

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN:

Môn: Lập trình với Python

Nhóm lớp: 11

Đề tài: Thu thập và phân tích dữ liệu cầu thủ

Sinh viên thực hiện: Hoàng Văn Khuyển

Mã sinh viên: B22DCKH070

Giảng viên: Kim Ngọc Bách

MỤC LỤC

Chương I: Giới thiệu.....	3
1. Giới thiệu	3
Chương II: Nội dung.....	4
1. Khái quát.....	4
1.1. Data crawling	4
1.2. Thuật toán K-means.....	4
1.3. Thuật toán PCA.....	7
2. Triển khai.....	9
2.1. Khởi tạo đối tượng và khai báo các thư viện.....	9
2.2. Thực hiện nhiệm vụ.....	12
2.2.1. Thu thập dữ liệu cầu thủ.....	12
2.2.2. Phân tích thống kê và trực quan hóa dữ liệu.....	13
2.2.3. Phân cụm.....	52
2.2.4. Thu nhập giá chuyên nhượng.....	
Chương III: Kết luận.....	60
Chương IV: Tài liệu tham khảo và nguồn dữ liệu	61

Chương I: Giới thiệu

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh bóng đá ngày càng thu hút sự quan tâm và phát triển nhanh chóng, việc phân tích và đánh giá cầu thủ dựa trên các chỉ số thống kê trở nên vô cùng quan trọng. Báo cáo này nhằm mục đích thu thập, phân tích và trực quan hóa dữ liệu về các cầu thủ đang thi đấu tại Giải Ngoại hạng Anh mùa 2023-2024. Các chỉ số về hiệu suất thi đấu của cầu thủ không chỉ cung cấp cái nhìn sâu sắc về khả năng của từng cá nhân mà còn hỗ trợ đánh giá toàn diện về phong độ của các đội bóng.

Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chính của nghiên cứu này là:

- Thu thập các chỉ số thống kê chi tiết từ các cầu thủ thi đấu hơn 90 phút tại Giải Ngoại hạng Anh mùa giải 2023-2024, bao gồm các thông tin về quốc gia, đội bóng, vị trí, độ tuổi, thời gian thi đấu, hiệu suất ghi bàn và phòng thủ.
- Phân tích thống kê các chỉ số trung vị, trung bình và độ lệch chuẩn của từng chỉ số để tìm ra các cầu thủ xuất sắc cũng như các đội bóng có phong độ nổi bật.
- Tìm hiểu sự khác biệt về phong cách và khả năng thi đấu của các cầu thủ thông qua kỹ thuật phân cụm K-means và giảm chiều dữ liệu bằng PCA.
- Thu thập và phân tích dữ liệu về giá trị chuyển nhượng cầu thủ từ nguồn dữ liệu đáng tin cậy nhằm đánh giá tác động của các yếu tố thi đấu lên giá trị cầu thủ trên thị trường chuyển nhượng.

Chương II: Nội dung

1. Khái quát

1.1. Data crawling

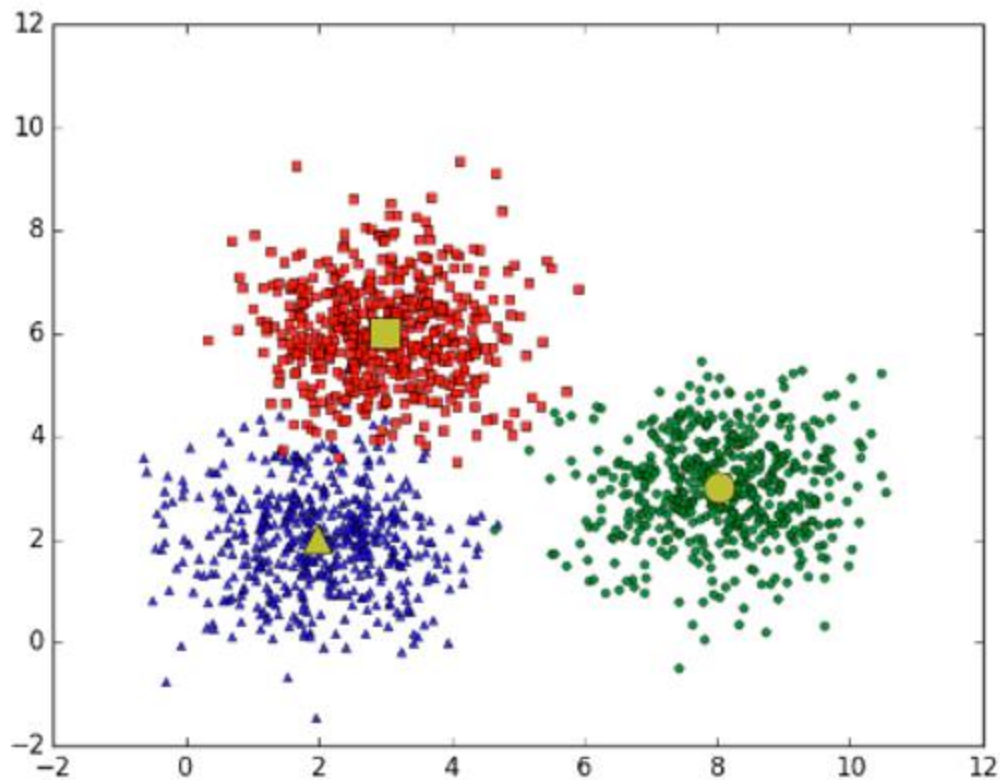
- Web crawling (hay data crawling) được sử dụng để thu thập dữ liệu từ các trang web bao gồm document, file,.. Quá trình này được thực hiện bằng cách gửi yêu cầu HTTP đến các trang web và sau đó phân tích các phản hồi để lấy các tài nguyên như văn bản, hình ảnh, video, âm thanh, tệp tin, vv.

- Crawl Web là một công cụ quan trọng cho việc thu thập dữ liệu trên internet và được sử dụng để nghiên cứu thị trường, phân tích dữ liệu, đánh giá hiệu quả của các chiến dịch tiếp thị kỹ thuật số, vv.

- Tuy nhiên, việc sử dụng web crawler cũng có thể gây ra một số vấn đề liên quan đến quyền riêng tư và bản quyền, do đó việc sử dụng chúng cần tuân thủ các quy định pháp lý và đạo đức.

1.2 Thuật toán K-means

- Đây là thuật toán **Unsupervised Learning**
- Phân chia các điểm dữ liệu thành các cụm có độ tương đồng về đặc trưng.
- Trong thuật toán k-Means chúng ta được cung cấp một tập dữ liệu đầu vào $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, trong đó $x \in \mathbb{R}^d$ và phân cụm chúng vào những nhóm dữ liệu có tính chất chung. Điểm đặc biệt của tập dữ liệu này là chúng hoàn toàn chưa được gán nhãn. Như vậy k-Means là một thuật toán thuộc lớp các mô hình học không giám sát



Bài toán với 3 clusters.

- Trong thuật toán k-Means mỗi cụm dữ liệu được đặc trưng bởi một tâm (centroid). tâm là điểm đại diện nhất cho một cụm và có giá trị bằng trung bình của toàn bộ các quan sát nằm trong cụm.
- Chúng ta sẽ dựa vào khoảng cách từ mỗi quan sát tới các tâm để xác định nhãn cho chúng trùng thuộc về tâm gần nhất.
- Ban đầu thuật toán sẽ khởi tạo ngẫu nhiên một số lượng xác định trước tâm cụm.
- Sau đó tiến hành xác định nhãn cho từng điểm dữ liệu và tiếp tục cập nhật lại tâm cụm.
- Thuật toán sẽ dừng cho tới khi toàn bộ các điểm dữ liệu được phân về đúng cụm hoặc số lượt cập nhật tâm chạm ngưỡng.
- **Tóm tắt thuật toán:**
 - **Input:**
 - K: số cluster
 - Bộ dữ liệu: $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ với $x \in \mathbb{R}^d$
 - **Thuật toán:**

- 1. Khởi tạo ngẫu nhiên K tâm của các cụm (cluster centroids)

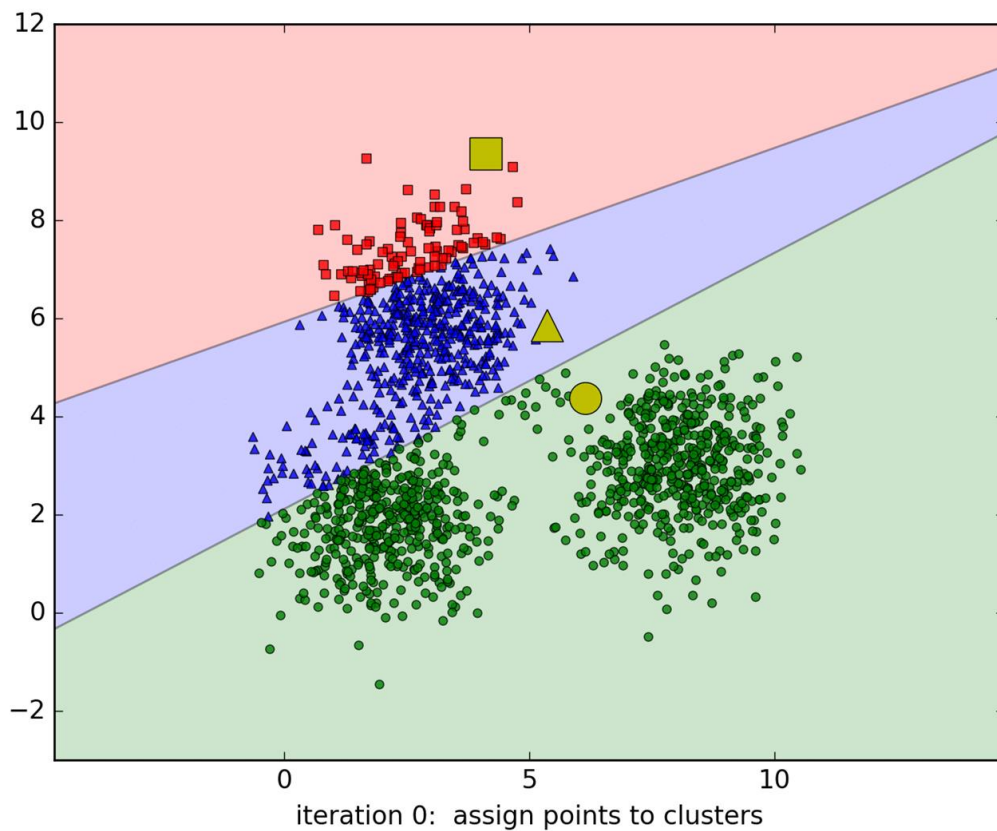
$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$$

- 2. Lặp lại quá trình cập nhật tâm cụm cho tới khi dừng
 - Xác định nhãn cho từng điểm dữ liệu dựa vào khoảng cách tới tâm cụm

$$c_i = \arg \min_j \|\mathbf{x}_i - \mu_j\|_2^2$$

- Tính lại giá trị của từng tâm

$$\mu_j := \frac{\sum_{i=1}^n \mathbf{1}(c_i = j) \mathbf{x}_i}{\sum_{i=1}^n \mathbf{1}(c_i = j)}$$



- Hàm biến dạng

$$\mathcal{L}(\mathbf{c}, \mu) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k \|\mathbf{x}_i - \mathbf{1}(c_i = j) \mu_j\|_2^2$$

- Trong đó $c = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ là các nhãn của toàn bộ các điểm dữ liệu được dự đoán bởi thuật toán
- $1(c_i = j)\mu_j$ chính là tâm cụm mà quan sát x_i được phân bổ về.
- Hàm biến dạng luôn giảm sau mỗi vòng lặp. Mặt khác hàm biến dạng bị chặn dưới bởi 0 nên là một chuỗi hội tụ. Tức là sau một hữu hạn bước thì thuật toán k-Means sẽ dừng.
- **Hạn chế của thuật toán**
 - Phải xác định trước số cụm
 - Nhạy cảm với điều kiện khởi tạo
 - Trong nhiều trường hợp dữ liệu phân bố phức tạp, thuật toán sẽ khó hội tụ.
 - Nhạy cảm với outliers
 - Yêu cầu lớn về bộ nhớ.

1.3 Thuật toán PCA

- Mục đích: Những bộ dữ liệu lớn thường tiêu tốn nhiều bộ nhớ lưu trữ và thời gian huấn luyện. Do đó khi đối mặt với những bộ dữ liệu kích thước lớn chúng ta thường tìm cách giảm chiều dữ liệu từ không gian cao chiều (*high dimensionality*) xuống không gian thấp chiều (*low dimensionality*) mà vẫn giữ được những đặc trưng chính của dữ liệu nhưng tiết kiệm được chi phí huấn luyện và dự báo.
- PCA là viết tắt của cụm từ *principal component analysis*. Thuật ngữ Tiếng Việt còn gọi là *phân tích thành phần chính*.
- Đây là một phương pháp giảm chiều dữ liệu (*dimensionality reduction*) tương đối hiệu quả dựa trên phép phân tích suy biến (*singular decomposition*) mà ở đó chúng ta sẽ chiếu các điểm dữ liệu trong không gian cao chiều xuống một số ít những véc tơ thành phần chính trong không gian thấp chiều mà đồng thời vẫn bảo toàn tối đa độ biến động của dữ liệu sau biến đổi.
- Ưu điểm của PCA đó là sử dụng tất cả các biến đầu vào nên phương pháp này không bỏ sót những biến quan trọng.
- PCA chính là phương pháp đi tìm một hệ cơ sở mới sao cho thông tin của dữ liệu chủ yếu tập trung ở một vài tọa độ, phần còn lại chỉ mang một lượng nhỏ thông tin.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|} \hline & N \\ \hline D & \mathbf{X} \\ \hline \end{array} & = & \begin{array}{|c|c|} \hline K & D-K \\ \hline D & \mathbf{U}_K \\ \hline & \bar{\mathbf{U}}_K \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|} \hline & N \\ \hline K & \mathbf{Z} \\ \hline D-K & \mathbf{Y} \\ \hline \end{array} \\
 \text{Original data} & & \text{An orthogonal matrix} \qquad \qquad \text{Coordinates in new basis} \\
 \\
 & = & \begin{array}{|c|} \hline K \\ \hline D & \mathbf{U}_K \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|c|} \hline & N \\ \hline K & \mathbf{Z} \\ \hline & D \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \bar{\mathbf{U}}_K \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \mathbf{Y} \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

- Thuật toán:

