

Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.



HackaThanos

Organised by:



ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS



ACE
Innovate
Collaborate
Accelerate



Netcompany



AEGEAN



EUROBANK

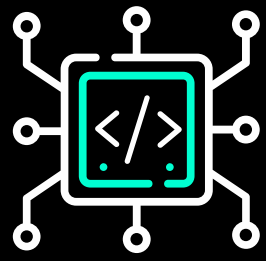
Microsoft
for Startups

novibet

Deloitte.

ATHEXGROUP
Όμιλος Χρηματιστηρίου Αθηνών



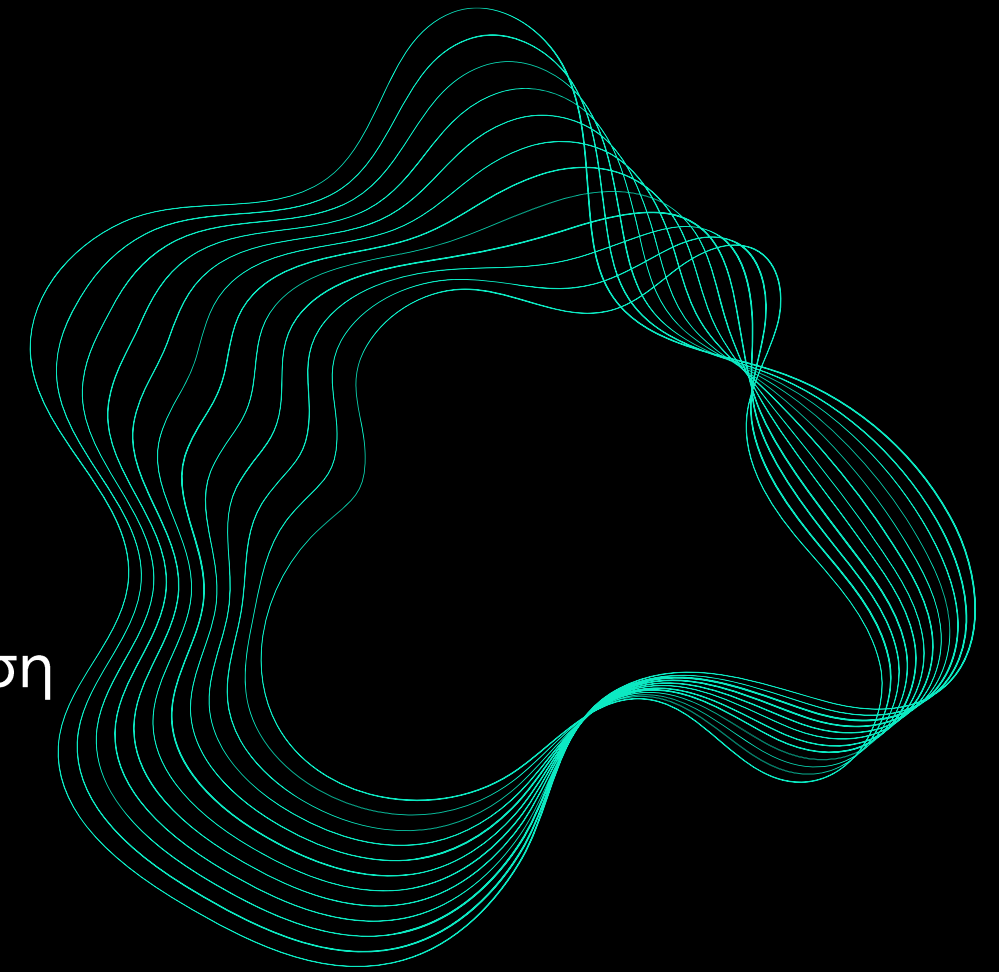


Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

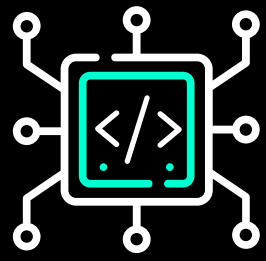
Introduction

- Challenge: Ai Hackathon – Aegean Challenge: Πρόβλεψη ζήτησης & βελτιστοποίηση Load Factor.
 - A problem of Prediction and Optimization
- Intro:
 - Ομάδα 5 ατόμων, 3^ο έτος Πληροφορικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
 - Στόχος: Ανάπτυξη ενός AI μοντέλου πρόβλεψης ζήτησης για βελτιστοποίηση load factor, λαμβάνοντας υπόψη τη βελτιστοποίηση του profit.
- Datasets:
 - 2 dummy datasets: 1 with Internal Stats(Year,Month,D/I,Count,Pax,Seats,AvgFare,LF) & 1 with Competitor Stats(Year,Month,Carrier,Count,SellingPrice,Capacities)



Organised by:





Ai Hackathon

