



Department of Computer Science

An Analysis of Price Trends and Patterns on Basic Goods in Cyprus from a Data Science Perspective

Andreas S. Neocleous

Supervisor: Dr. Demetris Trihinas

Submitted to the University of Nicosia in partial fulfilment of the requirements for
the degree of Bachelor of Data Science

Abstract

In recent years consumers are frequently feeling frustrated by being constantly overcharged for basic goods and they desire to stay informed about fluctuating prices. Navigating the world of deals and price changes can be overwhelming. Consumers would benefit a lot from a user-friendly platform that provides reliable price information regarding basic consumer goods. Digitalizing and analyzing current basic consumer goods data as well as making predictions about future prices would also be beneficial for consumers. The development of a framework or toolkit that includes those features would support consumers in their purchasing decisions.

This thesis focuses on exploring the trends and patterns in the prices of basic consumer goods in Cyprus. It displays the methodology used to digitize data previously saved in PDF format and employs exploratory data analysis techniques to analyze the price fluctuations of various products. The data visualization and analysis are performed in Python. For improved and interactive visuals, a dashboard was created using Google Data Studio, a web-based data visualization tool.

By achieving these objectives and contributing to the development of a comprehensive platform, this project seeks to understand and communicate the basic consumer goods market behavior. The platform created for this project, constitutes the first basic consumer goods platform in Cyprus.

Acknowledgement

Foremost, I would like to express my sincere gratitude to my advisor Dr. Demetris Trihinas, for the support, patience, motivation, enthusiasm, as well as continuous encouragement for undertaking this research. His guidance helped me in all the time of research and writing of this thesis. His contribution was of enormous importance to everything I learned throughout the study and the write-up of this thesis.

To my friends, thank you for your thoughts, well-wishes/prayers, phone calls, e-mails, texts, visits, editing advice, and being there whenever I needed a friend.

Finally, my deep and sincere gratitude to my parents and family, for their continuous and unparalleled love, help and support. I am forever indebted to my parents for giving me the opportunities and experiences that have made me who I am. They selflessly encouraged me to explore new directions in life and seek my destiny. This accomplishment would not have been possible without any of them, and I dedicate this achievement to them.

Thank you.

Table of Contents

Abstract.....	1
Acknowledgement	2
Table of Contents	3
List of Figures	6
1. Objectives and Contribution	9
1.1. Motivation.....	9
1.2. Objectives and Contribution	9
2. Background	10
2.1. Introduction.....	10
2.2. Relevant Applications	10
2.2.1. Fuel Pricing	10
2.2.2. e-Katanalotis	12
2.2.3. e-kalathi.....	14
3. The Data Collection Process	15
3.1. Finding Suitable Data	15
3.1.1. Introduction.....	15
3.1.2. Data Sources	15
3.1.3. Data Selected.....	15
3.2. Data Collection	16
3.2.1. Introduction.....	16
3.2.2. Data Collection Methodology	16
4. Preprocessing	18
4.1. Introduction.....	18
4.2. Convert pdf to excel files (.xlsx).....	18
4.3. Normalization	19

4.3.1.	Basic Consumer Goods prices observatory datasets	20
4.3.2.	Christmas prices observatory datasets	20
4.3.3.	Easter price observatory datasets	21
4.3.4.	Green Monday price observatory datasets	21
4.4.	Merging data	22
4.5.	Standardization of product names	24
4.6.	Export Final data to (.csv) files	26
5.	Exploratory Data Analysis (EDA)	27
5.1.	Introduction	27
5.2.	Analysis Basic Consumer Goods prices	27
5.2.1.	Results and Discussion	36
5.3.	Comparing Basics Consumer Goods to Seasonal Products	37
5.3.1.	Christmas price observatory	37
5.3.2.	Easter price observatory	44
5.3.3.	Green Monday price observatory	48
5.3.4.	Results and Discussion	52
5.4.	Analysis Christmas – Easter prices	53
5.4.1.	Results and Discussions	64
6.	Dashboard	66
6.1.	Introduction	66
6.2.	Dashboard Presentation	66
7.	Conclusions	69
7.1.	Summary of findings	69
7.2.	Contribution	69
7.3.	Limitations	69
8.	Future Potential and Practical Outputs	70
8.1.	Future Work	70

An Analysis of Price Trends and Patterns on Basic Goods in Cyprus from a Data Science Perspective

8.2. Practical Outputs	70
8.3. Future Potential	70
9. References.....	71

List of Figures

Figure 1: FuelDaddy	11
Figure 2: Cyprus Fuel Guide.....	11
Figure 3: FuelCy	12
Figure 4: e-Katanalotis - Household	13
Figure 5: e-Katanalotis - Product view - Milk	13
Figure 6: Converting PDF to Excel file	18
Figure 7: Normalized data example	19
Figure 8: Basic Consumer Goods April 2022 dataset	20
Figure 9: Basic Consumer Goods January 2023 dataset.....	20
Figure 10: Basic Consumer Goods December 2022 dataset.....	20
Figure 11: Christmas 2019 PDF dataset.....	20
Figure 12: Christmas 2016 PDF dataset	20
Figure 13: Easter 2019 PDF dataset.....	21
Figure 14: Easter 2022 PDF dataset.....	21
Figure 15: Green Monday 2017 PDF dataset.....	21
Figure 16: Green Monday 2021 PDF dataset.....	21
Figure 17: Data Collection Notebook part 1	22
Figure 18: Data Collection Notebook part 2	22
Figure 19: Data Collection Notebook part 3	23
Figure 20: Final Excel File	23
Figure 21: Product Name Regularization Notebook part 1	24
Figure 22: Product Name Regularization Notebook part 2.....	24
Figure 23: Product Name Regularization Notebook part 3.....	25
Figure 24: Product Name Regularization Notebook part 4.....	26
Figure 25: Final .csv File	26
Figure 26: Basic Goods Comparison Notebook part 1	27
Figure 27: Basic Goods Comparison Notebook part 2	27
Figure 28: Basic Goods Comparison Notebook part 3	28
Figure 29: Basic Goods Comparison Notebook part 4	28
Figure 30: Basic Goods Comparison Notebook part 5	29
Figure 31: Basic Goods Comparison Notebook part 6	29
Figure 32: Basic Goods Comparison Notebook part 7	30

Figure 33: Basic Goods Comparison Notebook part 8	30
Figure 34: Basic Goods Comparison Notebook part 9	31
Figure 35: Basic Goods Comparison Notebook part 10	31
Figure 36: Basic Goods Comparison Notebook part 12	32
Figure 37: Basic Goods Comparison Notebook part 11	32
Figure 38: Basic Goods Comparison Notebook part 13	33
Figure 39: Basic Goods Comparison Notebook part 14	33
Figure 40: Basic Goods Comparison Notebook part 15	34
Figure 41: Basic Goods Comparison Notebook part 16	34
Figure 42: Basic Goods Comparison Notebook part 17	35
Figure 43: Basic Goods Comparison Notebook part 18	35
Figure 44: ChristmasPricesComparison part 1	37
Figure 45: ChristmasPricesComparison part 2	38
Figure 46: ChristmasPricesComparison part 3	39
Figure 47: ChristmasPricesComparison part 4	39
Figure 48: ChristmasPricesComparison part 5	40
Figure 49: ChristmasPricesComparison part 6	40
Figure 50: ChristmasPricesComparison part 7	41
Figure 51: ChristmasPricesComparison part 8	41
Figure 52: ChristmasPricesComparison part 9	42
Figure 53: ChristmasPricesComparison part 10	42
Figure 54: ChristmasPricesComparison part 11.....	43
Figure 55: ChristmasPricesComparison part 12	43
Figure 56: EasterPricesComparison part 1.....	44
Figure 57: EasterPricesComparison part 2.....	45
Figure 58: EasterPricesComparison part 3.....	46
Figure 59: EasterPricesComparison part 4.....	46
Figure 60: EasterPricesComparison part 5.....	47
Figure 61: EasterPricesComparison part 6.....	47
Figure 62: GreenMondayPricesComparison part 1.....	48
Figure 63: GreenMondayPricesComparison part 2.....	48
Figure 64: GreenMondayPricesComparison part 3.....	49
Figure 65: GreenMondayPricesComparison part 4.....	49
Figure 66: GreenMondayPricesComparison part 5.....	50

Figure 67: GreenMondayPricesComparison part 6.....	50
Figure 68: GreenMondayPricesComparison part 7.....	51
Figure 69: GreenMondayPricesComparison part 8.....	51
Figure 70: ChristmasEasterPricesComparison part 1	53
Figure 71: ChristmasEasterPricesComparison part 2	54
Figure 72: ChristmasEasterPricesComparison part 3	54
Figure 73: ChristmasEasterPricesComparison part 4	55
Figure 74: ChristmasEasterPricesComparison part 5	55
Figure 75: ChristmasEasterPricesComparison part 6	56
Figure 76: ChristmasEasterPricesComparison part 7	56
Figure 77: ChristmasEasterPricesComparison part 8	57
Figure 78: ChristmasEasterPricesComparison part 9	57
Figure 79: ChristmasEasterPricesComparison part 10	58
Figure 80: ChristmasEasterPricesComparison part 11.....	58
Figure 81: ChristmasEasterPricesComparison part 12	59
Figure 82: ChristmasEasterPricesComparison part 13	59
Figure 83: ChristmasEasterPricesComparison part 14	60
Figure 84: ChristmasEasterPricesComparison part 15	60
Figure 85: ChristmasEasterPricesComparison part 16	61
Figure 86: ChristmasEasterPricesComparison part 17	61
Figure 87: ChristmasEasterPricesComparison part 18	62
Figure 88: ChristmasEasterPricesComparison part 19	62
Figure 89: ChristmasEasterPricesComparison part 20	63
Figure 90: ChristmasEasterPricesComparison part 21	63
Figure 91: Dashboard - Data Demostration	66
Figure 92: Dashboard - Pricing history of products.....	67
Figure 93: Dashboard - Interactivity	67
Figure 94: Dashboard - Comparing Basic Consumer Goods to Seasonal Products.....	68

1. Objectives and Contribution

1.1. Motivation

Are you tired of feeling like you're constantly overcharged for basic goods such as groceries and other basic consumption goods? Is it your wish to be able to stay informed about fluctuating prices so that your budget can be stretched further? The challenges of navigating the world of deals and price changes can be overwhelming. That is why our project, which tracks and displays the prices of basic goods in Cyprus, has been developed.

By being provided with up-to-date information about prices of basic consumption goods, consumers can make informed decisions about where and when to shop and find the best deals. We believe that affordable, quality goods should be available to everyone, and our project can contribute towards that goal.

1.2. Objectives and Contribution

The aim of this project is to develop a useful and effective platform based on the basic goods in Cyprus that provides support for consumers. This will be achieved by creating a framework or toolkit that utilizes the findings obtained from the research study.

Those aims above raise the following core project objectives:

- To digitize the data (basic consumer goods)
- To conduct data analysis
- To create a dashboard
- To make price predictions

The long-term goal of the project is to inform the consumers and empower them to make better purchasing decisions, leading to improved consumer welfare and market efficiency. Additionally, the insights obtained from this project could also aid policymakers and businesses in making informed decisions that benefit both the consumers and the economy as a whole.

2. Background

2.1. Introduction

What constitutes the primary expenditure for a household? One can argue that the primary expenditure for a household are the groceries expenses which are completely unavoidable. The aim of this chapter is to present to the reader the significance of developing a basic consumer goods price observatory. It will be demonstrated that the existence of numerous fuel price observatories, regularly updated on a weekly basis, providing information on the cheapest gas station locations through a map, has paved the way for a similar approach towards monitoring consumer staple prices. Over the past 2 years, the ongoing war in Ukraine and the prevailing inflation rates have caused a drastic surge in the prices of basic consumer goods, resulting in a significant impact on every household. Therefore, our endeavor revolves around the creation of a system akin to fuel observatories, specifically tailored to monitor and analyze the prices of basic consumer goods within the Cypriot market.

2.2. Relevant Applications

An increasing demand for transparency and accessibility of pricing information in various sectors led to the emergence of price observatories, specialized platforms that provide users with real-time data on the prices of specific goods or services. The most notable example of such observatories are fuel price monitoring systems. The last few years, the focus shifted towards developing a basic consumer goods price tracker. In this section some of the already existing applications will be displayed.

2.2.1. Fuel Pricing

In previous years, fuel price observatories gained significant popularity among consumers, due to significant price increases. These platforms offer up-to-date information on fuel prices across different gas stations, allowing users to compare and choose the most cost-effective options. By leveraging interactive maps and regular updates, fuel price observatories empower consumers to make informed decisions, optimize their expenses, and potentially save money on fuel.

There are multiple fuel price observatory platforms, such as FuelDaddy ([FuelDaddy, n.d.](#)), Cyprus Fuel Guide ([aspectssense.com, n.d.](#)) and FuelCy ([ThemeIsle, n.d.](#)).

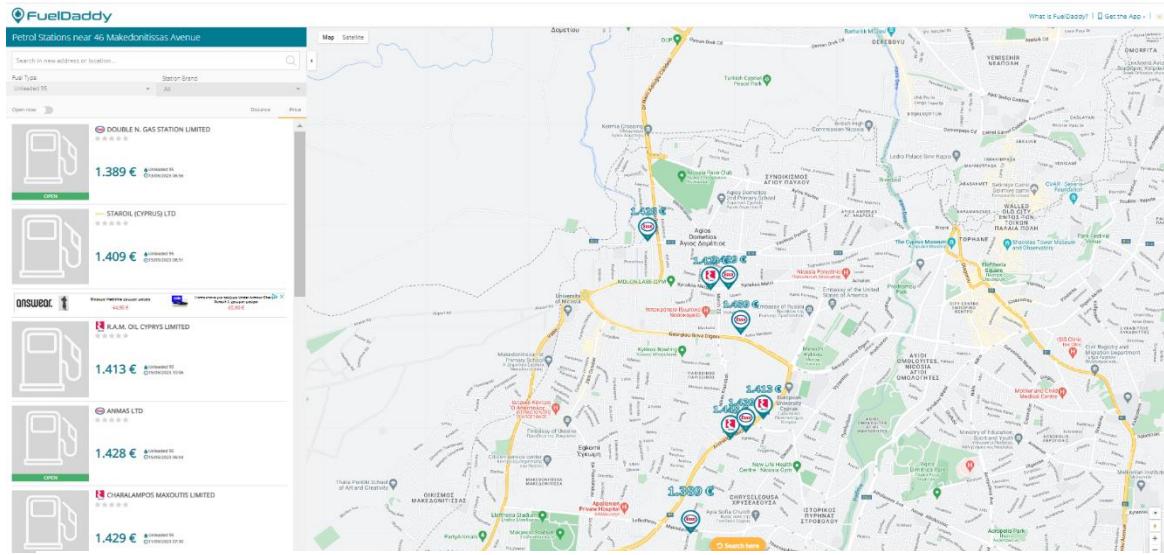


Figure 1: FuelDaddy

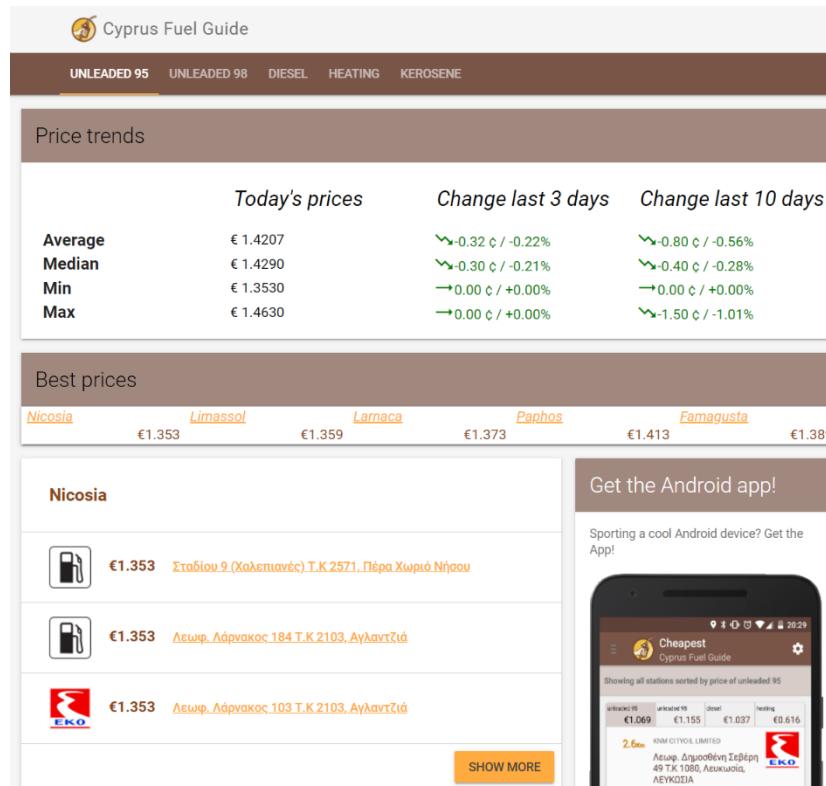


Figure 2: Cyprus Fuel Guide

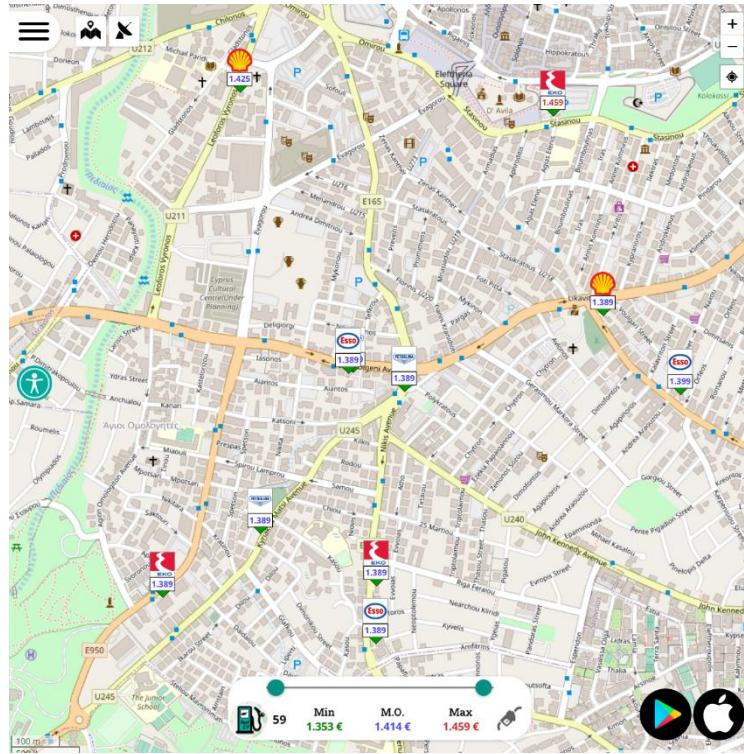


Figure 3: FuelCy

2.2.2. e-Katanalotis

In recent years, the need for price transparency extended beyond fuel to essential consumer goods. Basic consumer goods price observatories aim to provide consumers with reliable and current data on the prices of essential items such as groceries, household products, and personal care items. By monitoring and analyzing the fluctuations in these prices, consumers can make informed purchasing decisions, budget effectively, and mitigate the impact of rising costs.

The Greek government developed a platform that monitors prices of various fields, including fuel and groceries, named e-Katanalotis ([Ministry Development and Investment, n.d.](#)).

An Analysis of Price Trends and Patterns on Basic Goods in Cyprus from a Data Science Perspective

The screenshot shows the e-Katanałotis - Household website interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: Αρχική (Home), Προϊόντα (Products), Καλάθι νοικοκυριού (Shopping Cart), Καλάθι Ενέργειας (Shopping Cart), Φυλλάδια προσφορών (Flyers), Καύσιμα (Drinks), and Χρήσιμα (Household). Below the navigation bar, it says "Το καλάθι του νοικοκυριού" (The shopping cart of the household).

Επιλογή Αλυσίδας (Select Channel)

A grid of logos for various supermarket chains:

- Row 1: A-B Supermarket, B BAZAAR, Γαλαξίας, food market, Fresh.gr, Discount Markt, Kavasias
- Row 2: Koshop Plus, ΚΡΗΤΙΚΟΣ, LIDL, μαρκετινγκ, MARKET IN, My market, ΠΙΤΣΙΑΣ
- Row 3: ΙΧΑΒΕΝΤΗΣ, ΣΥΝΚΑ, Web Market, Τικανδρικός

Below the channel selection, it says "Η τιμή των προϊόντων που αναγράφεται αφορά την εβδομάδα 10-05-2023 με 16-05-2023."

Προϊόντα καλαθιού

Προϊόν	Τιμή
AB PYΖΙ ΚΑΡΟΛΙΝΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟ 500GR	0.72€
AB ΨΩΜΙ ΤΟΣΤ ΣΙΚΑΛΗΣ 340ΓΡ	0.82€

Figure 4: e-Katanałotis - Household

The screenshot shows the e-Katanałotis - Product view - Milk section. At the top, there is a navigation bar with tabs: Αρχική (Home), Προϊόντα (Products), Καλάθι νοικοκυριού (Shopping Cart), Καλάθι Ενέργειας (Shopping Cart), Φυλλάδια προσφορών (Flyers), Καύσιμα (Drinks), and Χρήσιμα (Household).

Φίλτρα

Ανά Κατηγορία

Τρόφιμα

Ανά Υποκατηγορία

Γάλα

Γάλα 54 Προϊόντα

Προϊόν	Από	Άγορα
Νουνού Γάλα Εβαπορέ 170γρ	0.72€	Buy
Νουνού Γάλα Εβαπορέ Light 170γρ	0.72€	Buy
Μεβγάλ Γάλα Αγελ Λευκό Πάιρες 3,5% 500ml	0.84€	Buy

Αλυσίδα

Εκκαθόριση Φίλτρων

- AB Βασιλόπουλος
- ΣΥΝΚΑ
- Market In
- Lidl
- Χαλκιδάκης + Εμφόνιοι Περισσότερων

Figure 5: e-Katanałotis - Product view - Milk

2.2.3. e-kalathi

The government of Cyprus is in the initial stages of creating a platform similar to e-Katinalotis, named e-kalathi. The development of e-kalathi started after this project had started. A total of 350 products are set to be included on an electronic shopping basket app called “e-kalathi”, which will allow people to compare prices depending on retail outlet and supermarket to better determine the total cost of their shopping needs ([Shkurko, 2023](#)).

3. The Data Collection Process

3.1. Finding Suitable Data

3.1.1. Introduction

Data selection is a critical step in any data analysis project. It involves choosing a subset of relevant data from a larger dataset that is suitable for analysis. The selected data must be representative of the larger dataset in order to avoid bias and should contain enough information to support the research questions or objectives. The specific type of bias that may affect this project is convergence bias. Convergence bias occurs when data is not selected in a representative manner. e.g. when you collect data by only surveying customers who purchased your product and not another half, your dataset does not represent the group of people who did not purchase your product ([Kangralkar, 2021](#)). The process of data selection typically involves several steps, including defining the research question or objective, identifying the relevant data sources, and determining the criteria for selecting the data. The criteria may include factors such as the quality of the data, the completeness of the data, and the relevance of the data to the research question. Overall, the success of any data analysis project depends heavily on the quality and relevance of the data selected for analysis.

3.1.2. Data Sources

In this project, the selected data was seized from the website of the Cyprus Consumer Protection Service to investigate any trends and insights, by carefully selecting and analyzing the data ([Consumer Protection Service, n.d.](#)). The captured data was stored in several unorganized pdf files in raw format. The data selection process will involve filtering out irrelevant data, cleaning and preprocessing the selected data, and ensuring that it meets the criteria for statistical analysis.