- 1. Tính vector kỳ vọng của toàn bộ dữ liệu

$$\mathbf{x} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \mathbf{x}_n$$

- 2. Trừ mỗi điểm dữ liệu với vector kỳ vọng của toàn bộ dữ liệu

$$\hat{\mathbf{x}}_n = \mathbf{x}_n - \mathbf{x}$$

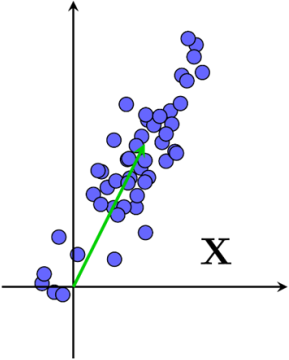
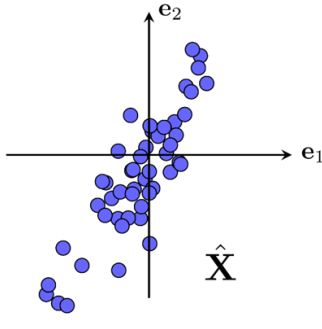
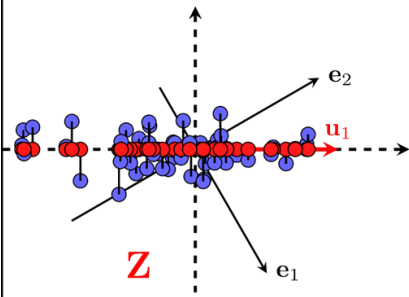
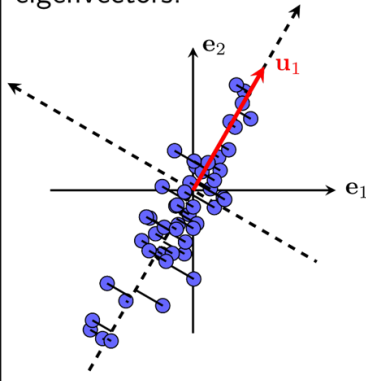
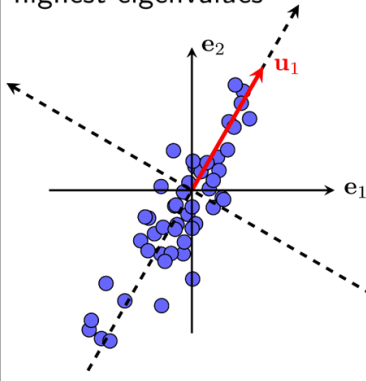
- 3. Tính ma trận hiệp phương sai - covariance matrix

$$\mathbf{S} = \frac{1}{N} \hat{\mathbf{X}} \hat{\mathbf{X}}^T$$

- 4. Tính các giá trị riêng và vector riêng có norm bằng 1 của ma trận hiệp phương sai, sắp xếp theo thứ tự giảm dần của giá trị riêng.
- 5. Chọn K vector riêng ứng với K giá trị riêng lớn nhất để xây dựng ma trận \mathbf{U}_K có các cột tạo thành một hệ trực giao. K vectors này được gọi là các thành phần chính, tạo thành một không gian con gần với phân bố của dữ liệu ban đầu.
- 6. Chiếu dữ liệu ban đầu theo không gian con tìm được
- 7. Dữ liệu mới là tọa độ của các điểm dữ liệu trên không gian mới

$$\mathbf{Z} = \mathbf{U}_K^T \hat{\mathbf{X}}$$

PCA procedure

<p>1. Find mean vector</p> 	<p>2. Subtract mean</p> 	<p>3. Compute covariance matrix: $\mathbf{S} = \frac{1}{N} \hat{\mathbf{X}} \hat{\mathbf{X}}^T$</p> <p>4. Computer eigenvalues and eigenvectors of \mathbf{S}: $(\lambda_1, \mathbf{u}_1), \dots, (\lambda_D, \mathbf{u}_D)$ Remember the orthonormality of \mathbf{u}_i.</p>
<p>7. Obtain projected points in low dimension.</p> 	<p>6. Project data to selected eigenvectors.</p> 	<p>5. Pick K eigenvectors w. highest eigenvalues</p> 

2. Triển khai

2.1. Khởi tạo đối tượng và khai báo các thư viện

a, Khởi tạo đối tượng

Các Thuộc Tính Của Lớp Player

□ Thông tin cơ bản:

- __name: Tên cầu thủ.
- __nation: Quốc tịch.
- __team: Đội bóng.
- __position: Vị trí thi đấu.
- __age: Tuổi.

Thời gian thi đấu (__playing_time): Số trận, lần đá chính, và tổng số phút thi đấu.

Hiệu suất thi đấu (__performance): Bàn thắng không penalty, penalty, kiến tạo, thẻ vàng, và thẻ đỏ.

Chỉ số dự đoán (__expected): Bàn thắng kỳ vọng (xG, npxG), kiến tạo kỳ vọng (xAG).

Tiến triển (__progression): Chỉ số phát triển tấn công (PrgC, PrgP, PrgR).

Trung bình trên 90 phút (__per_90_minutes): Hiệu suất các chỉ số quan trọng trên mỗi 90 phút.

Thủ môn (__goalkeeping):

- **Hiệu suất thủ môn** (GoalkeepingPerformance): Số bàn thua, cứu thua, tỷ lệ cứu thua.
- **Penalty** (PenaltyKicks): Số lần đối đầu penalty, cản phá penalty.

Sút bóng (__shooting):

- **Chuẩn** (ShootingStandard): Số cú sút, tỷ lệ sút chính xác, khoảng cách sút.
- **Dự đoán** (ShootingExpected): Bàn thắng kỳ vọng từ các cú sút.

Chuyền bóng (__passing):

- **Tổng** (Total): Tổng số đường chuyền, tỷ lệ chuyền thành công, khoảng cách chuyền.
- **Ngắn, Trung bình, Dài**: Tỷ lệ chuyền chính xác theo khoảng cách.
- **Dự đoán chuyền bóng** (PassingExpected): Kiến tạo kỳ vọng, số lần chuyền kiến tạo.

Loại đường chuyền (__pass_types):

- **Loại chuyền** (PassType): Các kiểu chuyền bóng như đá phạt, tạt bóng.
- **Phạt góc** (CornerKicks): Tình huống phạt góc và kết quả.
- **Kết quả** (Outcomes): Kết quả chuyền bóng, cản phá.

Tạo cơ hội ghi bàn (__goal_and_shot_creation):

- **Số lần tạo cơ hội** (SCA): Số lần tạo cơ hội và hiệu suất 90 phút.
- **Loại tạo cơ hội** (SCATypes): Tạo cơ hội qua chuyền, sút, và phòng ngự.

Phòng ngự (__defensive_actions):

- **Tắc bóng** (Tackles): Tỷ lệ tắc bóng và vị trí.
- **Đấu tay đôi** (Challenges): Tỷ lệ chiến thắng các pha đấu tay đôi.
- **Cản phá** (Blocks): Số lần cản phá và phá bóng.

Kiểm soát bóng (__possession):

- **Chạm bóng** (Touches): Số lần chạm bóng ở các vị trí khác nhau.
- **Đi bóng** (TakeOns): Tỷ lệ đi bóng thành công.
- **Giữ bóng** (Carries): Tổng khoảng cách giữ bóng và lỗi mắc phải.
- **Nhận bóng** (Receiving): Hiệu suất nhận bóng thành công.

Chi tiết thời gian thi đấu (__playing_time_details):

- **Số lần đá chính và vào sân từ dự bị** (Starts, Subs).
- **Thành công của đội khi cầu thủ thi đấu** (TeamSuccess, TeamSuccessxG).

Thống kê khác (__miscellaneous_stats):

- **Hiệu suất chung** (MiscellaneousPerformance): Phạm lỗi, việt vị, số lần tạt bóng.

- **Đấu bóng bổng (AerialDuels):** Số lần thắng, thua và tỷ lệ thắng.

```
class Player:
    __name = "N/A"
    __nation = "N/A"
    __team = "N/A"
    __position = "N/A"
    __age = "N/A"
    __playing_time = "N/A"
    __performance = "N/A"
    __expected = "N/A"
    __progression = "N/A"
    __per_90_minutes = "N/A"
    __goalkeeping = Goalkeeping(GoalkeepingPerformance(), PenaltyKicks())
    __shooting = Shooting(ShootingStandard(), ShootingExpected())
    __passing = Passing(Total(), Short(), Medium(), Long(), PassingExpected())
    __pass_types = PassTypes(PassType(), CornerKicks(), Outcomes())
    __goal_and_shot_creation = GoalAndShotCreation(SCA(), SCATypes())
    __defensive_actions = DefensiveActions(Tackles(), Challenges(), Blocks())
    __possession = Possession(Touches(), TakeOns(), Carries(), Receiving())
    __playing_time_details = PlayingTimeDetails(Starts(), Subs(), TeamSuccess(),
    TeamSuccessxG())
    __miscellaneous_stats = MiscellaneousStats(MiscellaneousPerformance(), AerialDuels
    ())
```

b, Khao báo cáo thư viện

- pandas là một thư viện mạnh mẽ trong Python, được sử dụng để thao tác, phân tích và xử lý dữ liệu dưới dạng bảng. Với pandas, bạn có thể làm việc với hai cấu trúc dữ liệu chính: **DataFrame** và **Series**.

- **DataFrame:** Bảng dữ liệu hai chiều, tương tự như bảng trong Excel hoặc SQL.
- **Series:** Một mảng một chiều, thường đại diện cho một cột trong DataFrame.
 - Import Kmeans có sẵn trong thư viện sklearn.cluster của Scikit-Learn giúp việc sử dụng thuật toán K-means dễ dàng hơn
 - StandardScaler trong sklearn.preprocessing là một công cụ hữu ích để chuẩn hóa dữ liệu, làm cho dữ liệu có trung bình là 0 và độ lệch chuẩn là 1
 - matplotlib.pyplot là một thư viện mạnh mẽ trong Python, cung cấp các công cụ để trực quan hóa dữ liệu dưới dạng biểu đồ và đồ thị. Được biết đến với tên plt, thư viện này cho phép tạo nhiều loại biểu đồ như biểu đồ đường, biểu đồ thanh, biểu đồ phân tán, biểu đồ hình tròn và nhiều loại khác.
 - Import PCA có sẵn trong module sklearn.decomposition của Scikit-Learn giúp việc sử dụng thuật toán PCA dễ dàng hơn
 - argparse là thư viện chuẩn trong Python để xử lý các đối số dòng lệnh. Nó

có thể cung cấp các đối số và tùy chọn khi chạy chương trình từ dòng lệnh

- ast là một thư viện giúp chuyển đổi các biểu thức Python dạng chuỗi thành các đối tượng Python.

- MinMaxScaler là công cụ giúp chuẩn hóa dữ liệu trong khoảng từ 0 đến 1, rất hữu ích khi cần đưa các đặc trưng khác nhau về cùng một phạm vi.

- Circle và RegularPolygon trong matplotlib.patches: Đây là các hình học cơ bản dùng để tạo các đối tượng hình tròn và đa giác, thường dùng trong đồ họa và biểu đồ.

- register_projection từ matplotlib.projections cho phép đăng ký và sử dụng một kiểu chiếu mới cho biểu đồ. Điều này hữu ích khi tạo các biểu đồ đặc biệt như radar chart.

- PolarAxes từ matplotlib.projections.polar cung cấp một hệ tọa độ cực để tạo các biểu đồ dạng radar hoặc tròn.

- Spine từ matplotlib.spines đại diện cho các trục viền của biểu đồ. Bạn có thể tùy chỉnh hoặc ẩn các đường viền của biểu đồ.

- Affine2D từ matplotlib.transforms giúp thực hiện các phép biến đổi affine (như dịch chuyển, xoay, co giãn) trên các đối tượng đồ họa. Điều này hữu ích để điều chỉnh vị trí của các đối tượng khi vẽ đồ thị.

2.2. Thực hiện nhiệm vụ

_ Hàm task1(), task2(), task3() lần lượt thực hiện các nhiệm vụ

2.2.1. Thu thập dữ liệu cầu thủ

- Tất cả cầu thủ được lưu trong list players
- Duyệt qua từng đội bóng và lấy danh sách dataframe của từng đội lưu cầu thủ của đội đó trong list players_of_team

- Sử dụng hàm read_html để thu danh sách các dataframe từ url

- Mỗi hàm inject_*_info() xử lý và lấy các thông tin chi tiết của cầu thủ từ các bảng tương ứng trong df, bao gồm các loại dữ liệu sau:

- inject_standard_info(df[0], i - 1): Thông tin cơ bản của cầu thủ.
- inject_goalkeeping_info(df[2], i - 1): Chỉ số liên quan đến thủ môn.
- inject_shooting_info(df[4], i - 1): Chỉ số về khả năng dứt điểm.
- inject_passing_info(df[5], i - 1): Chỉ số về chuyền bóng.
- inject_passtypes_info(df[6], i - 1): Chỉ số loại đường chuyền.
- inject_goal_and_shot_creation_info(df[7], i - 1): Khả năng kiến tạo và tạo cơ hội.
- inject_defensive_actions_info(df[8], i - 1): Chỉ số phòng thủ.
- injectpossession_info(df[9], i - 1): Thống kê kiểm soát bóng.
- inject_playing_time_details_info(df[10], i - 1): Chi tiết thời gian thi đấu.

- inject_miscellaneous_stats(df[11], i - 1): Các chỉ số khác.
- Trong mỗi dataframe thu được thì các cột ở là multiple index và ở dạng tuple gồm 3 phần tử. Nên đổi tên các cột cần thiết để có thể dễ dàng thao tác dữ liệu trên các dataframe

```
df.columns = pd.MultiIndex.from_tuples(
    [('Playing Time', 'MP') if col == ('Unnamed: 4_level_0', 'MP') else col for
    col in df.columns]
)
```

- Các chỉ số trong mỗi cột được lấy theo cách

```
age = int(df[('Unnamed: 3_level_0', 'Age')][idx]) if not math.isnan(df
[('Unnamed: 3_level_0', 'Age')][idx]) else 'N/A'
```

tương tự với các chỉ số khác

- Sắp xếp cầu thủ theo firstname và theo tuổi sử dụng

```
players = sorted(players, key=lambda player: (player.get_name().split()[0],
-player.get_age_for_comparing()))
print(len(players))
```

- Khởi tạo dictionary để lưu dữ liệu của tất cả cầu thủ

```
data = {}
# Basic info
('Basic Info', '', 'Name'): [player.get_name() for player in players],
('Basic Info', '', 'Nation'): [player.get_nation() for player in players],
('Basic Info', '', 'Team'): [player.get_team() for player in players],
('Basic Info', '', 'Position'): [player.get_position() for player in players],
('Basic Info', '', 'Age'): [player.get_age() for player in players],
```

tương tự với các chỉ số còn lại

- Sau đó tạo dataframe từ dict data dùng panda. Cuối cùng chuyển từ dataframe sang file csv bằng hàm to_csv

```
df_for_csv = pd.DataFrame(data)
df_for_csv.to_csv("result.csv")
```

2.2.2. Phân tích thống kê và trực quan hóa dữ liệu

a, Tìm top 3 cầu thủ có điểm cao nhất và thấp nhất ở mỗi chỉ số.

