# **רקע**

פנטזי פריימרליג (FPL) הוא אחד ממשחקי הספורט הפופולריים יותר בעולם, ובו השחקן מרכיב סגל שחקנים, בתקציב מוגבל, אשר מקבלים ניקוד על הישגיים בכל מחזור משחק – כאשר המטרה כמובן היא לצבור את מירב הנקודות. מרחב האפשרויות עצום, ותלוי בגורמים רבים, מה שהופך את המשחק למעניין ומאתגר במיוחד. מטרתנו היא לבנות שחקן איכותי, המבוסס על מודל מאומן, אשר ינבא בצורה היוריסטית את הפעולות שעליו לבצע בכל מחזור של משחק.

*הערה: חוקי המשחק מופיעים כנספח למסמך זה.*

1. **הגדרת הבעיה**

אילו פעולות על השחקן לבצע בכל מחזור משחק על מנת לצבור את מירב הנקודות?

1. **תיאור הדרך לפתרון הבעיה והצגת המערכת**

ראשית, עלינו לנתח את המשימות שעל השחקן לבצע. לאחר מכן, נציג את הנתונים שעליהם נתבסס ולבסוף נציג את האלגוריתם שעל פיו תתקבל ההחלטה.

**המשימות שעל השחקן לבצע:**

* **טרום העונה – Knapsack problem.** בחירת סגל ראשוני של 15 שחקנים איתם השחקן מתחיל את מחזור המשחקים היא ״בעיית תרמיל הגב״ קלאסית. עליו לבחור את אלו שיביאו את מירב הנקודות לטווח הקצר, תוך תכנון קדימה.
* **פעולות שבועיות –** על השחקן לבצע פעולות בין מחזורי המשחקים: בחירת הסגל ובחירת קפטן. בחירת הסגל היא החלטה מורכבת, ועלינו להחליט האם לבצע חילוף (ואם כן, כמה), ולבחירת הקפטן השפעה מהותית על ניקוד הקבוצה. מטרתנו היא לייצר שחקן מתוחכם ככל הניתן, שיוכל לתכנן את החילופים מספר שבועות משחק קדימה ובכך להפיק את המירב ממגבלות התקציב והחוקים, מלוח המשחקים ומשווי השחקנים שמשתנה.
  + **מגבלות התקציב והחוקים** מגבילים את הקבוצה בשווי שוק מסוים (שמשתנה תו״כ המשחק) וכן מההגבלה על בחירת 3 שחקנים מכל קבוצה לכל היותר.
  + **לוח המשחקים** מורכב, ועל השחקן לקחת בחשבון מצבים שבהם שחקנים מהסגל שלו מתמודדים במחזור מסוים ״ראש בראש״, וכן לפענח באלו משחקים יש לשחקנים מסוימים פוטנציאל לניקוד גבוה.
  + **שווי שחקנים** משתנה במהלך עונת המשחק, בהתאם להיצע וביקוש מכלל קהילת השחקנים.
* **אסטרטגיה –** המשחק דורש יכולת תכנון לטווח קצר וארוך: מעבר לפעולות השבועיות הנקודתיות, על השחקן לתכנון פעולות מספר שבועות מראש בהתאם ללוח המשחקים, למצב השחקנים והשינויים האפשריים: למשל, שחקנים שנפצעו, שחקנים שביצועיים לא תאמו את ההערכות הראשוניות או אפילו שינויים בלוח המשחקים. בין היתר, על השחקן לתכנן מתי ואיך יפעיל את **הצ׳יפים** שנתונים בראשותו, שלהם פוטנציאל משמעותי לבחירת הניקוד.
* **עדכון המודל תוך-כדי העונה -** לאחר האימון הראשוני, עלינו לדאוג לעדכון המודל לאחר מחזורי משחקים. כלומר, אימון וכיוונון משקלים ופרמטרים בהתאם להתפתחויות של הליגה.

**בניית בסיס הנתונים**

בסיס הנתונים שלנו יחולק לשלוש קטגוריות, וכל קטגוריה תהווה חלק מהמודל המרכזי.

* **FPL Data -**  מאגרי נתונים מעונות קודמות של המשחק, הכוללים את הניקוד של השחקנים והשווי שלהם לאורך העונות האחרונות. מעבר לניקוד הקלאסי, המאגר כולל גם ״נקודות בונוס״ של השחקנים לאורך ההיסטוריה, המהוות נדבך משמעותי.
* **Football Data –** מאגר נתונים שנרכיב אותו ממקורות שונים, והוא כולל את הנתונים הבאים:
  + **קבוצות:** היכולת של שחקן תלויה גם בקבוצה, ולכן ננתח תוצאות עבר בין קבוצות מסוימות. ההיגיון הבריא מכתיב כי לשחקן בקבוצה חזקה יש יתרון להישגים רבים יותר – וכך גם נקודות פנטזי – נגד קבוצות חלשות יותר.
  + **שחקנים:** יורכב מנתונים קלאסיים: שערים, כיבושים, שערים נקיים (לשחקני הגנה), וכרטיסים שספג. כמו כן, נוסיף למאגר נתונים מתקדמים עבור השחקנים, כמו: xG, xA, xC ועוד.
* **Media Data –** קבלת מידע מגורמים אנושיים. יורכב מציוצים בטוויטר:
  + **עיתונות:** דיווחים על שחקנים שנפצעים או לא זמינים, פרסום הרכבים משוערים ועוד.
  + **שחקני FPL בולטים:** ״משפיענים״ במשחק, המפרסמים טיפים על שחקנים שהערך שלהם עולה. זווית זו תוכל לתת לנו מידע ואינדיקציות שלא מופיעים בנתונים היבשים.