3.1.3. Data Selected

The data selected for this project from the online database of Consumer Protection Service are divided in 4 categories:

- Basic Consumer Goods prices observatory
- Christmas price observatory
- Easter price observatory
- Green Monday price observatory

3.2. Data Collection

3.2.1. Introduction

Data collection is the process of gathering information from various sources to use for analysis and decision-making. The data collection process will involve selecting appropriate methods for gathering data, determining the sample size and target audience, and ensuring that the data is accurate and reliable. The data collected will be analyzed to identify trends, patterns, and insights that can be used to inform decision-making, improve processes, or develop new products and services. This analysis may involve using statistical techniques, machine learning algorithms, or other data analysis methods to uncover relationships and correlations in the data. The insights gained from this analysis can be used to make data-driven decisions, identify opportunities for growth or improvement, and gain a better understanding of customer behavior and preferences.

3.2.2. Data Collection Methodology

In this project, we will be collecting data to investigate the prices of basics goods among the market by using secondary data collection method. This involves using existing data sources, such as government statistics or business reports, to collect data for analysis. However, using secondary data has its limitations, such as the potential for data to be outdated or incomplete, and the lack of control over the data collection process. It is important to carefully evaluate and select appropriate secondary data sources for the research project.

The data collected from the online database of Consumer Protection Service were in PDF format. For each of the above categories the following data were chosen:

- **Basic Consumer Goods prices observatory:**

Every month from September of 2021 until February of 2023. Data prior to September 2021 did not exist.

- **Christmas price observatory:**

Every year from 2016 until 2022. Data prior to 2016 was not relevant.

- **Easter price observatory:**

Every year from 2016 until 2022 except 2018. Data prior to 2016 was not relevant.

- **Green Monday price observatory:**

Every year from 2018 until 2022. Data prior to 2018 was not relevant.

Between 2012 and 2016, the datasets were not consistent and the research was limited to certain product categories rather than encompassing all consumer goods. The study examined a variety of

settings, including small markets, large markets, butcher shops, and fruit stores. Additionally, the research conducted prior to 2016 included a comparison of prices across different provinces.

4. Preprocessing

4.1. Introduction

Preprocessing is the initial stage in data analysis where the raw data is cleaned, transformed, and formatted into a more usable form. It involves various techniques to prepare data for further analysis. Some of the common preprocessing steps include data cleaning to remove or handle missing or erroneous data, data transformation to standardize or normalize the data, data integration to combine data from different sources, and data reduction to extract only relevant data. Preprocessing is important because the quality of the output data is dependent on the quality of the input data, and it helps to ensure that the data is ready for analysis.

4.2. Convert pdf to excel files (.xlsx)

As was said before, the PDF files were downloaded from the website of the Consumer Protection Service. Then, one by one converted into excel files and a single excel file was created for every PDF file.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΒΑΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΩΝ ΑΓΑΘΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΨΗΣ ΤΙΜΩΝ: 9/11/2022

ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΠΕΡΑΓΟΡΩΝ (ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ): 39

ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ: 168


**ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ**

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ	ΑΚΡΙΒΟΤΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ	ΦΘΗΝΟΤΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ
ΡΥΖΙΑ/ ΟΣΠΡΙΑ				
1	Tilda Pure Basmati Original 1Kg	6.89	4.50	5.88
2	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg	2.79	1.94	2.32
3	Uncle Bens Rύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (20 λεπτά) 1kg	4.27	2.65	3.65
4	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rύζι Basmati Αυθεντικό Αρωματικό1Kg	4.69	2.69	3.26
5	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Parboiled (πράσινη συσκευασία) 1Kg	2.95	1.69	2.21
6	Uncle Bens Rύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (10 λεπτά) 1kg	4.89	3.19	4.12
7	Bali Rice Parboiled Rύζι Μακρύκοκκο 1kg	4.10	2.57	3.28
8	Tilda Rύζι Basmati Original 500gr - μπλέ συσκευασία	3.89	2.58	3.22
9	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rύζι Καρολίνα 1Kg - πράσινη συσκευασία	3.15	1.69	2.24



A	B	C	D
1 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ	ΑΚΡΙΒΟΤΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ	ΦΘΗΝΟΤΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ
2 Tilda Pure Basmati Original 1Kg	689	450	588
3 ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg	279	194	232
4 Uncle Bens Rύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (20 λεπτά) 1kg	427	265	365
5 ΣΟΛΕΑΣ 3A Rύζι Basmati Αυθεντικό Αρωματικό1Kg	469	269	326
6 ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Parboiled (πράσινη συσκευασία) 1Kg	295	169	221
7 Uncle Bens Rύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (10 λεπτά) 1kg	489	319	412
8 Bali Rice Parboiled Rύζι Μακρύκοκκο 1kg	410	257	328
9 Tilda Rύζι Basmati Original 500gr - μπλέ συσκευασία	389	258	322
10 ΣΟΛΕΑΣ 3A Rύζι Καρολίνα 1Kg - πράσινη συσκευασία	315	169	224

Figure 6: Converting PDF to Excel file

4.3. Normalization

Additional steps were required to normalize the data. First, the columns **type**, **product**, **quantity**, **max**, **min**, **avg**, **month**, **year** and **file** were added.

- **Type:** The product type, for example: ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ, ΡΥΖΙ, ΟΣΠΡΙΑ
- **Product:** The product name, for example:
Χαραλαμπίδης - Κρίστης Ημιάπαχο (Κίτρινο) 2ltr
Tilda Pure Basmati Original 1Kg
ΑΓΡΙΝΟ Φασόλια μέτρια 500gr
- **Quantity:** The quantity of the product, for example:
2ltr => quantity = 2
1kg => quantity = 1
500gr => quantity = 0,5
- **Max:** The maximum value of the price for that period of time
- **Min:** The minimum value of the price for that period of time
- **Avg:** The average value of the price for that period of time
- **Month:** The month of the price for that period of time
- **Year:** The year of the price for that period of time
- **File:** The type of file that the value was taken, for example:
ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
ΠαρατηρητήτιοΤιμώνΧριστουγέννων
ΠαρατηρητήτιοΤιμώνΠάσχα
ΠαρατηρητήτιοΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	type	product	quantity	max	min	avg	month	year	file
2	PYZI	Tilda Pure Basmati Original 1Kg	1	6,89	4,5	5,88	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg	1	2,79	1,94	2,32	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
4	PYZI	Uncle Bens Ρύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (20 λεπτά) 1kg	1	4,27	2,65	3,65	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
5	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Ρύζι Basmati Αυθεντικό Αρωματικό1Kg	1	4,69	2,69	3,26	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
6	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Parboiled (πράσινη συσκευασία) 1kg	1	2,95	1,69	2,21	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
7	PYZI	Uncle Bens Ρύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (10 λεπτά) 1kg	1	4,89	3,19	4,12	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
8	PYZI	Bali Rice Parboiled Ρύζι Μακρύκοκκο 1kg	1	4,1	2,57	3,28	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
9	PYZI	Tilda Ρύζι Basmati Original 500gr - μπλέ συσκευασία	0,5	3,89	2,58	3,22	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
10	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Ρύζι Καρολίνα 1kg - πράσινη συσκευασία	1	3,15	1,69	2,24	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά

Figure 7: Normalized data example

4.3.1. Basic Consumer Goods prices observatory datasets

The max, min, avg values in basic consumer goods datasets after were transferred to excel were not always in the ideal format. For example:

Ideal format:	6,89	3,89	5,62
	2,82	1,77	2,12
	4,07	2,75	3,48
	4,59	2,65	3,24

Figure 8: Basic Consumer Goods April 2022 dataset

Non-ideal format:	7.40	3.80	4.19	689	6,89	475
	5.50	2.29	2.77	299	2,99	194
	5.50	3.01	3.61	429	4,29	299
	4.89	2.55	3.02	419	4,19	259

Figure 9: Basic Consumer Goods January 2023 dataset

Figure 10: Basic Consumer Goods December 2022 dataset

For the non-ideal format, a manual conversion was used. Also, manual conversion was used for all the type, quantity, month, year and file columns.

4.3.2. Christmas prices observatory datasets

The max, min, avg values in Christmas's datasets after were transferred to excel were in the ideal format except 2016 dataset. The PDF from 2016 was not created in table format.

ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ			
Κοτόπουλο ολόκληρο /kg	€3.73	€2.00	€5.50
Κοτόπουλο φιλέτο /kg	€7.78	€4.50	€10.30
ΓΑΛΟΠΟΥΛΑ			
Γαλοπούλα ντόπια /kg	€5.14	€3.99	€6.50
Γαλοπούλα εισαγόμενη /kg	€3.75	€2.99	€4.60

Figure 11: Christmas 2019 PDF dataset



Figure 12: Christmas 2016 PDF dataset

For the 2016 dataset, a manual conversion was used. Also, manual conversion was used for all the and file columns.

4.3.3. Easter price observatory datasets

All the values in Easter's datasets after were transferred to excel were not in the ideal format, none of the PDFs were created in table format.



Figure 13: Easter 2019 PDF dataset



Figure 14: Easter 2022 PDF dataset

For all the datasets a manual conversion was used. Also, manual conversion was used for all the type, quantity, month, year and file columns.

4.3.4. Green Monday price observatory datasets

All the values in Green Monday's datasets after were transferred to excel were not in the ideal format, none of the PDFs were created in table format.



Figure 16: Green Monday 2021 PDF dataset



Figure 15: Green Monday 2017 PDF dataset

For all the datasets a manual conversion was used. Also, manual conversion was used for all the type, quantity, month, year and file columns.

4.4. Merging data

The following code was used to create a string with the path of all basic goods excel file and store them in a list.

```
Basic

In [2]: path = './Data/Basic/'
basicFiles = os.listdir(path)
for i in range(len(basicFiles)):
    basicFiles[i] = path + basicFiles[i]

basicFiles

Out[2]: ['./Data/Basic/Apr2022.xlsx',
 './Data/Basic/Aug2022.xlsx',
 './Data/Basic/Dec2021.xlsx',
 './Data/Basic/Dec2022.xlsx',
 './Data/Basic/Feb2022.xlsx',
 './Data/Basic/Feb2023.xlsx',
 './Data/Basic/Jan2022.xlsx',
 './Data/Basic/Jan2023.xlsx',
 './Data/Basic/Jul2022.xlsx',
 './Data/Basic/Jun2022.xlsx',
 './Data/Basic/Mar2022.xlsx',
 './Data/Basic/May2022.xlsx',
 './Data/Basic/Nov2021.xlsx',
 './Data/Basic/Nov2022.xlsx',
 './Data/Basic/Oct2021.xlsx',
 './Data/Basic/Oct2022.xlsx',
 './Data/Basic/Sep2021.xlsx',
 './Data/Basic/Sep2022.xlsx']
```

Figure 17: Data Collection Notebook part 1

Then we used this list of strings to import and concatenate the data of those files in single DataFrame. Afterwards the DataFrame was exported as an excel file for all Basic Consumer Goods.

```
In [3]: basic = pd.DataFrame()

for fileName in basicFiles:
    data = pd.read_excel(fileName, sheet_name = 'Final')
    basic = pd.concat([basic,data], axis=0)

#basic = basic.set_index(['type'])
basic
```

	type	product	quantity	max	min	avg	month	year	file
0	PYZI	Tilda Pure Basmati Original 1Kg	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
2	PYZI	Uncle Bens Ρύζι Μοκρόκοκκο - Parboiled (20 λεπτά)	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Ρύζι Basmati Αυθεντικό Αρωματικό1Kg	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
4	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Parboiled (πράσινη συσκευασία) 1Kg	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
...
163	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	BLOSSOM πάστα νιούμάτας 4X70gr	0.28	1.89	1.40	1.70	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
164	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	SWS πιουρές τομάτας 4X70gr	0.28	2.49	1.75	2.13	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
165	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	Maggi Ζυμός Κότας 12 κύβοι	12.00	1.75	1.05	1.41	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
166	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	BLOSSOM πάστα νιούμάτας 70gr	0.07	0.55	0.34	0.46	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
167	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ 10kg (ΤΙΜΗ ΜΕ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΔΕΙΟΥ)	10.00	16.90	12.95	14.78	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά

3146 rows × 9 columns

```
In [4]: basic.to_excel('../Data/FinalData/BasicFinal.xlsx')
```

Figure 18: Data Collection Notebook part 2

Following the same procedure, another excel file was created for Christmas, Easter and Green Monday. Finally, a merged DataFrame was created using those DataFrames and exported as a single excel file named “Final”.

```

Final

In [14]:
final = pd.concat([basic,xmas,easter,gm], axis=0)
final

Out[14]:
   type          product  quantity  max  min  avg  month  year      file
0  PYZI  Tilda Pure Basmati Original 1Kg  1.00  6.89  3.89  5.62    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1  PYZI  ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg  1.00  2.82  1.77  2.12    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
2  PYZI  Uncle Bens Rύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (20 λεπτά...)  1.00  4.07  2.75  3.48    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3  PYZI  ΣΟΛΕΑΣ 3A Rύζι Basmati Αυθεντικό Αρωματικό1Kg  1.00  4.59  2.65  3.24    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
4  PYZI  ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Parboiled (πρόσων συσκευασία) 1Kg  1.00  2.69  1.35  1.84    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
...
...
40  ΨΩΜΙ  Ελιωτή Χωριάτικη τεμάχιο  1.00  2.40  1.10  1.75    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
41  ΚΡΑΣΙΑ  KEO OTHELLO (Ερυθρό Έπρό) 75cl  0.75  4.50  2.35  3.08    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
42  ΚΡΑΣΙΑ  AFAMES 62 (Ερυθρό Έπρό) 75cl  0.75  5.20  2.35  3.68    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
43  ΚΑΡΒΟΥΝΑ  Κάρβουνα Πυρσός 5kg  5.00  5.50  3.99  4.89    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
44  ΚΑΡΒΟΥΝΑ  Κάρβουνα ETOSHA 5kg  5.00  5.28  3.99  4.50    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας

3585 rows × 9 columns

In [15]: final.to_excel('../Data/FinalData/Final.xlsx')

```

Figure 19: Data Collection Notebook part 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	type	product	quantity	max	min	avg	month	year	file
2	PYZI	Tilda Pure Basmati Original 1Kg	1	6,89	3,89	5,62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg	1	2,82	1,77	2,12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
4	PYZI	Uncle Bens Rύζι Μακρύκοκκο - Parboiled (20 λεπτά...) 1kg	1	4,07	2,75	3,48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
5	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rύζι Basmati Αυθεντικό Αρωματικό1Kg	1	4,59	2,65	3,24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
6	PYZI	ΣΟΛΕΑΣ 3A Rice Parboiled (πρόσων συσκευασία) 1Kg	1	2,69	1,35	1,84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
...
3146	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	BLOSSOM πάστα ντομάτας 70gr	0,07	0,55	0,34	0,46	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3147	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΙΟΥ	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ 10kg (ΤΙΜΗ ΜΕ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΔΕΙΟΥ)	10	16,9	12,95	14,78	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3148	ΚΡΕΑΣ	Αμνοερίφια μικρά ντόπια /kg	1	10	5,95	8,31	12	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3149	ΚΡΕΑΣ	Αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια /kg	1	9,45	5,95	7,91	12	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3150	ΚΡΕΑΣ	Χοιρινός (λαμές) λαπάς με κόκκαλο /kg	1				12	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3151	ΚΡΕΑΣ	Χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg	1	6,75	4,72	2,99	12	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
...
3315	ΧΟΡΤΑ	Αγγούρια Θερμοκηπίου (Kg)	1	0,75	0,25	0,46	12	2022	ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3316	ΧΟΡΤΑ	Αγγούρια Χωραφίου (Kg)	1	0,95	0,38	0,67	12	2022	ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3317	ΚΡΕΑΣ	Αμνοερίφια μικρά ντόπια 1kg	1	10	5,75	8,32	4	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3318	ΚΡΕΑΣ	Αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια 1kg	1	9,45	5,75	7,82	4	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3319	ΚΡΕΑΣ	Χοιρινός λαπάς με κόκκαλο 1kg	1	6	3,39	4,81	4	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3320	ΚΡΕΑΣ	Χοιρινή μπριζόλα φιλέτο 1kg	1	6	2,75	4,53	4	2016	ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
...
3387	ΦΛΑΟΥΝΕΣ	Φλασόνες αλμυρές /kg	1	16	8,35	12,28	4	2022	ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3388	ΦΛΑΟΥΝΕΣ	Φλασόνες με σταφιδάκια /kg	1	16	8,35	12,26	4	2022	ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3389	ΧΟΡΤΑ	Χόρτα Δέσμης	1	0,5	0,2	0,33	2	2018	ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3390	ΧΟΡΤΑ	Σέλινο Ρίζες	1	1,95	0,59	1,28	2	2018	ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3391	ΧΟΡΤΑ	Πατζάρια (kg)	1	1,5	0,48	1,01	2	2018	ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3392	ΧΟΡΤΑ	Πατάτες Φρέσκιες (kg)	1	0,85	0,35	0,59	2	2018	ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας

Figure 20: Final Excel File

4.5. Standardization of product names

The following code was used to create the column **normalized_product**. This column contains the product's attribute content after filtering it, in order to have each product with a unified name. The creation of this new attribute eliminated an error that was created during the data collection process by the Consumer Protection Service, which is registering the same product in multiple versions -with slightly different labels- across files. At first this column was initialized as “NaN”. During the Exploratory Data Analysis (EDA) process the names of the products under investigation were normalized. This enabled the visualization and querying of those products. The use of normalized_product attribute will be further discussed and demonstrated in chapter 6.2.

```
In [3]: str = 'NaN'
normProduct = []
for i in range(len(df)):
    normProduct.append(str)
#df['normalized_product'] = normProduct
df.insert(2, 'normalized_product', normProduct, True)
df
```

	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file
0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg	NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
1	PYZI	σολας 3a rice glasses (σούπες και γεμιστά) 1kg	NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
2	PYZI	uncle bens ρύζι μαργιόκοκο - parboiled (20 λεπτά)	NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
3	PYZI	σολας 3a ρύζι basmati αυθεντικό αρμετικό 1kg	NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
4	PYZI	σολας 3a rice parboiled (πρώτην συσκευασία) 1kg	NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
...
3580	ΨΩΜΙ	ελιατή χωριάτικη τεμάχια	NaN	1.00	2.40	1.10	1.75	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3581	ΚΡΑΣΙΑ	keo othello (ερυθρό ζηρό) 75cl	NaN	0.75	4.50	2.35	3.08	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3582	ΚΡΑΣΙΑ	afames 62 (ερυθρό ζηρό) 75cl	NaN	0.75	5.20	2.35	3.68	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3583	ΚΑΡΒΟΥΝΑ	κάρβουνα πυρός 5kg	NaN	5.00	5.50	3.99	4.69	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3584	ΚΑΡΒΟΥΝΑ	κάρβουνα επονα 5kg	NaN	5.00	5.28	3.99	4.50	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας

3585 rows × 10 columns

Figure 21: Product Name Regularization Notebook part 1

An example of a product name that was passed to normalized product name was “kourabiedes packaged 500g”.

```
In [24]: arr = (df['product'].str.find('κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g') != -1)
for i in range(len(df)):
    if (arr[i]):
        df['normalized_product'][i] = 'κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g'

# results
df[(df['product'].str.find('κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g') != -1)]
```

	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file
3186	ΚΟΥΡΑΜΠΙΕΔΕΣ	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	0.5	8.0	3.00	4.24	12	2017	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3211	ΚΟΥΡΑΜΠΙΕΔΕΣ	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	0.5	6.5	3.49	4.56	12	2018	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3236	ΚΟΥΡΑΜΠΙΕΔΕΣ	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	0.5	8.0	3.00	4.45	12	2019	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3261	ΚΟΥΡΑΜΠΙΕΔΕΣ	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	0.5	10.0	3.50	5.04	12	2020	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3283	ΚΟΥΡΑΜΠΙΕΔΕΣ	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	0.5	8.5	4.00	5.28	12	2021	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3303	ΚΟΥΡΑΜΠΙΕΔΕΣ	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	κουραμπιέδες συσκευασμένοι 500g	0.5	15.0	4.80	6.40	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων

Figure 22: Product Name Regularization Notebook part 2

Another example of a product with many slightly different names is the “minced beef”. Instances of the same product was named as “βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)” in Basic Consumer Goods files, “μοσχαρίσιος κιμάς” in Christmas files and “βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)” in Easter files. Using the following command all the instances of “minced beef” were unified under the same normalized product name.

```
In [4]: arr = (df['product'].str.find('βοδινός κιμάς') != -1) | (df['product'].str.find('μοσχαρίσιος κιμάς') != -1)
for i in range(len(df)):
    if (arr[i]):
        df['normalized_product'][i] = 'βοδινός κιμάς (kg)'

# results
df[(df['product'].str.find('βοδινός κιμάς') != -1) | (df['product'].str.find('μοσχαρίσιος κιμάς') != -1)]
```

Out[4]:	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file
136	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	5.95	7.55	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
304	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.99	5.95	7.63	8	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
472	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	11.99	5.95	7.49	12	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
639	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.95	6.17	8.46	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
807	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	5.45	7.33	2	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
1023	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	13.49	6.99	8.53	2	2023	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
1225	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	11.99	5.95	7.48	1	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
1400	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	13.80	7.06	8.58	1	2023	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
1603	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.95	5.95	7.88	7	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
1771	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	11.00	5.95	7.80	6	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
1935	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	5.35	7.39	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
2107	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	5.90	7.84	5	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
2275	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	4.99	7.29	11	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
2443	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.95	6.95	9.03	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
2611	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	4.15	7.16	10	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
2775	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.95	6.95	9.10	10	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
2547	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	5.90	7.25	9	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
3114	KREAS	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.95	6.50	8.94	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΛιγαθά
3156	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.65	8.05	12	2016	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3176	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.35	8.02	12	2017	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3201	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	4.89	8.03	12	2018	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3226	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	4.90	8.06	12	2019	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3251	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.35	8.09	12	2020	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3274	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	3.99	8.05	12	2021	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3298	KREAS	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	13.75	6.17	9.56	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3321	KREAS	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	3.49	8.03	4	2016	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3333	KREAS	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.25	7.89	4	2017	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3345	KREAS	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	4.90	8.11	4	2019	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3357	KREAS	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	4.85	8.07	4	2020	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3369	KREAS	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.75	8.31	4	2021	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3381	KREAS	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.95	8.73	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα

Figure 23: Product Name Regularization Notebook part 3

4.6. Export Final data to (.csv) files

After finishing the preprocessing stage of the project, the cleaned data was extracted in a single .csv file.

```
In [43]: df.to_csv('../Data/FinalData/EditedFinal.csv', encoding = 'utf-8-sig', index = False)

In [44]: newdata = pd.read_csv('../Data/FinalData/EditedFinal.csv')
newdf = pd.DataFrame(newdata)
newdf

Out[44]:
   type          product  normalized_product  quantity  max  min  avg  month  year      file
0  PYZI  tilda pure basmati original 1kg        NaN  1.00  6.89  3.89  5.62    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1  PYZI  σολεας 3a rice glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg        NaN  1.00  2.82  1.77  2.12    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
2  PYZI  uncle bens pūži makrúkokko - parboiled (20 λεπτά...)        NaN  1.00  4.07  2.75  3.48    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3  PYZI  σολεας 3a pūži basmati αυθεντικό αρωματικό 1kg        NaN  1.00  4.59  2.65  3.24    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
4  PYZI  σολεας 3a rice parboiled (πράσινη συκιευσία) 1kg        NaN  1.00  2.69  1.35  1.84    4  2022  ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
...
3580  ΨΩΜΙ  ελιαιτή χωριάτικη τεμάχιο        NaN  1.00  2.40  1.10  1.75    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3581  ΚΡΑΣΙΑ  keo othello (ερυθρό ξηρό) 75cl        NaN  0.75  4.50  2.35  3.08    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3582  ΚΡΑΣΙΑ  afames 62 (ερυθρό ξηρό) 75cl        NaN  0.75  5.20  2.35  3.68    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3583  ΚΑΡΒΟΥΝΑ  κάρβουνα πυρός 5kg        NaN  5.00  5.50  3.99  4.69    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3584  ΚΑΡΒΟΥΝΑ  κάρβουνα etosha 5kg        NaN  5.00  5.28  3.99  4.50    3  2022  ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3585 rows × 10 columns
```