- Hàm read_file thực hiện đọc dữ liệu từ file csv chuyển sang dataframe bằng hàm read_csv rồi nó sẽ chuyển columns trong dataframe thành dạng multiple index với các cột là các tuple

```
def read_file(file_path):
    df = pd.read_csv(file_path)
    headers = pd.read_csv(file_path, header=None, nrows=3, delimiter=',',
                           index_col=0, keep_default_na=False).values.tolist()
    df = pd.read_csv(file_path, delimiter=',', header=[0, 1, 2], index_col=0)
    df.columns = pd.MultiIndex.from_arrays(headers)

    return df
```

- Hàm `find_top_3_players_with_least_stat(col)` tìm top 3 cầu thủ có chỉ số thấp nhất ở cột `col`. Lấy dữ liệu từ file csv bằng hàm `read_file` rồi lấy dữ liệu từ cột `col` chuyển thành list để lấy các chỉ số cao nhất rồi tìm cầu thủ trong `df` bằng chỉ số ấy
- Hàm `find_top_3_players_with_the_most_stat(col)` tìm top 3 cầu thủ có chỉ số cao nhất ở cột `col`. Lấy dữ liệu từ file csv bằng hàm `read_file` rồi lấy dữ liệu từ cột `col` chuyển thành list để lấy các chỉ số thấp nhất rồi tìm cầu thủ trong `df` bằng chỉ số ấy
- Kết quả thu được là :
 - Top 3 players with the most at ('Basic Info', '', 'Age') are :Ashley Young (38), Thiago Silva (38), Łukasz Fabiański (38),
 - Top 3 players with least at ('Basic Info', '', 'Age') are :Leon Chiwome (17), Lewis Miley (17), David Ozoh (18),
 - Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Playing Time', 'MP') are :André Onana (38), Bernd Leno (38), Carlton Morris (38),
 - Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Playing Time', 'MP') are :Alex Iwobi (2), Ionuț Radu (2), Matheus Nunes (2),
 - Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Playing Time', 'Starts') are :André Onana (38), Bernd Leno (38), Guglielmo Vicario (38),
 - Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Playing Time', 'Starts') are :David Ozoh (0), Ivan Perišić (0), Jesurun Rak Sakyi (0),
 - Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Playing Time', 'Mins') are :André Onana (3420), Bernd Leno (3420), Guglielmo Vicario (3420),
 - Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Playing Time', 'Mins') are :Ivan Perišić (103), Kieffer Moore (108), Rhys Norrington-Davies (110),
 - Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Performance', 'G-PK') are :Erling Haaland (20), Ollie Watkins (19), Phil Foden (19),
 - Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Performance', 'G-PK') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
 - Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Performance', 'PK') are :Cole Palmer (9), Erling Haaland (7), Bukayo Saka (6),
 - Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Performance', 'PK') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),

- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Performance', 'Ast') are :Ollie Watkins (13), Cole Palmer (11), Anthony Gordon (10),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Performance', 'Ast') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Performance', 'CrdY') are :João Palhinha (13), Marcos Senesi (13), João Palhinha (13),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Performance', 'CrdY') are :Aaron Ramsdale (0), Alex Iwobi (0), Amari'i Bell (0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Performance', 'CrdR') are :Oliver McBurnie (2), Reece James (2), Yves Bissouma (2),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Performance', 'CrdR') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Expected', 'xG') are :Erling Haaland (29.2), Mohamed Salah (21.2), Alexander Isak (20.3),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Expected', 'xG') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Expected', 'npxG') are :Erling Haaland (22.9), Nicolas Jackson (18.6), Dominic Solanke (17.2),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Expected', 'npxG') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Expected', 'xAG') are :Bruno Fernandes (11.8), Mohamed Salah (11.8), Son Heung-min (11.8),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Expected', 'xAG') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alfie Gilchrist (0.0), Alisson (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgC') are :Jeremy Doku (218), Alejandro Garnacho (178), Bukayo Saka (155),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgC') are :Aaron Ramsdale (0), Alisson (0), Alphonse Areola (0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgP') are :Rodri (376), Martin Ødegaard (344), Pascal Groß (302),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgP') are :Bernd Leno (0), Daniel Bentley (0), Dean Henderson (0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgR') are :Bukayo Saka (508), Dejan Kulusevski (388), Gabriel Martinelli (345),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgR') are :Aaron Ramsdale (0), Alisson (0), Alphonse Areola (0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'Gls') are :Sasa Kalajdzic (1.08), Erling Haaland (0.95), Jhon Durán (0.95),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'Gls') are

- :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Aaron Wan-Bissaka (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'Ast') are :Manor Solomon (0.9), Ivan Perišić (0.87), Kevin De Bruyne (0.74),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'Ast') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Aaron Hickey (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G+A') are :Adama Traoré (1.19), Cole Palmer (1.14), Erling Haaland (1.13),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G+A') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Aaron Hickey (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G-PK') are :Sasa Kalajdzic (1.08), Jhon Durán (0.95), Kieffer Moore (0.83),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G-PK') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Aaron Wan-Bissaka (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G+A-PK') are :Adama Traoré (1.19), Enes Ünal (1.1), Sasa Kalajdzic (1.08),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G+A-PK') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Aaron Hickey (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xG') are :Kieffer Moore (1.23), Neal Maupay (1.16), Erling Haaland (1.03),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xG') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Adam Smith (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xAG') are :Kevin De Bruyne (0.85), Ivan Perišić (0.75), Sasa Kalajdzic (0.52),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xAG') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alfie Gilchrist (0.0), Alisson (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xG + xAG') are :Kieffer Moore (1.44), Neal Maupay (1.22), Erling Haaland (1.18),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xG + xAG') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0), Alphonse Areola (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'npxG') are :Kieffer Moore (1.23), Neal Maupay (1.16), Erling Haaland (0.81),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'npxG') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Adam Smith (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'npxG + xAG') are :Kieffer Moore (1.44), Neal Maupay (1.22), Sasa Kalajdzic (1.09),
- Top 3 players with least at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'npxG + xAG') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0), Alphonse Areola (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'GA') are

- :Alphonse Areola (53.0), Aaron Ramsdale (5.0), Mark Travers (5.0),
Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'GA') are
:Aaron Ramsdale (5.0), Mark Travers (5.0), Alisson (30.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'GA90') are
:Alphonse Areola (1.77), Aaron Ramsdale (0.83), Alisson (1.07),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'GA90') are
:Aaron Ramsdale (0.83), Alisson (1.07), Nick Pope (1.07),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'SoTA') are
:Alphonse Areola (188.0), José Sá (188.0), Aaron Ramsdale (14.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'SoTA') are
:Aaron Ramsdale (14.0), Alisson (109.0), Alphonse Areola (188.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'Saves') are
:Alphonse Areola (136.0), Aaron Ramsdale (9.0), Alisson (80.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'Saves') are
:Aaron Ramsdale (9.0), Alisson (80.0), Alphonse Areola (136.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'Save%')
are :Alphonse Areola (74.5), Aaron Ramsdale (64.3), Alisson (73.4),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'Save%') are
:Aaron Ramsdale (64.3), Alisson (73.4), José Sá (73.4),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'W') are
:Aaron Ramsdale (5.0), Jason Steele (5.0), Robert Sánchez (5.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'W') are :Aaron
Ramsdale (5.0), Jason Steele (5.0), Robert Sánchez (5.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'D') are
:Alphonse Areola (9.0), Jordan Pickford (9.0), Mark Flekken (9.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'D') are :Aaron
Ramsdale (1.0), Stefan Ortega (1.0), Łukasz Fabiański (1.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'L') are
:Alphonse Areola (11.0), Aaron Ramsdale (0.0), Caoimhín Kelleher (0.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'L') are :Aaron
Ramsdale (0.0), Caoimhín Kelleher (0.0), Jesurun Rak Sakyi (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS') are
:Aaron Ramsdale (2.0), Caoimhín Kelleher (2.0), James Trafford (2.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS') are :Aaron
Ramsdale (2.0), Caoimhín Kelleher (2.0), James Trafford (2.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS%') are
:Aaron Ramsdale (33.3), Daniel Bentley (33.3), Nick Pope (33.3),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS%') are
:Aaron Ramsdale (33.3), Daniel Bentley (33.3), Nick Pope (33.3),

- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKatt') are :Alphonse Areola (7.0), André Onana (7.0), Guglielmo Vicario (7.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKatt') are :Aaron Ramsdale (0.0), Caoimhín Kelleher (0.0), Daniel Bentley (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKA') are :Alphonse Areola (5.0), James Trafford (5.0), Neto (5.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKA') are :Aaron Ramsdale (0.0), Caoimhín Kelleher (0.0), Daniel Bentley (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKsv') are :Alphonse Areola (2.0), Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKsv') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0), André Onana (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKm') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0), Alphonse Areola (0.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKm') are :Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0), Alphonse Areola (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'Save%') are :Alphonse Areola (28.6), Alisson (0.0), André Onana (0.0),
- Top 3 players with least at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'Save%') are :Alisson (0.0), André Onana (0.0), Bart Verbruggen (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'Gls') are :Erling Haaland (27), Cole Palmer (22), Alexander Isak (21),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'Gls') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'Sh') are :Erling Haaland (113), Darwin Núñez (107), Mohamed Salah (107),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'Sh') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'SoT') are :Erling Haaland (50), Phil Foden (48), Mohamed Salah (47),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'SoT') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Adam Smith (0),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'SoT%') are :Adama Traoré (50.0), Alex Iwobi (50.0), Alexander Isak (50.0),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'SoT%') are :Adam Smith (0.0), Adam Webster (0.0), Andrew Omobamidele (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'Sh/90') are :Enes Ünal (6.31), Adama Traoré (5.45), Julio Enciso (5.31),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'Sh/90') are :Aaron

- Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'SoT/90') are :Adama Traoré (2.73), Enes Ünal (2.2), Darwin Núñez (2.02),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'SoT/90') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Adam Smith (0.0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'G/Sh') are :Alexander Isak (0.22), Carlos Vinícius (0.22), Destiny Udogie (0.22),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'G/Sh') are :Aaron Wan-Bissaka (0.0), Aaron Hickey (0.0), Aaron Ramsey (0.0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'G/SoT') are :Alfie Gilchrist (1.0), Ben Mee (1.0), Calvin Bassey (1.0),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'G/SoT') are :Aaron Wan-Bissaka (0.0), Aaron Hickey (0.0), Aaron Ramsey (0.0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'Dist') are :Adam Smith (26.9), Aaron Hickey (25.3), Adam Wharton (24.2),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'Dist') are :Andrew Omobamidele (5.1), Adam Webster (9.9), James Tarkowski (9.9),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'FK') are :James Ward-Prowse (16), Julián Álvarez (13), Eberechi Eze (12),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'FK') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'PK') are :Cole Palmer (9), Erling Haaland (7), Bukayo Saka (6),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'PK') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Standard', 'PKatt') are :Cole Palmer (9), Erling Haaland (8), Mohamed Salah (7),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Standard', 'PKatt') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Expected', 'xG') are :Erling Haaland (29.2), Mohamed Salah (21.2), Alexander Isak (20.3),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Expected', 'xG') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Expected', 'npxG') are :Erling Haaland (22.9), Nicolas Jackson (18.6), Dominic Solanke (17.2),
 - Top 3 players with least at ('Shooting', 'Expected', 'npxG') are :Aaron Cresswell (0.0), Aaron Ramsdale (0.0), Alisson (0.0),
 - Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Expected', 'npxG/Sh') are :Alexander Isak (0.22), Callum Wilson (0.22), Mason Holgate (0.22),

- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Expected', 'np:G-Sh') are :Benson Manuel (0.02), Charlie Taylor (0.02), George Baldock (0.02),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Expected', 'G-xG') are :Phil Foden (8.7), Callum Hudson-Odoi (5.3), Jean-Philippe Mateta (5.1),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Expected', 'G-xG') are :Dominic Calvert-Lewin (-5.9), Brennan Johnson (-5.3), Darwin Núñez (-5.3),
- Top 3 players with the most at ('Shooting', 'Expected', 'np:G-xG') are :Phil Foden (8.7), Callum Hudson-Odoi (5.3), Diogo Jota (4.7),
- Top 3 players with least at ('Shooting', 'Expected', 'np:G-xG') are :Dominic Calvert-Lewin (-6.4), Brennan Johnson (-5.3), Nicolas Jackson (-4.6),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Total', 'Cmp') are :Rodri (3365), Lewis Dunk (2977), Pascal Groß (2774),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Total', 'Cmp') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Jesurun Rak Sakyi (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Total', 'Att') are :Rodri (3656), Lewis Dunk (3233), Pascal Groß (3223),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Total', 'Att') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Maxwell Cornet (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Total', 'Cmp%') are :Ivan Perišić (100.0), Kostas Tsimikas (100.0), Luke Berry (100.0),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Total', 'Cmp%') are :Jesurun Rak Sakyi (0.0), Kieffer Moore (0.0), Adama Traoré (50.0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Total', 'TotDist') are :Rodri (57256), Lewis Dunk (50791), Virgil van Dijk (49290),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Total', 'TotDist') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Jesurun Rak Sakyi (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Total', 'PrgDist') are :Jordan Pickford (26388), Mark Flekken (22385), Thomas Kaminski (22188),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Total', 'PrgDist') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Ivan Perišić (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Short', 'Cmp') are :Rodri (1676), Pascal Groß (1583), Lewis Dunk (1343),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Short', 'Cmp') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Jesurun Rak Sakyi (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Short', 'Att') are :Rodri (1774), Pascal Groß (1674), Lewis Dunk (1382),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Short', 'Att') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Jesurun Rak Sakyi (0),

- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Short', 'Cmp%') are :Aaron Ramsdale (100.0), Benson Manuel (100.0), Caoimhín Kelleher (100.0),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Short', 'Cmp%') are :Adama Traoré (33.3), Cheikhou Kouyaté (50.0), Dominic Calvert-Lewin (64.6),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Medium', 'Cmp') are :Virgil van Dijk (1343), Lewis Dunk (1340), William Saliba (1298),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Medium', 'Cmp') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Ivan Perišić (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Medium', 'Att') are :Lewis Dunk (1417), Virgil van Dijk (1412), William Saliba (1373),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Medium', 'Att') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Ivan Perišić (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Medium', 'Cmp%') are :Daniel Bentley (100.0), David Ozoh (100.0), Kostas Tsimikas (100.0),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Medium', 'Cmp%') are :Dominic Calvert-Lewin (49.5), Adama Traoré (50.0), Cheikhou Kouyaté (50.0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Long', 'Cmp') are :Jordan Pickford (461), Mark Flekken (394), Thomas Kaminski (362),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Long', 'Cmp') are :Cheikhou Kouyaté (0), David Ozoh (0), Facundo Pellistri (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Long', 'Att') are :Jordan Pickford (1031), Thomas Kaminski (937), Mark Flekken (832),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Long', 'Att') are :Cheikhou Kouyaté (0), David Ozoh (0), Facundo Pellistri (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Long', 'Cmp%') are :Adama Traoré (100.0), Brennan Johnson (100.0), Béné Traoré (100.0),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Long', 'Cmp%') are :Danny Ings (12.5), Arnaut Danjuma (28.6), Fred Onyedinma (28.6),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'Ast') are :Ollie Watkins (13), Cole Palmer (11), Anthony Gordon (10),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'Ast') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'xAG') are :Bruno Fernandes (11.8), Mohamed Salah (11.8), Son Heung-min (11.8),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'xAG') are :Aaron Ramsdale (0.0), Adama Traoré (0.0), Alfie Gilchrist (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'xA') are :Martin Ødegaard (11.2), Bukayo Saka (11.0), Bruno Fernandes (10.2),
- Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'xA') are :Aaron