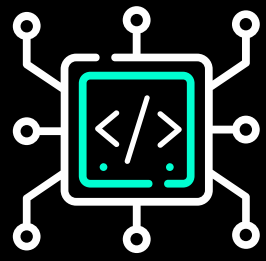
Code.Create.Innovate.

Solution Overview

- Διαχείριση Load Factor:
 - Αναζήτηση μέγιστου load factor.
 - Υψηλό load factor δεν εγγυάται τη βέλτιστη εκμετάλλευση έσοδων. Για να πετύχει η εταιρεία το μέγιστο κέρδος, πρέπει να λάβει υπόψη τον ανταγωνισμό και το seasonality.
- Προκλήσεις:
 - Η εποχικότητα (seasonality) θα επηρεάζει το load factor.
 - Οι τιμές ανταγωνισμού (competitors prices) επίσης θα επηρεάζουν το load factor.
 - Challenge: Παρέχονται 24 datasets (δεδομένα 2022-2023), από τα οποία καλούμαστε να εκπαιδεύσουμε το μοντέλο.

Organised by:





Ai Hackathon

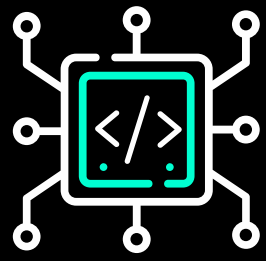
Code.Create.Innovate.

Solution Overview

- Διαχείριση Average Fare:
 - Βελτιστοποίηση τιμής εισιτηρίου.
 - Αναζήτηση μέγιστης δυνατής τιμής εισιτηρίου, ώστε να επιτυγχάνεται μεγιστοποίηση LF & profit.
- Παραδοχές:
 - Θεωρούμε ότι τα dataset αφορούν 1 πτήση για Domestic/International
- Προκλήσεις:
 - Η ημερομηνία αγοράς σε σχέση με την ημερομηνία πτήσης.
 - Ταυτόχρονη διαχείριση των dates και occupancy.

Organised by:



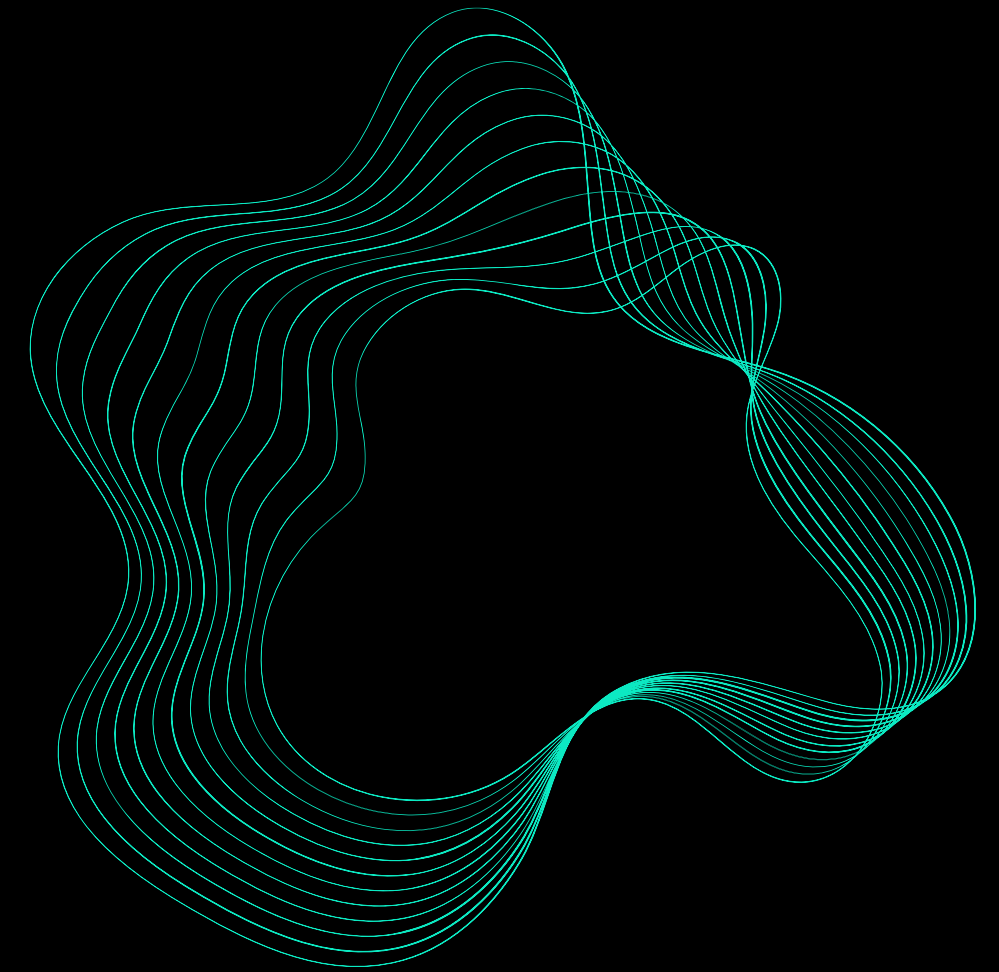


Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

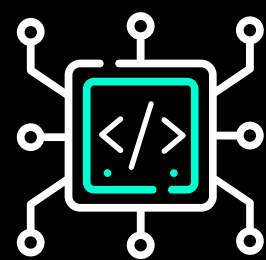
Our Logic

- Data Augmentation: Προσθήκη ιστορικών δεδομένων από το 2000 έως το 2022.
- Επεξεργασία δεδομένων τιμών ανταγωνιστών: Για να έχουμε πιο ακριβή ανάλυση, διαχωρίσαμε τις τιμές σε:
 - Competitors Price Domestic = 40%
 - Competitors Price International = 60%
- Μοντέλο Hybrid Ensampling: Συνδυασμός K-Nearest Neighbors, Random Forest, Linear Regression, XGBoost.
- Η τιμή των ανταγωνιστών δεν τίθεται ως input, αλλά λαμβάνουμε υπόψη lags των τριών προηγούμενων ετών, με αντίστοιχα βάρη (0.6, 0.3 και 0.1)
- Λογική εποχικότητας – Month Rank (Seasonality): Διαμορφώσαμε ένα ranking των μηνών, όπου ο Αύγουστος διαμορφώνεται ως ο πιο δημοφιλής κ.ο.κ
- Εξασφάλιση ορθότητας προβλέψεων, χρησιμοποιώντας τα AI-generated data για training και τα δοσμένα data (2022-23) για testing.