Figure 24: Product Name Regularization Notebook part 4

	A
1	type,product,normalized_product,quantity,max,min,avg,month,year,file
2	PYZI,tilda pure basmati original 1kg,NaN,1.0,6.89,3.89,5.62,4,2022,ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3	PYZI,σολεας 3a rice glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg,NaN,1.0,2.82,1.77,2.12,4,2022,ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
4	PYZI,uncle bens pūži makrúkokko - parboiled (20 λεπτά...) 1kg,NaN,1.0,4.07,2.75,3.48,4,2022,ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
...	...
3148	KPEAΣ,αμνοερίφια μικρά ντόπια /kg,αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg),1.0,10.0,5.95,8.31,12,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3149	KPEAΣ,αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια /kg,αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg),1.0,9.45,5.95,7.91,12,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3150	KPEAΣ,χοιρινός (λαιμός) λαπάς με κόκκαλο /kg,χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg),1.0,,,12,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3151	KPEAΣ,χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg,χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg),1.0,6.75,4.72,2.99,12,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
...	...
3322	KPEAΣ,"βοδινό top-side ντόπιο 1kg (ψαχνό, χωρίς κόκκαλο και λίπος),"βοδινό top-side ντόπιο (kg),1.0,12.5,7.35,9.63,4,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3323	KPEAΣ,βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλια καθαρισμένη),βοδινός κιμάς (kg),1.0,12.0,3.49,8.03,4,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3324	KPEAΣ,κοτόπουλο ολόκληρο 1kg (χαμηλότερη τιμή),κοτόπουλο ολόκληρο (kg),1.0,5.0,2.65,3.75,4,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
3325	KPEAΣ,γωνό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη τιμή),κοτόπουλο φιλέτο (kg),1.0,10.95,5.49,8.33,4,2016,ΠαρατηρητήποΤιμώνΠάσχα
...	...
3513	ΧΑΛΒΑΣ,μακεδονικος χαλβάς με φιστίκια 400g,NaN,0.4,6.5,3.95,4.77,3,2021,ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3514	ΧΑΛΒΑΣ,σαλονικιος χαλβάς με γεύση βανίλια 400g,NaN,0.4,4.99,2.99,3.53,3,2021,ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3515	ΧΑΛΒΑΣ,μακεδονικος χαλβάς με κακάο 400g,NaN,0.4,5.19,3.15,4.39,3,2021,ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας
3516	TAXINI,γνήσια ακατέργαστη ταχίνι df 700g,NaN,0.7,5.0,2.95,4.12,3,2021,ΠαρατηρητήποΤιμώνΚαθαράΔευτέρας

Figure 25: Final .csv File

5. Exploratory Data Analysis (EDA)

5.1. Introduction

EDA is the stage where information hidden in the data transformed into knowledge. This includes patterns, relationships, and anomalies in data. The process involves examining the data from different angles and using various techniques to gain insights into the data. Some of the tools used for EDA are summary statistics, histograms, data transformations, plotting and visuals. Exploratory data analysis can be used to identify data quality issues, detect outliers, and understand the distribution of the data. It is a critical step in the data analysis process as it helps in formulating hypotheses and determining the appropriate statistical methods to use for further analysis.

5.2. Analysis Basic Consumer Goods prices

The objective of this section was the investigation of fluctuations on prices of various products in order to discover interesting insights and patterns. To perform this task, the merged and normalized data from the final csv file was imported to Python using the following commands. For this part of our EDA, all data that did not correspond to a basic consumer goods file were dropped.

In [4]:	newdata = pd.read_csv('../Data/FinalData/EditedFinal.csv') newdf = pd.DataFrame(newdata) newdf																																																																																																																																				
Out[4]:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>type</th><th>product</th><th>normalized_product</th><th>quantity</th><th>max</th><th>min</th><th>avg</th><th>month</th><th>year</th><th>file</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>PYZI</td><td>tilda pure basmati original 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>6.89</td><td>3.89</td><td>5.62</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>1</td><td>PYZI</td><td>σολας 3a rice glasse (συστές και γεύσιστά) 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>2.82</td><td>1.77</td><td>2.12</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>2</td><td>PYZI</td><td>uncle bens pūd̄ μαρύκοκο - parboiled (20 λεπτ...)</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>4.07</td><td>2.75</td><td>3.48</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>3</td><td>PYZI</td><td>σολας 3a ρύζι basmati αιθεντικό αρωματικό 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>4.59</td><td>2.65</td><td>3.24</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>4</td><td>PYZI</td><td>σολας 3a rice parboiled (τρόσην συσκευασία) 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>2.69</td><td>1.35</td><td>1.84</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr> <tr><td>3580</td><td>ΨΩΜΙ</td><td>Ελιωτή χωριάτικη τεμάχιο</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>2.40</td><td>1.10</td><td>1.75</td><td>3</td><td>2022</td><td>ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας</td></tr> <tr><td>3581</td><td>ΚΡΑΣΙΑ</td><td>keo othello (ερυθρό έπρο) 75cl</td><td>NaN</td><td>0.75</td><td>4.50</td><td>2.35</td><td>3.08</td><td>3</td><td>2022</td><td>ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας</td></tr> <tr><td>3582</td><td>ΚΡΑΣΙΑ</td><td>afames 62 (ερυθρό έπρο) 75cl</td><td>NaN</td><td>0.75</td><td>5.20</td><td>2.35</td><td>3.08</td><td>3</td><td>2022</td><td>ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας</td></tr> <tr><td>3583</td><td>ΚΑΡΒΟΥΝΑ</td><td>κόρδουνα πυράσ 5kg</td><td>NaN</td><td>5.00</td><td>5.50</td><td>3.99</td><td>4.69</td><td>3</td><td>2022</td><td>ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας</td></tr> <tr><td>3584</td><td>ΚΑΡΒΟΥΝΑ</td><td>κάρδουνα εποια 5kg</td><td>NaN</td><td>5.00</td><td>5.28</td><td>3.99</td><td>4.50</td><td>3</td><td>2022</td><td>ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας</td></tr> </tbody> </table> <p>3585 rows × 10 columns</p>		type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg	NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	1	PYZI	σολας 3a rice glasse (συστές και γεύσιστά) 1kg	NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2	PYZI	uncle bens pūd̄ μαρύκοκο - parboiled (20 λεπτ...)	NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3	PYZI	σολας 3a ρύζι basmati αιθεντικό αρωματικό 1kg	NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	4	PYZI	σολας 3a rice parboiled (τρόσην συσκευασία) 1kg	NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3580	ΨΩΜΙ	Ελιωτή χωριάτικη τεμάχιο	NaN	1.00	2.40	1.10	1.75	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας	3581	ΚΡΑΣΙΑ	keo othello (ερυθρό έπρο) 75cl	NaN	0.75	4.50	2.35	3.08	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας	3582	ΚΡΑΣΙΑ	afames 62 (ερυθρό έπρο) 75cl	NaN	0.75	5.20	2.35	3.08	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας	3583	ΚΑΡΒΟΥΝΑ	κόρδουνα πυράσ 5kg	NaN	5.00	5.50	3.99	4.69	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας	3584	ΚΑΡΒΟΥΝΑ	κάρδουνα εποια 5kg	NaN	5.00	5.28	3.99	4.50	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας
	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file																																																																																																																											
0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg	NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
1	PYZI	σολας 3a rice glasse (συστές και γεύσιστά) 1kg	NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
2	PYZI	uncle bens pūd̄ μαρύκοκο - parboiled (20 λεπτ...)	NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
3	PYZI	σολας 3a ρύζι basmati αιθεντικό αρωματικό 1kg	NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
4	PYZI	σολας 3a rice parboiled (τρόσην συσκευασία) 1kg	NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
...																																																																																																																											
3580	ΨΩΜΙ	Ελιωτή χωριάτικη τεμάχιο	NaN	1.00	2.40	1.10	1.75	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας																																																																																																																											
3581	ΚΡΑΣΙΑ	keo othello (ερυθρό έπρο) 75cl	NaN	0.75	4.50	2.35	3.08	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας																																																																																																																											
3582	ΚΡΑΣΙΑ	afames 62 (ερυθρό έπρο) 75cl	NaN	0.75	5.20	2.35	3.08	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας																																																																																																																											
3583	ΚΑΡΒΟΥΝΑ	κόρδουνα πυράσ 5kg	NaN	5.00	5.50	3.99	4.69	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας																																																																																																																											
3584	ΚΑΡΒΟΥΝΑ	κάρδουνα εποια 5kg	NaN	5.00	5.28	3.99	4.50	3	2022	ΠαραπροτήποΤιμώνΚαθαρόδευτέρας																																																																																																																											

Figure 26: Basic Goods Comparison Notebook part 1

In [5]:	basic = newdata[(newdata['file'] == 'ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά')]																																																																																																																																				
Out[5]:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>type</th><th>product</th><th>normalized_product</th><th>quantity</th><th>max</th><th>min</th><th>avg</th><th>month</th><th>year</th><th>file</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>PYZI</td><td>tilda pure basmati original 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>6.89</td><td>3.89</td><td>5.62</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>1</td><td>PYZI</td><td>σολας 3a rice glasse (συστές και γεύσιστά) 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>2.82</td><td>1.77</td><td>2.12</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>2</td><td>PYZI</td><td>uncle bens pūd̄ μαρύκοκο - parboiled (20 λεπτ...)</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>4.07</td><td>2.75</td><td>3.48</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>3</td><td>PYZI</td><td>σολας 3a ρύζι basmati αιθεντικό αρωματικό 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>4.59</td><td>2.65</td><td>3.24</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>4</td><td>PYZI</td><td>σολας 3a rice parboiled (τρόσην συσκευασία) 1kg</td><td>NaN</td><td>1.00</td><td>2.69</td><td>1.35</td><td>1.84</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr> <tr><td>3141</td><td>ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ</td><td>blossom πάστα τομάτας 4x70gr</td><td>NaN</td><td>0.28</td><td>1.89</td><td>1.40</td><td>1.70</td><td>9</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>3142</td><td>ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ</td><td>sws ποιρές τομάτας 4x70gr</td><td>NaN</td><td>0.28</td><td>2.49</td><td>1.75</td><td>2.13</td><td>9</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>3143</td><td>ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ</td><td>maggi ζυμός κότας 12 κύποι</td><td>NaN</td><td>12.00</td><td>1.75</td><td>1.05</td><td>1.41</td><td>9</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>3144</td><td>ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ</td><td>blossom πάστα τομάτας 70gr</td><td>NaN</td><td>0.07</td><td>0.55</td><td>0.34</td><td>0.46</td><td>9</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> <tr><td>3145</td><td>ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ</td><td>κυλινδρος 10kg (ημ με επιτροφη οδειο)</td><td>NaN</td><td>10.00</td><td>16.90</td><td>12.95</td><td>14.78</td><td>9</td><td>2022</td><td>ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά</td></tr> </tbody> </table> <p>3145 rows × 10 columns</p>		type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg	NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	1	PYZI	σολας 3a rice glasse (συστές και γεύσιστά) 1kg	NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2	PYZI	uncle bens pūd̄ μαρύκοκο - parboiled (20 λεπτ...)	NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3	PYZI	σολας 3a ρύζι basmati αιθεντικό αρωματικό 1kg	NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	4	PYZI	σολας 3a rice parboiled (τρόσην συσκευασία) 1kg	NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3141	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα τομάτας 4x70gr	NaN	0.28	1.89	1.40	1.70	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3142	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	sws ποιρές τομάτας 4x70gr	NaN	0.28	2.49	1.75	2.13	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3143	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	maggi ζυμός κότας 12 κύποι	NaN	12.00	1.75	1.05	1.41	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3144	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα τομάτας 70gr	NaN	0.07	0.55	0.34	0.46	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	3145	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	κυλινδρος 10kg (ημ με επιτροφη οδειο)	NaN	10.00	16.90	12.95	14.78	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file																																																																																																																											
0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg	NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
1	PYZI	σολας 3a rice glasse (συστές και γεύσιστά) 1kg	NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
2	PYZI	uncle bens pūd̄ μαρύκοκο - parboiled (20 λεπτ...)	NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
3	PYZI	σολας 3a ρύζι basmati αιθεντικό αρωματικό 1kg	NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
4	PYZI	σολας 3a rice parboiled (τρόσην συσκευασία) 1kg	NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
...																																																																																																																											
3141	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα τομάτας 4x70gr	NaN	0.28	1.89	1.40	1.70	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
3142	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	sws ποιρές τομάτας 4x70gr	NaN	0.28	2.49	1.75	2.13	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
3143	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	maggi ζυμός κότας 12 κύποι	NaN	12.00	1.75	1.05	1.41	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
3144	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα τομάτας 70gr	NaN	0.07	0.55	0.34	0.46	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											
3145	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	κυλινδρος 10kg (ημ με επιτροφη οδειο)	NaN	10.00	16.90	12.95	14.78	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά																																																																																																																											

Figure 27: Basic Goods Comparison Notebook part 2

Then, a new timeseries attribute was created, named “date”. The addition of a timeseries attribute enabled plots that could expand beyond the limits of one year without having months merged.

In [6]:	basic['date'] = basic.apply(lambda x: str(x['month']) + '-' + str(x['year']), axis = 1)											
Out[6]:		type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	date
	0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg		NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	1	PYZI	σολεας 3a rice glasse (σούπτες και γεμιστό) 1kg		NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	2	PYZI	uncle bens ρύζι μαρκύριοκο - parboiled (20 λεπτ...)		NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3	PYZI	σολεας 3a ρύζι basmati αυθεντικό αρωματικό1kg		NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	4	PYZI	σολεας 3a rice parboiled (πράσινη συσκευασία) 1kg		NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά

	3141	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα ντομάτας 4x70gr		NaN	0.28	1.89	1.40	1.70	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3142	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	sws πουρές τομάτας 4x70gr		NaN	0.28	2.49	1.75	2.13	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3143	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	maggi ζωμός κότας 12 κύβοι		NaN	12.00	1.75	1.05	1.41	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3144	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα ντομάτας 70gr		NaN	0.07	0.55	0.34	0.46	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3145	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	κυλινδρος 10kg (τημη με επιστροφη αδειου)		NaN	10.00	16.90	12.95	14.78	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά

3146 rows × 11 columns

Figure 28: Basic Goods Comparison Notebook part 3

In [7]:	basic['date'] = basic['date'].apply(lambda x: datetime.strptime(x, '%m-%Y'))											
Out[7]:		type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	date
	0	PYZI	tilda pure basmati original 1kg		NaN	1.00	6.89	3.89	5.62	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	1	PYZI	σολεας 3a rice glasse (σούπτες και γεμιστό) 1kg		NaN	1.00	2.82	1.77	2.12	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	2	PYZI	uncle bens ρύζι μαρκύριοκο - parboiled (20 λεπτ...)		NaN	1.00	4.07	2.75	3.48	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3	PYZI	σολεας 3a ρύζι basmati αυθεντικό αρωματικό1kg		NaN	1.00	4.59	2.65	3.24	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	4	PYZI	σολεας 3a rice parboiled (πράσινη συσκευασία) 1kg		NaN	1.00	2.69	1.35	1.84	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά

	3141	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα ντομάτας 4x70gr		NaN	0.28	1.89	1.40	1.70	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3142	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	sws πουρές τομάτας 4x70gr		NaN	0.28	2.49	1.75	2.13	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3143	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	maggi ζωμός κότας 12 κύβοι		NaN	12.00	1.75	1.05	1.41	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3144	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ/ΠΕΛΤΕΣ	blossom πάστα ντομάτας 70gr		NaN	0.07	0.55	0.34	0.46	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
	3145	ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	κυλινδρος 10kg (τημη με επιστροφη αδειου)		NaN	10.00	16.90	12.95	14.78	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά

3146 rows × 11 columns

Figure 29: Basic Goods Comparison Notebook part 4

For the first plot, only chicken fillet entries was selected and saved in a new dataframe.

Κοτόπουλο Φιλέτο (kg)											
In [8]:	temp = basic[basic['normalized_product'] == 'κοτόπουλο φιλέτο (kg)']										
Out[8]:	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	date
133	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	5.95	7.87	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-04-01
301	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.69	8.05	8	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-08-01
469	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.00	5.89	6.78	12	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2021-12-01
636	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.49	7.84	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-12-01
804	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.59	5.89	6.94	2	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-02-01
1025	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	12.47	6.63	7.95	2	2023	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2023-02-01
1222	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	5.89	6.94	1	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-01-01
1402	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	12.47	3.79	7.57	1	2023	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2023-01-01
1600	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.75	8.06	7	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-07-01
1768	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.49	7.86	6	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-06-01
1936	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	5.95	7.00	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-03-01
2104	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	10.99	6.50	7.98	5	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-05-01
2272	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.00	4.79	6.88	11	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2021-11-01
2440	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	3.25	7.99	11	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-11-01
2608	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.00	5.49	6.92	10	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2021-10-01
2776	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.85	8.06	10	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-10-01
2944	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.00	5.25	6.85	9	2021	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2021-09-01
3111	KPEAS	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.75	8.01	9	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	2022-09-01

Figure 30: Basic Goods Comparison Notebook part 5

Then, with the use of Grouper in Pandas library and after running the following lines of code, maximum, minimum and average prices was set in one graph for the chicken fillet in basic consumer goods from September 2021 until February 2023. The same procedure was repeated for the other products.

```
In [9]: maximum = (temp.groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).agg({'max':'sum'}))
ax = maximum.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8)

average = (temp.groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).agg({'avg':'sum'}))
average.plot(ax = ax , marker='.', alpha=0.8)

minimum = (temp.groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).agg({'min':'sum'}))
minimum.plot(ax = ax ,color = 'g', marker='.', alpha=0.8)

plt.suptitle('Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά ', color = 'C3', fontsize = 16)
plt.xlabel('Κοτόπουλο Φιλέτο (kg)', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
plt.ylabel('Μέση Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

Out[9]: Text(0, 0.5, 'Μέση Τιμή')
```

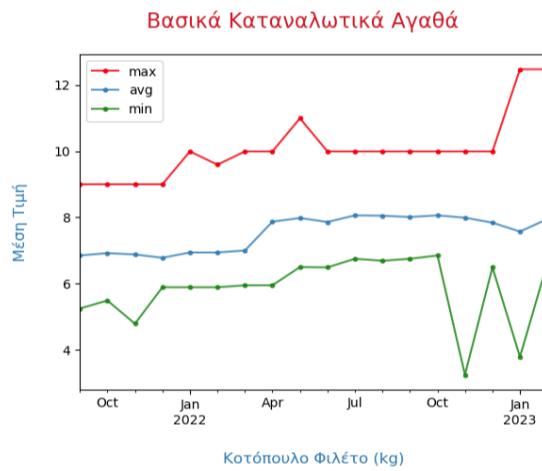


Figure 31: Basic Goods Comparison Notebook part 6

Plot with maximum, minimum and average prices for the pork steak fillet in basic consumer goods from September 2021 until February 2023.



Figure 32: Basic Goods Comparison Notebook part 7

Plot with maximum, minimum and average prices for the minced beef in basic consumer goods from September 2021 until February 2023.



Figure 33: Basic Goods Comparison Notebook part 8

Plot with maximum, minimum and average prices for the large white bread in basic consumer goods from September 2021 until February 2023.

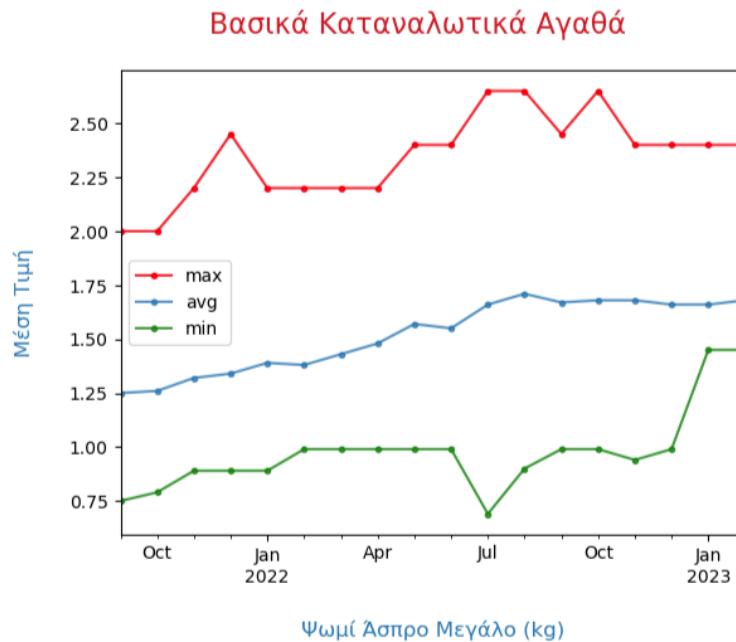


Figure 34: Basic Goods Comparison Notebook part 9

Plot with maximum, minimum and average prices for the small white bread 500g in basic consumer goods from September 2021 until February 2023.

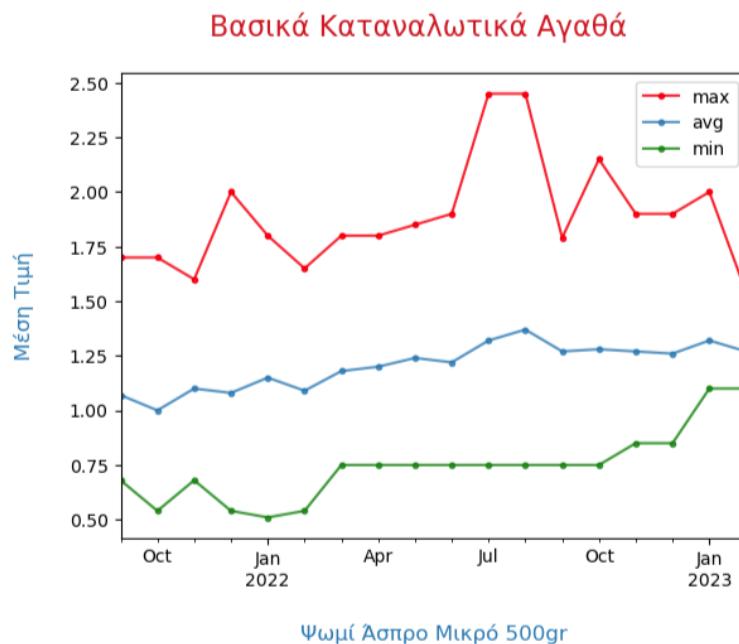


Figure 35: Basic Goods Comparison Notebook part 10

For the next analysis, the goal was to investigate the milk market. Main point of interest of this investigation was to examine if there is a specific brand that offers the cheapest milk throughout the years or the opposite. Another point of interest was to examine if there is synchronization in price changes across brands. For the next plots, whole milk data was selected and saved in a new dataframe.

```
Γάλα

In [18]: temp = basic[(basic['normalized_product'] == 'λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr')|(basic['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστ...
```

	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	date
27	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	3.10	2.55	2.70	4	2022	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2022-04-01
32	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	3.10	2.09	2.67	4	2022	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2022-04-01
195	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	3.25	2.67	2.85	8	2022	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2022-08-01
200	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	3.12	2.60	2.83	8	2022	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2022-08-01
363	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	2.95	2.49	2.61	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2021-12-01
368	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	2.95	2.50	2.60	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2021-12-01
530	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	3.43	1.60	2.99	12	2022	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2022-12-01
635	ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr	2.0	3.30	2.78	3.01	12	2022	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά	2022-12-01

```
In [19]: maximum = (temp[temp['normalized_product'] == 'λανιτης πλήρες (κόκκινο) 2ltr']).groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).agg({'ma...
```

```
In [20]: fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(23,5))
plt.suptitle('Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά', color = 'C3', fontsize = 16)

maximum.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[0])
maximum2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[0])
axes[0].legend(['χαραλαμπίδης', 'λανιτης'], frameon=True)
axes[0].set_ylabel('Μέγιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[0].set_xlabel('', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

average.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[1])
average2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[1])
axes[1].legend([''], frameon=False)
axes[1].set_ylabel('Μέση Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[1].set_xlabel('Γάλα πλήρες (κόκκινο) 2ltr', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[1].set_xlabel('', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

minimum.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[2])
minimum2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[2])
axes[2].legend([''], frameon=False)
axes[2].set_ylabel('Ελάχιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[2].set_xlabel('', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
```

Figure 37: Basic Goods Comparison Notebook part 11

Plots with maximum, minimum and average prices for the whole milk in basic consumer goods from September 2021 until February 2023. The green line represent “Charalambides – Christis” and the red line “Lanitis”.