- Ramsdale (0.0), Adama Traoré (0.0), Alfie Gilchrist (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'A-xAG') are :Ollie Watkins (5.7), Rodri (5.1), Pedro Neto (4.6),
 - Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'A-xAG') are :Dejan Kulusevski (-4.7), Bruno Fernandes (-3.8), Dominik Szoboszlai (-3.8),
 - Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'KP') are :Bruno Fernandes (114), Pascal Groß (103), Martin Ødegaard (102),
 - Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'KP') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alfie Gilchrist (0),
 - Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', '3-Jan') are :Rodri (378), Pascal Groß (242), Declan Rice (240),
 - Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', '3-Jan') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Ionuț Radu (0),
 - Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'PPA') are :Martin Ødegaard (130), Bruno Fernandes (89), Bukayo Saka (73),
 - Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'PPA') are :Aaron Ramsdale (0), Alisson (0), Alphonse Areola (0),
 - Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'CrsPA') are :Pascal Groß (27), Antonee Robinson (26), Alfie Doughty (24),
 - Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'CrsPA') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0),
 - Top 3 players with the most at ('Passing', 'Expected', 'PrgP') are :Rodri (376), Martin Ødegaard (344), Pascal Groß (302),
 - Top 3 players with least at ('Passing', 'Expected', 'PrgP') are :Bernd Leno (0), Cheikhou Kouyaté (0), Daniel Bentley (0),
 - Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Live') are :Rodri (3572), Lewis Dunk (3005), Pascal Groß (2903),
 - Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Live') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Ivan Perišić (0),
 - Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Dead') are :Jordan Pickford (496), Thomas Kaminski (493), Alfie Doughty (489),
 - Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Dead') are :Adama Traoré (0), Calum Chambers (0), Carney Chukwuemeka (0),
 - Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'FK') are :Jordan Pickford (223), Mark Flekken (166), Thomas Kaminski (152),
 - Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'FK') are :Abdoulaye Doucouré (0), Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0),
 - Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'TB') are :Martin Ødegaard (39), Bruno Fernandes (30), Lucas Paquetá (30),

- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'TB') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Sw') are :Fabian Schär (41), Rodri (36), Trent Alexander-Arnold (32),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Sw') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Ramsey (0), Adam Lallana (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Crs') are :Alfie Doughty (340), Pascal Groß (238), Dwight McNeil (229),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Crs') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'TI') are :Tyrick Mitchell (347), Vladimír Coufal (319), Pedro Porro (295),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'TI') are :Aaron Ramsdale (0), Abdoulaye Doucoure (0), Adam Lallana (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Pass Types', 'CK') are :Alfie Doughty (151), Bruno Fernandes (151), Alfie Doughty (151),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Pass Types', 'CK') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'In') are :Bukayo Saka (99), Lewis Cook (81), Alfie Doughty (66),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'In') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'Out') are :Alfie Doughty (80), Andreas Pereira (74), Pascal Groß (57),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'Out') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'Str') are :Pablo Sarabia (10), Bruno Fernandes (8), Kieran Trippier (8),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'Str') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Cmp') are :Rodri (3365), Lewis Dunk (2977), Pascal Groß (2774),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Cmp') are :Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0), Jesurun Rak Sakyi (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Off') are :Bruno Fernandes (23), Enzo Fernández (17), Martin Ødegaard (16),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Off') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Block') are

- :Tyrick Mitchell (70), Antonee Robinson (68), Pedro Porro (68),
- Top 3 players with least at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Block') are :Adama Traoré (0), Alfie Gilchrist (0), Alphonse Areola (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA', 'SCA') are :Martin Ødegaard (220), Bruno Fernandes (210), Bukayo Saka (188),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA', 'SCA') are :Aaron Ramsdale (0), Angelo Ogbonna (0), Cheikhou Kouyaté (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA', 'SCA90') are :Tawanda Chirewa (90.0), Manor Solomon (8.59), Alex Iwobi (7.77),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA', 'SCA90') are :Aaron Ramsdale (0.0), Angelo Ogbonna (0.0), Cheikhou Kouyaté (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'PassLive') are :Martin Ødegaard (178), Bruno Fernandes (143), Bukayo Saka (137),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'PassLive') are :Aaron Ramsdale (0), Angelo Ogbonna (0), Cheikhou Kouyaté (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'PassDead') are :Pascal Groß (54), James Ward-Prowse (51), Andreas Pereira (48),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'PassDead') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0), Aaron Ramsey (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'TO') are :Mohammed Kudus (25), Nicolas Jackson (18), Jeremy Doku (17),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'TO') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Sh') are :Mohamed Salah (21), Ollie Watkins (18), Luis Díaz (15),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Sh') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Fld') are :Anthony Gordon (13), Alejandro Garnacho (12), Jordan Ayew (12),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Fld') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Ramsey (0), Adam Webster (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Def') are :Bruno Guimarães (6), Conor Gallagher (6), Idrissa Gana Gueye (6),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Def') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),

- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA') are :Anthony Gordon (29), Cole Palmer (26), Ollie Watkins (26),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0), Aaron Ramsey (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA90') are :Adama Traoré (2.73), Carney Chukwuemeka (1.59), Fabio Vieira (1.52),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA90') are :Aaron Ramsdale (0.0), Aaron Hickey (0.0), Aaron Ramsey (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassLive') are :Cole Palmer (20), Martin Ødegaard (18), Rodri (17),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassLive') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0), Aaron Ramsey (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassDead') are :James Ward-Prowse (7), Alfie Doughty (5), Conor Gallagher (5),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassDead') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'TO') are :Anthony Gordon (5), Bruno Guimarães (4), Diogo Jota (4),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'TO') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Sh') are :Ollie Watkins (7), Anthony Gordon (4), Carlton Morris (3),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Sh') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Fld') are :Anthony Gordon (5), Chiedozie Ogbene (4), Eddie Nketiah (3),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Fld') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Def') are :Antony (2), Cole Palmer (2), James Garner (2),
- Top 3 players with least at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Def') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Tkl') are :João Palhinha (152), João Gomes (128), Vinicius Souza (125),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Tkl') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),

- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'TklW') are :Vinicius Souza (76), João Palhinha (75), João Gomes (74),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'TklW') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Def 3rd') are :João Palhinha (80), Tyrick Mitchell (75), João Gomes (67),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Def 3rd') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Mid 3rd') are :João Palhinha (60), Vinicius Souza (51), Alexis Mac Allister (50),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Mid 3rd') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Att 3rd') are :Dejan Kulusevski (23), Bukayo Saka (20), Conor Gallagher (17),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Att 3rd') are :Aaron Ramsdale (0), Adam Lallana (0), Adama Traoré (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Tkl') are :João Palhinha (103), Pedro Porro (62), Alexis Mac Allister (59),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Tkl') are :Aaron Ramsdale (0), Adam Lallana (0), Adama Traoré (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Att') are :João Palhinha (152), Alexis Mac Allister (125), Pedro Porro (120),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Att') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Benson Manuel (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Tkl%') are :Aaron Hickey (100.0), André Onana (100.0), Anthony Martial (100.0),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Tkl%') are :Aaron Cresswell (66.7), Alex Iwobi (66.7), Chris Richards (66.7),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Lost') are :Mathias Jensen (69), Alexis Mac Allister (66), Trent Alexander-Arnold (60),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Lost') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0), Adama Traoré (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Blocks') are :James Tarkowski (82), Casemiro (74), Alexis Mac Allister (65),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Blocks') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Sh') are :James Tarkowski (56), Craig Dawson (39), Fabian Schär (38),

- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Sh') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Pass') are :Alexis Mac Allister (57), Tyrick Mitchell (53), Antonee Robinson (48),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Pass') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Int') are :Antonee Robinson (80), Lewis Cook (65), Teden Mengi (57),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Int') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Tkl + Int') are :João Palhinha (198), Antonee Robinson (173), Vinicius Souza (157),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Tkl + Int') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Clr') are :Joachim Andersen (207), James Tarkowski (191), Murillo (188),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Clr') are :Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0), Arnaut Danjuma (0),
- Top 3 players with the most at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Err') are :Wes Foderingham (6), David Raya (5), Destiny Udogie (5),
- Top 3 players with least at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Err') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Hickey (0), Aaron Ramsey (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Touches') are :Rodri (3988), Pascal Groß (3534), Lewis Dunk (3481),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Touches') are :Ian Maatsen (1), Maxwell Cornet (1), Oscar Bobb (1),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Def Pen') are :Bernd Leno (1275), Mark Flekken (1268), Guglielmo Vicario (1252),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Def Pen') are :Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0), Benson Manuel (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Def 3rd') are :Lewis Dunk (1811), Guglielmo Vicario (1664), Bernd Leno (1645),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Def 3rd') are :Hannibal Mejbri (0), Kieffer Moore (0), Kostas Tsimikas (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Mid 3rd') are :Rodri (2337), Virgil van Dijk (1757), William Saliba (1720),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Mid 3rd') are :Dean Henderson (0), Ian Maatsen (0), Ionuț Radu (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Att 3rd') are

- :Bukayo Saka (1310), Phil Foden (1211), Martin Ødegaard (1173),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Att 3rd') are :Aaron Ramsdale (0), Alisson (0), Alphonse Areola (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Att Pen') are :Bukayo Saka (271), Alejandro Garnacho (248), Mohamed Salah (241),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Att Pen') are :Aaron Ramsdale (0), Alisson (0), Alphonse Areola (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Touches', 'Live') are :Rodri (3988), Pascal Groß (3533), Lewis Dunk (3481),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Touches', 'Live') are :Ian Maatsen (1), Maxwell Cornet (1), Oscar Bobb (1),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Take-Ons', 'Att') are :Mohammed Kudus (221), Jeremy Doku (169), Eberechi Eze (140),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Take-Ons', 'Att') are :Aaron Ramsdale (0), Alisson (0), Andrew Omobamidele (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Take-Ons', 'Succ') are :Mohammed Kudus (124), Jeremy Doku (87), Bruno Guimarães (72),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Take-Ons', 'Succ') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Adam Webster (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Take-Ons', 'Succ%') are :Adama Traoré (100.0), Alfie Gilchrist (100.0), Alphonse Areola (100.0),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Take-Ons', 'Succ%') are :Aaron Cresswell (0.0), Adam Webster (0.0), Benoît Badiashile (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Take-Ons', 'Tkld') are :Mohammed Kudus (77), Raheem Sterling (70), Dejan Kulusevski (66),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Take-Ons', 'Tkld') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alfie Gilchrist (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Take-Ons', 'Tkld%') are :Aaron Cresswell (100.0), Adam Webster (100.0), Connor Roberts (100.0),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Take-Ons', 'Tkld%') are :Aaron Cresswell (100.0), Adam Webster (100.0), Connor Roberts (100.0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'Carries') are :Rodri (2513), Lewis Dunk (2417), Pascal Groß (2284),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'Carries') are :Ian Maatsen (0), Kostas Tsimikas (0), Matt Ritchie (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'TotDist') are :Rodri (11575), Rúben Dias (10862), Lewis Dunk (10752),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'TotDist') are :Ian Maatsen (0), Kostas Tsimikas (0), Matt Ritchie (0),

- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'ProDist') are :Rúben Dias (6693), Rodri (6408), Jan Paul van Hecke (6274),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'ProDist') are :Ian Maatsen (0), Jesurun Rak Sakyi (0), Kieffer Moore (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'ProgC') are :Jeremy Doku (218), Alejandro Garnacho (178), Bukayo Saka (155),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'ProgC') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', '3-Jan') are :Rodri (88), Alejandro Garnacho (83), Martin Ødegaard (83),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', '3-Jan') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'CPA') are :Jeremy Doku (147), Alejandro Garnacho (102), Dejan Kulusevski (82),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'CPA') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Adam Webster (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'Mis') are :Dominic Solanke (136), Jean-Philippe Mateta (89), Nicolas Jackson (87),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'Mis') are :Aaron Cresswell (0), Adama Traoré (0), Alphonse Areola (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Carries', 'Dis') are :Mohammed Kudus (93), Dominic Solanke (81), Lucas Paquetá (81),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Carries', 'Dis') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Receiving', 'Rec') are :Rodri (3242), Pascal Groß (2736), Lewis Dunk (2681),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Receiving', 'Rec') are :Ian Maatsen (0), Kostas Tsimikas (0), Matt Ritchie (0),
- Top 3 players with the most at ('Possession', 'Receiving', 'PrgR') are :Bukayo Saka (508), Dejan Kulusevski (388), Gabriel Martinelli (345),
- Top 3 players with least at ('Possession', 'Receiving', 'PrgR') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Starts') are :André Onana (38), Bernd Leno (38), Guglielmo Vicario (38),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Starts') are :David Ozoh (0), Ivan Perišić (0), Jesurun Rak Sakyi (0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Mn/Start') are :Aaron Ramsdale (90.0), Alisson (90.0), Andrew Omobamidele (90.0),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Mn/Start') are

- :Benson Manuel (45.0), Tom Davies (45.0), Ansu Fati (50.0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Compl') are :André Onana (38), Bernd Leno (38), Guglielmo Vicario (38),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Compl') are :Aaron Ramsey (0), Adam Lallana (0), Adama Traoré (0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Subs', 'Subs') are :Pierre Højbjerg (28), Harvey Elliott (23), Cauley Woodrow (22),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Subs', 'Subs') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Hickey (0), Abdoulaye Doucouré (0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Subs', 'Mn/Sub') are :Anthony Gordon (79.0), Adam Wharton (63.0), Alex Iwobi (34.0),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Subs', 'Mn/Sub') are :Aaron Cresswell (18.0), Adam Webster (18.0), Ben Johnson (18.0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Subs', 'unSub') are :Daniel Bentley (33), Thomas Strakosha (32), Aaron Ramsdale (31),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Subs', 'unSub') are :Aaron Hickey (0), Abdoulaye Doucouré (0), Adam Wharton (0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'PPM') are :Thomas Partey (2.71), Aaron Ramsdale (2.67), Kevin De Bruyne (2.67),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'PPM') are :Alex Iwobi (0.0), Matheus Nunes (0.0), Matt Ritchie (0.0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onG') are :William Saliba (91), Rodri (87), Declan Rice (84),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onG') are :Alex Iwobi (0), Benson Manuel (0), Neal Maupay (0),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onGA') are :Anel Ahmedhodžić (89), Thomas Kaminski (85), Gustavo Hamer (83),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onGA') are :Hannibal Mejbri (1), Ivan Perišić (1), Kieffer Moore (1),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Team Success xG', 'onxG') are :Virgil van Dijk (82.1), William Saliba (76.1), Bruno Guimarães (74.0),
- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Team Success xG', 'onxG') are :Matt Ritchie (0.2), Benson Manuel (0.5), Jaidon Anthony (0.6),
- Top 3 players with the most at ('Playing Time Details', 'Team Success xG', 'onxGA') are :Thomas Kaminski (77.6), André Onana (68.9), Max Kilman (67.7),

