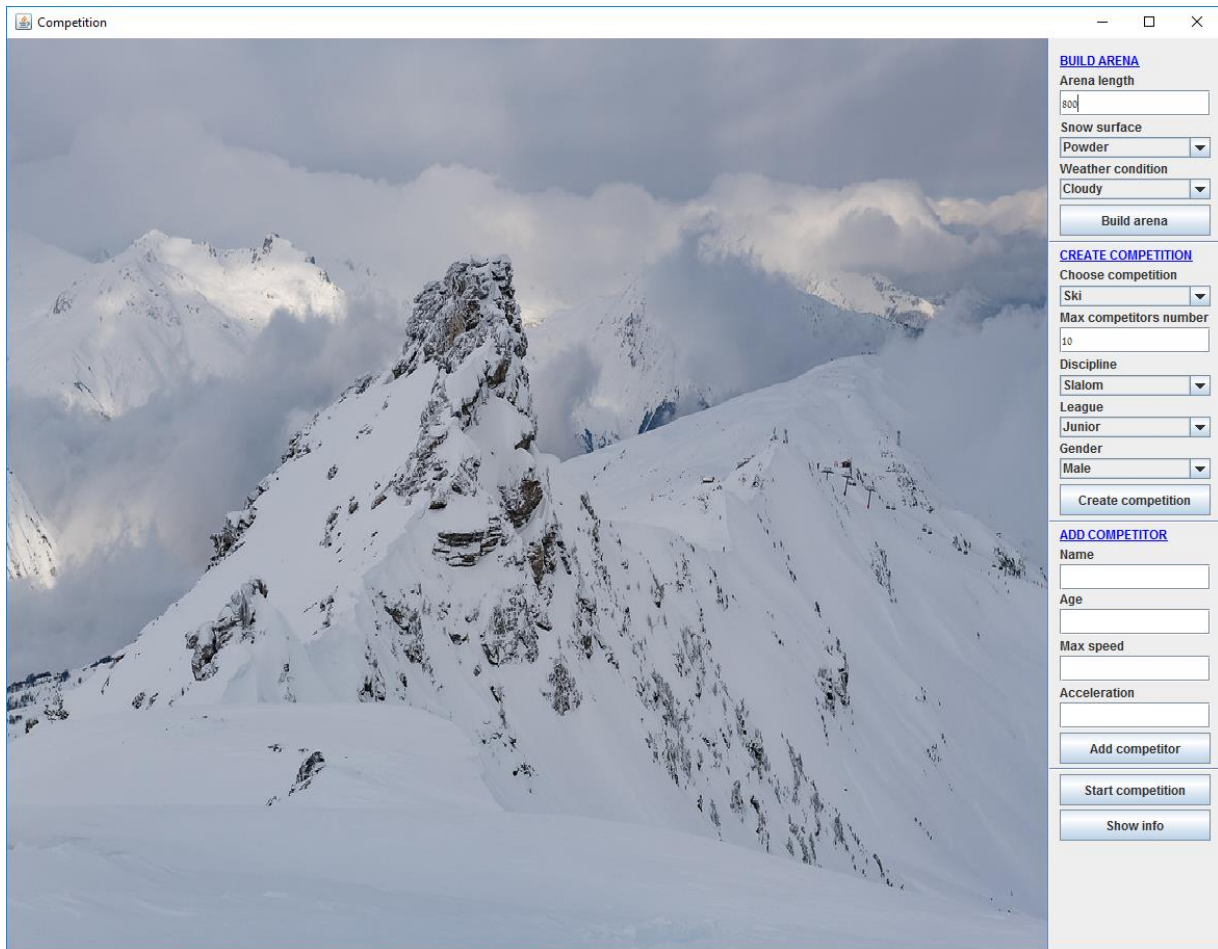
## תיאור של ה-GUI

- מסך התחלתי – האורך (גובה) ברירת מחדל של הזירה הוא 700 ו-10 מתחרים. הרוחב של המסך הוא 1000 כברירת מחדל. כל שאר הגדלים (כמו גדלים של פאנל בצד ימין ושל כפתורים) אין צורך לעשות בדיוק כמו בציור. את הגדלים האלה יש לקבוע לפי שיקום דעתכם.