Organised by:





Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

Demo/Use Case

Το πρόγραμμα θα δεχτεί ως input:

- Year
- Month
- Average Fare
- Destination(Domestic/International)

Και λαμβάνει υπόψιν:

- Competitors selling prices (3 LAGS)

Και παράγει output:

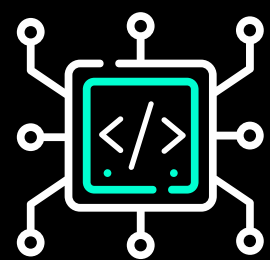
- Passenger Prediction
- ➔ LF prediction (optimal)
- ➔ Profit prediction (max)
- Table of pricing strategy between date-occupancy

Run with: Y=2025, M=8, AvgFare=64.16 Dest=D

```
Weighted competitor price for DOMESTIC: 65.95
Predicted Pax: 304983.39354451856, Profit: 9486677.774400888
Avg Fare: 63.1622
Weighted competitor price for DOMESTIC: 65.95
Predicted Pax: 296888.43163290893, Profit: 9505225.617792204
Avg Fare: 64.1622
Weighted competitor price for DOMESTIC: 65.95
Predicted Pax: 288730.7421252755, Profit: 9505301.230021589
Avg Fare: 65.1622
Weighted competitor price for DOMESTIC: 65.95
Predicted Pax: 280978.6291417841, Profit: 9504223.707257649
Avg Fare: 66.1622
```

Fare Table:

	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
days_to_departure										
360	32.08	39.21	46.34	53.47	60.60	67.72	74.85	81.98	89.11	96.24
300	42.77	52.28	61.78	71.29	80.79	90.30	99.80	109.31	118.81	128.32
240	53.47	65.35	77.23	89.11	100.99	112.87	124.76	136.64	148.52	160.40
210	58.81	71.88	84.95	98.02	111.09	124.16	137.23	150.30	163.37	176.44
180	64.16	78.42	92.68	106.93	121.19	135.45	149.71	163.96	178.22	192.48
150	69.51	84.95	100.40	115.84	131.29	146.74	162.18	177.63	193.07	208.52
120	74.85	91.49	108.12	124.76	141.39	158.02	174.66	191.29	207.93	224.56
90	80.20	98.02	115.84	133.67	151.49	169.31	187.13	204.96	222.78	240.60
60	85.55	104.56	123.57	142.58	161.59	180.60	199.61	218.62	237.63	256.64
50	87.33	106.74	126.14	145.55	164.95	184.36	203.77	223.17	242.58	261.99
40	89.11	108.91	128.72	148.52	168.32	188.12	207.93	227.73	247.53	267.33
30	90.89	111.09	131.29	151.49	171.69	191.89	212.08	232.28	252.48	272.68
20	92.68	113.27	133.86	154.46	175.05	195.65	216.24	236.84	257.43	278.03
10	94.46	115.45	136.44	157.43	178.42	199.41	220.40	241.39	262.38	283.37
8	94.81	115.88	136.95	158.02	179.09	200.16	221.23	242.30	263.37	284.44
6	95.17	116.32	137.47	158.62	179.77	200.92	222.06	243.21	264.36	285.51
4	95.53	116.76	137.98	159.21	180.44	201.67	222.90	244.12	265.35	286.58
2	95.88	117.19	138.50	159.81	181.11	202.42	223.73	245.04	266.34	287.65
1	96.06	117.41	138.76	160.10	181.45	202.80	224.14	245.49	266.84	288.19
0	96.24	117.63	139.01	160.40	181.79	203.17	224.56	245.95	267.33	288.72