- Top 3 players with least at ('Playing Time Details', 'Team Success xG', 'onxGA') are :Kieffer Moore (1.3), Ivan Perišić (1.5), Neal Maupay (1.5),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Fls') are :Conor Gallagher (83), João Gomes (66), Dejan Kulusevski (54),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Fls') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Fld') are :Bruno Guimarães (108), Jordan Ayew (94), Mohammed Kudus (75),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Fld') are :Adama Traoré (0), Alex Iwobi (0), Alfie Gilchrist (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Off') are :Darwin Núñez (33), Nicolas Jackson (28), Dominic Calvert-Lewin (24),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Off') are :Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0), Aaron Hickey (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Crs') are :Alfie Doughty (340), Pascal Groß (238), Dwight McNeil (229),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Crs') are :Aaron Ramsdale (0), Adama Traoré (0), Alisson (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'OG') are :Antonee Robinson (2), Daiki Hashioka (2), Emiliano Martínez (2),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'OG') are :Aaron Cresswell (0), Aaron Ramsdale (0), Aaron Wan-Bissaka (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Recov') are :Bruno Guimarães (237), Rodri (235), Ryan Christie (231),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Recov') are :Cheikhou Kouyaté (0), Hannibal Mejbri (0), Ian Maatsen (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Won') are :James Tarkowski (140), Virgil van Dijk (140), James Tarkowski (140),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Won') are :Aaron Ramsdale (0), Alex Iwobi (0), Anass Zaroury (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Lost') are :Carlton Morris (169), Dominic Calvert-Lewin (144), Dominic Solanke (135),
- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Lost') are :Aaron Ramsdale (0), Alex Iwobi (0), Arijanet Muric (0),
- Top 3 players with the most at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels',

'Won%') are :Arijanet Muric (100.0), Bart Verbruggen (100.0), Caoimhín Kelleher (100.0),

- Top 3 players with least at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Won%') are :Aaron Cresswell (66.7), Adama Traoré (66.7), Jonny Evans (66.7)

b, Tìm trung vị của mỗi chỉ số. Tìm trung bình và độ lệch chuẩn của mỗi chỉ số cho các cầu thủ trong toàn giải và của mỗi đội. Ghi kết quả ra file results2.csv

- Hàm find_std_mean_median() sẽ đảm nhiệm nhiệm vụ này. Khởi tạo dict data để lưu dữ liệu trung vị, trung bình, độ lệch tiêu chuẩn. Duyệt qua tất cả thuộc tính tính trung vị, trung bình độ lệch tiêu chuẩn cho toàn đội và lưu vào data

```
data = {}
data[('')] = ['all'] + [team for team in teams]
for i in range(len(df.columns)):
    if(i <= 3):
        continue
    column = df.columns[i]
    median_results = []
    mean_results = []
    std_results = []
    median_results.append(calculate_median(list(df[column])))
    mean_results.append(calculate_mean(list(df[column])))
    std_results.append(calculate_std(list(df[column])))
```

rồi tính cho mỗi đội như sau:

```
for team in teams:
    median_results.append(calculate_median(list(df[df[('Basic Info', '', 'Team')] == team][column])))
    mean_results.append(calculate_mean(list(df[df[('Basic Info', '', 'Team')] == team][column])))
    std_results.append(calculate_std(list(df[df[('Basic Info', '', 'Team')] == team][column])))

data['Median of ' + str(column)] = median_results
data['Mean of ' + str(column)] = mean_results
data['Std of ' + str(column)] = std_results
```

Sau đó tạo dataframe từ data rồi chuyển dataframe sang file csv


```
new_df = pd.DataFrame(data)
new_df.to_csv('results2.csv')
```

c, Vẽ histogram phân bố của mỗi chỉ số của các cầu thủ trong toàn giải và mỗi đội.

- Hàm draw_histograms() đảm nhận nhiệm vụ vẽ histograms bao gồm lấy dữ liệu từ file csv rồi xóa các cột không cần thiết và bị thừa

```
def remove_duplicate_columns(df):
    df.drop(df.iloc[:, 0:4], inplace=True, axis=1)
    columns_to_drop = [
        ('Basic Info', 'Playing Time', 'Starts'),
        ('Basic Info', 'Performance', 'PK'),
        ('Basic Info', 'Performance', 'Ast'),
        ('Basic Info', 'Expected', 'xG'),
        ('Basic Info', 'Expected', 'npxG'),
        ('Basic Info', 'Progression', 'PrgP'),
        ('Basic Info', 'Progression', 'PrgR')
    ]
    df.drop(columns=columns_to_drop, axis=1, inplace=True)

    return df
```

thu được 161 chỉ số rồi vẽ 160 cột đầu tiên trong 10 lần, mỗi lần vẽ 16 cột, cuối cùng vẽ cột cuối. Dùng plt từ thư viện matplotlib.pyplot để vẽ các histogram

```

columns = list(df.columns)
#Draw first 160 histograms
for i in range(0, len(columns) - 1, 16):
    fig, axs = plt.subplots(4, 4, figsize=(10, 10), sharey=False)
    axs = axs.flatten()

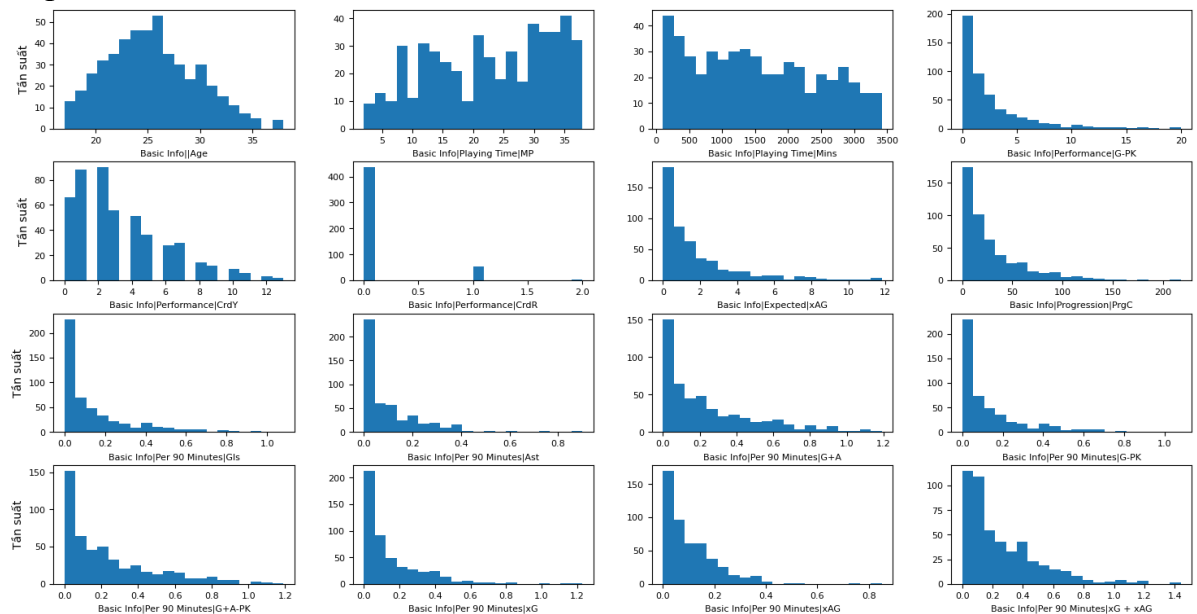
    for j in range(16):
        idx = i + j
        axs[j].hist(df[columns[idx]], bins=20)
        axs[j].set_xlabel(columns[idx][0] + '|' + columns[idx][1] + '|' + columns[idx][2], fontsize=20,
                           ha='center')
        axs[j].tick_params(axis='both', labelsize=8)
        if(j%4 == 0):
            axs[j].set_ylabel('Tần suất', fontsize=10)

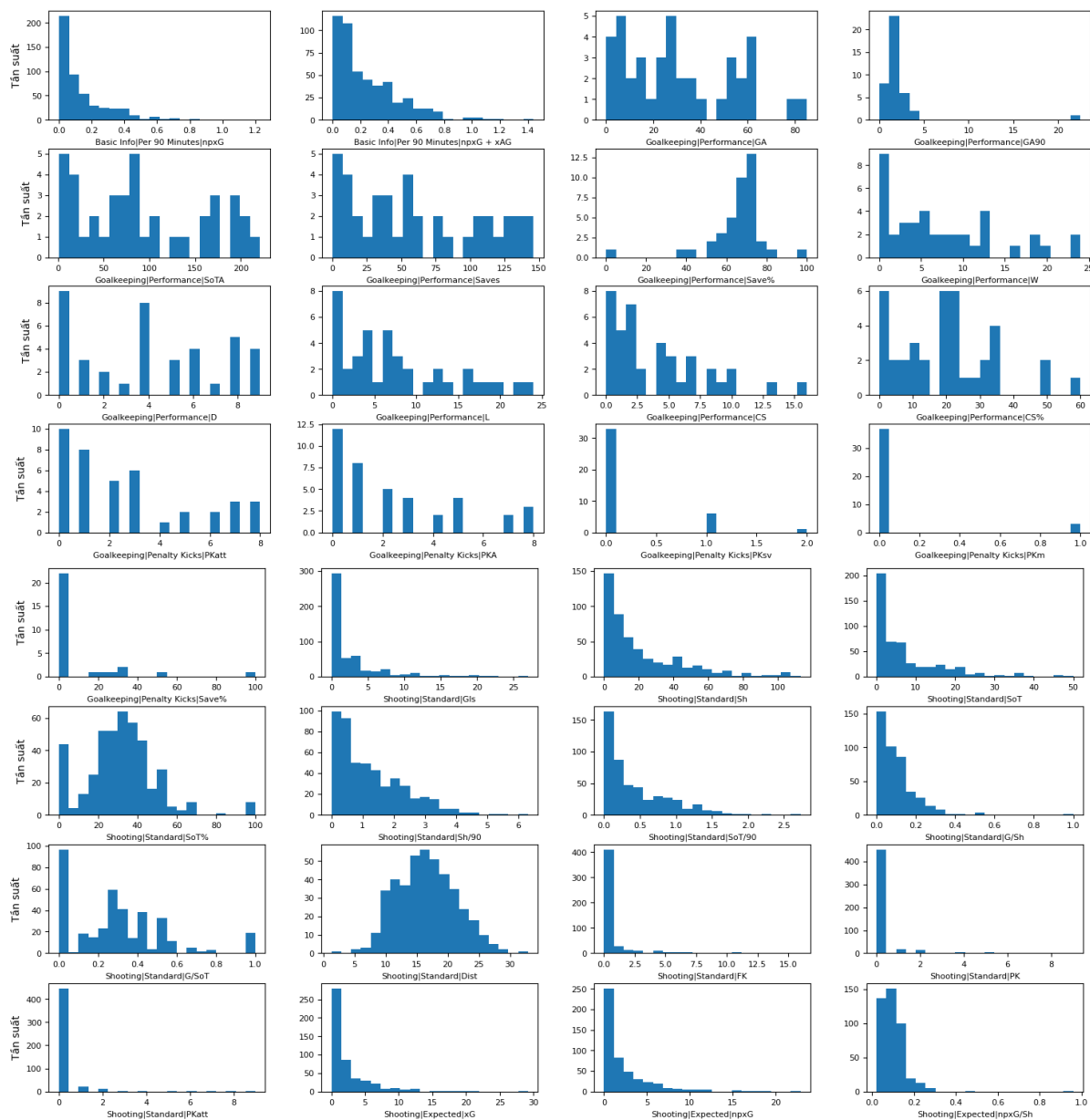
    plt.tight_layout()
    plt.show()

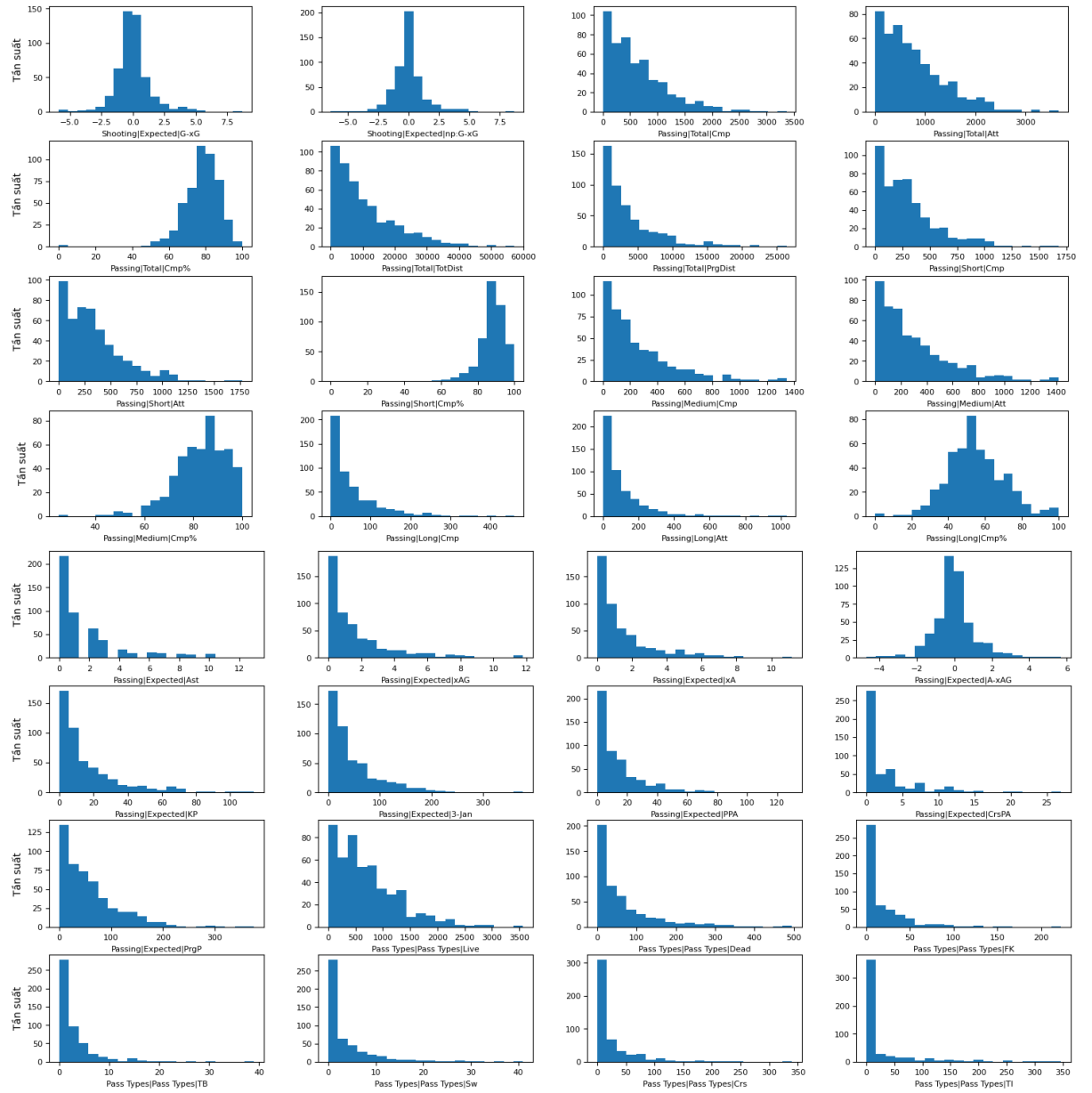
#Draw the last histograms
fig, axs = plt.subplots(figsize=(10, 10), sharey=True)
axs.hist(df[columns[160]], bins=20)
axs.set_xlabel(columns[160][0] + '|' + columns[160][1] + '|' + columns[160][2], fontsize=8, ha='center')
axs.set_ylabel('Tần suất', fontsize=10)
axs.tick_params(axis='both', labelsize=8)
plt.tight_layout()
plt.show()

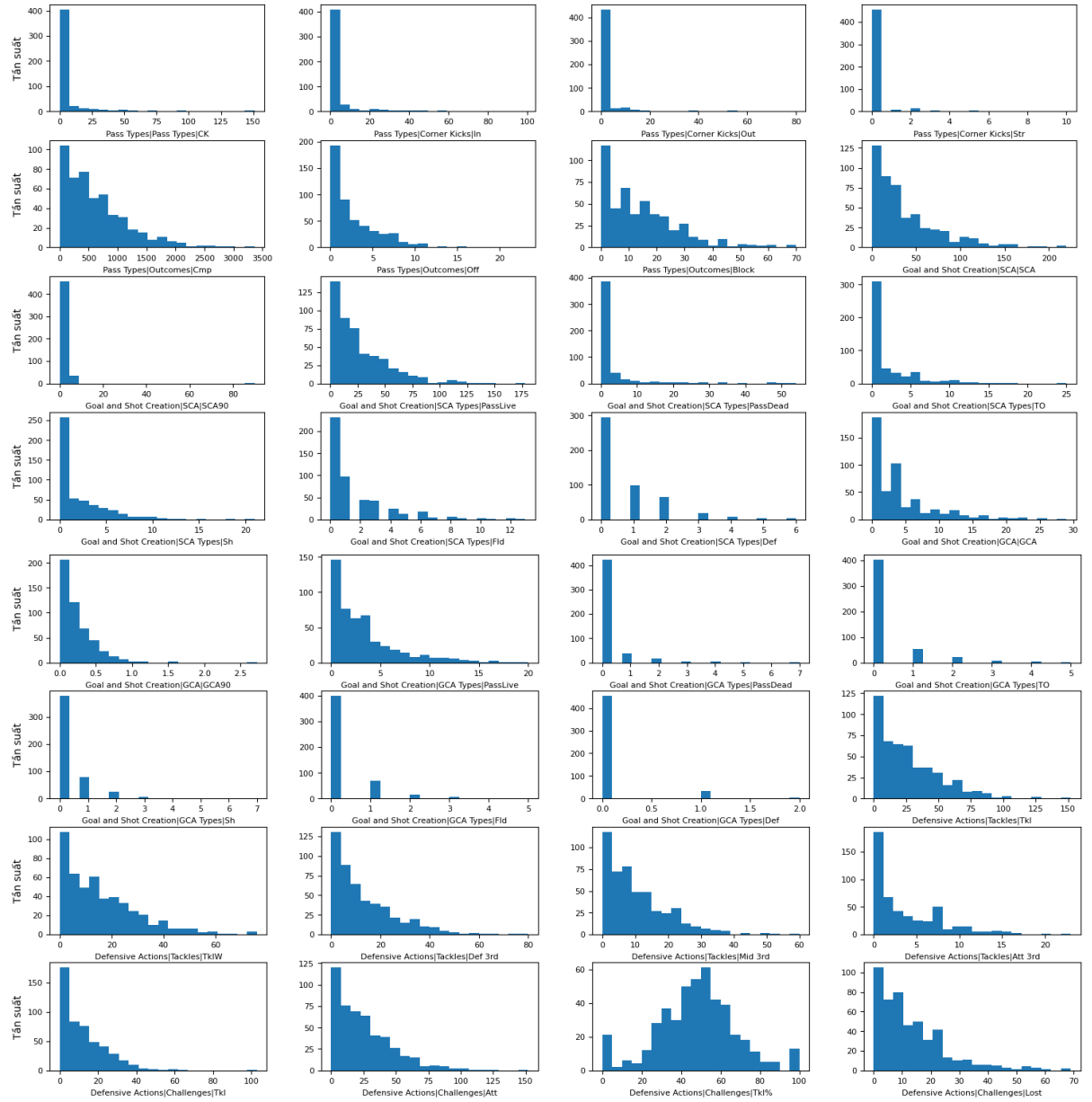
```