**אלגוריתם השחקן:**

האלגוריתם של השחקן בוחר את הפעולות לביצוע, בהתבסס על ההמלצות של המודל המאומן.

1. **תהליך האימון הראשוני: טרום עונה**.

נאמן את המודל על בסיס הנתונים הרחב שלנו.

1. **Continuous Play & Train**

במהלך העונה עלינו להמשיך לקבל מידע לאחר כל מחזור משחקים, למשקל אותו להמשיך לתקן ולאמן את המודל שלנו. החשיבות של מידע תו״כ המשחק קריטית לביצועים.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **פעולות ישירות** | **פעולות ברקע** |
| **קלט** | * **המודל המאומן – ממליץ על פעולות לביצוע.** * היסטוריית החלטות ותור אסטרטגיות. * סגל נוכחי, מחזור משחק, צ׳יפים שנותרו בשימוש, תקציב. | * משתמש במודל על מנת לקבל מידע על השחקנים להם פרדיקציה גבוה לניקוד גבוה. |
| **פלט** | פעולה לביצוע:   * הצגת הסגל למחזור הקרוב - 11 פותחים, ספסל וקפטן. * האם ואיזה חילוף לבצע. * האם להשתמש בצ׳יפ, ובמידה וכן: דרך ההפעלה שלו (בהתאם לצ׳יפ) | * מעדכן את המודל לאחר עדכון המחזור הקודם. * עדכון אסטרטגיות לטווח הקצר והארוך. |

* ישנם 3 פעולות שונות שהשחקן יוכל לבצע במשחק:
  + בחירת סגל ראשוני: ההגדרה המורכבת יותר, פתירת ״בעיית תרמיל הגב״.
  + החלטה שבועית: רוב הפעולות של השחקן.
  + החלטות מיוחדות: כלומר, שימוש בצ׳יפים. ישנם 4 צ׳יפים במהלך העונה, ולהם משמעות כבירה.

Graphical user interface

Description automatically generated**תיאור סכמטי של המודל:**

* מטרת המודל הראשי היא **להמליץ** על הפעולות לביצוע. את הפעולה בפועל יבצע אלגוריתם מעטפת של השחקן. כל אחד מבסיסי הנתונים האלו מתעדכן תו״כ העונה, כאשר המידע העדכני יקבל משקול גבוה יותר. למעשה, אנו בונים 3 מודלים שונים, שתהליך הלמידה שלהם (עיבוד מקדים, אימון וכיוונון פרמטרים, עיבוד מאוחר) קורה לכל אחד בנפרד. **לבסוף,** מתבצע Stacking המחליט על ההמלצה לשחקן.
* המודל העיקרי בו אנו רוצים להשתמש הינו **RNN**, לבניית רשת בעלת ״יכולת זיכרון״ עבור מידע סדרתי. כך נוכל גם לעדכן אותה תו״כ עונת המשחקים.
* כמו כן, נשלב כלים מתחום **NLP** כדי לפענח ולתת משמעות עבור הציוצים אותם נאסוף מבסיס הנתונים של המדיה.
* כמובן שניישם את הכלים שלמדנו בקורסים מבוא לבינה מלאכותית ולמידה עמוקה על מאיצים חישוביים.

**תיאור הניסויים:**

לאחר שנבצע Design למערכת, נבצע סדרות של ניסויים שמטרתם:

* **לקבוע משקלים ולכוונון פרמטרים** לכל תת-מודל בנפרד.
* לקבוע משקלים ב-Stacking קבלת המידע מכל אחד מתתי המודלים.

לאחר כיוונון הפרמטרים, נבחן את המודל שלנו בצורה הבאה:

1. נאמן אותו על עונות קודמות (2017/18-2019/20).
2. נשחק עם השחקן את עונת המשחקים הקודמת, 20/21. לאחר כל מחזור, ״נחשוף״ בפניו את נתוני המחזור שקרו בפועל, כך שלמעשה השחקן יחווה מציאות מלאה של המשחק.

**פרטים טכניים:**

* שפות תכנות: python.
  + ספריות: sklearn, pandas, numpuy, pytorch, keras . כמו כן ספריות עבור NLP לאחר שנחקור ונלמד את הנושא לעומק.
* סביבות: PyCharm, VSCode
* אימון והרצת הניסויים יעשו על גבי GPUs.