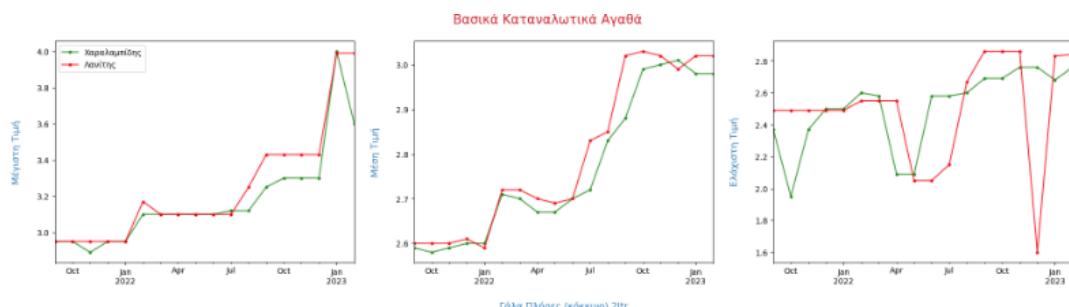


Figure 36: Basic Goods Comparison Notebook part 12

For this task, the same procedure that was performed on milk products was repeated on yogurt products. For this plots, Greek yogurt data was selected and saved in a new dataframe.

```

Πισούρτι

In [21]: temp = basic[(basic['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f')|(basic['normalized_product']

Out[21]:   type          product normalized_product quantity max min avg month year file date
34  ΓΙΑΟΥΡΤI  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  1.0  4.00 3.65 4.03  4 2022 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2022-04-01
36  ΓΙΑΟΥΡΤI  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  1.0  4.00 3.65 4.03  4 2022 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2022-04-01
37  ΓΙΑΟΥΡΤI  ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f  ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f  1.0  3.70 2.40 3.08  4 2022 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2022-04-01
202  ΓΙΑΟΥΡΤI  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  1.0  5.30 3.77 4.21  8 2022 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2022-08-01
204  ΓΙΑΟΥΡΤI  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  1.0  5.30 3.77 4.21  8 2022 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2022-08-01
205  ΓΙΑΟΥΡΤI  ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f  ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f  1.0  5.15 3.60 4.22  8 2022 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2022-08-01
370  ΓΙΑΟΥΡΤI  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f  1.0  4.00 3.65 4.05 12 2021 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2021-12-01
373  ΓΙΑΟΥΡΤI  ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f  ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f  1.0  3.69 1.49 2.05 12 2021 ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά 2021-12-01

In [22]: maximum = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date')).max())
average = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date')).mean())
minimum = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστική στραγγάτο 1kg (καφέ σουκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date')).min())

maximum2 = (temp[temp['normalized_product'] == 'ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).max())
average2 = (temp[temp['normalized_product'] == 'ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).mean())
minimum2 = (temp[temp['normalized_product'] == 'ζήτα super στραγγάτο 1kg (υπέρ σουκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date', freq='M')).min())

In [23]: fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(23,5))
plt.suptitle('Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά', color = 'C3', fontsize = 16)

maximum.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[0])
maximum2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[0])
axes[0].legend(['Χαραλαμπίδης', 'Ζήτα'], frameon=True)
axes[0].set_ylabel('Μέγιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[0].set_xlabel('Πισούρτι', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

average.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[1])
average2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[1])
axes[1].legend(['', ''], frameon=False)
axes[1].set_ylabel('Μέση Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[1].set_xlabel('Πισούρτι', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

minimum.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[2])
minimum2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[2])
axes[2].legend(['', ''], frameon=False)
axes[2].set_ylabel('Ελάχιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[2].set_xlabel('Πισούρτι', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

```

Figure 38: Basic Goods Comparison Notebook part 13

Plots with maximum, minimum and average prices for the Greek yogurt in basic consumer goods from September 2021 until February 2023. The green line represent “Zita” and the red line “Charalambides – Christis”.



Figure 39: Basic Goods Comparison Notebook part 14

For the next analysis, the goal was to compare the prices of milk and yogurt produced by the same brand because milk is the main ingredient of yogurt. Then like above, check if the change in their prices has a common pattern. For these plots, the Greek yogurt and whole milk data from the brand “Charalambides – Christis” – which is the only brand that produces both milk and yogurt – was selected and saved in a new dataframe.

```
Χαραλαμπίδης

In [24]: temp = basic[(basic['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.) f/f')|(basic['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr')

Out[24]:   type          product  normalized_product  quantity  max  min  avg  month  year    file   date
27  ΦΡΕΣΚΟ  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  2.0  3.10  2.55  2.70   4  2022  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2022-04-01
34  ΓΙΑΟΥΡΤΙ  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  1.0  4.90  3.65  4.03   4  2022  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2022-04-01
36  ΓΙΑΟΥΡΤΙ  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  1.0  4.90  3.65  4.03   4  2022  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2022-04-01
195 ΦΡΕΣΚΟ ΤΑΓΑΛ  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  2.0  3.25  2.67  2.85   8  2022  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2022-08-01
202 ΓΙΑΟΥΡΤΙ  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  1.0  5.30  3.77  4.21   8  2022  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2022-08-01
204 ΓΙΑΟΥΡΤΙ  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.)  1.0  5.30  3.77  4.21   8  2022  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2022-08-01
363 ΦΡΕΣΚΟ ΤΑΓΑΛ  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  2.0  2.95  2.49  2.61  12  2021  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2021-12-01
370 ΓΙΑΟΥΡΤΙ  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr  1.0  4.90  3.65  4.05  12  2021  Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά 2021-12-01

In [25]: maximum = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date')).max())
average = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date')).mean())
minimum = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης στραγγάτο 1kg (καφέ συσκ.) f/f'].groupby(pd.Grouper(key='date')).min())

maximum2 = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr'].groupby(pd.Grouper(key='date')).max())
average2 = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr'].groupby(pd.Grouper(key='date')).mean())
minimum2 = (temp[temp['normalized_product'] == 'χαραλαμπίδης - κριστης πλήρες (κόκκινο) 2ltr'].groupby(pd.Grouper(key='date')).min())

In [26]: fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(23,5))
plt.suptitle('Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά', color = 'C3', fontsize = 16)

maximum.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[0])
maximum2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[0])
axes[0].legend(['Τάλα', 'Γιαούρτι'], frameon=True)
axes[0].set_ylabel('Μέγιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[0].set_xlabel('Χαραλαμπίδης', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

average.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[1])
average2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[1])
axes[1].legend([''], frameon=False)
axes[1].set_ylabel('Μέση Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[1].set_xlabel('Χαραλαμπίδης', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

minimum.plot(color = 'g', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[2])
minimum2.plot(color = 'r', marker='.', alpha=0.8, ax=axes[2])
axes[2].legend([''], frameon=False)
axes[2].set_ylabel('Ελάχιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[2].set_xlabel('Χαραλαμπίδης', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
```

Figure 40: Basic Goods Comparison Notebook part 15

Plots with maximum, minimum and average prices for “Charalambides – Christis” in basic consumer goods from September 2021 until February 2023. The green line represent whole milk and the red line Greek yogurt.

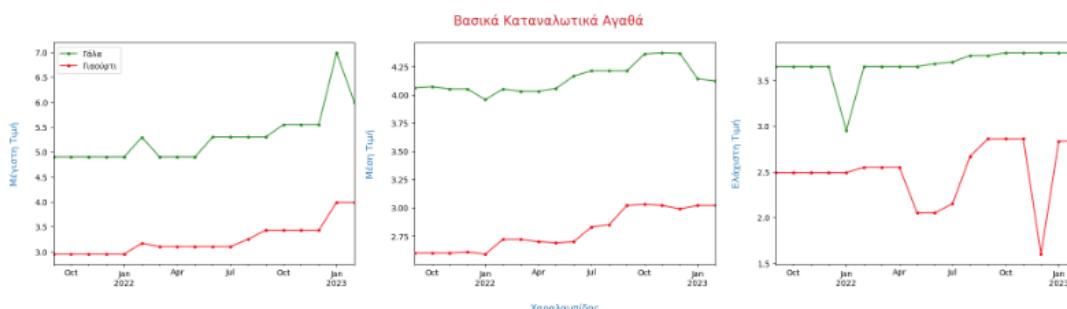


Figure 41: Basic Goods Comparison Notebook part 16

For the next two plots, the goal was to compare the prices of vegetables and check if their prices change in the same manner over time. For these plots, the field and greenhouse cucumber data was selected and saved in a new dataframe. Plots with maximum, minimum and average prices for cucumber in basic consumer goods from September 2021 until February 2023. The green line represent field cucumber and the red line greenhouse cucumber.



Figure 42: Basic Goods Comparison Notebook part 17

For this analysis plots, the fresh potatoes and tomatoes data was selected and saved in a new dataframe. Plots with maximum, minimum and average prices for tomatoes and potatoes in basic consumer goods from September 2021 until February 2023. The green line represent fresh potatoes and the red line tomatoes.



Figure 43: Basic Goods Comparison Notebook part 18

5.2.1. Results and Discussion

From the Figure 31, Figure 32, Figure 33, Figure 34 and Figure 35 a spike in prices can be observed in April, which can be caused by the start of the war in Ukraine on 24/02/22. Its effects on the prices were not clearly seen until April. Also, it can be observed that a continuous increase in prices of most products was seen from May 2022 until August 2022, when a slight decline in prices was noticed. This decrease can be attributed to the attempts of the European Union governments to lower the price increase.

From the Figure 36 the same average price changes can be observed for the whole milk, and it can be seen that the milk offered by “Charalambides – Christis” is sold at a higher price compared to “Lanitis”. However, both brands exhibit similar price behavior.

From the Figure 39 a fixed price per year is maintained by “Zita”, while an increase in yogurt prices compared to “Zita” was observed for “Charalambides – Christis”, which started in May 2022.

From the Figure 41 a similar movement of prices is observed for the yogurt and milk from “Charalambides – Christis”, but a slight convergence in prices can be observed over time, possibly due to a more efficient yogurt production.

From the Figure 42 it is observed that during the winter months, there is a significant increase in prices, indicating a strong seasonal effect. It is suggested that having prices for a second winter would provide better confirmation of this trend.

From the Figure 43 it is observed that tomatoes do not exhibit a strong seasonal effect despite their similarity with cucumbers as a product, while potatoes have some seasonality, although it is not necessarily confined to the winter months. It would be of interest to examine a second winter to determine the impact of any anomalous weather conditions, such as heavy rain like in February and May 2022, which could have influenced the price increase in those years.

5.3. Comparing Basics Consumer Goods to Seasonal Products

The goal of this section was to compare the prices of basic consumer goods to seasonal products' files. The initial idea was the verification that seasonal products files (Christmas, Easter and Green Monday price observatory) were not subsets of the basic consumer goods files for the corresponding month. After this verification, each season's file was compared with the basic consumer goods file to identify trends and patterns on how each seasonal celebration affects the prices. To achieve this, the merged and normalized data from the final csv file was imported to Python the same way for the next analyses. At the beginning of each notebook the desired data were selected.

5.3.1. Christmas price observatory

For the first scenario, the corresponding data were those with "month" value equal to 12 and "type" label equal to meat. Those filters enables the comparison between products that exist in both basic consumer goods and Christmas observatory files.

2022

```
In [4]: xmasComparison= newdata[(newdata['month'] == 12) & (newdata['year'] == 2022) & (newdata['type'] == 'ΚΡΕΑΣ')]
xmasComparison
```

out[4]:	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file
	632 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός λατάς με κόκκαλο (kg)	χοιρινός λατάς με κόκκαλο (kg)	1.0	6.75	4.49	5.43	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
	633 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	7.58	4.35	5.31	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
	634 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός κιμάς (από μεριά) (kg)		NaN	1.0	7.25	3.99	5.30	12	2022
	635 ΚΡΕΑΣ	κατόπουλο αλόκληρο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κατόπουλο αλόκληρο (kg)	1.0	4.50	2.99	3.75	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
	636 ΚΡΕΑΣ	κατόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κατόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	6.49	7.84	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
	637 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά (kg)		NaN	1.0	12.90	7.95	9.63	12	2022
	638 ΚΡΕΑΣ	βοδινό top-side (kg) (ψαχνό, χωρίς κόκκαλο και...	βοδινό top-side (kg)	1.0	15.99	7.99	12.11	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
	639 ΚΡΕΑΣ	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.95	6.17	8.46	12	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΆγαθά
	640 ΚΡΕΑΣ	κουνέλι (kg) (χαμηλότερη τιμή)		NaN	1.0	10.49	8.50	9.69	12	2022
	3285 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια (μικρά) κομμάτια ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	14.00	8.15	10.95	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3286 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια (μικρά) κομμάτια εισαγόμενα /kg		NaN	1.0	11.90	8.50	9.83	12	2022
	3287 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια (μικρά) αλόκληρα ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά αλόκληρα ντόπια (kg)	1.0	13.50	7.95	10.31	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3288 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια (μικρά) αλόκληρα εισαγόμενα /kg		NaN	1.0	11.40	6.30	9.38	12	2022
	3289 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός (λαιμός) λατάς με κόκκαλο /kg	χοιρινός λατάς με κόκκαλο (kg)	1.0	6.95	4.55	5.89	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3290 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	7.05	4.45	5.89	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3291 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα λατά /kg		NaN	1.0	6.95	4.45	5.89	12	2022
	3292 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός κιμάς (καθαρός - ψαχνό χωρίς λίπος) /kg		NaN	1.0	8.00	3.89	6.16	12	2022
	3293 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός κιμάς κουτάλα /kg		NaN	1.0	7.50	3.49	5.44	12	2022
	3294 ΚΡΕΑΣ	χοιρινό μερί με κόκκαλο /kg		NaN	1.0	6.50	3.35	4.99	12	2022
	3295 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή κουτάλα με κόκκαλο /kg		NaN	1.0	6.50	3.35	4.87	12	2022
	3296 ΚΡΕΑΣ	μοσχαρίσιο top-side χωρίς κόκκαλο ντόπιο /kg	βοδινό top-side ντόπιο (kg)	1.0	16.85	7.99	12.10	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3297 ΚΡΕΑΣ	μοσχαρίσια μπριζόλα (ντόπια) /kg		NaN	1.0	29.85	6.75	9.78	12	2022
	3298 ΚΡΕΑΣ	μοσχαρίσιος κιμάς /kg	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	13.75	6.17	9.56	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3299 ΚΡΕΑΣ	κατόπουλο αλόκληρο /kg	κατόπουλο αλόκληρο (kg)	1.0	6.65	2.99	4.22	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
	3300 ΚΡΕΑΣ	κατόπουλο φιλέτο /kg	κατόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	12.45	5.95	8.57	12	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων

Figure 44: ChristmasPricesComparison part 1

For the first analysis plot only the chicken fillet data was selected and saved in a new dataframe. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the chicken fillet in Basic goods and Christmas.



Figure 45: ChristmasPricesComparison part 2

For the next two plots the whole chicken data was selected and then pork steak fillet. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Christmas.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2022

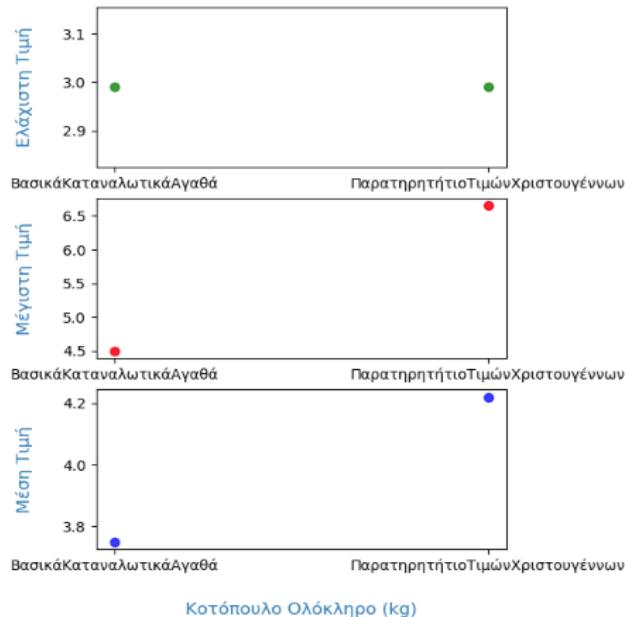


Figure 46: ChristmasPricesComparison part 3

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2022

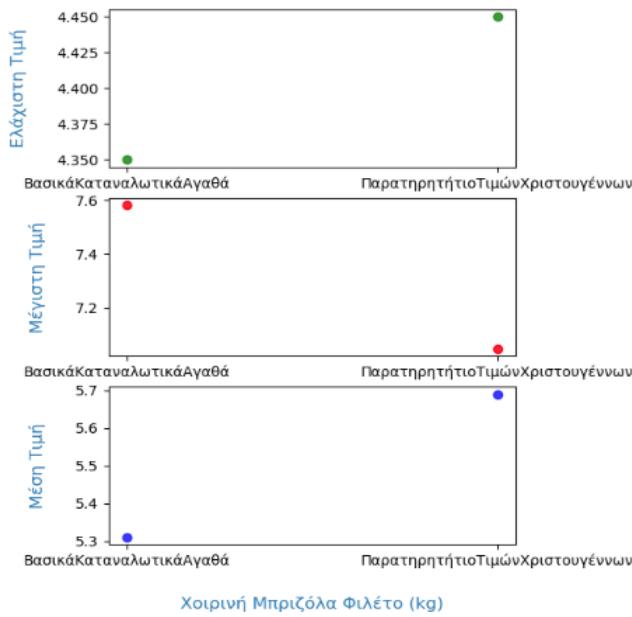


Figure 47: ChristmasPricesComparison part 4

For the next two plots the minced beef data was selected and then pork belly with bone. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Christmas.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2022

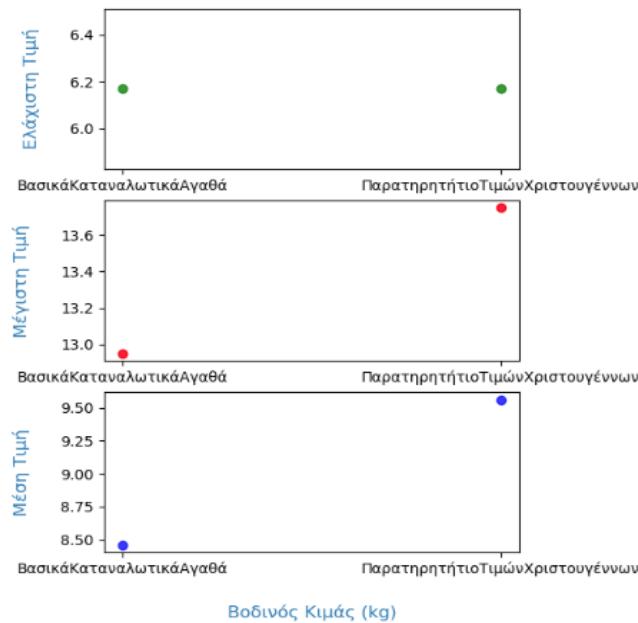


Figure 48: ChristmasPricesComparison part 5

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2022

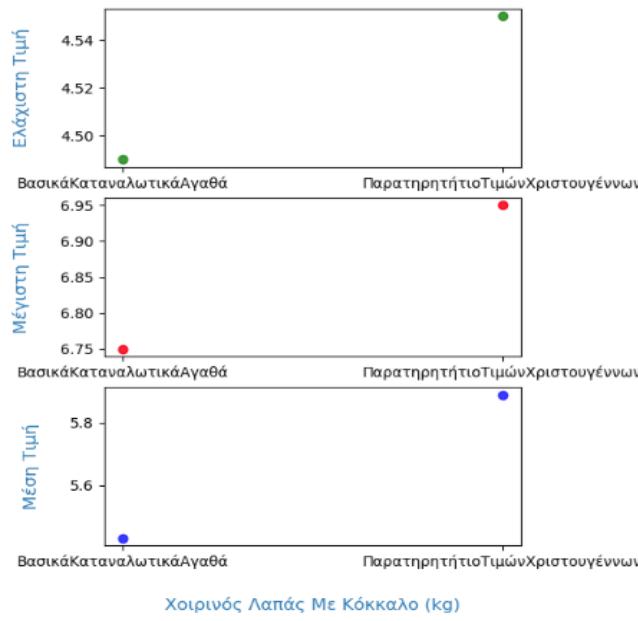


Figure 49: ChristmasPricesComparison part 6

After completing the analysis for the year 2022, the same process was performed on data regarding year 2021. For the first analysis plot only the chicken fillet data was selected and saved in a new dataframe. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the chicken fillet in Basic goods and Christmas.