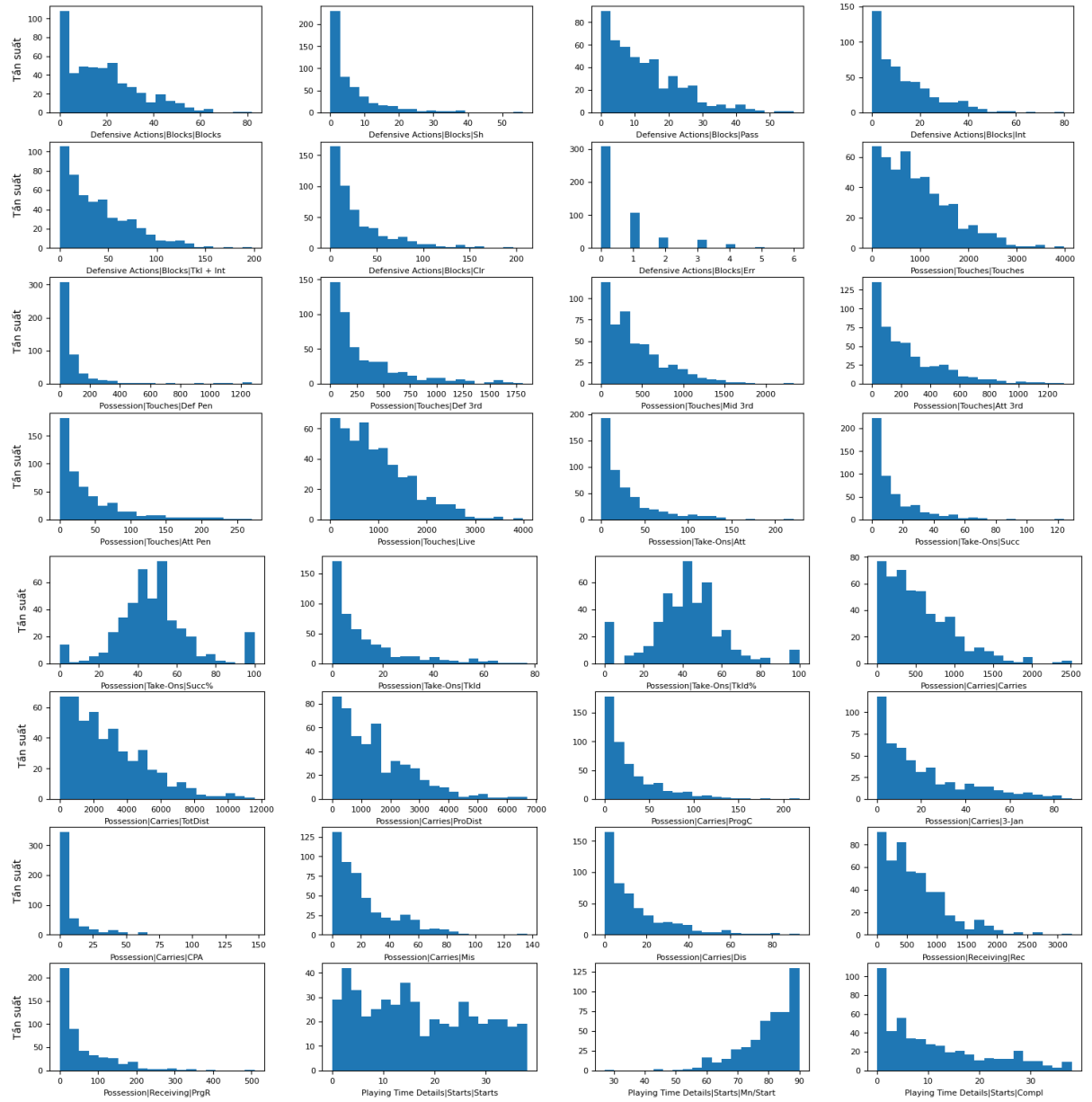
- Kết quả thu được:

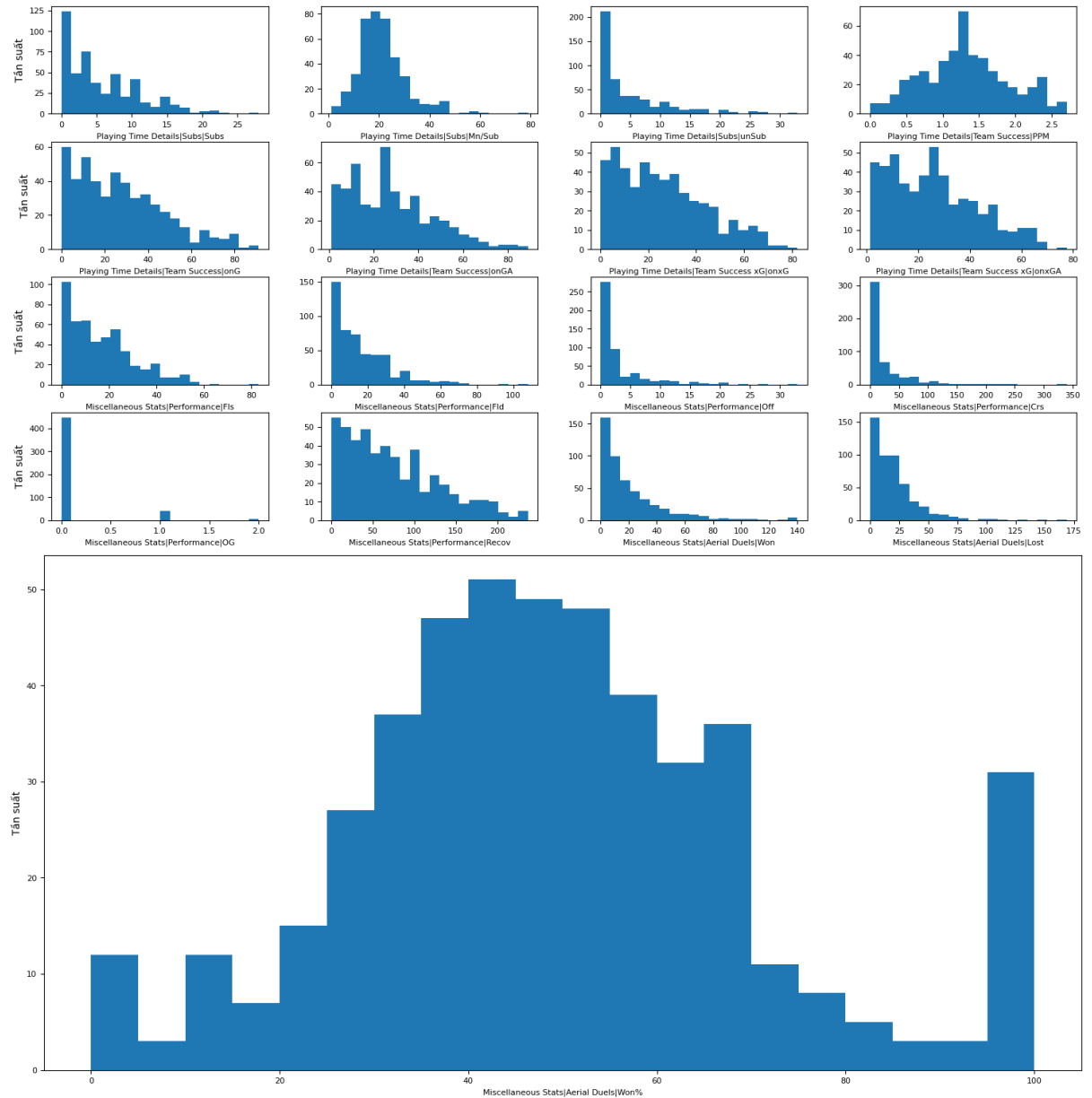












d, Tìm đội bóng có chỉ số điểm số cao nhất ở mỗi chỉ số.

- Hàm `find_team_with_the_most_stat_at_all()` thực hiện nhiệm vụ đọc dữ liệu từ file csv thu được df. Sau đó xóa đi 4 cột đầu rồi duyệt qua từng cột để tìm đội có chỉ số cao nhất trong cột đó
- Hàm `find_team_with_the_most_stat_at_one(col)` duyệt qua từng đội và tìm tổng của tất cả các cầu thủ trong đội đó để tìm đội có tổng lớn nhất rồi trả về tên đội và giá trị lớn nhất đó

```
def find_team_with_the_most_stat_at_one(col):
    df = read_file('result.csv')
    df = df.replace(np.nan, 0)
    result = None
    max_stat = 0
    for team in teams:
        found_team_df = df[df[('Basic Info', '', 'Team')] == team]
        sum_of_columns = found_team_df[col].sum()
        if(sum_of_columns > max_stat):
            result = team
            max_stat = sum_of_columns

    return result, max_stat
```

- Kết quả thu được:

Team with the most stat at ('Basic Info', '', 'Age') is Nott'ham Forest (777)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Playing Time', 'MP') is Brighton (586)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Playing Time', 'Starts') is Brentford (418)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Playing Time', 'Mins') is Crystal Palace (37584)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Performance', 'G-PK') is Manchester City (85)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Performance', 'PK') is Chelsea (11)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Performance', 'Ast') is Manchester City (68)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Performance', 'CrdY') is Chelsea (108)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Performance', 'CrdR') is Burnley (7)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Expected', 'xG') is Liverpool (90.19999999999999)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Expected', 'npxG') is Liverpool (82.6)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Expected', 'xAG') is Liverpool
(64.50000000000001)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgC') is Manchester City
(1116)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgP') is Liverpool (2103)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Progression', 'PrgR') is Tottenham (2088)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'Gls') is Newcastle Utd
(5.279999999999999)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'Ast') is Tottenham (4.45)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G+A') is Newcastle Utd
(8.06)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G-PK') is Newcastle Utd
(4.87)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'G+A-PK') is Newcastle
Utd (7.65)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xG') is Bournemouth
(5.0)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xAG') is Tottenham
(3.87)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'xG + xAG') is
Bournemouth (7.909999999999999)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'npG') is Bournemouth
(4.94)

Team with the most stat at ('Basic Info', 'Per 90 Minutes', 'npG + xAG') is
Tottenham (7.8500000000000005)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'GA') is Sheffield Utd (104.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'GA90') is Crystal Palace (25.52)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'SoTA') is Sheffield Utd (263.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'Saves') is West Ham (169.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'Save%') is Newcastle Utd (186.1)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'W') is Arsenal (28.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'D') is Brighton (12.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'L') is Sheffield Utd (28.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS') is Arsenal (18.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS%') is Manchester City (90.3)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKatt') is West Ham (10.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKA') is Everton (8.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKsv') is West Ham (2.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'PKm') is Sheffield Utd (2.0)