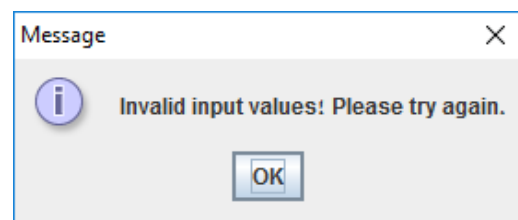
The screenshot shows a window titled "Competition". The main area is a large, empty gray rectangle representing the arena. To the right is a control panel with the following sections:

- BUILD ARENA**: Includes a text input for "Arena length" (set to 700), a dropdown for "Snow surface" (set to Powder), a dropdown for "Weather condition" (set to Sunny), and a "Build arena" button.
- CREATE COMPETITION**: Includes a dropdown for "Choose competition" (set to Ski), a text input for "Max competitors number" (set to 10), a dropdown for "Discipline" (set to Slalom), a dropdown for "League" (set to Junior), a dropdown for "Gender" (set to Male), and a "Create competition" button.
- ADD COMPETITOR**: Includes text inputs for "Name", "Age", "Max speed", and "Acceleration", and an "Add competitor" button.
- Buttons for "Start competition" and "Show info" are at the bottom of the panel.

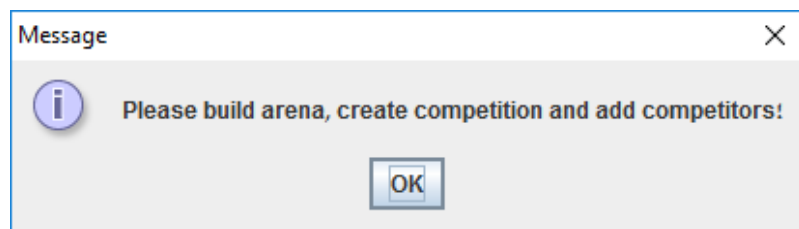
- על מנת להתחיל את התחרות צריך בשלב ראשון לבנות את הזירה. יש לבחור ב-combo box את ה-snow surface ותנאי מזג אוויר (לפי ערכים הקיימים ב-enum) ובמידת הצורך לשנות את האורך של הזירה ולבסוף ללחוץ על הכפתור Build arena.
- אפשר לבנות זירה חדשה בכל שלבי המשחק חוץ מבזמן התחרות. במקרה של בניית הזירה, ה"תחרות" וכל המתחרים נמחקים והתחרות מתחילה מחדש.
- למשל אם נבחר זירה Cloudy בגודל 800, נקבל: (הבחירה של ה-snow surface לא משפיעה על התצוגה הגרפית, רק מזג אוויר ואורך של הזירה)



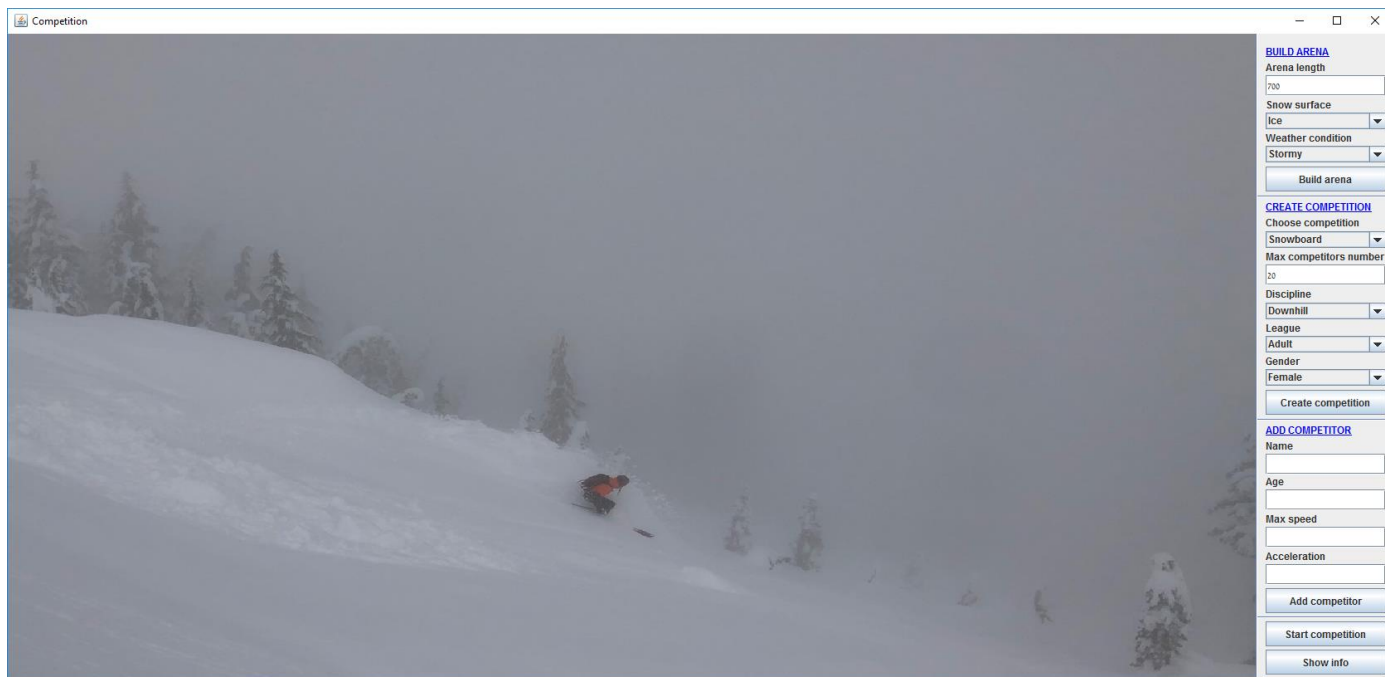
- שימו לב שאורך (גובה) של הזירה השתנה. האורך של הזירה מוגבל להיות בין 700 ל-900 לכל היותר.
- במידה הקלט אינו תקין המשתמש יקבל הודעה הבאה:



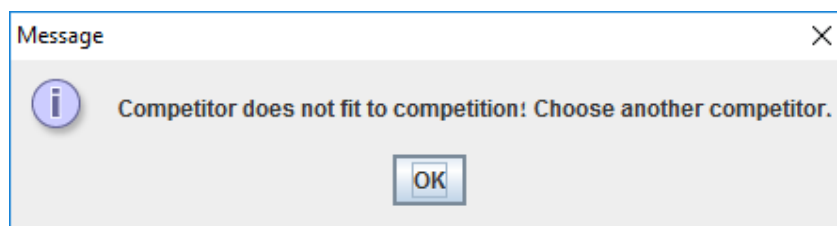
- במידה ומשתמש ינסה ליצור תחרות, להוסיף מתחרה, להריץ תחרות או לבקש לראות מידע של המתחרים לפני שבנה את הזירה, המשתמש יקבל הודעה מתאימה. למשל, אם משתמש ילחץ על כפתור Start competition:



- אחרי שזירה נבנה יש ליצור תחרות. צריך לבחור סוג התחרות (Ski או Snowboard) את המספר המקסימלי של המתחרים (המספר בין 1 ל-20), לבחור discipline, gender ו-league בעזרת combo boxes (הערכים בהתאם ל-dynamic class loading). לבסוף יש ללחוץ על הכפתור Create competition. **את המופע של המחלקה "תחרות" יש ליצור ע"י שימוש ב-dynamic class loading.**
- יש להגדיל את הרוחב של הזירה, במידה ואין מספיק מקום בזירה לכמות המקסימלית של המתחרים שבחרתם. למשל, אם בחרתם 20 מתחרים הרוחב של הזירה יגדל:

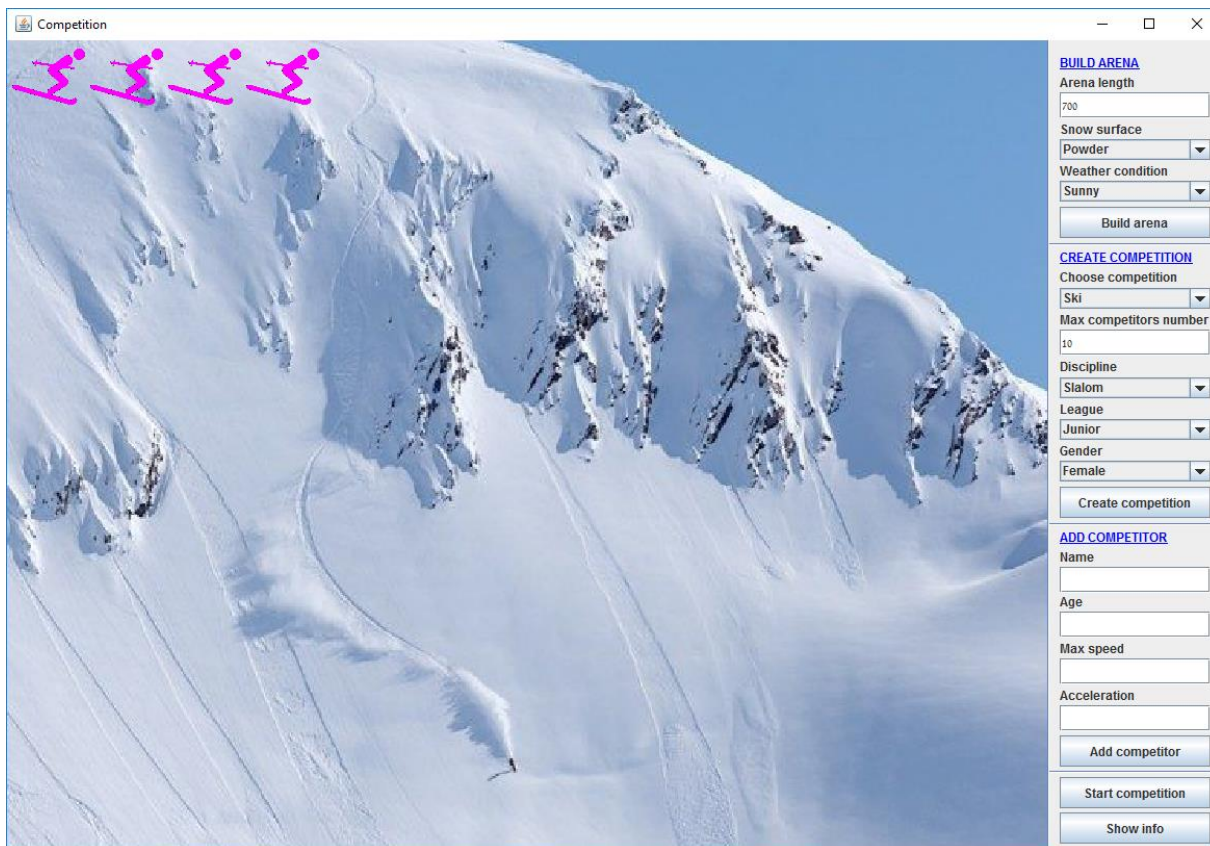


- אחרי שזירה ותחרות נבנו יש להוסיף מתחרים. יש לכתוב את שם המתחרה, את הגיל שלו, מהירות המקסימלית ואת התאוצה. לבסוף יש ללחוץ על כפתור Add racer. ה-dynamic class loading של המתחרה נקבעים לפי התחרות שיצרתם בשלב הקודם. במידה וגיל של המתחרה לא מתאים ל-league יש להדפיס הודעה מתאימה:



- את המופעים של המתחרים יש ליצור ע"י שימוש ב-dynamic class loading בהתאם לסוג התחרות שבחרתם מקודם.

- למשל אם המשתמש בנה זירה עם מזג אוויר sunny ותחרות ski של בנות, אחרי הוספה של 4 מתחרים נקבל:

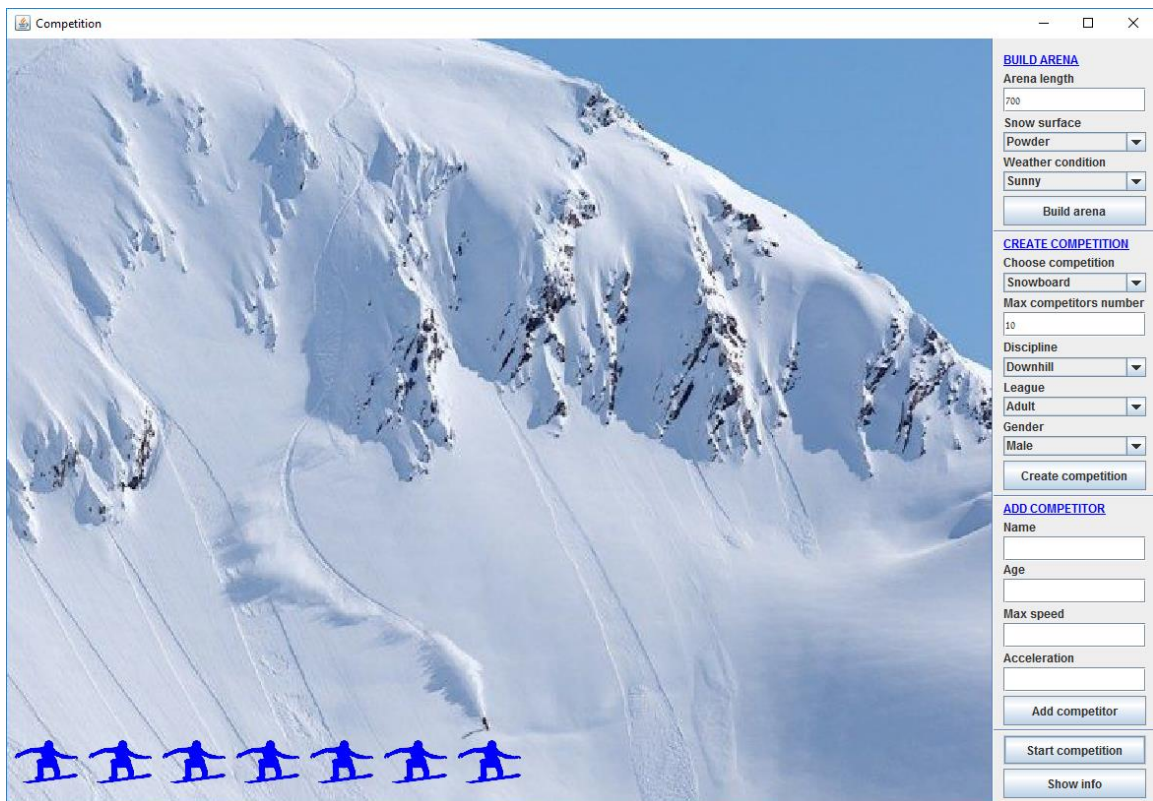


- במידה ותחרות שנבנה הוא תחרות של בנות הצבע של המתחרים יהיה ורוד ואם התחרות היא של בנים אז המתחרים יהיו בצבע כחול.
- המתחרים יופיעו בחלק העליון של הזירה.
- בזמן הוספה של המתחרה המשתמש יקבל הודעת במקרים הבאים (והמתחרה לא יתווסף לתחרות):
  - אם הזירה לא קיימת.
  - אם התחרות לא קיימת.
  - המתחרה לא מתאים לסוג של תחרות. במקרה כזה GUI צריך לתפוס חריגה שנזרקת מהתחרות.
  - השם של המתחרה ריק.
  - הערכים של הגיל, מהירות או תאוצה לא תקינים.
  - המספר המקסימאלי של המתחרים כבר הוספו לזירה.
  - התחרות כבר התחילה או הסתיימה.
  - בכל מקרה לא תקין אחר שתמצאו.
- אם יש לפחות מתחרה אחד אפשר להתחיל את התחרות ע"י לחיצה על כפתור Start competition.
- לאחר התחלת התחרות ה-GUI צריך להציג את הזירה עם המיקום החדש של המתחרים כל 30 מילישניות.
- דוגמא של הזירה אחרי מספר שניות מתחילת התחרות עם 7 מתחרים (snowboard של גברים):





■ התחרות מסתיימת כאשר כל המתחרים מגיעים לתחתית של הזירה:



- בלחיצה על Start competition המשתמש יכול לקבל הודעת שגיאה מה-GUI במקרים הבאים:
  - הזירה לא קיימת.
  - התחרות לא קיימת.
  - אין מתחרים בתחרות.
  - ההתחרות התחילה או הסתיימה. במקרה כזה אין אפשרות להריץ תחרות שנית או להוסיף מתחרים.
  - מותר ליצור תחרות חדשה (אחרי סיום ההתחרות) עם מתחרים חדשים ואז אפשר להריץ תחרות חדשה.
- בלחיצה על Show info המשתמש יכול לראות את הפרטים הבאים של המתחרים: שם מתחרה, המהירות הנוכחית, המהירות המקסימלית, מיקום הנוכחי והאם מתחרה הגיע לקו הסיום. אפשר לראות את הפרטים של המתחרים אחרי הוספת המתחרים לתחרות: לפני התחרות, בזמן התחרות ובסיום התחרות. במידה ומתחרים הגיעו לקו הסיום, הם יופעו ראשונים בטבלה ויהיו מסודרים בטבלה לפי סדר הגעה שלהם לקו הסיום.

- דוגמא לטבלה לפני התחרות:

Competitors information				
Name	Speed	Max speed	Location	Finished
Yosi	0.0	50.0	0.0	No
Moshe	0.0	40.0	0.0	No
Ben	0.0	43.0	0.0	No
Matt	0.0	65.0	0.0	No

- דוגמא לטבלה בזמן התחרות:

Competitors information				
Name	Speed	Max speed	Location	Finished
Moshe	40.0	40.0	700.0	Yes
Matt	46.5000000000...	65.0	700.0	Yes
Yosi	28.7999999999...	50.0	475.199999999...	No
Ben	19.2000000000...	43.0	316.799999999...	No

- דוגמא לטבלה בסוף התחרות:

Competitors information				
Name	Speed	Max speed	Location	Finished
Moshe	40.0	40.0	700.0	Yes
Matt	46.5000000000...	65.0	700.0	Yes
Yosi	35.0999999999...	50.0	700.0	Yes
Ben	28.8000000000...	43.0	700.0	Yes

**עבודה נעימה!!!**