2021										
In [16]:	xmasComparison = newdata[(newdata['month'] == 12) & (newdata['year'] == 2021) & (newdata['type'] == 'ΚΡΕΑΣ')]									
Out[16]:	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file
465	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	1.0	5.50	3.79	4.68	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
466	ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	5.50	3.85	4.38	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
467	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός κιμάς (από μεριά) (kg)	NaN	1.0	6.25	2.95	4.33	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
468	ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο ολόκληρο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο ολόκληρο (kg)	1.0	4.25	2.50	3.22	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
469	ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.00	5.89	6.78	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
470	ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά (kg)	NaN	1.0	10.00	6.85	8.41	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
471	ΚΡΕΑΣ	βοδινό top-side (kg) (ψυχνό, χωρίς κοκκιλά και...	βοδινό top-side (kg)	1.0	12.99	6.95	9.99	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
472	ΚΡΕΑΣ	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθηρισμένην)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	11.99	5.95	7.49	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
473	ΚΡΕΑΣ	κουνέλι (kg) (χαμηλότερη τιμή)	NaN	1.0	9.75	7.50	8.73	12	2021	Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά
3263	ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	10.80	6.89	8.82	12	2021	Παραπρητήτο Τιμών Χριστουγέννων
3264	ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)	1.0	10.00	6.89	8.32	12	2021	Παραπρητήτο Τιμών Χριστουγέννων
3265	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός (λαιμός) λαπάς με κόκκαλο /kg	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	1.0	6.25	3.49	5.08	12	2021	Παραπρητήτο Τιμών Χριστουγέννων
3266	ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	6.25	2.95	4.91	12	2021	Παραπρητήτο Τιμών Χριστουγέννων
3267	ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα λατά /kg	NaN	1.0	6.25	3.49	5.10	12	2021	Παραπρητήτο Τιμών Χριστουγέννων

Figure 50: ChristmasPricesComparison part 7

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2021

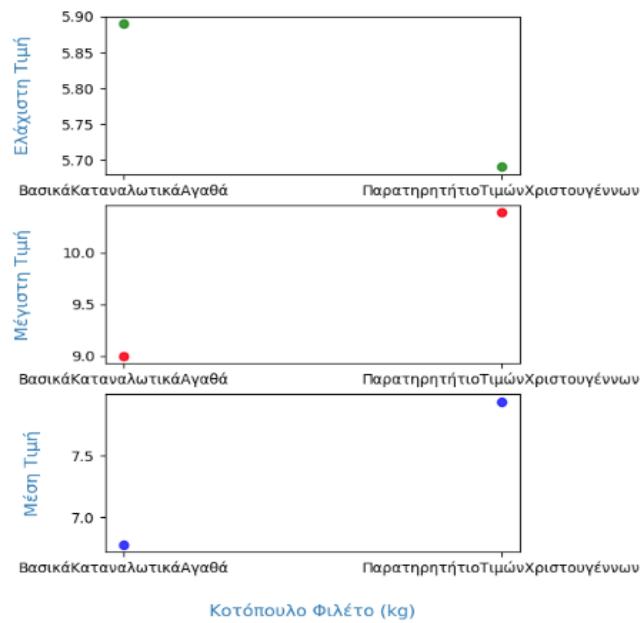


Figure 51: ChristmasPricesComparison part 8

For the next two plots the whole chicken data was selected and then pork steak fillet. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Christmas.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2021

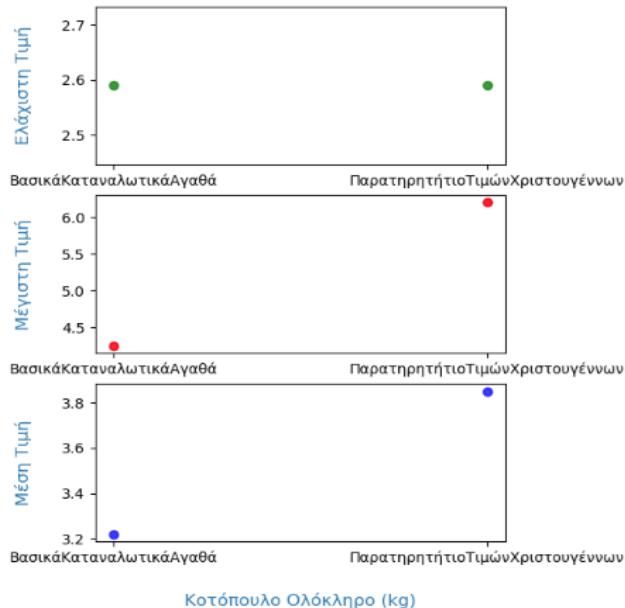


Figure 52: ChristmasPricesComparison part 9

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2021

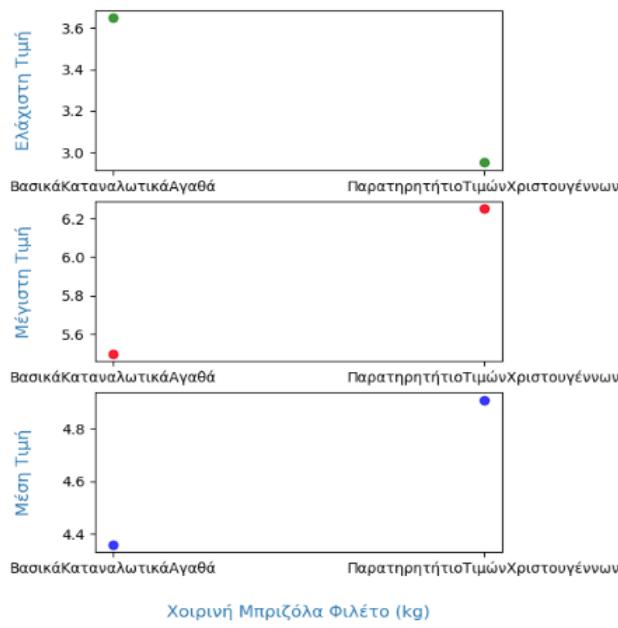


Figure 53: ChristmasPricesComparison part 10

For the next two plots the minced beef data was selected and then pork belly with bone. Then using the following commands, maximum, minimum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Christmas.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2021

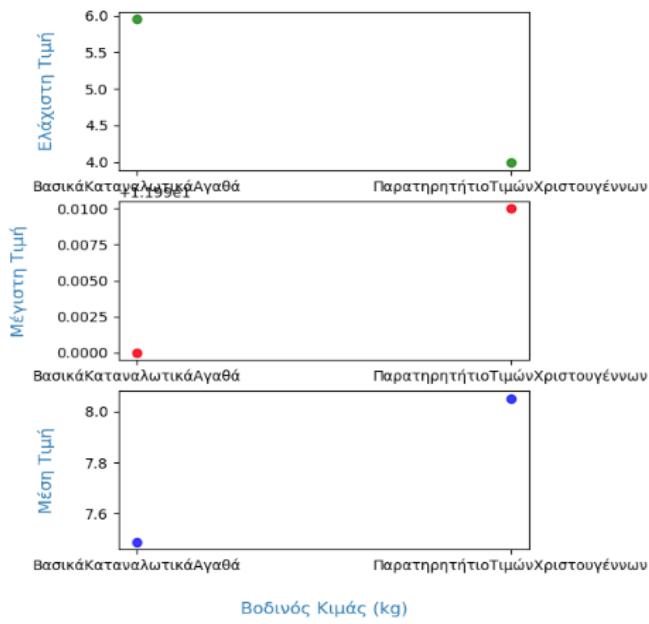


Figure 54: ChristmasPricesComparison part 11

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Χριστούγεννα 2021

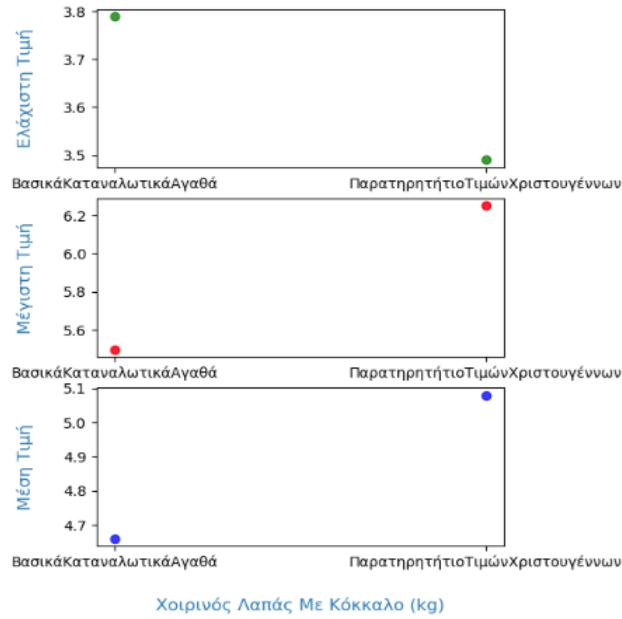


Figure 55: ChristmasPricesComparison part 12

5.3.2. Easter price observatory

For the second scenario, the corresponding data were those with “month” value equal to 4 and “type” label equal to meat. Those filters enables the comparison between products that exist in both basic consumer goods and Easter observatory files.

2022

```
In [4]: easterComparison= newdata[(newdata['month'] == 4) & (newdata['year'] == 2022) & (newdata['type'] == 'ΚΡΕΑΣ')]
easterComparison
```

	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	
129	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός λατάς με κόκκαλο (kg)	χοιρινός λατάς με κόκκαλο (kg)	1.0	8.40	3.89	5.22	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	
130	ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	8.40	4.25	4.89	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	
131	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός κιμάς (από μερί) (kg)		NaN	1.0	8.90	3.89	4.78	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
132	ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο ολόκληρο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο ολόκληρο (kg)	1.0	4.50	2.59	3.74	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	
133	ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο στήθος φιλέτο (kg) (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	9.99	5.95	7.87	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	
134	ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά (kg)		NaN	1.0	11.00	7.35	8.39	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
135	ΚΡΕΑΣ	βοδινό top-side (kg) (ψαχνό, χωρίς κόκκαλο και...	βοδινό top-side (kg)	1.0	12.99	6.95	9.90	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	
136	ΚΡΕΑΣ	βοδινός κιμάς (kg) (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	10.00	5.95	7.55	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά	
137	ΚΡΕΑΣ	κουνέλι (kg) (χαμηλότερη τιμή)		NaN	1.0	10.49	8.25	9.30	4	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3375	ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ντόπια 1kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	11.00	6.95	9.04	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3376	ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια 1kg	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)	1.0	10.00	6.99	8.55	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3377	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός λατάς με κόκκαλο 1kg	χοιρινός λατάς με κόκκαλο (kg)	1.0	8.90	4.29	5.83	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3378	ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο 1kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	8.80	3.95	5.46	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3379	ΚΡΕΑΣ	χοιρινός κιμάς 1kg (από μερί)		NaN	1.0	7.50	2.99	5.81	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3380	ΚΡΕΑΣ	βοδινό top-side ντόπιο 1kg (ψαχνό, χωρίς κόκκα...	βοδινό top-side ντόπιο (kg)	1.0	13.80	6.95	10.37	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3381	ΚΡΕΑΣ	βοδινός κιμάς 1kg (από κουτάλα καθαρισμένη)	βοδινός κιμάς (kg)	1.0	12.00	5.95	8.73	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3382	ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο ολόκληρο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο ολόκληρο (kg)	1.0	5.20	2.59	4.18	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3383	ΚΡΕΑΣ	νιυπό κοτόπουλο ατήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότ. τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	10.40	5.99	8.41	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα	
3384	ΚΡΕΑΣ	κουνέλι ντόπιο 1kg (χαμηλότερη τιμή)		NaN	1.0	11.40	8.00	9.27	4	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα

Figure 56: EasterPricesComparison part 1

For the first analysis plot only the chicken fillet data was selected and saved in a new dataframe. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the chicken fillet in Basic goods and Easter.



Figure 57: EasterPricesComparison part 2

For the next two plots the whole chicken data was selected and then pork steak fillet. Then using the following commands, maximum, minimum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Easter.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Πάσχα 2022

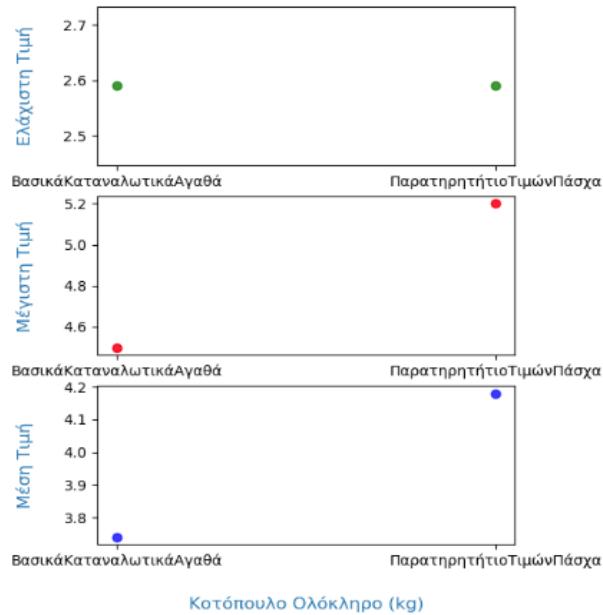


Figure 58: EasterPricesComparison part 3

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Πάσχα 2022

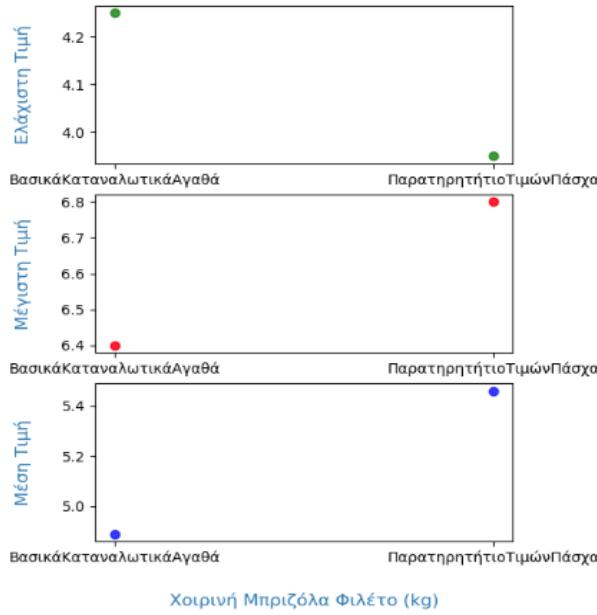


Figure 59: EasterPricesComparison part 4

For the next two plots the minced beef data was selected and then pork belly with bone. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Easter.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Πάσχα 2022

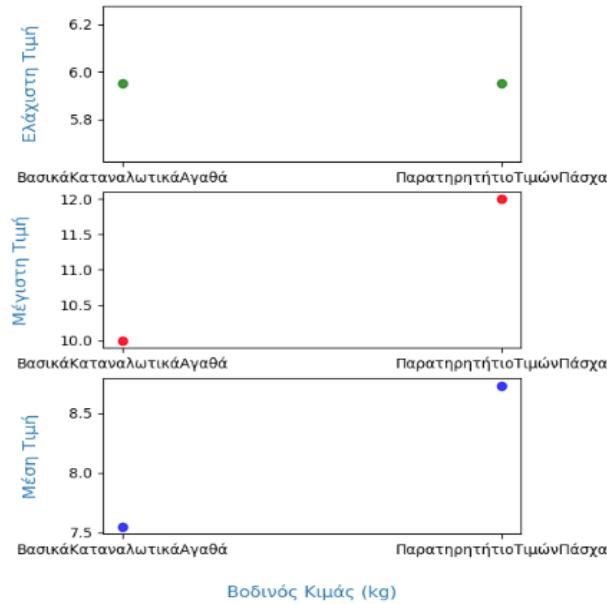


Figure 60: EasterPricesComparison part 5

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Πάσχα 2022

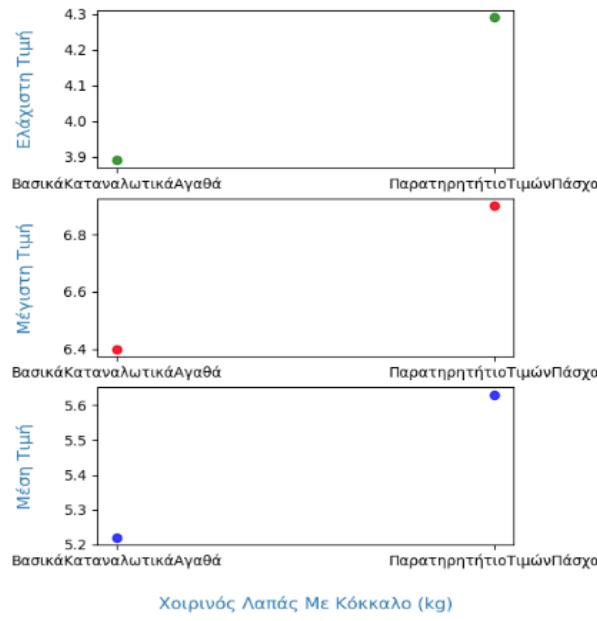


Figure 61: EasterPricesComparison part 6

5.3.3. Green Monday price observatory

For the third and last scenario, the corresponding data were those with “month” value equal to 3 and “type” label equal to greens and fresh fish/mollusks. Those filters enables the comparison between products that exist in both basic consumer goods and Green Monday observatory.

2022

In [4]:	gmComparison = newdata[(newdata['month'] == 3) & (newdata['year'] == 2022)] gmComparison								
Out[4]:	type product normalized_product quantity max min avg month year file								
1803	PYZI tilda pure basmati original 1kg	NaN	1.00	6.75	4.19	5.71	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1804	PYZI σολος 3a rice glasse (σούπες και γεμιστά) 1kg	NaN	1.00	2.82	1.77	2.09	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1805	PYZI uncle bens rúz μαρκύρικο - parboiled (20 λεπτ...)	NaN	1.00	4.07	2.89	3.51	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1806	PYZI σολος 3a rúz basmati αυθεντικό αρωματικό1kg	NaN	1.00	4.70	2.69	3.18	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
1807	PYZI σολος 3a rice parboiled (πρόσωπη συσκευασία) 1kg	NaN	1.00	2.10	1.35	1.74	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
...
3580	ΨΩΜΙ ελιωτή χωριάτικη τεμάχιο	NaN	1.00	2.40	1.10	1.75	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3581	KΡΑΣΙΑ keo othello (ερυθρό ξηρό) 75cl	NaN	0.75	4.50	2.35	3.08	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3582	KΡΑΣΙΑ afames 62 (ερυθρό ξηρό) 75cl	NaN	0.75	5.20	2.35	3.88	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3583	KAPBOYNA κάρβουνα πυρσός 5kg	NaN	5.00	5.50	3.99	4.69	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας
3584	KAPBOYNA κάρβουνα εποχα 5kg	NaN	5.00	5.28	3.99	4.50	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας

213 rows × 10 columns

Figure 62: GreenMondayPricesComparison part 1

For the first analysis plot only the fresh potatoes data was selected and saved in a new dataframe. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the potatoes in Basic goods and Green Monday.

Πατάτες Φρέσκες(kg)

In [5]:	temp = gmComparison[(gmComparison['normalized_product'] == 'πατάτες φρέσκες (kg)')] temp							
Out[5]:	type product normalized_product quantity max min avg month year file							
1928	XOPTA πατάτες φρέσκες (kg) πατάτες φρέσκες (kg)	1.0	1.30	0.59	0.82	3	2022	ΒασικάΚαταναλωτικάΑγαθά
3543	XOPTA πατάτες φρέσκες (kg) πατάτες φρέσκες (kg)	1.0	0.85	0.29	0.55	3	2022	ΠαραπρητήποΤιμώνΚαθαράςΔευτέρας


```
fig, axes = plt.subplots(3, 1, figsize=(5,7))
plt.suptitle('Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022', color = 'C3', fontsize = 16)
plt.xlabel('Πατάτες φρέσκες(kg)', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

axes[0].scatter(data=temp, x='file',y='min', color = 'green', alpha=0.8)
axes[0].set_ylabel('Ελάχιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

axes[1].scatter(data=temp, x='file',y='max', color = 'red', alpha=0.8)
axes[1].set_ylabel('Μέγιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

axes[2].scatter(data=temp, x='file',y='avg', color = 'b', alpha=0.8)
axes[2].set_ylabel('Μέση Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

out[6]: Text(0, 0.5, 'Μέση Τιμή')
```

Figure 63: GreenMondayPricesComparison part 2

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022

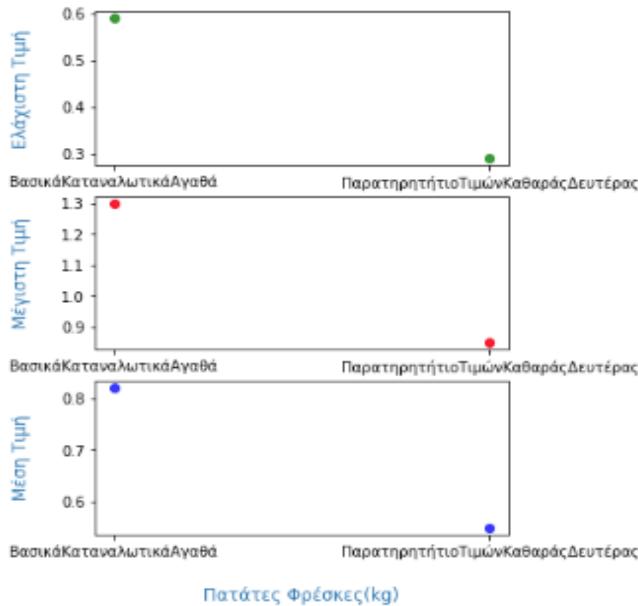


Figure 64: GreenMondayPricesComparison part 3

For the next plot the field cucumber data was selected. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the field cucumber in Basic goods and Green Monday.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022

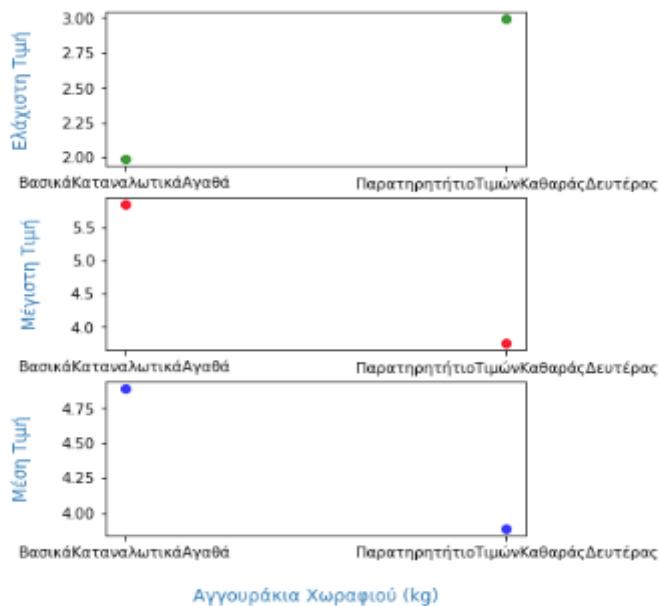


Figure 65: GreenMondayPricesComparison part 4

For the next two plots the greenhouse cucumber data was selected and then tomatoes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Green Monday.