Team with the most stat at ('Goalkeeping', 'Penalty Kicks', 'Save%') is Aston Villa (100.0)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'Gls') is Manchester City (93)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'Sh') is Liverpool (776)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'SoT') is Liverpool (263)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'SoT%') is Brighton (823.8)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'Sh/90') is Brighton
(42.690000000000005)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'SoT/90') is Brighton
(14.440000000000001)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'G/Sh') is Newcastle Utd (2.92)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'G/SoT') is Newcastle Utd (8.52)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'Dist') is Brighton
(457.29999999999995)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'FK') is Manchester City (25)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'PK') is Chelsea (11)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Standard', 'PKatt') is Chelsea (12)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Expected', 'xG') is Liverpool (90.1)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Expected', 'npxG') is Liverpool (82.5)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Expected', 'npxG/Sh') is Brentford (2.79)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Expected', 'G-xG') is Manchester City
(12.700000000000001)

Team with the most stat at ('Shooting', 'Expected', 'np:G-xG') is Manchester City
(11.5)

Team with the most stat at ('Passing', 'Total', 'Cmp') is Manchester City (24338)

Team with the most stat at ('Passing', 'Total', 'Att') is Manchester City (27441)

Team with the most stat at ('Passing', 'Total', 'Cmp%') is Brighton
(2344.20000000000007)

Team with the most stat at ('Passing', 'Total', 'TotDist') is Manchester City
(390052)

Team with the most stat at ('Passing', 'Total', 'PrgDist') is Liverpool (116795)

Team with the most stat at ('Passing', 'Short', 'Cmp') is Manchester City (12728)

Team with the most stat at ('Passing', 'Short', 'Att') is Manchester City (13545)

Team with the most stat at ('Passing', 'Short', 'Cmp%') is Nott'ham Forest (2564.9)

Team with the most stat at ('Passing', 'Medium', 'Cmp') is Manchester City (9357)

Team with the most stat at ('Passing', 'Medium', 'Att') is Manchester City (10202)

Team with the most stat at ('Passing', 'Medium', 'Cmp%') is Nott'ham Forest
(2403.4)

Team with the most stat at ('Passing', 'Long', 'Cmp') is Manchester City (1640)

Team with the most stat at ('Passing', 'Long', 'Att') is Everton (3056)

Team with the most stat at ('Passing', 'Long', 'Cmp%') is Brighton
(1629.69999999999998)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'Ast') is Manchester City (67)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'xAG') is Liverpool
(63.500000000000014)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'xA') is Manchester City (60.5)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'A-xAG') is Manchester City

(7.699999999999999)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'KP') is Liverpool (582)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', '3-Jan') is Manchester City (1878)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'PPA') is Arsenal (542)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'CrsPA') is Brentford (106)

Team with the most stat at ('Passing', 'Expected', 'PrgP') is Tottenham (2093)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Live') is Manchester City (25832)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Dead') is Tottenham (1939)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'FK') is Tottenham (634)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'TB') is Chelsea (115)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Sw') is West Ham (158)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'Crs') is Luton Town (833)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'TI') is Everton (768)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Pass Types', 'CK') is Manchester City (284)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'In') is Arsenal (213)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'Out') is Liverpool (149)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Corner Kicks', 'Str') is Wolves (15)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Cmp') is Manchester City (24338)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Off') is Liverpool (99)

Team with the most stat at ('Pass Types', 'Outcomes', 'Block') is Tottenham (479)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA', 'SCA') is Liverpool (1355)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA', 'SCA90') is Wolves (137.27)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'PassLive') is Liverpool (1025)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'PassDead') is Liverpool (107)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'TO') is Chelsea (76)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Sh') is Liverpool (100)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Fld') is Manchester City (53)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Def') is Everton (32)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA') is Manchester City (161)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA90') is Arsenal (8.59)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassLive') is Manchester City (121)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassDead') is Arsenal (16)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'TO') is

Newcastle Utd (18)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Sh') is Luton Town (16)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Fld') is Arsenal (13)

Team with the most stat at ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'Def') is Manchester Utd (5)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Tkl') is Crystal Palace (784)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'TklW') is Crystal Palace (463)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Def 3rd') is Nott'ham Forest (434)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Mid 3rd') is Crystal Palace (300)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Tackles', 'Att 3rd') is Tottenham (123)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Tkl') is Tottenham (357)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Att') is Liverpool (743)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Tkl%') is Manchester Utd (1395.8999999999999)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Challenges', 'Lost') is Liverpool (415)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Blocks') is Manchester Utd (529)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Sh') is Manchester Utd (206)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Pass') is Liverpool (354)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Int') is Brentford (377)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Tkl + Int') is Crystal Palace (1103)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Clr') is Sheffield Utd (1039)

Team with the most stat at ('Defensive Actions', 'Blocks', 'Err') is Chelsea (24)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Touches') is Manchester City (31029)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Def Pen') is Brighton (3194)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Def 3rd') is Brighton (9412)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Mid 3rd') is Manchester City (14231)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Att 3rd') is Manchester City (10031)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Att Pen') is Arsenal (1465)

Team with the most stat at ('Possession', 'Touches', 'Live') is Manchester City (31019)

Team with the most stat at ('Possession', 'Take-Ons', 'Att') is Chelsea (862)

Team with the most stat at ('Possession', 'Take-Ons', 'Succ') is Wolves (414)

Team with the most stat at ('Possession', 'Take-Ons', 'Succ%') is Wolves (1239.3)

Team with the most stat at ('Possession', 'Take-Ons', 'Tkld') is Bournemouth (405)

Team with the most stat at ('Possession', 'Take-Ons', 'Tkld%') is Sheffield Utd (1228.0)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'Carries') is Manchester City (19966)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'TotDist') is Manchester City (104035)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'ProDist') is Manchester City (57338)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'ProgC') is Manchester City (1103)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', '3-Jan') is Manchester City (857)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'CPA') is Manchester City (408)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'Mis') is Bournemouth (628)

Team with the most stat at ('Possession', 'Carries', 'Dis') is Crystal Palace (423)

Team with the most stat at ('Possession', 'Receiving', 'Rec') is Manchester City (24063)

Team with the most stat at ('Possession', 'Receiving', 'PrgR') is Tottenham (2071)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Starts') is Bournemouth (418)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Mn/Start') is Nott'ham Forest (2416.0)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Starts', 'Compl') is West Ham (307)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Subs', 'Subs') is Brighton (169)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Subs', 'Mn/Sub') is Sheffield Utd (695.0)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Subs', 'unSub') is West Ham (160)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'PPM') is Arsenal (49.69)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onG') is Manchester City (1050)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onGA') is Sheffield Utd (1128)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Team Success xG', 'onxG') is Liverpool (959.6999999999999)

Team with the most stat at ('Playing Time Details', 'Team Success xG', 'onxGA') is Luton Town (854.3999999999999)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Fls') is Bournemouth (499)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Fld') is Tottenham (505)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Off') is Liverpool (99)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Crs') is Luton Town (833)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'OG') is Sheffield Utd (7)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Performance', 'Recov') is Bournemouth (1997)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Won') is Everton (676)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Lost') is Burnley (692)

Team with the most stat at ('Miscellaneous Stats', 'Aerial Duels', 'Won%') is Nott'ham Forest (1568.10000000000004)

→ Có thể kết luận Manchester City là đội bóng có phong độ tốt nhất mùa giải do đội bóng này có chỉ số cao nhất ở nhiều chỉ số như ('Basic Info', 'Performance', 'G-PK'), ('Basic Info', 'Performance', 'Ast'), ('Basic Info', 'Progression', 'PrgC'), ('Goalkeeping', 'Performance', 'CS%'), ('Shooting', 'Standard', 'Gls'), ('Shooting', 'Standard', 'FK'), ('Shooting', 'Expected', 'G-xG'), ('Shooting', 'Expected', 'np:G-xG'), ('Passing', 'Total', 'Cmp'), ('Passing', 'Total', 'Att'), ('Passing', 'Total', 'TotDist'), ('Passing', 'Short', 'Cmp'), ('Passing', 'Short', 'Att'), ('Passing', 'Medium', 'Cmp'), ('Passing', 'Medium', 'Att'), ('Passing', 'Long', 'Cmp'), ('Passing', 'Expected', 'Ast'), ('Passing', 'Expected', 'xA'), ('Passing', 'Expected', 'A-xAG'), ('Passing', 'Expected', '3-Jan'), ('Pass Types', 'Pass Types', 'Live'), ('Pass Types', 'Pass Types', 'CK'), ('Pass Types', 'Outcomes', 'Cmp'), ('Goal and Shot Creation', 'SCA Types', 'Fld'), ('Goal and Shot Creation', 'GCA', 'GCA'), ('Goal and Shot Creation', 'GCA Types', 'PassLive'), ('Possession', 'Touches', 'Touches'), ('Possession', 'Touches', 'Mid 3rd'), ('Possession', 'Touches', 'Att 3rd'), ('Possession', 'Touches', 'Live'), ('Possession', 'Carries', 'Carries'), ('Possession', 'Carries', 'TotDist'), ('Possession', 'Carries', 'ProDist'), ('Possession', 'Carries', 'ProgC'), ('Possession', 'Carries', '3-Jan'), ('Possession', 'Carries', 'CPA'), ('Possession', 'Receiving', 'Rec'), ('Playing Time Details', 'Team Success', 'onG') trong đó có các chỉ số quan trọng như :

- **G-PK (Goals - Penalty Kicks):** Chỉ số này cho biết số bàn thắng của đội bóng, không bao gồm các quả phạt đền. Đây là chỉ số cơ bản và rất quan trọng để đánh giá khả năng ghi bàn của đội.
- **Ast (Assists):** Số đường kiến tạo cho thấy khả năng tạo ra cơ hội ghi bàn cho đồng đội, điều này cũng rất quan trọng trong việc đánh giá phong độ tấn công của đội.
- **CS% (Clean Sheet Percentage):** Tỷ lệ trận đấu giữ sạch lưới của đội bóng cho thấy khả năng phòng ngự. Một đội có nhiều trận giữ sạch lưới thường có phong độ phòng ngự tốt.
- **Gls (Goals):** Tổng số bàn thắng mà đội ghi được trong một mùa giải hoặc một giai đoạn cụ thể, là chỉ số chính xác nhất để đánh giá hiệu suất ghi bàn.

- **xG (Expected Goals)** và **np**
- **(Non-Penalty Goals minus Expected Goals)**: Chỉ số này giúp đánh giá khả năng ghi bàn dựa trên chất lượng cơ hội. Nếu một đội có số bàn thắng vượt trội so với xG, có thể nói họ có phong độ tấn công tốt.
- **Cmp (Completed Passes)** và **Ast (Expected Assists)**: Số lần chuyền bóng thành công và số đường kiến tạo dự kiến cho thấy khả năng kiểm soát bóng và tạo ra cơ hội cho đồng đội.
- **Touches in Att 3rd (Touch in Attacking Third)**: Số lần chạm bóng trong khu vực tấn công phản ánh sự tích cực và hiệu quả của đội trong việc tạo ra các tình huống nguy hiểm.
- **ProgC (Progressive Carries)**: Số lần mang bóng tiến lên cho thấy khả năng tiến lên và tạo ra cơ hội cho đội bóng.

2.2.2. Phân cụm

a, Sử dụng thuật toán K-means để phân loại các cầu thủ

- Hàm `kmeans_clustering()`
- Các bước:
 - + Đọc và loại bỏ cột trùng nhau
 - + Chuẩn hóa dữ liệu do có các dữ liệu không cùng đơn vị đo do `StandardScaler` thực hiện chuẩn hóa

```
scaler = StandardScaler()
df_scaled = scaler.fit_transform(df.values)
```

+ Do có nhiều dữ liệu và có 1 vài dữ liệu dư thừa nên chuẩn hóa về dữ liệu có chiều 40 để có thể dễ dàng xử lý dùng PCA

```
pca = PCA(n_components = 40)
reduced = pd.DataFrame(pca.fit_transform(pd.DataFrame(df_scaled)))
```

+ Tìm số clusters tối ưu trong khoảng đoạn từ 1 → 10, sau đó dùng `KneeLocator` để lấy `optimal_k`

```

sse = []
k_range = range(1, 11)

for k in k_range:
    kmeans = KMeans(n_clusters=k, init='k-means++', random_state=42)
    kmeans.fit(reduced)
    sse.append(kmeans.inertia_)

kl = KneeLocator(
    range(1, 11), sse, curve="convex", direction="decreasing"
)

optimal_k = kl.elbow

```

+ Lấy clusters rồi ghép vào tương ứng với tên cầu thủ và chuyển thành file kmeans.csv để dễ dàng phân loại cho các cầu thủ

```

kmeans = KMeans(n_clusters=optimal_k, random_state=42)
clusters = kmeans.fit_predict(reduced)

reduced['cluster'] = clusters
reduced['name'] = names

print(reduced)
reduced.to_csv('kmeans.csv')

```

- Cầu thủ phân thành 5 nhóm
 - + Nhóm 1: cầu thủ có lối chơi thiên về tấn công hoặc kiểm soát bóng, có thể là những cầu thủ tạo ra cơ hội và duy trì sự kiểm soát trong trận đấu hơn là tham gia vào các tình huống phòng ngự. Do có **cmp%** cao và **won%** thường nhưng **blocks** thấp

BM	Miscella	Aerial Duels	Defensi
Passing	Won%		Blocks
Total	66.7		Blocks
Cmp%	N/A		
82.5	10		5
69.7	44.4		0
87.7	37.5		7
78.1	71.7		11

+ Nhóm 2: cầu thủ có khả năng phòng ngự, hỗ trợ tốt. Do **totDist** và **cmp%** cao, cùng với **tkl%** và **blocks** cao

BN	BN	DS	DS
Passing	Passing	Defensi	Defensi
Total	Total	Challenges	Challenges
TotDist	TotDist	Tkl%	Tkl%
10824	10824	73.1	73.1
12722	12722	48.7	48.7
14568	14568	50	50
10680	10680	62.9	62.9

+Nhóm 3: là những cầu thủ tấn công sáng tạo hoặc tiền vệ tấn công, đóng vai trò quan trọng trong việc ghi bàn và tạo cơ hội cho đồng đội. Do **xG**, **npxG**, **PrgP**, **PrgR**, **SoT%**, **SCA**, **GCA**, và **totDist** cao

Basic In	Basic In	Basic In	Basic In	Shootin
Expected	Expected	Progressio	Progressio	Standard
xG	npxG	PrgP	PrgR	SoT%
10.2	9.4	101	232	36.3
3.7	3.7	177	260	44.1
10	6.1	297	182	38.9
4.8	4.8	283	73	33.3
15.5	10.8			

+ Nhóm 4: là những cầu thủ có khả năng ghi bàn hiệu quả từ các tình huống gần khung thành, đồng thời có khả năng thu hồi bóng và tham gia phòng ngự. Do có **Recov**, **xG**, **npxG**, **Gls**, và **SoT%** cao nhưng **Dist** thấp

Miscella	Basic In	Basic In	Shootin
Performar	Expected xG	Expected npG	Standard
Recov	8.8	8.8	Dist
144	8.4	8.3	12.2
106	5.3	5.3	15.8
145	20.3	15.6	18.5

+ Nhóm 5 gồm các thủ môn với các chỉ số Save%, Cs, ... cao

Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee	Goalkee
Performan	Performan	Performan	Performan	Performan	Performan	Performan	Performan	Performan	Performan	Penalty Kic	Penalty Kic	Penalty Kic	Penalty Kic
GA	GA90	SoTA	Saves	Save%	W	D	L	CS	CS%	PKatt	PKA	PKsv	PKsv
30	1.07	109	80	73.4	16	8	4	8	28.6	1	1	0	0
53	1.77	188	136	74.5	11	9	11	4	12.9	7	5	2	2
58	1.53	203	146	74.9	18	6	14	9	23.7	7	7	0	0
16	1.6	78	62	80.8	2	4	4	0	0	2	1	1	1

b, Sử dụng thuật toán PCA, giảm số chiều dữ liệu xuống 2 chiều, vẽ hình phân cụm các điểm dữ liệu trên mặt 2D.