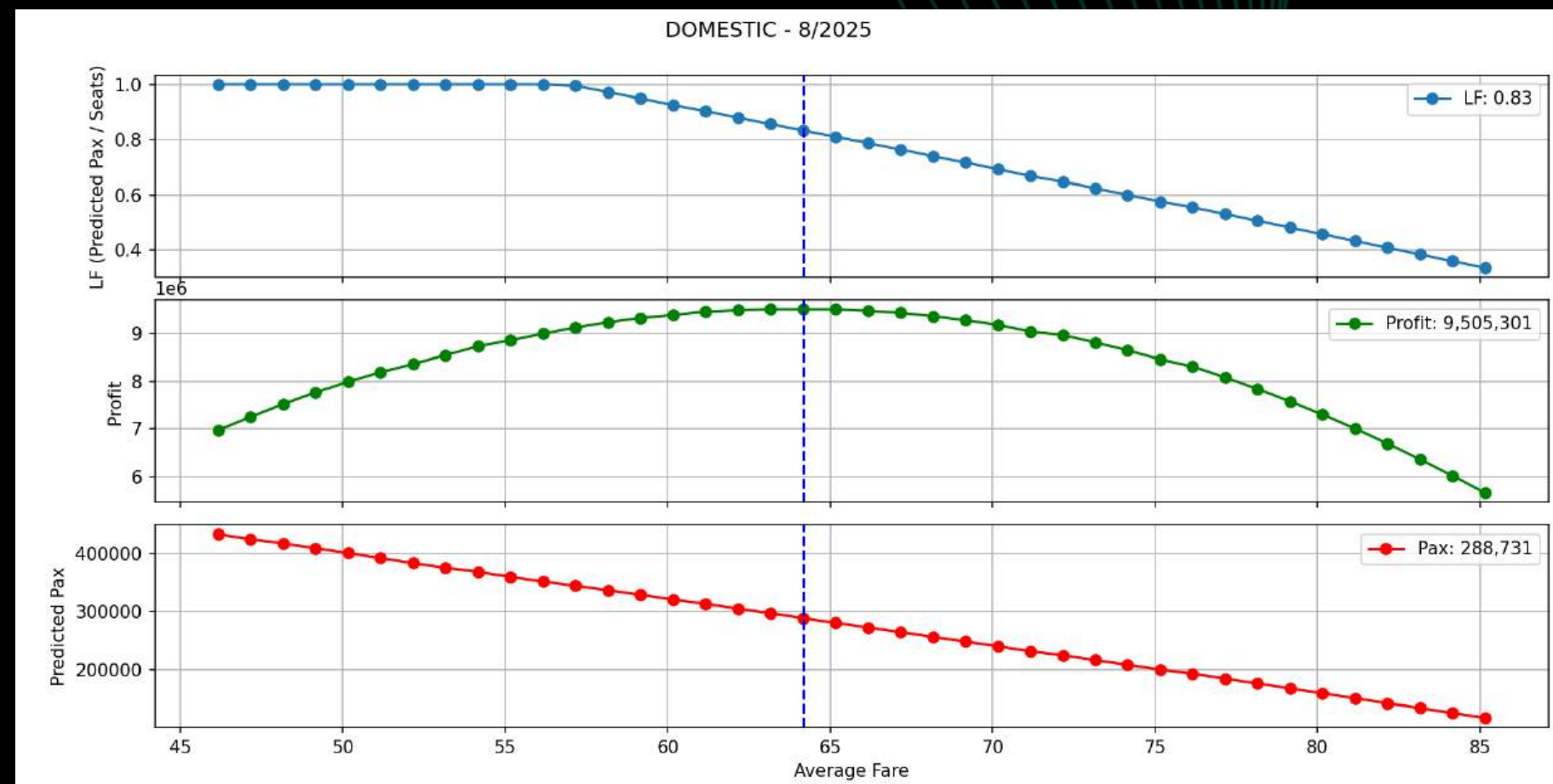
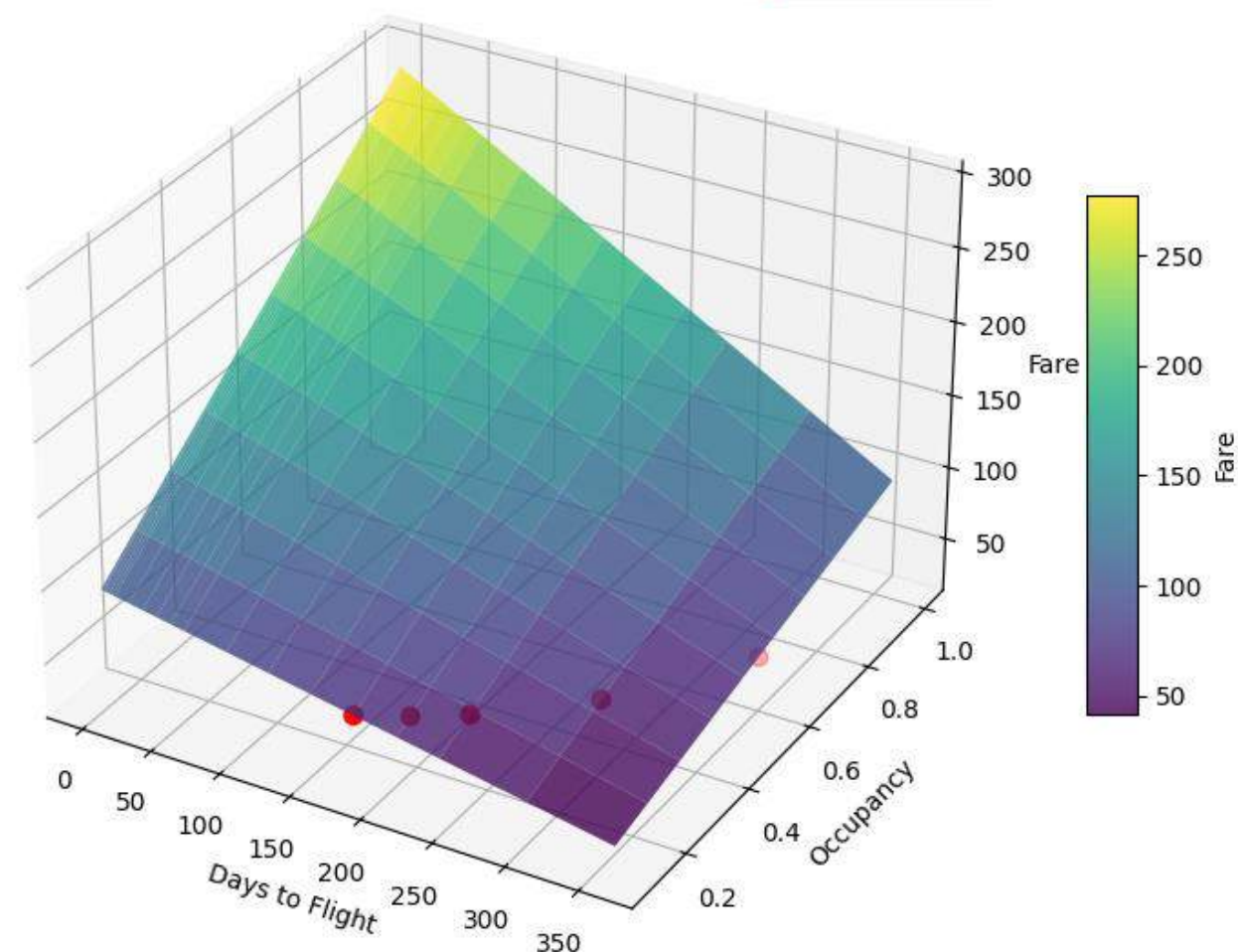
Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

