



שם הפרויקט		מס' פרויקט
ניתוח נומרי של שיווי משקל בתחרות עם רמות מאמץ שונות		2022-01-182
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
-	ד"ר אלה שגב	
חברי הצוות		
-	נופר פריבמן	אביטל רוזנבלום
-	nofarpri@post.bgu.ac.il	roavital@post.bgu.ac.il

תקציר

תורת המשחקים היא ענף מתמטי העוסק בחקר בעיות ההחלטה. בעולם תורת המשחקים, תחרות מוגדרת להיות מצב בו פרטים משקיעים מאמץ בכדי לזכות בפרס יחיד או מרובה. בעוד שבעבר האינטראקציה בתחרויות כללה מפגש פיזי בין משתתפי התחרות, היום ישנן תחרויות חדשניות המשתייכות למיקור המונים, המאפשרות התקשרות באמצעות אתרי אינטרנט בסביבה תחרותית. מארגן התחרות מקיים תחרות מקוונת בין בעלי מקצוע אשר מציעים פתרון על פי דרישתו. הזוכה בתחרות נבחר על ידי מארגן התחרות וכמו כן תנאי התחרות הכוללים מוגדרים מראש על ידו. מחקרים רבים אשר עסקו בנושא תחרויות מיקור המונים אונליין, ובתחרויות עיצוב בפרט, התמקדו בעיקר באופן התנהגותם של המשתתפים בתחרות, במטרה לבחון את השפעתם על ביצועי ההגשה ועל סיכויי הזכייה בהתאם לאסטרטגית המשתתפים ומארגן התחרות. כל אלו הניחו כי איכות ההגשה נמדדת ומושפעת באופן דטרמיניסטי מההשקעה של השחקן. המוטיבציה ביישום פרויקט זה הינה התמקדות בהסתברות להצלחת המשתתף בתחרות כתלות במאמץ שהשקיע בתחרות (מאמץ גבוה/נמוך) וכיצד מידול זה משפיע על אסטרטגיות שאר השחקנים ומארגן התחרות. אופי המחקר הוא אנליטי תכנותי, אשר מטרתו הסופית הינה לתכנת מודל תחרות עבור n שחקנים שימצא את שיווי המשקל, וכמו כן, נוכל להסיק ממנו מסקנות אודות האסטרטגיה הטובה ביותר עבור מארגן התחרות – איזה פרס כדאי להציע לו בתחרות.

לצורך ביצוע הפרויקט, תחילה היה צורך בהבנת התנהגות מודל התחרות שהגדרנו וזיהוי דפוסים בו. ניתחנו מתמטית את מודל התחרות עבור שחקן אחד בלבד. לאחר מכן, הגדלנו את המודל עבור שני שחקנים ופתרנו אותו אנליטית תוך מציאת כל שיווי משקל נאש כתלות בגודל הפרס. המשכנו אל תכנות המודל בשפת פיתון אשר יודע לזהות את כל שיווי המשקל של השחקנים עבור כל תנאי תחרות (כלומר מספר המשתתפים וגודל הפרס) ומכאן להוצאת המסקנות מהתוכנה אודות השחקנים והמארגן.

המודל נבנה תחת ההנחות כי מאמץ גבוה יותר אינו בהכרח מוביל לניצחון, וכי ההשפעה סטוכסטית. ככל שמגדילים את המאמץ, כך גדלה ההסתברות להצלחה, אך הניצחון אינו בהכרח מובטח. הנחה נוספת היא כי הפרס מוגרל בין כל השחקנים שהצליחו (הגישו הצעה טובה בעיני המארגן).

התוצר שלנו הינו תוכנה אשר הקלט אותה מקבלת אלו הפרמטרים של התחרות: מספר שחקנים, הסתברויות להצלחה במאמץ קטן ובמאמץ גדול, מקדם העלות למאמץ גדול והפרס הכספי עבור הזוכה. הפלט הוא כלל שיווי המשקל הקיימים עבור התנאים שנבחרו. כלומר, כמות השחקנים אשר בחרו לא להשתתף, להשתתף במאמץ נמוך או להשתתף במאמץ גבוה – בשיווי משקל. בנוסף, ניתן להוציא גרפים מתוך התוכנה שמציגים את תועלת המארגן כתלות בפרס תחת קביעה של הפרמטרים המשתנים.

לסיכום, פיתחנו מודל מתמטי עבור מקרה פרטי של שני שחקנים על מנת ללמוד את המודל. לאחר מכן תכנתנו את המודל עבור n שחקנים כך שנוכל בסופו להתייחס לצד המארגן, לתועלת שהוא מפיק וכיצד יכול למקסם אותה.

מילות מפתח: תורת המשחקים, תחרות, מאמץ, שחקנים