- Hàm reduce_and_draw(optimal_k)
- Thu thập dữ liệu từ file csv và loại bỏ cột trùng nhau tương tự như phần trước
- Sử dụng optimal_k từ phần trên cụ thể là 5
- Dùng thuật toán PCA để giảm chiều dữ liệu thành 2 sau khi chuẩn hóa rồi dùng thuật toán Kmeans với n_clusters = optimal_k

```
scaler = StandardScaler()
df_scaled = scaler.fit_transform(df.values)

pca = PCA(n_components = 2)
reduced = pd.DataFrame(pca.fit_transform(pd.DataFrame(df_scaled)))

kmeans = KMeans(n_clusters=optimal_k, random_state=42)
kmeans = kmeans.fit(reduced)
```

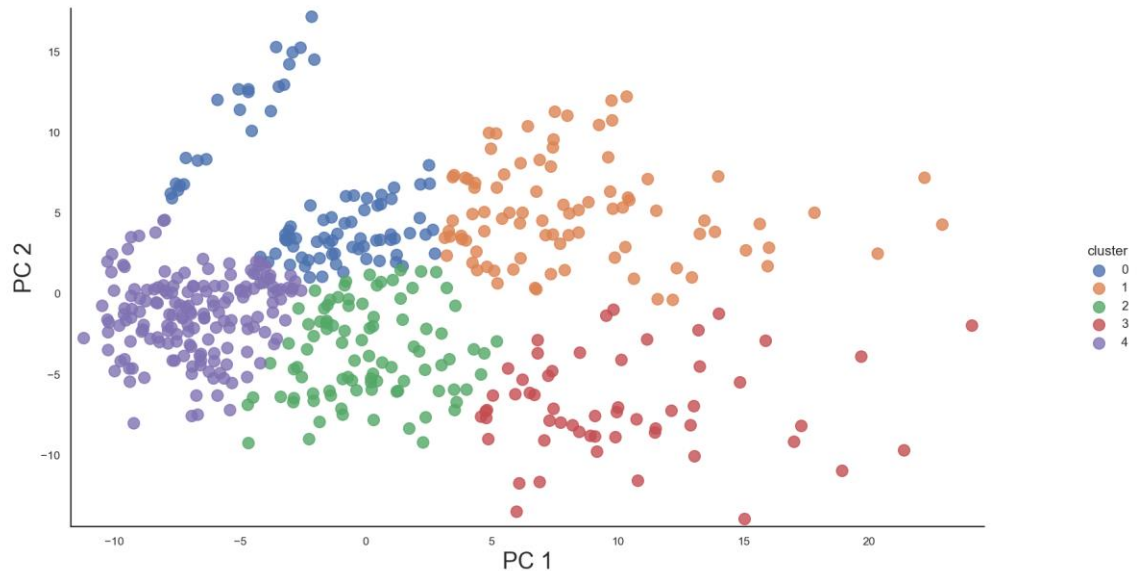
- Tìm centroid, clusters và thêm các cột cho reduced

```
centroid = kmeans.cluster_centers_  
  
# cluster values  
clusters = kmeans.labels_.tolist()  
  
reduced['cluster'] = clusters  
reduced['name'] = ['']*491  
reduced.columns = ['x', 'y', 'cluster', 'name']
```

- Cuối cùng dùng sns trong thư viện seaborn để vẽ biểu hình phân cụm

```
sns.set(style="white") # Tăng kích thước của cửa sổ hiển thị  
  
ax = sns.lmplot(x="x", y="y", hue="cluster", data=reduced, legend=True,  
               fit_reg=False, scatter_kws={"s": 100})  
  
# Thêm nhãn và điều chỉnh để tránh chồng lấn  
texts = [plt.text(x, y, s, fontsize=8) for x, y, s in zip(reduced.x, reduced.y,  
reduced.name)]  
adjust_text(texts, arrowprops=dict(arrowstyle='->', color='grey', lw=0.5))  
  
# Cài đặt giới hạn trục x và y để đảm bảo tất cả các điểm hiển thị đầy đủ  
ax.set(xlim=(reduced.x.min() - 0.5, reduced.x.max() + 0.5),  
       ylim=(reduced.y.min() - 0.5, reduced.y.max() + 0.5))  
  
# Cài đặt các tham số khác  
plt.tick_params(labelsize=10)  
plt.xlabel("PC 1", fontsize=20)  
plt.ylabel("PC 2", fontsize=20)  
  
# Hiển thị biểu đồ  
plt.show()
```

- Với kết quả



c, Vẽ biểu đồ rada (radar chart) so sánh cầu thủ với đầu vào

- Hàm `draw_radar_chart()` thực hiện nhiệm vụ này
- Các bước thực hiện:
 - + Đọc dữ liệu từ file `result.csv`
 - + Lấy thông tin cầu thủ cần vẽ từ câu lệnh đầu vào dạng: *python radarChartPlot.py --p1 --p2 --Attribute* bằng cách sử dụng module `argparse` để lấy tên cầu thủ và các thuộc tính cần vẽ

```
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("--p1", required=True, help="Tên cầu thủ thứ nhất")
parser.add_argument("--p2", required=True, help="Tên cầu thủ thứ hai")
parser.add_argument("--Attribute", required=True, help="Danh sách các thuộc tính dưới dạng (att, val)")

args = parser.parse_args()
player1 = args.p1
player2 = args.p2
attributes = parse_attributes(args.Attribute)
```

+ Sử dụng hàm `radar_factory(num_vars, frame='polygon')` để đăng ký mới 1 dạng biểu đồ radar

```
num_vars = len(attributes)
theta = radar_factory(num_vars, frame='polygon')
```

+ Lấy tên các thuộc tính và giá trị các thuộc tính của cầu thủ 1 và 2 rồi chuẩn hóa về sử dụng `MinMaxScaler` để chuẩn hóa dữ liệu cùng có giá trị ≥ 0 và ≤ 1 do dữ

liệu có nhiều đơn vị đo khác nhau, việc chuẩn hóa sẽ dễ dàng vẽ radar chart của các cầu thủ trên cùng 1 radar chart.

```
attribute_names = [att[2] for att in attributes]
attribute_values_p1 = df[df[('Basic Info', '', 'Name')] == player1][attributes]
attribute_values_p2 = df[df[('Basic Info', '', 'Name')] == player2][attributes]
attribute_values_p1 = attribute_values_p1.values.flatten().tolist()
attribute_values_p2 = attribute_values_p2.values.flatten().tolist()
attribute_values_p1 = np.array(attribute_values_p1).reshape((-1, 1))
attribute_values_p2 = np.array(attribute_values_p2).reshape((-1, 1))

scaler = MinMaxScaler()
attribute_values_p1 = scaler.fit_transform(attribute_values_p1).flatten()
attribute_values_p2 = scaler.fit_transform(attribute_values_p2).flatten()
```

+ Cuối cùng là vẽ radar chart dùng plt

```
fig, axs = plt.subplots(figsize=(9, 9), nrows=1, ncols=2,
                        subplot_kw=dict(projection='radar'))
axs[0].set_rgrids([0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0])
axs[1].set_rgrids([0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0])

axs[0].plot(theta, attribute_values_p1, color='b')
axs[0].fill(theta, attribute_values_p1, facecolor='b', alpha=0.25, label='_nolegend_')

axs[1].plot(theta, attribute_values_p2, color='r')
axs[1].fill(theta, attribute_values_p2, facecolor='r', alpha=0.25, label='_nolegend_')

axs[0].set_varlabels(attribute_names)
axs[1].set_varlabels(attribute_names)

axs[0].legend([axs[0].lines[0]], [player1], loc=(0.9, .95), labelspace=0.1, fontsize='small')
axs[1].legend([axs[1].lines[0]], [player2], loc=(0.9, .95), labelspace=0.1, fontsize='small')

fig.text(0.5, 0.965, '',
        horizontalalignment='center', color='black', weight='bold',
        size='large')

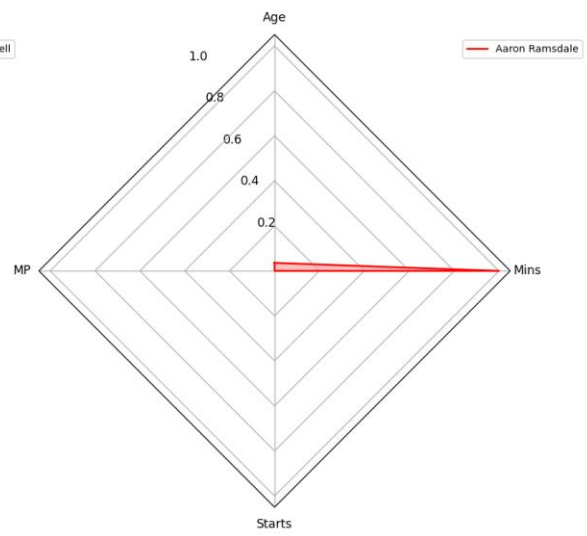
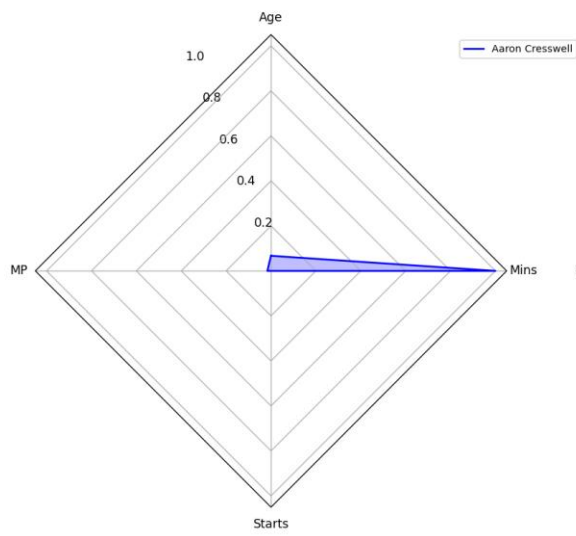
plt.show()
```

Có dùng set_rgrids để phân chia các độ chia trong biểu đồ

+ Ví dụ khi muốn so sánh hai cầu thủ **Aaron Cresswell** và **Aaron Ramsdale** ở các chỉ số ('Basic Info', '', 'Age'), ('Basic Info', 'Playing Time', 'MP'), ('Basic Info', 'Playing Time', 'Starts'), ('Basic Info', 'Playing Time', 'Mins') :

```
python .\main.py --p1 "Aaron Cresswell" --p2 "Aaron Ramsdale" --Attribute
"('Basic Info', '', 'Age'), ('Basic Info', 'Playing Time', 'MP'), ('Basic Info', 'Playing
Time', 'Starts'), ('Basic Info', 'Playing Time', 'Mins')"
```

thu được kết quả như sau:



Chương III: Kết luận

Sau khi thực hiện toàn bộ bài tập lớn, em đã rút ra được nhiều kỹ năng về quy trình thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu cầu thủ, cũng như việc ứng dụng các kỹ thuật phân tích và học máy trong bóng đá. Cụ thể:

1. **Kỹ năng thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn:** Em đã học được cách làm việc với dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau và xử lý dữ liệu không đồng nhất (như các chỉ số thiếu hoặc không áp dụng), nhằm tạo ra một bộ dữ liệu nhất quán và sẵn sàng cho phân tích.
2. **Xử lý dữ liệu lớn và đa chiều:** Với số lượng lớn chỉ số về cầu thủ và đội bóng, em hiểu rõ tầm quan trọng của việc xử lý dữ liệu hiệu quả. Các kỹ thuật chuẩn hóa và định dạng lại dữ liệu đã hỗ trợ em rất nhiều trong việc phân tích sâu hơn.
3. **Áp dụng thống kê để đánh giá hiệu suất:** Việc tính toán các chỉ số thống kê như trung bình, trung vị và độ lệch chuẩn đã giúp em đánh giá chính xác hiệu suất trung bình của cầu thủ và đội bóng, và nhận ra rằng các phép đo thống kê đơn giản có thể mang lại nhiều thông tin giá trị để đánh giá hiệu quả thi đấu.
4. **Kỹ thuật phân cụm và giảm chiều dữ liệu:** Việc ứng dụng K-means và PCA giúp em nhận diện các mẫu hoặc nhóm cầu thủ có lối chơi và phong độ tương đồng. Đây là bước khởi đầu để hiểu cách phân tích dữ liệu phức tạp và rút ra các kết luận ý nghĩa từ dữ liệu đa chiều.
5. **Trực quan hóa dữ liệu để so sánh và ra quyết định:** Radar chart và histogram đã trở thành công cụ mạnh mẽ giúp em so sánh trực quan giữa các cầu thủ và các đội, dễ dàng thấy được điểm mạnh, điểm yếu của từng cá nhân. Em nhận ra tầm quan trọng của việc trực quan hóa trong việc truyền tải thông tin phức tạp một cách dễ hiểu.
6. **Đánh giá và định giá cầu thủ:** Khi thu thập dữ liệu về giá trị chuyển nhượng và xem xét các yếu tố ảnh hưởng, em đã nhận ra những thách thức trong việc dự báo giá trị của cầu thủ một cách chính xác và công bằng. Điều này giúp em có cái nhìn sâu sắc hơn về tầm quan trọng của dữ liệu và các mô hình phức tạp trong quá trình định giá.

Tóm lại, bài tập lớn này đã giúp em không chỉ nắm vững các kỹ thuật phân tích dữ liệu mà còn hiểu rõ hơn cách dữ liệu có thể hỗ trợ ra quyết định trong bóng đá chuyên nghiệp. Những kiến thức và kỹ năng này sẽ là nền tảng vững chắc cho các dự án phân tích sau này.

Chương IV: Tài liệu tham khảo và nguồn dữ liệu

<https://fbref.com/en/comps/9/2023-2024/stats/2023-2024-Premier-League-Stats>

https://matplotlib.org/stable/api/as_gen/matplotlib.pyplot.hist.html

<https://realpython.com/k-means-clustering-python/>

<https://www.geeksforgeeks.org/principal-component-analysis-pca/>

https://matplotlib.org/stable/gallery/specialty_plots/radar_chart.html

<https://www.footballtransfers.com>

<https://tenten.vn/tin-tuc/crawl-la-gi/>