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022

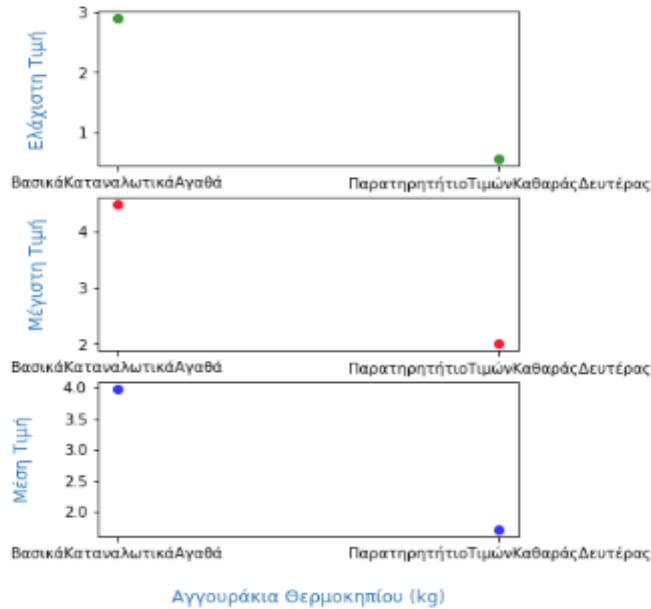


Figure 66: GreenMondayPricesComparison part 5

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022

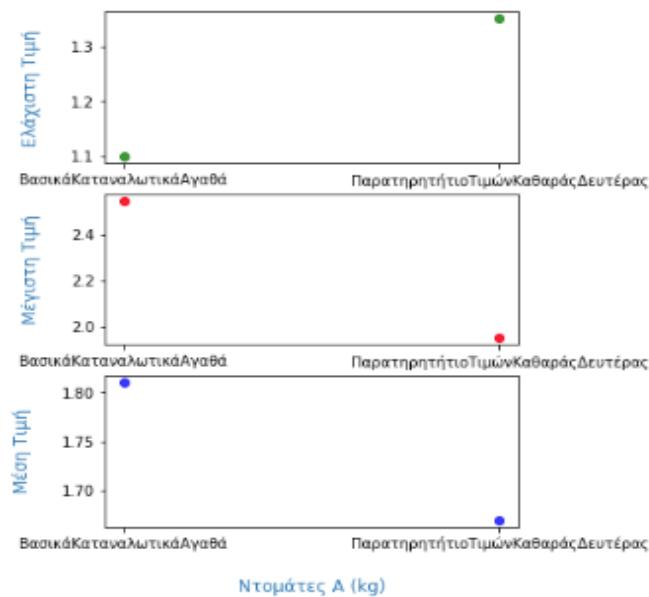


Figure 67: GreenMondayPricesComparison part 6

For the next two plots the large squid data was selected and then large octopus. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for those products in Basic goods and Green Monday

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022

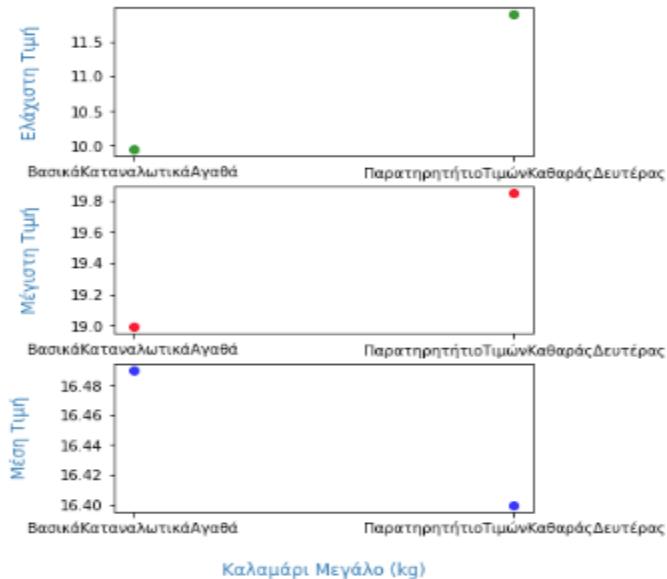


Figure 68: GreenMondayPricesComparison part 7

Σύγκριση Τιμών: Βασικά Καταναλωτικά Αγαθά - Καθαρά Δευτέρα 2022

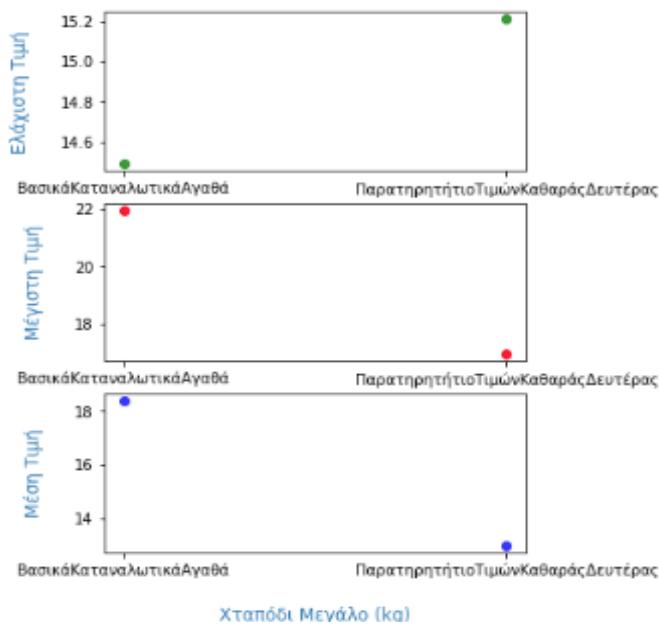


Figure 69: GreenMondayPricesComparison part 8

5.3.4. Results and Discussion

After the conclusion of this process, it can be verified that seasonal products files are not a subset of the basic consumer goods files.

In addition to this, some interesting patterns were discovered. It can be observed that, in sections 5.3.1 and 5.3.2 average price of the products rises during Christmas and Easter period. On the other hand, in section 5.3.3, the opposite trend is identified for Green Monday. Based on those results, consumers could minimize money spent on groceries during holidays by purchasing them early on Christmas and Easter but as late as possible for Green Monday.

5.4. Analysis Christmas – Easter prices

The intention of this section was to compare the price variations between products present at Christmas and Easter through the full span of the records in order to examine if their behavior changes over the two festive seasons. To attain this goal, the merged and normalized data from the final csv file was imported to Python. Initially, the data from the Christmas observatory were saved in a dataframe and the data from the Easter observatory to a different dataframe.

In [4]:	xmasComparison= newdata[(newdata['file'] == 'Παρατηρητήτοι Τιμών Χριστουγέννων')]																																																																																																																								
Out[4]:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>type</th><th>product</th><th>normalized_product</th><th>quantity</th><th>max</th><th>min</th><th>avg</th><th>month</th><th>year</th><th>file</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>3146 ΚΡΕΑΣ</td><td>αμνοερίφια μικρά ντόπια /kg</td><td>αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)</td><td>1.0</td><td>10.00</td><td>5.95</td><td>8.31</td><td>12</td><td>2016</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3147 ΚΡΕΑΣ</td><td>αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια /kg</td><td>αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)</td><td>1.0</td><td>9.45</td><td>5.95</td><td>7.91</td><td>12</td><td>2016</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3148 ΚΡΕΑΣ</td><td>χοιρινός (λαιμός) λαπάς με κόκκαλο /kg</td><td>χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)</td><td>1.0</td><td>NaN</td><td>NaN</td><td>NaN</td><td>12</td><td>2016</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3149 ΚΡΕΑΣ</td><td>χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg</td><td>χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)</td><td>1.0</td><td>6.75</td><td>4.72</td><td>5.99</td><td>12</td><td>2016</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3150 ΚΡΕΑΣ</td><td>χοιρινή μπριζόλα λαπά /kg</td><td>NaN</td><td>1.0</td><td>6.03</td><td>2.79</td><td>4.88</td><td>12</td><td>2016</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr> <tr><td>3310 ΧΟΡΤΑ</td><td>χόρτα δέσμης</td><td>χόρτα δέσμης</td><td>1.0</td><td>0.55</td><td>0.30</td><td>0.38</td><td>12</td><td>2022</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3311 ΧΟΡΤΑ</td><td>πατάτες φρέσκες (kg)</td><td>πατάτες φρέσκες (kg)</td><td>1.0</td><td>1.40</td><td>0.85</td><td>1.19</td><td>12</td><td>2022</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3312 ΧΟΡΤΑ</td><td>ντομάτες α (kg)</td><td>ντομάτες α (kg)</td><td>1.0</td><td>2.29</td><td>0.75</td><td>1.72</td><td>12</td><td>2022</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3313 ΧΟΡΤΑ</td><td>αγγουράκια θερμοκηπίου (kg)</td><td>αγγουράκια θερμοκηπίου (kg)</td><td>1.0</td><td>0.75</td><td>0.25</td><td>0.46</td><td>12</td><td>2022</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> <tr><td>3314 ΧΟΡΤΑ</td><td>αγγουράκια χωραφιού (kg)</td><td>αγγουράκια χωραφιού (kg)</td><td>1.0</td><td>0.95</td><td>0.38</td><td>0.87</td><td>12</td><td>2022</td><td>Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων</td></tr> </tbody> </table>	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	3146 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	10.00	5.95	8.31	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3147 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)	1.0	9.45	5.95	7.91	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3148 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός (λαιμός) λαπάς με κόκκαλο /kg	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	1.0	NaN	NaN	NaN	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3149 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	6.75	4.72	5.99	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3150 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα λαπά /kg	NaN	1.0	6.03	2.79	4.88	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3310 ΧΟΡΤΑ	χόρτα δέσμης	χόρτα δέσμης	1.0	0.55	0.30	0.38	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3311 ΧΟΡΤΑ	πατάτες φρέσκες (kg)	πατάτες φρέσκες (kg)	1.0	1.40	0.85	1.19	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3312 ΧΟΡΤΑ	ντομάτες α (kg)	ντομάτες α (kg)	1.0	2.29	0.75	1.72	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3313 ΧΟΡΤΑ	αγγουράκια θερμοκηπίου (kg)	αγγουράκια θερμοκηπίου (kg)	1.0	0.75	0.25	0.46	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων	3314 ΧΟΡΤΑ	αγγουράκια χωραφιού (kg)	αγγουράκια χωραφιού (kg)	1.0	0.95	0.38	0.87	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων
type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file																																																																																																																
3146 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	10.00	5.95	8.31	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3147 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια /kg	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)	1.0	9.45	5.95	7.91	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3148 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός (λαιμός) λαπάς με κόκκαλο /kg	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	1.0	NaN	NaN	NaN	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3149 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (καρέ) /kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	6.75	4.72	5.99	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3150 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα λαπά /kg	NaN	1.0	6.03	2.79	4.88	12	2016	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
...																																																																																																																
3310 ΧΟΡΤΑ	χόρτα δέσμης	χόρτα δέσμης	1.0	0.55	0.30	0.38	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3311 ΧΟΡΤΑ	πατάτες φρέσκες (kg)	πατάτες φρέσκες (kg)	1.0	1.40	0.85	1.19	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3312 ΧΟΡΤΑ	ντομάτες α (kg)	ντομάτες α (kg)	1.0	2.29	0.75	1.72	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3313 ΧΟΡΤΑ	αγγουράκια θερμοκηπίου (kg)	αγγουράκια θερμοκηπίου (kg)	1.0	0.75	0.25	0.46	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
3314 ΧΟΡΤΑ	αγγουράκια χωραφιού (kg)	αγγουράκια χωραφιού (kg)	1.0	0.95	0.38	0.87	12	2022	Παρατηρητήποτιμώνχριστουγέννων																																																																																																																
	169 rows × 10 columns																																																																																																																								
In [5]:	easterComparison= newdata[(newdata['file'] == 'Παρατηρητήτοι Τιμών Πάσχα')]																																																																																																																								
Out[5]:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>type</th><th>product</th><th>normalized_product</th><th>quantity</th><th>max</th><th>min</th><th>avg</th><th>month</th><th>year</th><th>file</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>3315 ΚΡΕΑΣ</td><td>αμνοερίφια μικρά ντόπια 1kg</td><td>αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)</td><td>1.0</td><td>10.00</td><td>5.75</td><td>8.32</td><td>4</td><td>2016</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3316 ΚΡΕΑΣ</td><td>αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια 1kg</td><td>αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)</td><td>1.0</td><td>9.45</td><td>5.75</td><td>7.82</td><td>4</td><td>2016</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3317 ΚΡΕΑΣ</td><td>χοιρινός λαπάς με κόκκαλο 1kg</td><td>χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)</td><td>1.0</td><td>6.00</td><td>3.39</td><td>4.81</td><td>4</td><td>2016</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3318 ΚΡΕΑΣ</td><td>χοιρινή μπριζόλα φιλέτο 1kg</td><td>χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)</td><td>1.0</td><td>6.00</td><td>2.75</td><td>4.53</td><td>4</td><td>2016</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3319 ΚΡΕΑΣ</td><td>χοιρινός 1kg (από μερί)</td><td>NaN</td><td>1.0</td><td>6.50</td><td>2.29</td><td>4.73</td><td>4</td><td>2016</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr> <tr><td>3382 ΚΡΕΑΣ</td><td>κοτόπουλο ολόκληρο 1kg (χαμηλότερη τιμή)</td><td>κοτόπουλο ολόκληρο (kg)</td><td>1.0</td><td>5.20</td><td>2.59</td><td>4.18</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3383 ΚΡΕΑΣ</td><td>κυνόπιτο κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη τιμή)</td><td>κοτόπουλο φιλέτο (kg)</td><td>1.0</td><td>10.40</td><td>5.99</td><td>8.41</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3384 ΚΡΕΑΣ</td><td>κουνέλι ντόπιο 1kg (χαμηλότερη τιμή)</td><td>NaN</td><td>1.0</td><td>11.40</td><td>8.00</td><td>9.27</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3385 ΦΛΑΟΥΝΕΣ</td><td>φλασόνες αλμυρές /kg</td><td>φλασόνες αλμυρές (kg)</td><td>1.0</td><td>16.00</td><td>8.35</td><td>12.28</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> <tr><td>3386 ΦΛΑΟΥΝΕΣ</td><td>φλασόνες με σταφιδάκια /kg</td><td>φλασόνες με σταφιδάκια (kg)</td><td>1.0</td><td>16.00</td><td>8.35</td><td>12.26</td><td>4</td><td>2022</td><td>ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα</td></tr> </tbody> </table>	type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file	3315 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ντόπια 1kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	10.00	5.75	8.32	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3316 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια 1kg	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)	1.0	9.45	5.75	7.82	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3317 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο 1kg	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	1.0	6.00	3.39	4.81	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3318 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο 1kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	6.00	2.75	4.53	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3319 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός 1kg (από μερί)	NaN	1.0	6.50	2.29	4.73	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3382 ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο ολόκληρο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο ολόκληρο (kg)	1.0	5.20	2.59	4.18	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3383 ΚΡΕΑΣ	κυνόπιτο κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	10.40	5.99	8.41	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3384 ΚΡΕΑΣ	κουνέλι ντόπιο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	NaN	1.0	11.40	8.00	9.27	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3385 ΦΛΑΟΥΝΕΣ	φλασόνες αλμυρές /kg	φλασόνες αλμυρές (kg)	1.0	16.00	8.35	12.28	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα	3386 ΦΛΑΟΥΝΕΣ	φλασόνες με σταφιδάκια /kg	φλασόνες με σταφιδάκια (kg)	1.0	16.00	8.35	12.26	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα
type	product	normalized_product	quantity	max	min	avg	month	year	file																																																																																																																
3315 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ντόπια 1kg	αμνοερίφια μικρά ντόπια (kg)	1.0	10.00	5.75	8.32	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3316 ΚΡΕΑΣ	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια 1kg	αμνοερίφια μικρά ολόκληρα ντόπια (kg)	1.0	9.45	5.75	7.82	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3317 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο 1kg	χοιρινός λαπάς με κόκκαλο (kg)	1.0	6.00	3.39	4.81	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3318 ΚΡΕΑΣ	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο 1kg	χοιρινή μπριζόλα φιλέτο (kg)	1.0	6.00	2.75	4.53	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3319 ΚΡΕΑΣ	χοιρινός 1kg (από μερί)	NaN	1.0	6.50	2.29	4.73	4	2016	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
...																																																																																																																
3382 ΚΡΕΑΣ	κοτόπουλο ολόκληρο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο ολόκληρο (kg)	1.0	5.20	2.59	4.18	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3383 ΚΡΕΑΣ	κυνόπιτο κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	κοτόπουλο φιλέτο (kg)	1.0	10.40	5.99	8.41	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3384 ΚΡΕΑΣ	κουνέλι ντόπιο 1kg (χαμηλότερη τιμή)	NaN	1.0	11.40	8.00	9.27	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3385 ΦΛΑΟΥΝΕΣ	φλασόνες αλμυρές /kg	φλασόνες αλμυρές (kg)	1.0	16.00	8.35	12.28	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
3386 ΦΛΑΟΥΝΕΣ	φλασόνες με σταφιδάκια /kg	φλασόνες με σταφιδάκια (kg)	1.0	16.00	8.35	12.26	4	2022	ΠαρατηρητήποτιμώνΠάσχα																																																																																																																
	72 rows × 10 columns																																																																																																																								

Figure 70: ChristmasEasterPricesComparison part 1

For the first plots only the chicken fillet data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the chicken fillet for Christmas and Easter.

```

Κοτόπουλο Φιλέτο (kg)

In [6]: temp = xmasComparison[(xmasComparison['normalized_product'] == 'κοτόπουλο φιλέτο (kg)')]
temp

Out[6]:
      type   product  normalized_product  quantity  max  min  avg  month  year          file
3158  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.75  5.49  8.30  12  2016  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3178  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.30  5.49  7.91  12  2017  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3203  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.30  5.20  7.83  12  2018  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3228  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.30  4.50  7.78  12  2019  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3253  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.30  3.99  7.59  12  2020  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3276  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.39  5.69  7.94  12  2021  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων
3300  ΚΡΕΑΣ  κοτόπουλο φιλέτο /kg  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  12.45  5.95  8.57  12  2022  ΠαραπρητήποΤιμώνΧριστουγέννων

In [7]: temp1 = easterComparison[(easterComparison['normalized_product'] == 'κοτόπουλο φιλέτο (kg)')]
temp1

Out[7]:
      type   product  normalized_product  quantity  max  min  avg  month  year          file
3323  ΚΡΕΑΣ  νωπό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη ...  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.95  5.49  8.33  4  2016  ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3335  ΚΡΕΑΣ  νωπό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη ...  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.50  5.75  8.14  4  2017  ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3347  ΚΡΕΑΣ  νωπό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη ...  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.30  5.80  7.87  4  2019  ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3359  ΚΡΕΑΣ  νωπό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλότερη ...  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.30  5.95  7.98  4  2020  ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3371  ΚΡΕΑΣ  νωπό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλοτ. τιμή)  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.50  4.99  7.83  4  2021  ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα
3383  ΚΡΕΑΣ  νωπό κοτόπουλο στήθος φιλέτο 1kg (χαμηλοτ. τιμή)  κοτόπουλο φιλέτο (kg)  1.0  10.40  5.99  8.41  4  2022  ΠαραπρητήποΤιμώνΠάσχα

In [8]: ax = temp.plot(x='year', y='min', marker='.', color = 'r', label='Χριστούγεννα')
temp1.plot(ax=ax, x='year', y='min', marker='.', color = 'gold', label='Πάσχα')
plt.suptitle('Σύγκριση Τιμών: Πάσχα - Χριστούγεννα', color = 'c3', fontsize = 16)
plt.xlabel('Κοτόπουλο φιλέτο (kg)', color = 'c0', labelpad = 20, fontsize = 12)
plt.ylabel('Ελάχιστη Τιμή', color = 'c0', labelpad = 20, fontsize = 12)

```

Figure 71: ChristmasEasterPricesComparison part 2



Figure 72: ChristmasEasterPricesComparison part 3



Figure 73: ChristmasEasterPricesComparison part 4

Next, using the same data, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the chicken fillet for Christmas and Easter, but this time visualized as boxplots.

```
In [12]: fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(23,5))
my_pal = {"Παρατηρητής Τιμών Χριστουγέννων": "r", "Παρατηρητής Τιμών Πάσχα": "gold"}
plt.suptitle('Σύγκριση Τιμών: Πάσχα - Χριστούγεννα', color = 'C3', fontsize = 16)
plt.xlabel('Κοτόπουλο φιλέτο (kg)', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

sns.boxplot(data=cf, x='file',y='min',palette= my_pal, ax=axes[0])
axes[0].set_ylabel('Ελάχιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[0].set_xlabel('', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

sns.boxplot(data=cf, x='file',y='max',palette= my_pal, ax=axes[1])
axes[1].set_ylabel('Μεγιστη Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[1].set_xlabel('Κοτόπουλο φιλέτο (kg)', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

sns.boxplot(data=cf, x='file',y='avg',palette= my_pal, ax=axes[2])
axes[2].set_ylabel('Μέση Τιμή', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)
axes[2].set_xlabel('', color = 'C0', labelpad = 20, fontsize = 12)

Out[12]: Text(0.5, 0, '')
```

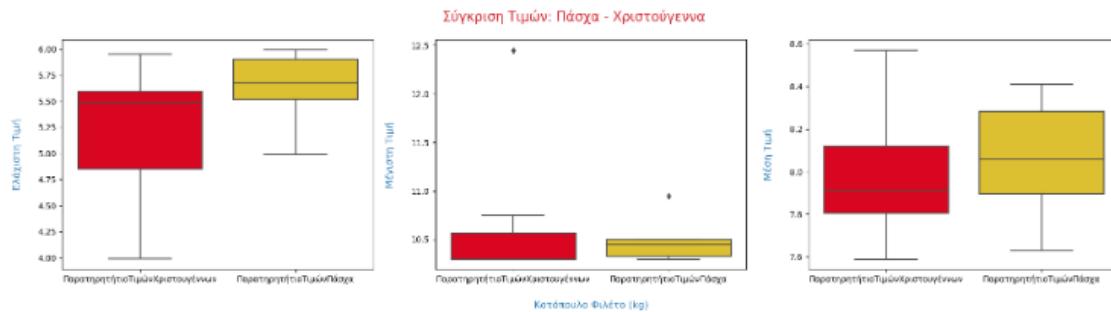


Figure 74: ChristmasEasterPricesComparison part 5

For the next plots only the whole chicken data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the whole chicken for Christmas and Easter and three more graphs visualized as boxplots.

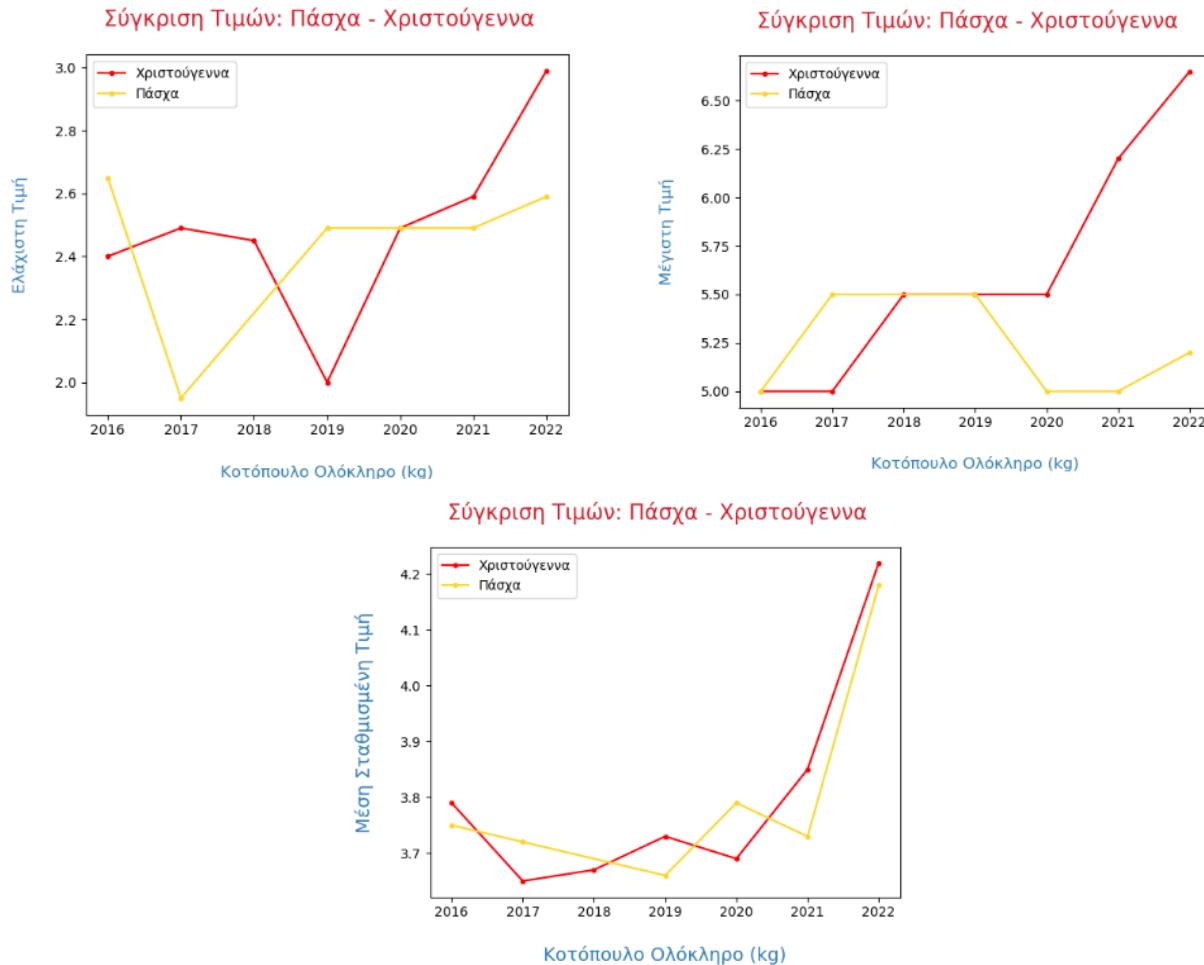


Figure 75: ChristmasEasterPricesComparison part 6

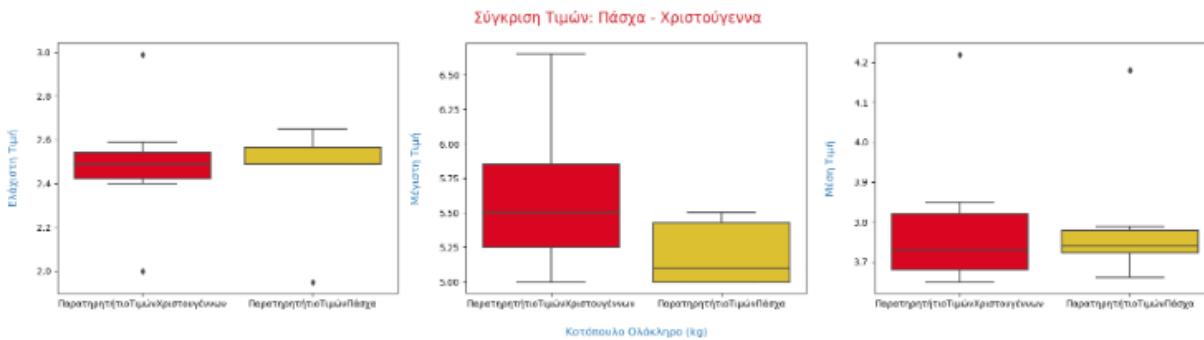


Figure 76: ChristmasEasterPricesComparison part 7

For the next plots only the pork steak fillet data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the pork steak fillet for Christmas and Easter and three more graphs visualized as boxplots.

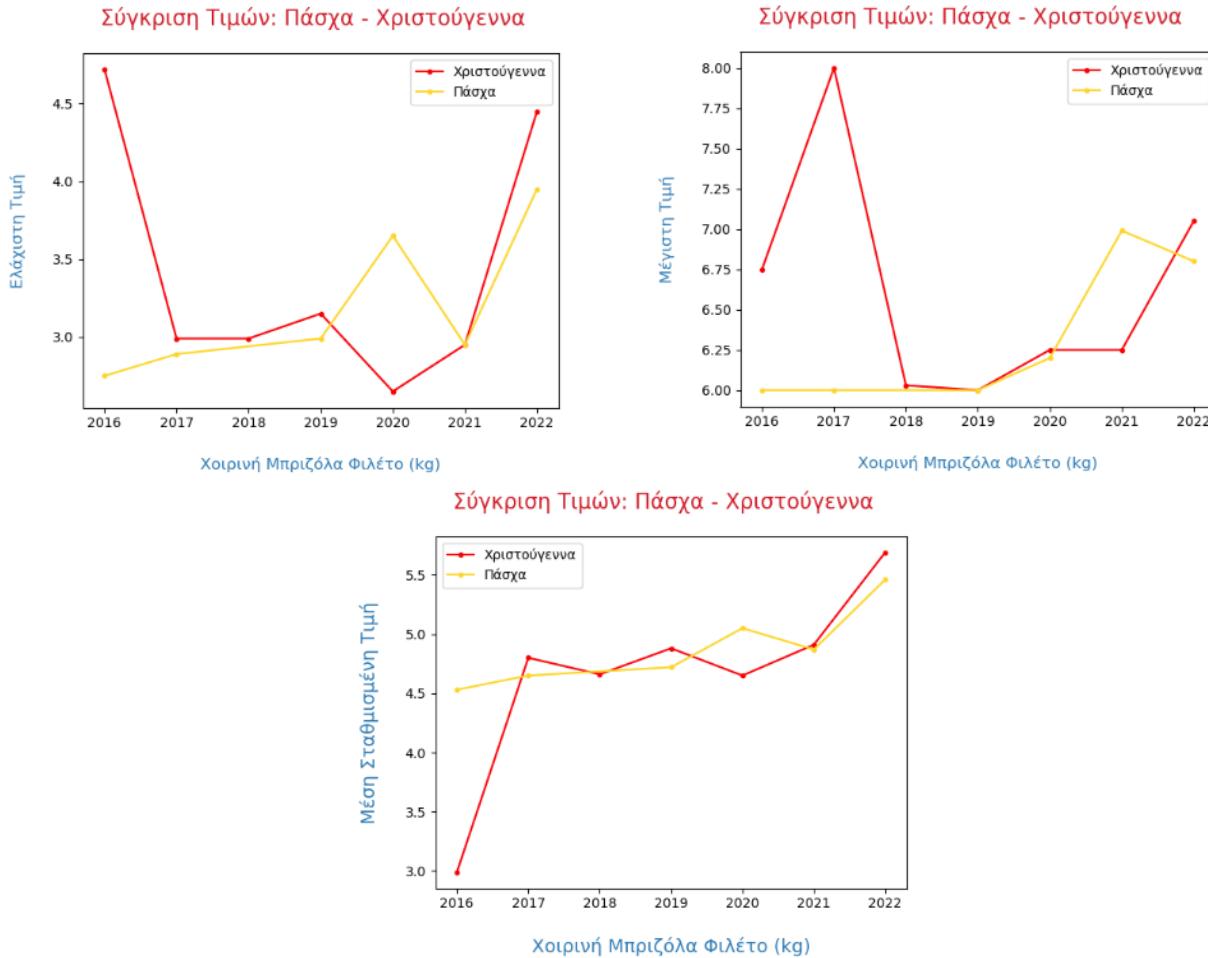


Figure 77: ChristmasEasterPricesComparison part 8

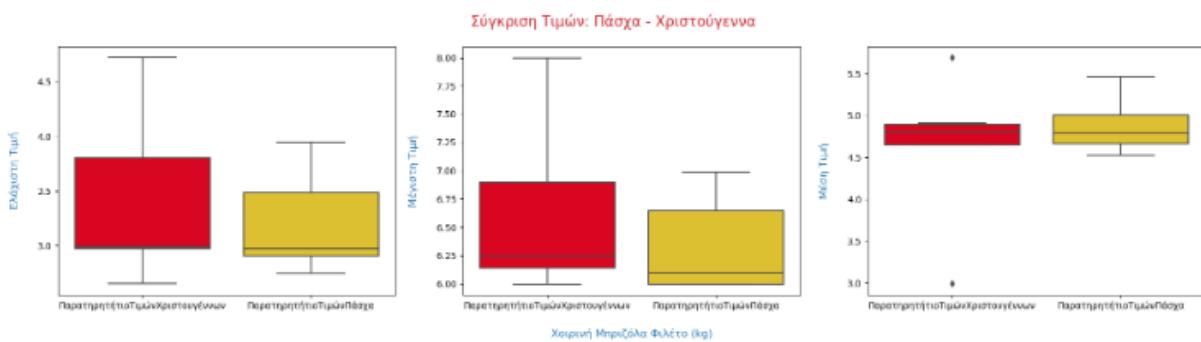


Figure 78: ChristmasEasterPricesComparison part 9

For the next plots only the minced beef data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the minced beef for Christmas and Easter and three more graphs visualized as boxplots.

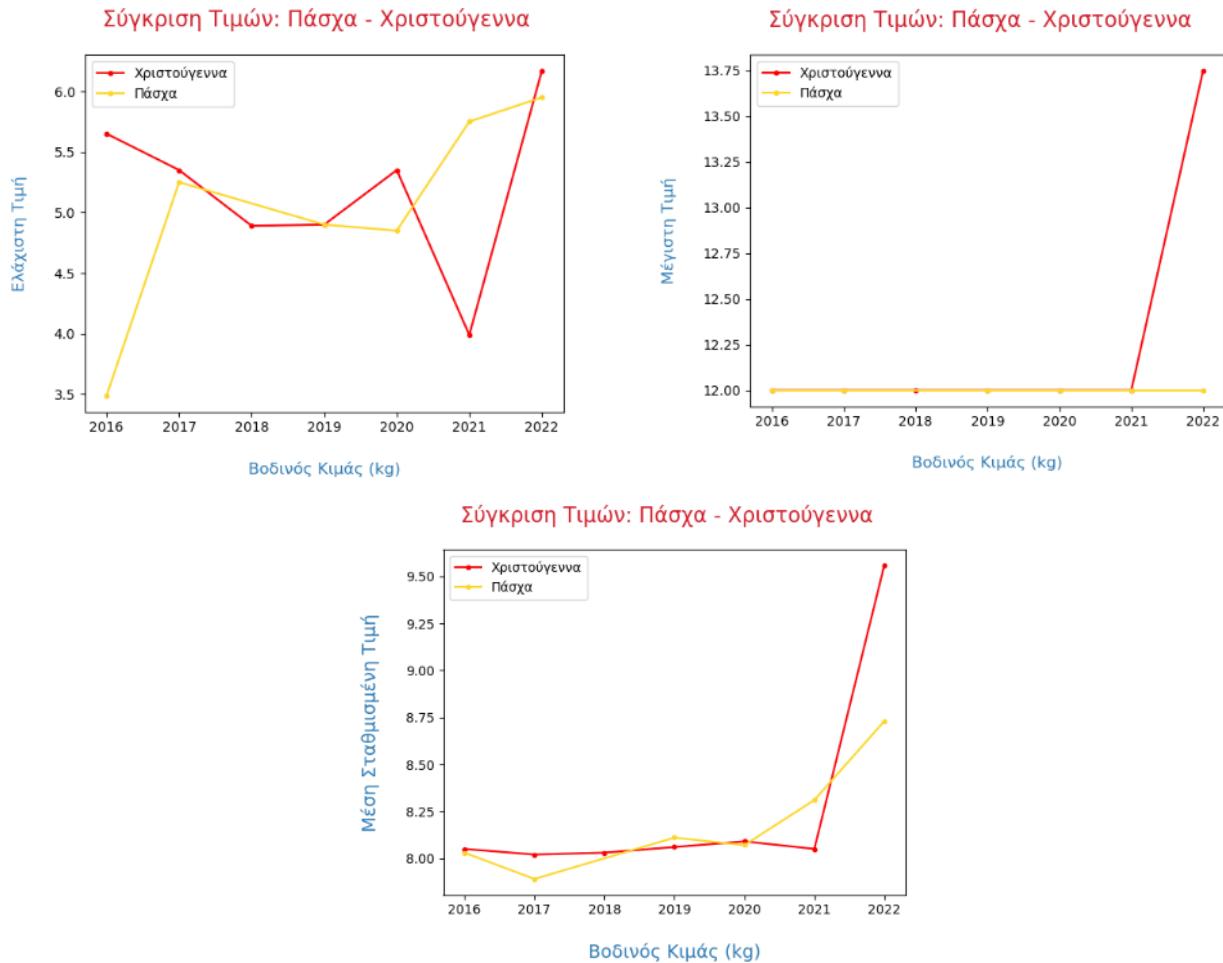


Figure 79: ChristmasEasterPricesComparison part 10

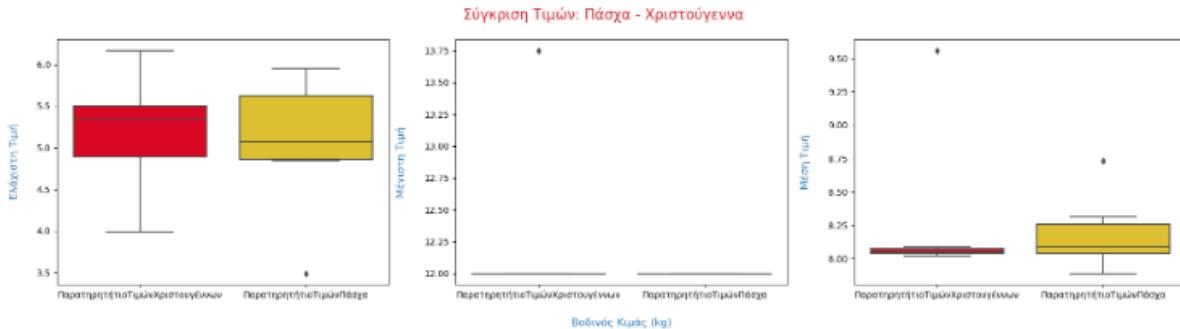


Figure 80: ChristmasEasterPricesComparison part 11

For the next plots only the pork belly with bone data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the pork belly with bone for Christmas and Easter and three more graphs visualized as boxplots.

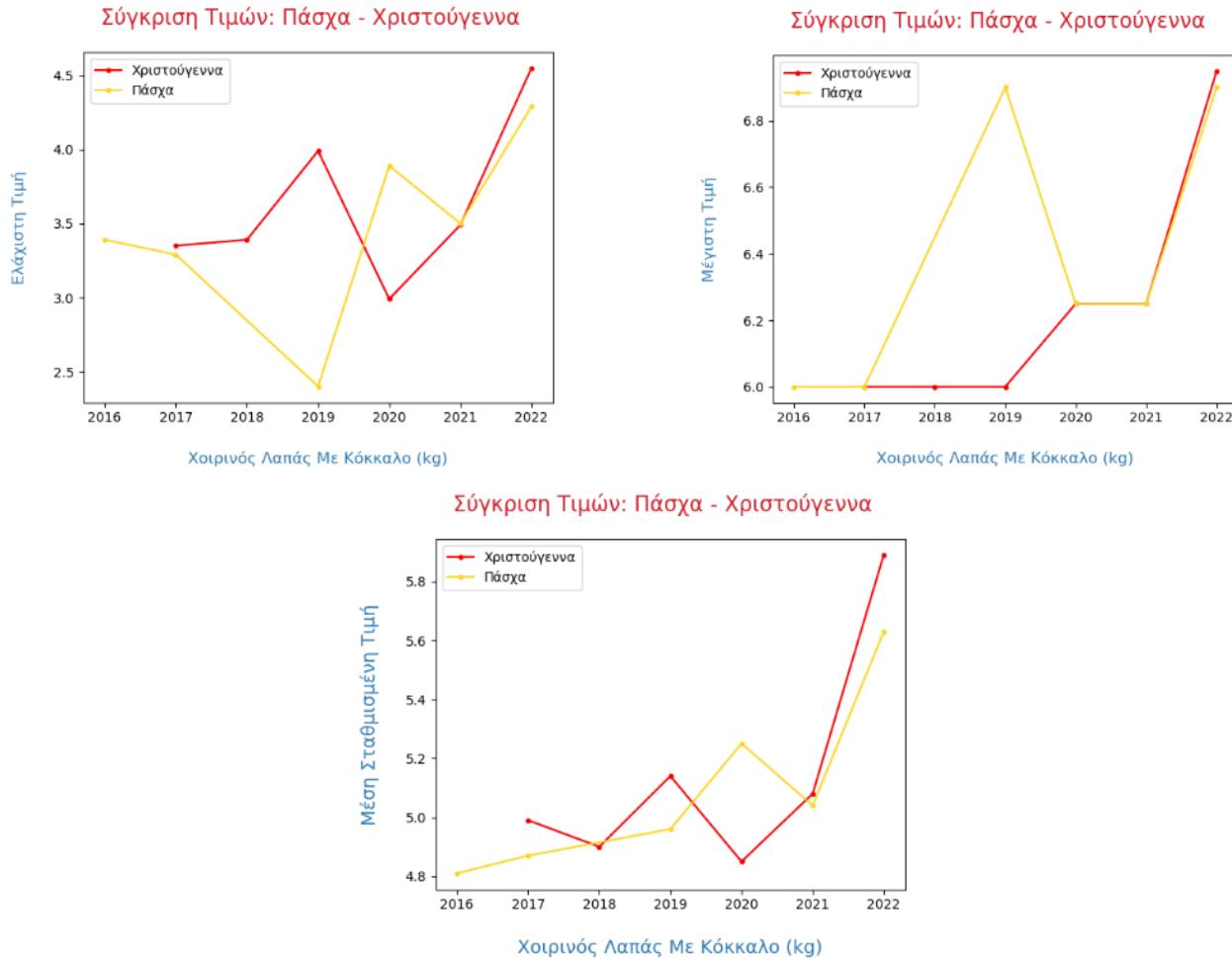


Figure 81: ChristmasEasterPricesComparison part 12

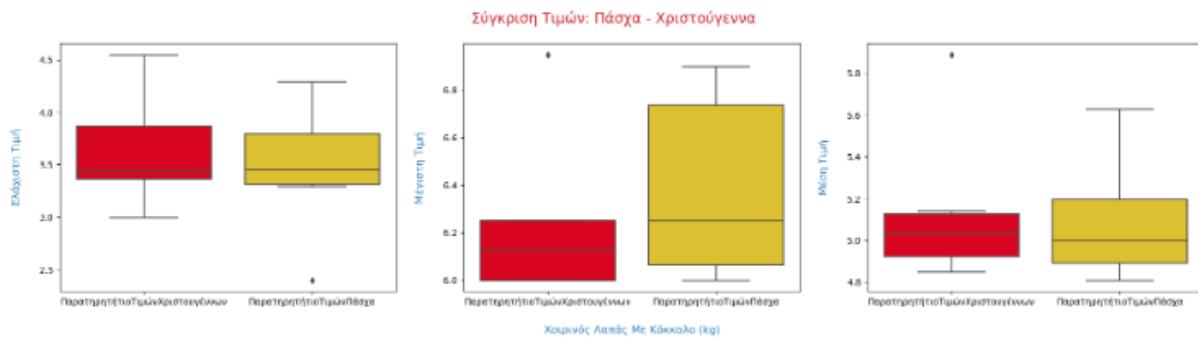


Figure 82: ChristmasEasterPricesComparison part 13

For the next plots only the local small whole lamb data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the local small whole lamb for Christmas and Easter and three more graphs visualized as boxplots.

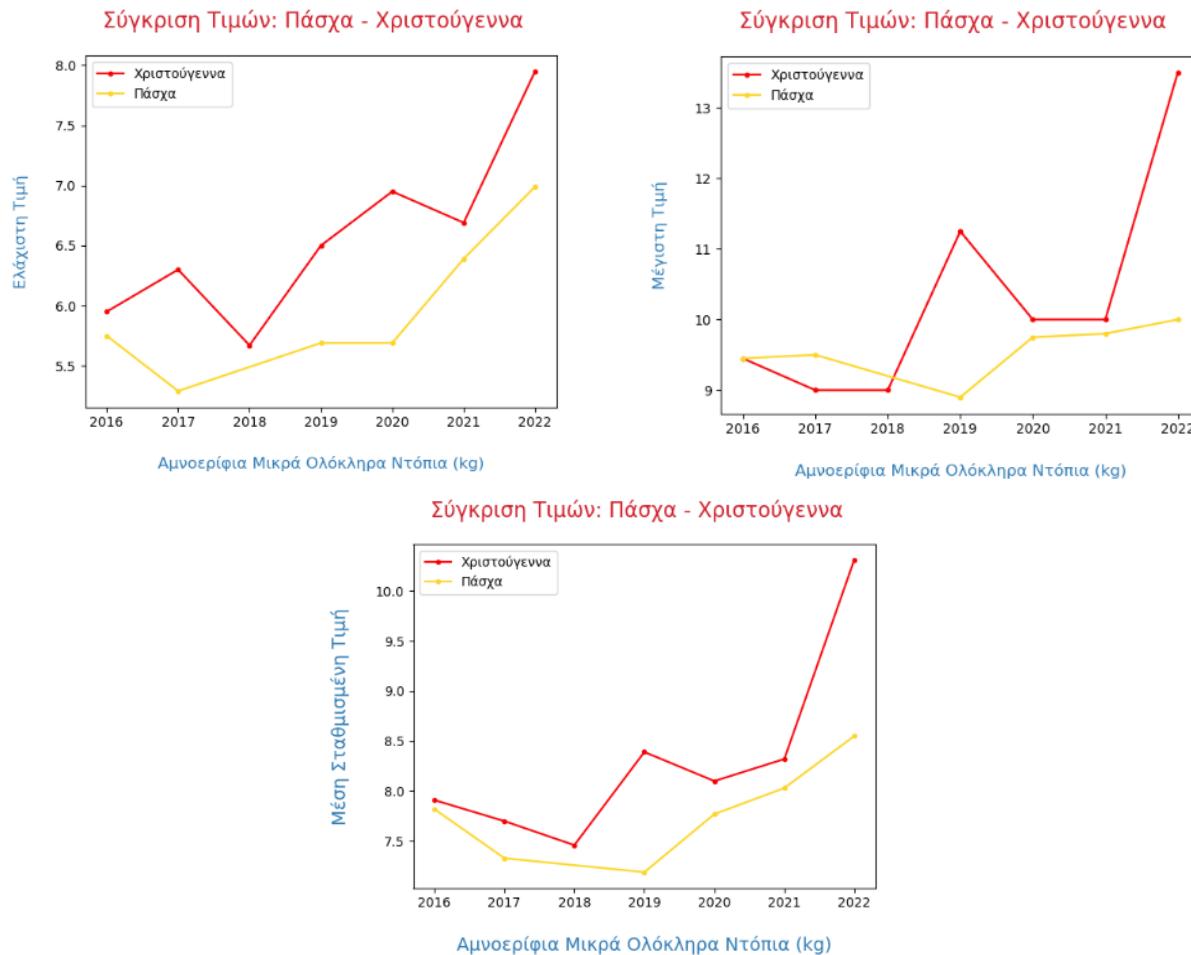


Figure 83: ChristmasEasterPricesComparison part 14

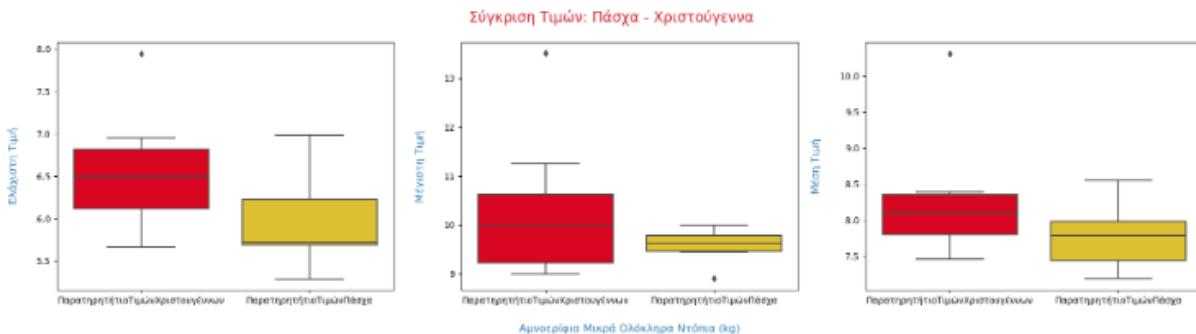


Figure 84: ChristmasEasterPricesComparison part 15

For the next plots only the small whole lamb data was selected for both dataframes. Then using the following commands, maximum, minimum and average prices was set in three different graphs for the small whole lamb for Christmas and Easter and three more graphs in boxplot design.



Figure 85: ChristmasEasterPricesComparison part 16

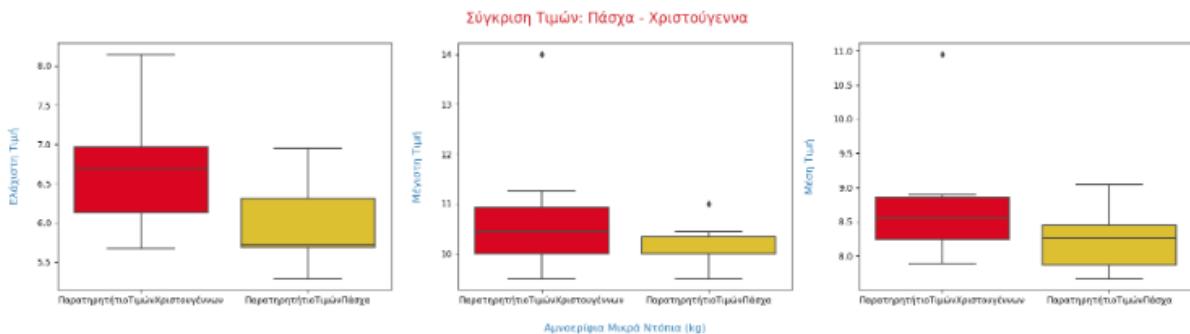


Figure 86: ChristmasEasterPricesComparison part 17

For the next and final session of our analysis, products that belongs to only one festive season will be examined according to the festive season they belong to. For the first plot, the local turkey, imported turkey, melomakarona, kourambiedes and Christmas cake were selected from the Christmas dataframe. Then average prices was set in a graph for the selected products for the period starting from 2016 up until 2022.

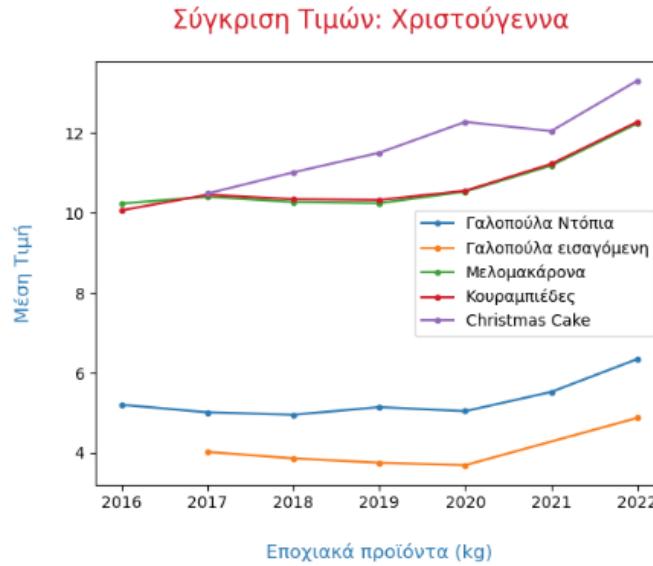


Figure 87: ChristmasEasterPricesComparison part 18

For the second plot, all variations of melomakarona (plain, chocolate covered and packaged) were selected from the Christmas dataframe and average prices was set in a graph for the selected products for the period starting from 2016 up until 2022. To create a better visualization, the packaged melomakarona prices, which were per 500 grams, were doubled to represent their cost per kilogram.



Figure 88: ChristmasEasterPricesComparison part 19

For the next plot, all variations of kourambiedes (almond, date stuffed and packaged) were selected from the Christmas dataframe and average prices was set in a graph for the selected products for the period starting from 2016 up until 2022. To create a better visualization, the packaged kourambiedes prices, which were per 500 grams, were doubled to represent their cost per kilogram.

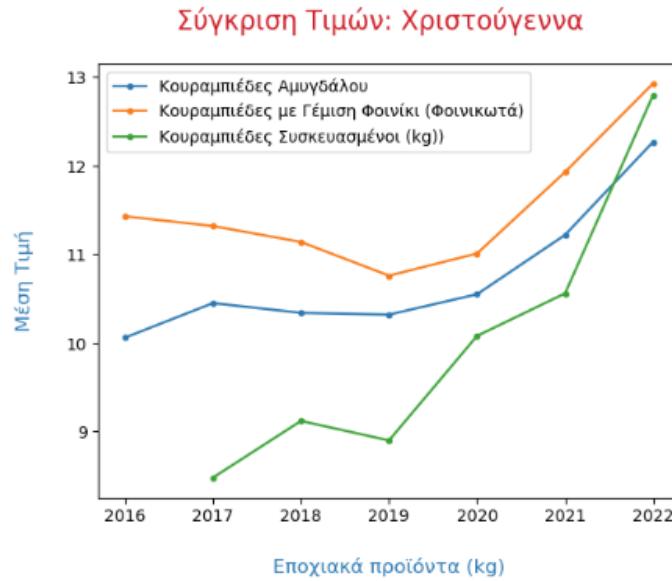


Figure 89: ChristmasEasterPricesComparison part 20

For the final plot, all variations of flaounes (plain, with raisins) were selected from the Easter dataframe and average prices was set in a graph for the selected products for the period starting from 2016 up until 2022.



Figure 90: ChristmasEasterPricesComparison part 21

5.4.1. Results and Discussions

From Figure 72 and Figure 73 it appears that over time, Easter is observed to be more expensive than Christmas, but there has been a shift in recent years. From Figure 74 boxplot reveals that during Easter, the range of prices for chicken fillet is narrower, indicating smaller fluctuations in price over the years, whereas Christmas experiences more pronounced changes.

Although it seems that chicken fillets are observed to be cheaper during Easter, from Figure 75 there is no consistent pattern observed for whole chickens regarding their higher prices. Additionally, from Figure 76 the boxplot of whole chickens exhibits a similar trend as the fillets, with less variation in prices during Easter.

From Figure 79 a very stable price on minced beef is observed at Christmas, while Easter experiences fluctuations. The price has been skyrocketed and that can be considered that it may be connected to the closure of the largest cattle slaughterhouse in Cyprus, the Kofinou slaughterhouse. From Figure 80 boxplot of the mean price confirms the stability in the price of beef at Christmas, with the year 2022 being an outlier.

The same behavior as minced beef can be observed for pork steak fillet demonstrated at Figure 77 and Figure 78, and for pork belly with bone demonstrated at Figure 81 and Figure 82.

At Easter, it is observed from Figure 83 and Figure 85 that both types of lamb are more commonly consumed, indicating that the price is driven down by the increased demand for the product during the Easter period.

It is observed that the festive periods of 2022 have demonstrated an increase in prices compared to previous years, with the most pronounced increase being observed at Christmas which is at the end of 2022.

Another worth mentioning insight that derives from Figure 88 and Figure 89 is the margin of differences in prices among the variations of melomakarona and kourambiedes, despite their common main ingredients. Specifically, packaged melomakarona were not expected to be the cheapest type of melomakarona especially by such a significant margin. As for the kourambiedes, their various forms do not exhibit characteristics of the same product. Despite all these observations, it is worth mentioning that plain melomakarona and plain kourambiedes exhibit identical variation behavior with minimal to no differences (Figure 87).

From Figure 90, prices of flaounes are observed to be unaffected by the presence or absence of raisins, indicating that either the cheese mixture used for filling flaounes maintains the same price as raisins over time or it is for marketing purposes by the flaounes sellers.

6. Dashboard

6.1. Introduction

In today's data-driven world, a problem that emerged is the overwhelming amount of information that needs to be effectively managed and analyzed. Dashboards are powerful tools that provide users with concise, visually appealing representations of complex data sets, allowing for quick and informed decision-making. What separates dashboards from reports is their ability to display live data that is dynamically updated whereas the data within a report is not live. Similarly, a dashboard's meaning is for continual monitoring and interaction with data while reports are utilized on a periodic basis, such as quarterly or yearly, and present a static view of data ([Adjust, n.d.](#)). This chapter will showcase the dashboard that has been developed for this project.

Through the dashboard that has been developed, it is easier to understand what it is described in section 4.5, the necessity to create the **normalized_product** attribute. Furthermore, the graphs that were created perceptually in chapter 5, can be expanded. Now, anyone can investigate the fluctuations in prices of the product they are interested in by simply clicking a few buttons.

The platform that was chosen to develop the dashboard for this project was Google Data Studio. Google Data Studio is a web-based data visualization tool that helps users build customized dashboards and easy-to-understand reports. It helps in tracking Key Performance Indicator (KPI)'s for customers, visualizing trends, and comparing performances over time ([Afreem, 2023](#)).

6.2. Dashboard Presentation

The dashboard of this project has been published and it is publicly accessible through the following link: <https://lookerstudio.google.com/reporting/e9eedf49-f7d9-4db3-9441-085739101e0b>

In the first part of the dashboard a brief inspection of the data can be made. The number of total data points within the dataset can be seen, as well as how many data points there are for each type, for each product, and for each file.

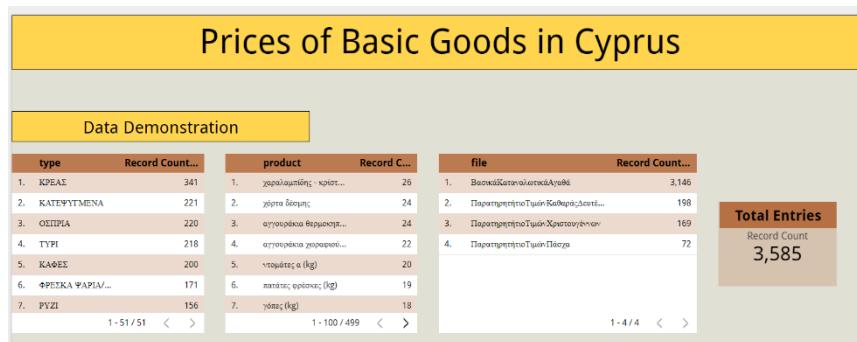


Figure 91: Dashboard - Data Demostration

An Analysis of Price Trends and Patterns on Basic Goods in Cyprus from a Data Science Perspective

In the second part, the user can select the normalized product of their preference and inspect the fluctuation of its price, on both monthly and annual basis, through the generated plots. For this example, chicken fillet was selected.

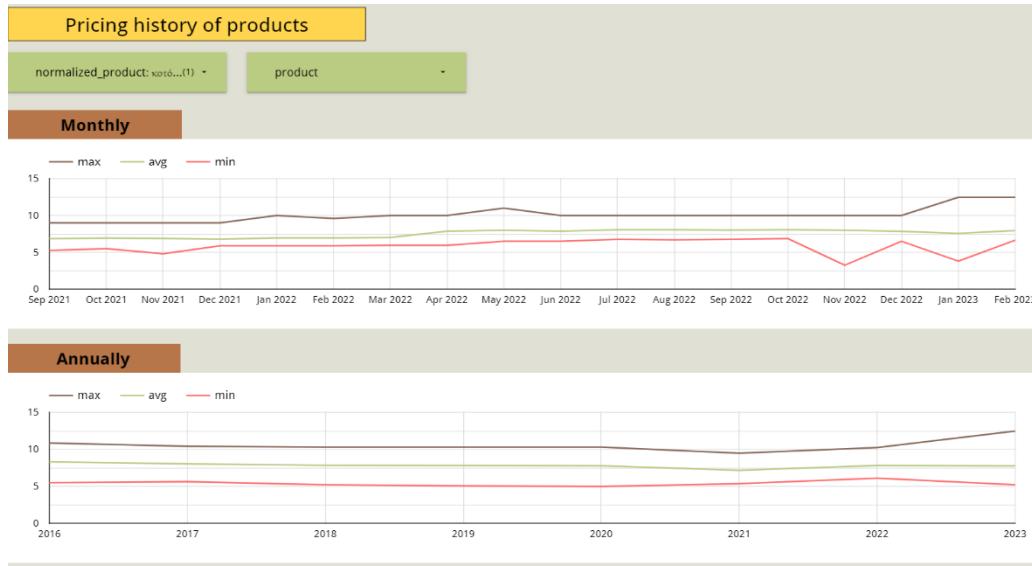


Figure 92: Dashboard - Pricing history of products

After selecting chicken fillet, it can be noticed that other than the plots generated above, the first part of the dashboard reacted to that selection too.

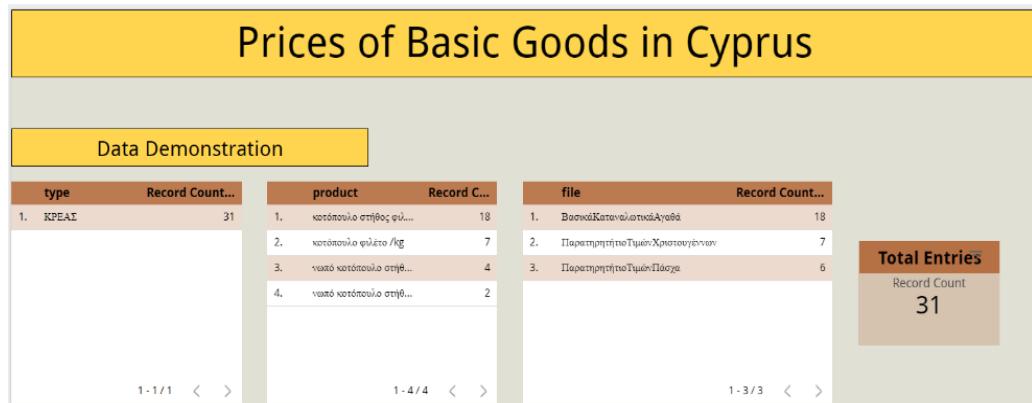


Figure 93: Dashboard - Interactivity

From Figure 93 it can be noticed that the first part of the dashboard has changed. Now, products that are not chicken fillet have been filtered out. Also, it is easy to identify how many product names exist for each normalized product. In the example above, there are 4 product names for chicken fillet.

In the last section of the dashboard, the comparison of seasonal products with basic consumer goods products was plotted. As mentioned in section 5.3, it can be observed that average price of products rises during Christmas and Easter period while the average price of products declines on Green Monday.

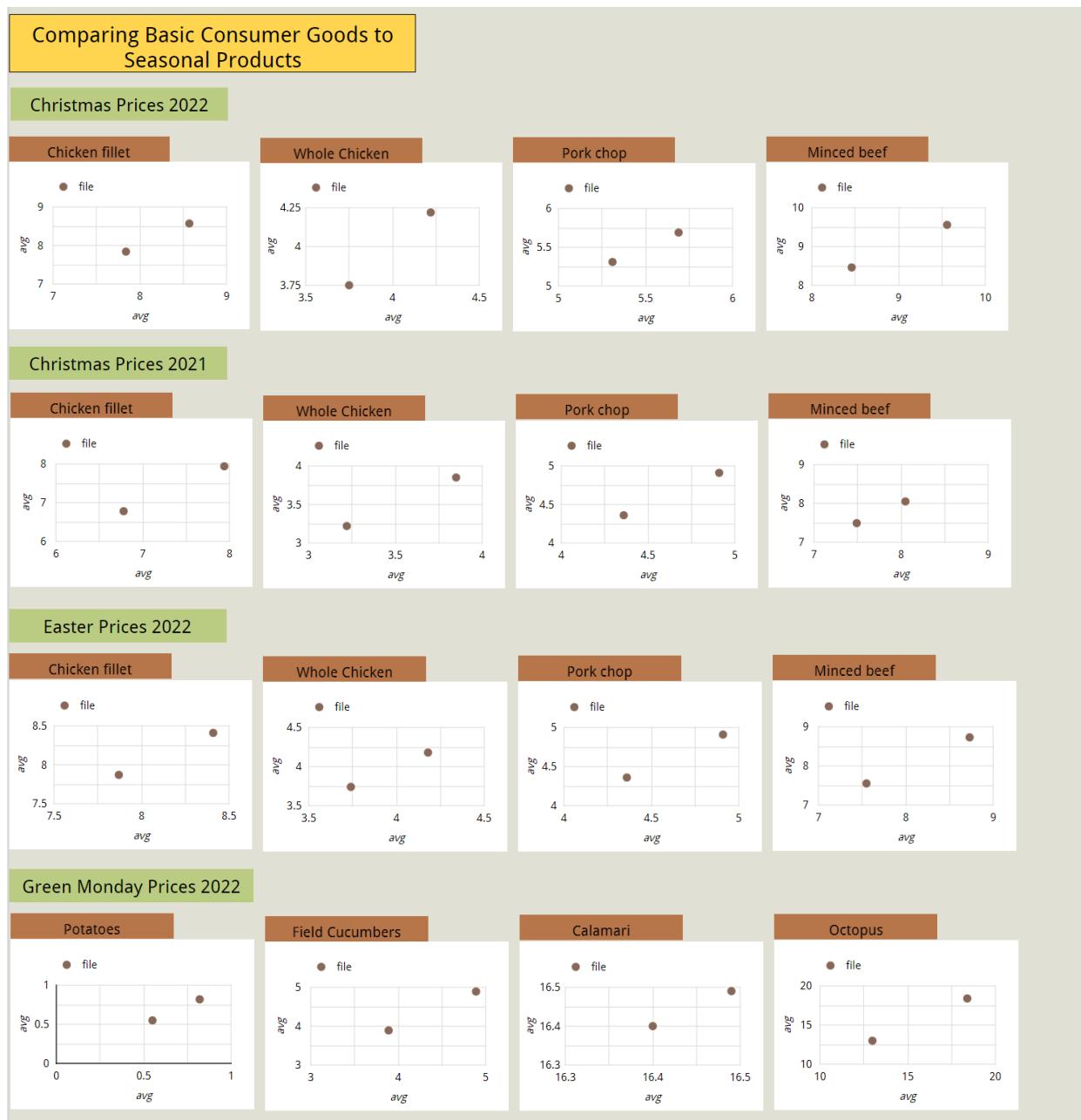


Figure 94: Dashboard - Comparing Basic Consumer Goods to Seasonal Products

7. Conclusions

7.1. Summary of findings

In conclusion, the aim of this study was to develop a useful and effective platform based on the basic goods in Cyprus that enables consumers to make informed decisions and budget management. In the process of achieving this goal, the data of price observatories in basic consumer goods from the website of Cyprus Consumer Protection Service in PDF format was digitalized and analyzed. Through the analysis of the data, several key findings have emerged.

Firstly, an understanding was developed regarding the milk and dairy products market. Every milk producing brand change their prices in almost identical fashion. Unlike the milk market, yogurt producers change their prices independently. Also, when comparing the milk with yogurt prices, fluctuations were similar while a converging effect was observed. Secondly, a seasonality effect detected in prices of cucumbers. In continuation, an understanding was developed on how the prices of products are influenced during different seasonal holidays.

7.2. Contribution

Basic consumer goods data is becoming increasingly valuable as many governments dedicate themselves to enhancing recording and presentation for the wider public. For this project's purposes, the corresponding data of Cyprus, which had not been digitized before, underwent the process of digitization. Through data analysis, several valuable insights were uncovered. Drawing inspiration from fuel price presentation platforms, a dashboard was created to offer consumers the opportunity to acquire further knowledge about the products of their interest. The dashboard of this project serves as the inaugural platform for visualizing the prices of basic consumer goods in Cyprus, published before the creation of "e-kalathi" by the government of Cyprus.

7.3. Limitations

Due to the fact that the data collected represents a relatively short time period, it was impossible to further analyze insights and patterns. For example, the seasonal effect of products, such as cucumbers, could not be confirmed due to the lack of data for a second year. Additionally, the data collected was from a period during which the Consumer Protection Service had not recognized the value of basic consumer goods data. As a result, the recording of this data was neither systematic nor consistent.

8. Future Potential and Practical Outputs

8.1. Future Work

In order to enhance future work, several key steps can be taken. Firstly, assigning a normalized product name to all items within the dataset will enable analysis and visualization of all individual products. This standardization process will facilitate easier comparison and identification of trends across different consumer goods. Furthermore, it is essential to actively incorporate and digest newly recorded data provided by the Consumer Protection Service. This enhanced data collection and analysis will contribute to a comprehensive understanding of market dynamics and enable proactive decision-making. Additionally, the enrichment of the existing dashboard is crucial for improved user experience and data exploration. Incorporating advanced relevant metrics can provide users with enhanced insights and a more comprehensive overview of the price trends and patterns for basic consumer goods.

8.2. Practical Outputs

A practical suggestion that derives from this project, is the one mentioned in section 5.3.4 which is related to seasonal products. More specifically, the general public could benefit by purchasing their groceries as early as possible on Christmas and Easter. In contrast, they should purchase their groceries for Green Monday as late as possible. Moreover, due to the addition of new products in the dataset of basic consumer goods starting from early 2023, with a subset of those having either no expiration date or a distant one, such as cleaning products, periods in which it would be advantageous for consumers to acquire significant quantities of these products could potentially be identified. Thus, such items could be purchased at the lowest possible price and stocks could be maintained during periods when these products would experience higher prices.

8.3. Future Potential

This project's impact has not reached its full potential. There are several improvements to the collection of the data that would unlock the full potential of the project. Instead of obtaining data for basic consumer goods monthly, it would be more beneficial to have real-time updates. Furthermore, if the dataset used could provide information regarding fluctuations of prices among different supermarkets, would lead to enrichment of the practical advice that could be given to consumers through this project. After the implementation of those suggestions, consumers would be able to take real-time decisions regarding their grocery purchases. For example, consumers could select supermarket "A" for buying dairy products and supermarket "B" for meat products. Also, it would be easier for consumers to benefit from available offers from supermarkets. To provide an example, buying cleaning products could be cheaper on Tuesdays while soft drinks on Fridays.

9. References

Adjust. (n.d.). Retrieved from <https://www.adjust.com/glossary/dashboard/>

Afreen, S. (2023). *What is Google Data Studio and How to Create Report On It?* Retrieved from <https://www.simplilearn.com/tutorials/digital-marketing-tutorial/google-data-studio#:~:text=Google%20Data%20Studio%20is%20a,and%20comparing%20performances%20over%20time>

aspectsense.com. (n.d.). Retrieved from <https://cyprusfuelguide.com>

Consumer Protection Service. (n.d.). (Ministry of Energy, Commerce and Industry, Republic of Cyprus) Retrieved from http://www.consumer.gov.cy/meci/cyco/cyconsumer.nsf/page23basic_gr/page23basic_gr?OpenDocument&fbclid=IwAR3j2hemecjU32B37f1n7KTS-_rZGDg1QQ6e4ppz1fg-MbXBrX58OW4YuxU

Consumer Protection Service. (2023). (Ministry of Energy, Commerce and Industry, Republic of Cyprus) Retrieved from <https://consumer.gov.cy/en/price-observatories>

FuelDaddy. (n.d.). Retrieved from <https://www.fueldaddy.com.cy/en>

Kangralkar, S. (2021). *Swapnil Kangralkar.* Retrieved from <https://towardsdatascience.com/types-of-biases-in-data-cafc4f2634fb>

Ministry Development and Investment. (n.d.). Retrieved from <https://e-katanalotis.gov.gr/>

Shkurko, J. (2023, April 24). *App will allow shoppers to compare price of goods.* Retrieved from CyprusMail: <https://cyprus-mail.com/2023/04/24/app-will-allow-shoppers-to-compare-price-of-goods/>

ThemeIsle. (n.d.). Retrieved from <https://fuelcy.cy>