Connection between Days to Flight, Occupancy, and Fare

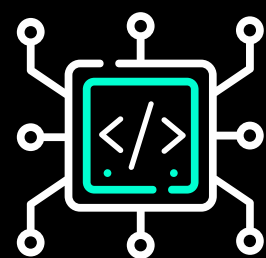
Desired Avg Fare = 64.16

• Fare = 64.16



Organised by:





Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

Χρήση 3 σεναρίων

Χρησιμοποιούμε 3 σενάρια χρήσης, που προσαρμόζουμε τις τιμές των ανταγωνιστών.

- 1^ο: Οι τιμές παραμένουν οι προβλεπόμενες
- 2^ο: Οι τιμές δέχονται μείωση κατά 5%
- 3^ο: Οι τιμές αυξάνονται κατά 5%

Ετσι, επιτυγχάνεται μια ποικιλία στα αποτελέσματα μας με βάση τα σενάρια αυξομειώσεων που μπορεί να συμβούν.

Weighted competitor price for DOMESTIC: 65.95

Scenario: Base

Competitor Price: 65.95

Predicted DOMESTIC passengers: 288749

Scenario: Decrease 5%

Competitor Price: 62.65

Predicted DOMESTIC passengers: 257692

Scenario: Increase 5%

Competitor Price: 69.24

Predicted DOMESTIC passengers: 317707

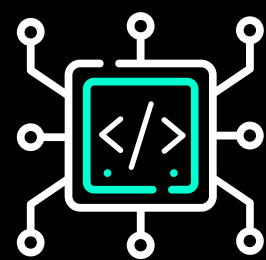
Final scenario predictions:

Base: 288749

Decrease 5%: 257692

Increase 5%: 317707

Organised by:



Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

Results and Impact

Metrics of the AI Model:

R^2 scores :

Training: XGBoost: 1.0, Ridge: 0.9676, kNN: 1.0, RandomForest: 0.9993 -

Ensemble: 0.9971

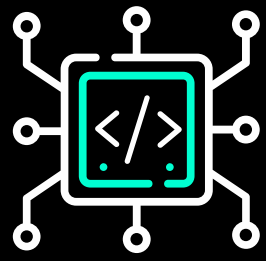
Test: XGBoost: 0.5632, Ridge: 0.7095, kNN: 0.5779, RandomForest: 0.6542 -

Ensemble: 0.8256

Το μοντέλο μας αποτελεί μια εξαιρετική βάση για ένα ολοκληρωμένο μοντέλο πρόβλεψης και βελτιστοποίησης, το οποίο δοσμένων των κατάλληλων δεδομένων μπορεί να έχει μια πολύ ρεαλιστική απόκριση

Organised by:





Ai Hackathon

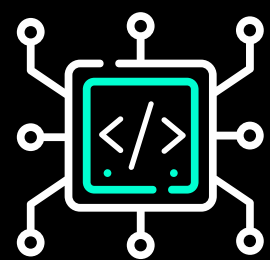
Code.Create.Innovate.

Future Enhancements

- Προηγμένα Νευρωνικά Δίκτυα και Deep Learning:
 - Χρήση LSTM και Transformer Models για καλύτερη ανάλυση των χρονικών τάσεων.
 - Τα Recurrent Neural Networks (RNNs) θα βοηθήσουν στην πρόβλεψη ζήτησης εξετάζοντας πιο σύνθετα μοντέλα. Όμως, ο περιορισμένος αριθμός δεδομένων δεν μας επέτρεψε να εκπαιδεύσουμε τέτοια μοντέλα με ικανοποιητική ακρίβεια.
- Ενσωμάτωση Μακροοικονομικών και Εξωτερικών Παραγόντων:
 - Προσθήκη δεδομένων όπως ο πληθυσμός, επιτόκια, γεωπολιτικά στοιχεία και real time δεδομένα από ταξιδιωτικές πλατφόρμες για πληρέστερη πρόβλεψη της ζήτησης.

Organised by:





Ai Hackathon

Code.Create.Innovate.

Thank you!

Μέλη: Βίγλης Ευάγγελος, Γκοντόλιας Δημοσθένης, Λάμπρος Ανδρέας, Μανιάτης Ιωάννης, Παύλου Περικλής



Organised by:

