



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών

Εαρινό Εξάμηνο 2023-2024

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

Αναφορά Εξαμηνιαίας Εργασίας

Ιωάννης (Χουάν) Τσαντήλας
03120883

Περιεχόμενα

1η Εβδομάδα: Εξοικείωση των φοιτητών με το σύστημα	3
2η Εβδομάδα: Αξιοποίηση εξωτερικής πληροφορίας	4
3η Εβδομάδα: Top-Down και Bottom-Up πρόβλεψη.....	5
4η Εβδομάδα: Επιλογή στατιστικής μεθόδου σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της χρονοσειράς	7
5η Εβδομάδα: Χειρισμός Special Events	10
6η Εβδομάδα: Σφάλματα και παρακολούθηση των προβλέψεων	12
Εκφώνηση και Ειδήσεις	17
Εκφώνηση και Ειδήσεις 1 ^{ης} Εβδομάδας	17
Εκφώνηση και Ειδήσεις 2 ^{ης} Εβδομάδας	18
Εκφώνηση και Ειδήσεις 3 ^{ης} Εβδομάδας	19
Εκφώνηση και Ειδήσεις 4 ^{ης} Εβδομάδας	20
Εκφώνηση και Ειδήσεις 5 ^{ης} Εβδομάδας	21
Εκφώνηση και Ειδήσεις 6 ^{ης} Εβδομάδας	22
Συνομιλίες	23
Συνομιλία 2 ^{ης} Εβδομάδας	23
Συνομιλία 3 ^{ης} Εβδομάδας	24
Συνομιλία 4 ^{ης} Εβδομάδας	24
Συνομιλία 5 ^{ης} Εβδομάδας	25
Συνομιλία 6 ^{ης} Εβδομάδας.....	25
Κώδικας	26
Κώδικας 5 ^{ης} Εβδομάδας.....	26
Κώδικας 6 ^{ης} Εβδομάδας.....	29

Εισαγωγή

Έχω αναλάβει την εταιρεία **Private**. Η ομάδα μου αποτελείται από τέσσερα άτομα: εμένα (Manager) και τρεις υπαλλήλους (Αγγελική Πνευματικού, Ευάγγελος Νικολάου και Άρης Μαυρωτάς). Σαν Manager της εταιρείας, οι τρεις χρονοσειρές που έχω αναλάβει αντιπροσωπεύουν τις συνολικές πωλήσεις προϊόντων Pineapple, Macrosoft και ΣΩΝΕΙ¹.

Για λόγους ευανάγνωσης της εργασίας, έχω βάλει στο **τέλος** τις εκφωνήσεις και τις ειδήσεις κάθε εβδομάδας, όπως εμφανίστηκαν στην υπηρεσία. Σημειώνω πως στους πίνακες των Ειδήσεων, η στήλη «Αντίδραση Περιβάλλοντος» αναφέρεται στο αν η είδηση γράφει εάν οι καταναλωτές αντέδρασαν θετικά ή αρνητικά στο γεγονός και δεν αποτελεί δική μου γνώμη.

Το μεγαλύτερο μέρος της παρούσας αναφοράς γράφθηκε κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, ώστε να έχω άμεση ανάμνηση των κινήσεων μου. Τέλος, την 5^η και την 6^η Εβδομάδα, τουλάχιστον όσο πιο αργά μπορούσα να το τσεκάρω, 2 άτομα δεν είχαν υποβάλλει – προκειμένου να κάνω Bottom-Up έλεγχο.

¹ Do not confuse them with – less known – companies “Public”, “Apple”, “Microsoft” and “Sony”.

1η Εβδομάδα: Εξοικείωση των φοιτητών με το σύστημα

1. Επιχειρησιακές Κινήσεις

Συμπληρώνω τον παρακάτω πίνακα με τις τιμές των MAPE κάθε μεθόδου για κάθε χρονοσειρά:

Μέθοδος	Pineapple	Microsoft	ΣΩΝΕΙ
Naïve	2.7724	0.57271	0.50686
Simple Moving Average	2.6927	0.67391	0.71088
SES	2.7119	0.53295	0.50149
Holt	2.6944	0.52318	0.48673
Damped	2.9648	0.52305	0.48684
Theta Classic	2.7049	0.52561	0.49142
LRL	2.7789	0.62323	0.58455

Επομένως, για την **Pineapple** επιλέγω την *SMA* (με Statistical τιμή 2051.21202), για τη **Microsoft** επιλέγω την *Damped* (με Statistical τιμή 753.54280) και για την **ΣΩΝΕΙ** επιλέγω την *Holt* (με Statistical τιμή 3225.70696).

2. Ερωτήσεις

Ερώτηση 1

«Τι επιτυγχάνουμε ελαχιστοποιώντας το δείκτη MAPE ενός στατιστικού μοντέλου πρόβλεψης;»

Ελαχιστοποιώντας το δείκτη MAPE, επιτυγχάνουμε μεγαλύτερη ακρίβεια, βελτιωμένη ερμηνευσιμότητα, ισορροπημένη μείωση του σφάλματος, απόδοση ανεξάρτητη από την κλίμακα, πρακτική εφαρμογή και εστίαση στο σχετικό σφάλμα, τα οποία συμβάλλουν στην ανάπτυξη ενός αξιόπιστου μοντέλου πρόβλεψης.

Ερώτηση 2

«Χρησιμοποιήσατε κριτική πρόβλεψη; Αν ναι, ποια ήταν η φορά της πρόβλεψής σας (μεγαλύτερη ή μικρότερη της στατιστικής πρόβλεψης); Είχατε κάποια ένδειξη ή απλή διαίσθηση για την επιλογή της;»

Επιλέγω να μην προσθέσω Κριτική Πρόβλεψη και να υποβάλω απλά την αντίστοιχη Στατιστική Πρόβλεψη, καθώς δεν έχω καμία είδηση από το επιχειρησιακό περιβάλλον που να μου επιτρέπει να κρίνω.

2η Εβδομάδα: Αξιοποίηση εξωτερικής πληροφορίας

1. Αποτέλεσμα Προηγούμενης Εβδομάδας

	Forecast	Actual	Error	Method
Pineapple	2051.21202	2023.86205	27.34997	SMA
Macrosoft	753.54280	757.90143	-4.35863	Damped
ΣΩΝΕΙ	3225.70696	3248.46929	-22.76233	Holt

2. Επιχειρησιακές Κινήσεις

Αρχικά, παραπέμπω τον αναγνώστη να διαβάσει το μήνυμά μου [εδώ](#), όπου αναλύω συνοπτικά τις ειδήσεις. Η ομάδα γενικά συμφώνησε με αυτές τις δηλώσεις, με τη μόνη διαφορά στην Macrosoft να κάνει μετρίως λιγότερες πωλήσεις (και όχι αρκετά λιγότερες όπως υποστήριξα).

Αναλύοντας της χρονοσειρές, παρατηρώ πως έχουν ανοδική τάση. Επιπλέον, στην περίπτωση της Pineapple, παρατηρώ πως υπάρχει μία κάποια εποχιακότητα. Για αυτόν τον λόγο, επιλέγω να χρησιμοποιήσω την:

- **Theta Classic** για την Pineapple, καθώς είναι ιδανική για χρονοσειρές με τάση και εποχιακότητα. Μάλιστα, ενώ την προηγούμενη εβδομάδα επέλεξα την SMA λόγω εκφώνησης, η Theta έπεσε υπερβολικά πολύ κοντά στην πραγματική τιμή (-5.7438).
- **Damped** για την Macrosoft, καθώς είναι μία καλή επιλογή για χρονοσειρές με τάση. Επιπλέον, την προηγούμενη εβδομάδα, η Damped έδωσε μικρό σφάλμα (-4.35863).
- **LRL** για την ΣΩΝΕΙ, καθώς είναι μία καλή επιλογή για χρονοσειρές με σχετικά ξεκάθαρη γραμμική τάση. Μάλιστα, ενώ την προηγούμενη εβδομάδα επέλεξα την Holt λόγω εκφώνησης, η LRL έπεσε υπερβολικά πολύ κοντά στην πραγματική τιμή (-2.99605).

«Εμπιστεύομαι» της μεθόδους, επομένως θα υποβάλλω απλά την τιμή της, χωρίς Judgmental παρέμβαση.

3. Ερωτήσεις

Ερώτηση 1

«Είχατε κάποια ένδειξη ή απλή διαίσθηση για την επιλογή της κριτικής σας πρόβλεψης;»

Ερώτηση 2

«Χρησιμοποιήσατε τη στατιστική ή κάποια άλλη πρόβλεψη ως βάση της κριτικής σας πρόβλεψης ή την επιλέξατε απευθείας; Στην πρώτη περίπτωση, με ποιόν τρόπο προέκυψε η κριτική πρόβλεψη από την τιμή στην οποία βασιστήκατε και με ποιο κριτήριο επιλέξατε το αντίστοιχο ποσοστό μεταβολής;»

Οι ερωτήσεις απαντήθηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

3η Εβδομάδα: Top-Down και Bottom-Up πρόβλεψη

1. Αποτέλεσμα Προηγούμενης Εβδομάδας

	Forecast	Actual	Error	Method
Pineapple	1952.92814	2020.08666	-67.15852	Theta Classic
Microsoft	751.02567	760.72818	-9.70251	Damped
ΣΩΝΕΙ	3264.84952	3244.66825	20.18127	LRL

2. Επιχειρησιακές Κινήσεις

Για το πρώτο ζητούμενο, επιλέγω για κάθε χρονοσειρά να βασιστώ σε διαφορετικό σφάλμα. Έτσι, για την Pineapple θα βασιστώ στο MAPE, για τη Microsoft το RMSE και για τη ΣΩΝΕΙ το SMAPE. Παραθέτω παρακάτω έναν πίνακα με τα σφάλματα:

Μέθοδος	Pineapple	Microsoft	ΣΩΝΕΙ
Naïve	2.7255	5.2061	0.50398
Simple Moving Average	2.7446	6.1989	0.69911
SES	2.6957	4.8099	0.49313
Holt	2.6897	4.7202	0.47825
Damped	2.686	4.7392	0.47889
Theta Classic	2.6843	4.7462	0.48219
LRL	2.8422	5.5158	0.59009

Όσον αφορά της προβλέψεις, αυτήν την εβδομάδα μάθαμε για συνδυασμό προβλέψεων, επομένως θα χρησιμοποιήσω της SES, Holt και Damped (με ίσα βάρη) για την κριτική πρόβλεψη μου. Αναλυτικότερα:

$$Pineapple = \frac{2014.85199 + 2022.68844 + 2019.20294}{3} = \frac{6056.74337}{3} \cong 2018.91445$$

$$Microsoft = \frac{756.90673 + 757.67026 + 757.22152}{3} = \frac{2271.79851}{3} \cong 757.26617$$

$$ΣΩΝΕΙ = \frac{3238.88408 + 3242.40525 + 3240.60059}{3} = \frac{9721.88992}{3} \cong 3240.92997$$

Ενώ οι προβλέψεις των συνάδελφων μου ήταν:

Ιωάννης		Final Forecast	Bottom-Up
Προϊόντα Pineapple		2018.91445	2119.58789
Προϊόντα Microsoft		757.26617	764.26245
Προϊόντα ΣΩΝΕΙ		3240.92997	

Άρης	Final Forecast	Top-Down
Υπολογιστές Pineapple	810.0	771.52769
Συσκευές Αναπαραγωγής Μουσικής Pineapple	609.58796	580.63456
Συσκευές Επικοινωνίας και Ψυχαγωγίας Pineapple	700.0	666.75233

Αγγελική	Final Forecast	Top-Down
Λογισμικό Microsoft	274.47967	271.967
Ηλεκτρονικά Παιχνίδια Microsoft	321.16423	318.22419
Περιφερειακά Η/Υ Microsoft	168.61854	167.07495

Ευάγγελος	Final Forecast	Top-Down
Υπολογιστές ΣΩΝΕΙ		
Ηλεκτρονικά Παιχνίδια ΣΩΝΕΙ		
Συσκευές Ψυχαγωγίας ΣΩΝΕΙ		

3. Ερωτήσεις

Ερώτηση 1

«Περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία Top-Down και Bottom-Up προβλέψεων. Αξιολογήστε την εφαρμογή της μεθοδολογίας στη δική σας επιχείρηση.»

- **Top-Down:** Ξεκινά με μια υψηλού επιπέδου πρόβλεψη, η οποία στη συνέχεια αναλύεται σε χαμηλότερα επίπεδα. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί να προβλέπει τις συνολικές πωλήσεις και στη συνέχεια να κατανέμει την πρόβλεψη αυτή σε διάφορες περιοχές ή σειρές προϊόντων με βάση τις ιστορικές αναλογίες.
- **Bottom-up:** Συγκεντρώνει μεμονωμένες προβλέψεις από χαμηλότερα επίπεδα για τη δημιουργία μιας συνολικής πρόβλεψης. Για παράδειγμα, μεμονωμένες προβλέψεις πωλήσεων από διάφορες περιοχές ή γραμμές προϊόντων συνδυάζονται για να σχηματίσουν μια συνολική πρόβλεψη πωλήσεων.

Εγώ, σαν manager, καλούμουν να δω εάν η πρόβλεψη κάθε κατηγορίας προϊόντος ταυτιζόταν με τις συνολικές προβλέψεις κάθε υπαλλήλου μου. Έτσι, μπορούσα να εξακριβώσω κατά πόσο οι προβλέψεις μας ήταν εν αρμονία. Υπήρξαν περιπτώσεις που ήμουν περισσότερο αισιόδοξος από ότι ένας υπάλληλος και διορθώνοντας την πρόβλεψη μου, τελικά να είχα μικρότερο σφάλμα.

Ερώτηση 2

«Σας επηρέασε θετικά ή αρνητικά η ακρίβεια της Top-Down/Bottom-Up πρόβλεψης; Δεχόσασταν απευθείας τη γνώμη των συναδέλφων σας ή ήσασταν περισσότερο επιφυλακτικοί; Απαντήστε λαμβάνοντας υπόψη όλες τις εβδομάδες που είχατε διαθέσιμες Top-Down/Bottom-Up προβλέψεις.»

Η γενική εντύπωση που άφησε αυτή η μεθοδολογία είναι θετική. Πάντα με την κατάλληλη συζήτηση και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των συναδέλφων μου, ήταν ένας καλός τρόπος να βελτιώσουμε αμφίδρομα τα αποτελέσματα μας – αφού οι επιμέρους κατηγορίες επηρεάζουν το σύνολο και αντιστρόφως.

Ερώτηση 3

«Πόσο αξιόπιστη θεωρείτε την πληροφόρηση από το Newsroom της άσκησης; Το αντιμετωπίσατε με εμπιστοσύνη ή επιφύλαξη; Απαντήστε λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των εβδομάδων.»

Οι ειδήσεις στο Newsroom ήταν ο κύριος οδηγός μου όταν καλούμουν να πειράξω την στατιστική πρόβλεψη και να βγάλω κριτική πρόβλεψη. Η αλήθεια είναι πως είχα μία δυσκολία στο να καταλάβω το πότε κάποιες ειδήσεις επιδρούσαν (όπως και πολλοί συναδέλφοι μου) ή σταματούσαν να επιδρούν. Παρόλα αυτά, με μία αντίστοιχη ερώτηση στο διδακτικό προσωπικό, η ασυμφωνία λύθηκε.

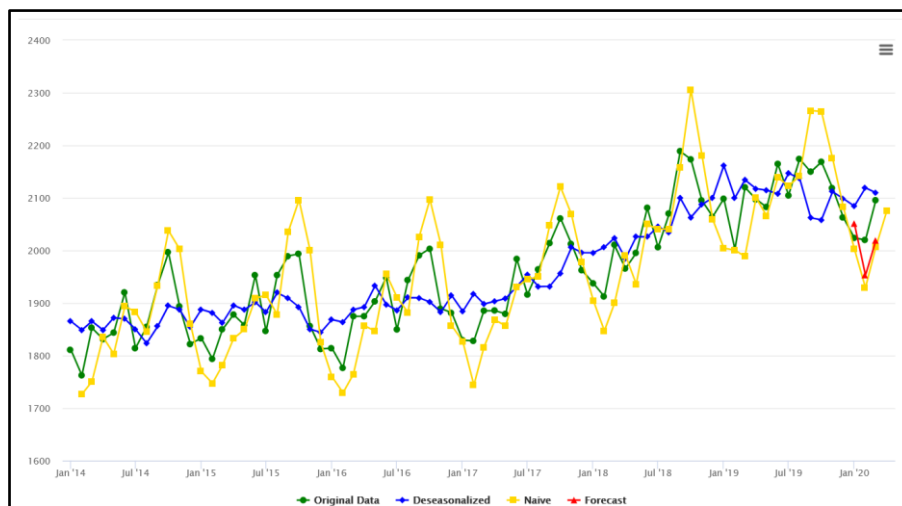
4η Εβδομάδα: Επιλογή στατιστικής μεθόδου σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της χρονοσειράς

1. Αποτέλεσμα Προηγούμενης Εβδομάδας

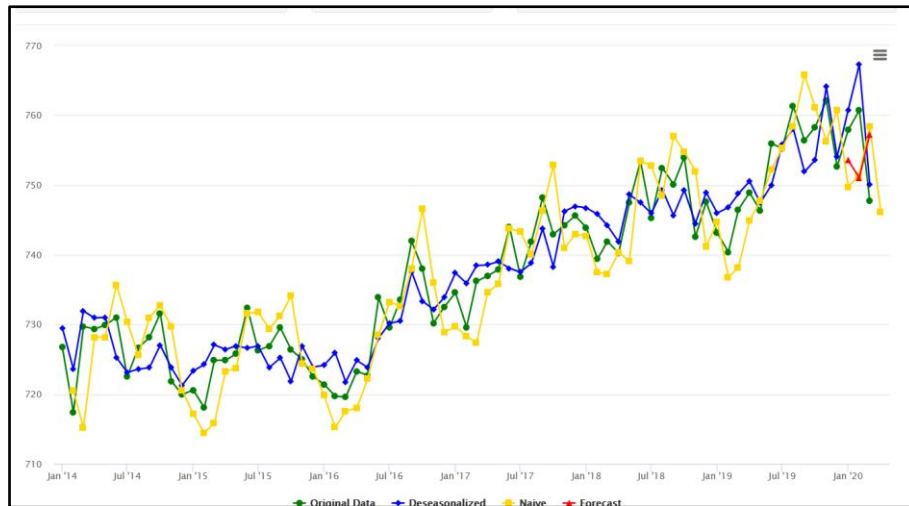
	Forecast	Actual	Error	Method
<i>Pineapple</i>	2018.91445	2095.62425	-76.7098	S.H.D.
<i>Macrosoft</i>	757.26617	747.76069	9.50548	S.H.D.
<i>ΣΩΝΕΙ</i>	3240.92997	3207.37509	33.55488	S.H.D.

2. Επιχειρησιακές Κινήσεις

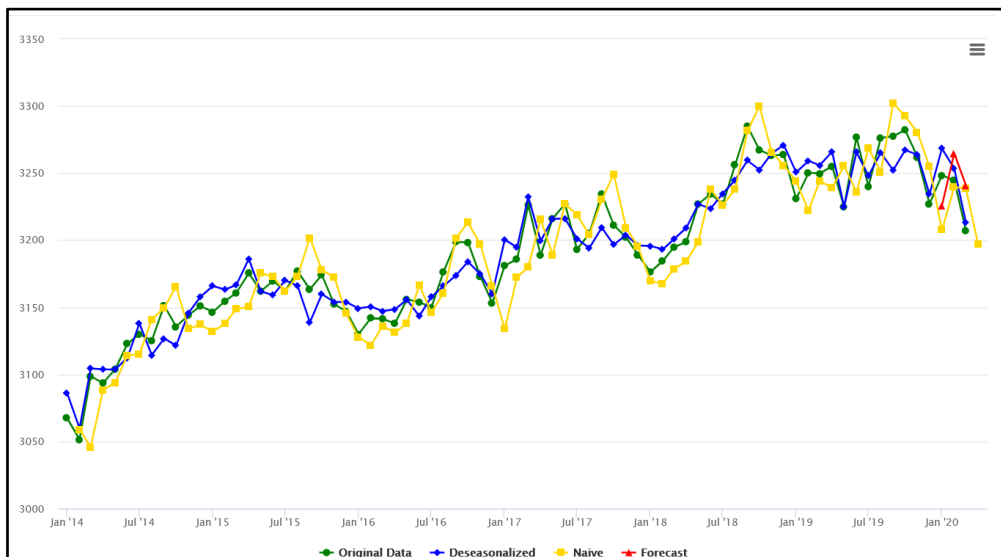
Παραθέτω παρακάτω την χρονοσειρά της Pineapple. Κοιτώντας τα deseasonalized data, παρατηρώ πως, σύμφωνα με το σχήμα 6.2 στη σελίδα 133 του βιβλίου, πρόκειται για Linear Level και Additive Seasonality, επομένως θα επιλέξω τη Holt:



Παραθέτω παρακάτω την χρονοσειρά της Macrosoft. Κοιτώντας τα deseasonalized data, παρατηρώ πως, σύμφωνα με το σχήμα 6.2 στη σελίδα 133 του βιβλίου, πρόκειται για Exponential Level και Additive Seasonality, επομένως θα επιλέξω τη SES:



Παραθέτω παρακάτω την χρονοσειρά της ΣΩΝΕΙ. Κοιτώντας τα deseasonalized data, παρατηρώ πως, σύμφωνα με το σχήμα 6.2 στη σελίδα 133 του βιβλίου, πρόκειται για Damped Level και Additive Seasonality, επομένως θα επιλέξω τη Damped:



Όσον αφορά την πρόβλεψη μου, παρατηρώ πως την προηγούμενη εβδομάδα ο συνδυασμός των κλασσικών τριών μεθόδων δεν έδωσε καλά αποτελέσματα. Επομένως, αυτή τη φορά θα πάρω μεν τον μέσο όρο τους, αλλά ταυτόχρονα θα συμβάλλει και η πρόβλεψη που επιλέχθηκε παραπάνω, δηλαδή τα βάρη τους δεν θα είναι ίσα. Υπενθυμίζω η σειρά πρόσθεσης είναι *SES + Holt + Damped*:

$$Pineapple = \frac{2052.92603 + 4 * 2058.63258 + 2055.14047}{6} \cong 2057.09947$$

$$Macrosoft = \frac{4 * 750.83307 + 752.02029 + 751.54752}{6} \cong 751.150015$$

$$\Sigma\Omega\text{NEI} = \frac{3210.30982 + 3215.09160 + 4 * 3213.62192}{6} \cong 3213.31485$$

Ενώ οι προβλέψεις των συναδέλφων μου είναι:

Εταιρική Δομή

Ιωάννης	Final Forecast	Bottom-Up
Προϊόντα Pineapple	2057.09947	
Προϊόντα Microsoft	751.15002	751.60553
Προϊόντα ΣΩΝΕΙ	3213.31485	3224.59131

Άρης	Final Forecast	Top-Down
Υπολογιστές Pineapple		
Συσκευές Αναπαραγωγής Μουσικής Pineapple		
Συσκευές Επικοινωνίας και Ψυχαγωγίας Pineapple		

Αγγελική	Final Forecast	Top-Down
Λογισμικό Microsoft	273.65228	273.48643
Ηλεκτρονικά Παιχνίδια Microsoft	313.46587	313.27589
Περιφερειακά Η/Υ Microsoft	164.48736	164.38767

Ευάγγελος	Final Forecast	Top-Down
Υπολογιστές ΣΩΝΕΙ	1049.21997	1045.55084
Ηλεκτρονικά Παιχνίδια ΣΩΝΕΙ	741.95956	739.36492
Συσκευές Ψυχαγωγίας ΣΩΝΕΙ	1433.41182	1428.39917

Παρατηρώ από την Top Down μετατροπή πως είναι παρόμοιες, επομένως δεν θα κάνω κάποια αλλαγή.

3. Ερωτήσεις

Ερώτηση 1

«Πώς διαλέξατε τη μέθοδο εξομάλυνσης έχοντας ως βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της χρονοσειράς;»

Απαντήθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Ερώτηση 2

«Συγκρίνετε την επιλογή μεθόδου πρόβλεψης βάσει ποιοτικών χαρακτηριστικών με την επιλογή μεθόδου πρόβλεψης βάσει της βέλτιστης προσαρμογής μοντέλου (ελαχιστοποίηση δείκτη σφάλματος). Είναι αυτοί οι δύο τρόποι οι μοναδικές εναλλακτικές;»

- **Ποιοτικά χαρακτηριστικά:** Επικεντρώνεται στα εγγενή μοτίβα, τις τάσεις και την εποχικότητα των δεδομένων και χρησιμοποιεί μεθόδους κατάλληλες για συγκεκριμένες συμπεριφορές δεδομένων (π.χ. Holt για γραμμικές τάσεις, Damped για φθίνουσες τάσεις).
- **Καλύτερη προσαρμογή μοντέλου:** Βασίζεται σε στατιστικά μέτρα για την επιλογή της μεθόδου με το χαμηλότερο ποσοστό σφάλματος. Οι συνήθεις μετρήσεις περιλαμβάνουν MAPE, RMSE, SMAPE.
- **Εναλλακτικές λύσεις:** Η πιο απλή είναι η Κριτική πρόβλεψη, η οποία ενσωματώνει γνώμες εμπειρογνομόνων και ποιοτικές γνώσεις. Άλλη λύση είναι οι συνδυαστικές μέθοδοι, οι οποίες χρησιμοποιούν πολλαπλά μοντέλα και υπολογίζουν κατά μέσο όρο τις προβλέψεις τους για να βελτιώσει την ακρίβεια. Βέβαια, ακόμα και εδώ, χρειάζεται μία κριτική στο ποιες μεθόδους θα αξιοποιηθούν και με τι βάρος.

5η Εβδομάδα: Χειρισμός Special Events

1. Αποτέλεσμα Προηγούμενης Εβδομάδας

	Forecast	Actual	Error	Method
Pineapple	2057.09947	2159.60834	-102.50887	Weighted S.H.D.
Macrosoft	751.15002	756.73505	-5.58503	Weighted S.H.D.
ΣΩΝΕΙ	3213.31485	3292.90610	-79.59125	Weighted S.H.D.

2. Επιχειρησιακές Κινήσεις

Όσον αφορά την επιλογή της στατιστικής μεθόδου, θα επιλέξω με βάση τον δείκτη SMAPE:

Μέθοδος	Pineapple	Macrosoft	ΣΩΝΕΙ
Naïve	2.7443	0.59545	0.54104
Simple Moving Average	2.7364	0.67931	0.72008
SES	2.7145	0.54377	0.52597
Holt	2.6978	0.52917	0.51032
Damped	2.701	0.53144	0.51065
Theta Classic	2.7064	0.53471	0.51139
LRL	2.8008	0.62018	0.60762

Στην συνέχεια, καλούμαι να συμπληρώσω το δοσμένο excel με την adjusted SES για τις τρεις χρονοσειρές, να επιλέξω α και impact ώστε να προκύψει η επόμενη πρόβλεψη. Για την εύρεση του βέλτιστου α σε κάθε χρονοσειρά, έγραψα έναν μικρό κώδικα που το βρίσκει αυτόματα, ο οποίος βρίσκεται [εδώ](#). Τελικά, η βέλτιστη τιμή του α για την Pineapple και την ΣΩΝΕΙ είναι 0.585, ενώ για την Macrosoft είναι 0.5.

Όσον αφορά το impact, θα ανατρέξω στις ειδήσεις των εβδομάδων 2 έως 4:

- Την [2^η Εβδομάδα](#), η Macrosoft και η ΣΩΝΕΙ είχαν αρνητικές κριτικές για τα νέα προϊόντα τους, επομένως θα βάλω ένα αρνητικό impact της τάξης του 5%.
- Την [3^η Εβδομάδα](#), η Macrosoft είχε πάλι αρνητικές κριτικές. Επιπλέον, ανοίξαμε νέο κατάστημα, αλλά η ΚΟΡΝΙΖΑ είχε προσφορές σε ΣΩΝΕΙ και Macrosoft. Έτσι, θα βάλω στην Pineapple +5%, στη Macrosoft -7% και στη ΣΩΝΕΙ -2%.
- Την [4^η Εβδομάδα](#), η ΣΩΝΕΙ έχασε πελατεία λόγω του πειρατικού COD, η Pineapple πούλησε εκατομμύρια κινητά, ενώ η Macrosoft είχε τα πάνω και τα κάτω της. Έτσι, θα βάλω στην Pineapple +10% και στη ΣΩΝΕΙ -7%.

Μετά από αυτές τις αλλαγές, οι τιμές για τις Pineapple, Macrosoft και ΣΩΝΕΙ αντίστοιχα [προκύπτουν](#) 1979.388325, 775.4024364, 3452.401076. Υποβάλω τον μέσο όρο μεταξύ αυτών των τιμών και της τεχνικής που επιλέχτηκε στον Πίνακα παραπάνω.

3. Ερωτήσεις

Ερώτηση 1

«Τι ονομάζουμε *special event*; Μπορείτε να δώσετε κάποια εύστοχα παραδείγματα;»

- **Ορισμός:** Ένα ειδικό γεγονός είναι ένα ασυνήθιστο, σημαντικό συμβάν που μπορεί να επηρεάσει την κανονική συμπεριφορά μιας χρονοσειράς, προκαλώντας αποκλίσεις από τα αναμενόμενα πρότυπα.
- **Παραδείγματα:**
 - ο Παρουσιάσεις προϊόντων: Η εισαγωγή ενός νέου προϊόντος μπορεί να αυξήσει προσωρινά τις πωλήσεις.
 - ο Προωθητικές εκστρατείες: Προωθητικές ενέργειες πωλήσεων ή εκπτώσεις που ενισχύουν τις πωλήσεις για σύντομο χρονικό διάστημα.
 - ο Οικονομικά «σοκ»: Γεγονότα όπως μια οικονομική κρίση ή ξαφνικές κανονιστικές αλλαγές.
 - ο Φυσικές καταστροφές: Τυφώνες, σεισμοί ή πανδημίες που επηρεάζουν τις επιχειρηματικές δραστηριότητες.
 - ο Δράσεις σημαντικών ανταγωνιστών: Σημαντικό λανσάρισμα προϊόντων ή δραστηριότητες προώθησης του ανταγωνιστή.

Ερώτηση 2

«Για ποιο λόγο χρησιμοποιούμε την *adjusted χρονοσειρά* από την οποία έχουμε αφαιρέσει το *impact των special events* για την παραγωγή προβλέψεων;»

Η χρήση μιας προσαρμοσμένης χρονοσειράς, από την οποία έχει αφαιρεθεί ο αντίκτυπος των ειδικών γεγονότων, είναι ζωτικής σημασίας για την παραγωγή ακριβών προβλέψεων. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει στο μοντέλο να εστιάζει στα υποκείμενα πρότυπα και τάσεις χωρίς να διαστρεβλώνεται από ακανόνιστα, εφάπαξ γεγονότα. Τα ειδικά γεγονότα μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές αποκλίσεις από την κανονική συμπεριφορά και, εάν δεν ληφθούν υπόψη, μπορεί να οδηγήσουν σε εσφαλμένες προβλέψεις που υποθέτουν ότι αυτές οι ανωμαλίες θα επαναληφθούν.

Αφαιρώντας αυτές τις ανωμαλίες, το μοντέλο μπορεί να προβλέψει με μεγαλύτερη ακρίβεια τις μελλοντικές τιμές με βάση τα συνεπή, επαναλαμβανόμενα πρότυπα στα δεδομένα.

6^η Εβδομάδα: Σφάλματα και παρακολούθηση των προβλέψεων

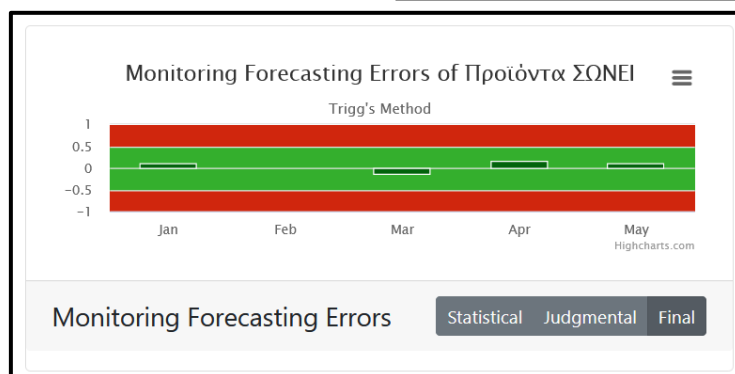
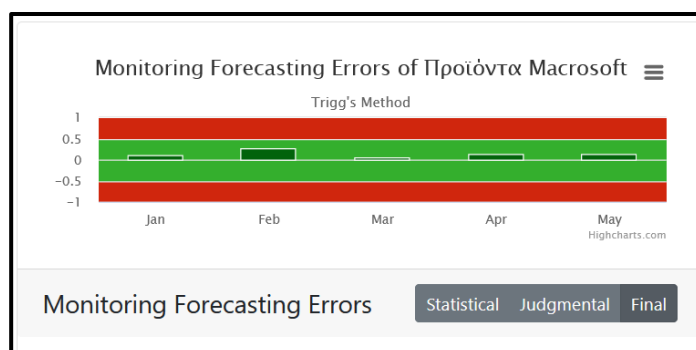
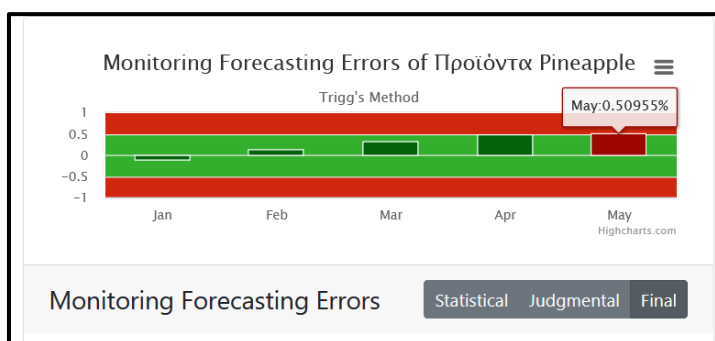
1. Αποτέλεσμα Προηγούμενης Εβδομάδας

	Forecast	Actual	Error	Method
Pineapple	2041.77962	2125.44895	-83.66933	Mean (A.SES+Holt)
Macrosoft	765.10700	753.71972	11.38728	Mean (A.SES+Holt)
ΣΩΝΕΙ	3361.42776	3259.25903	-102.16873	Mean (A.SES+Holt)

2. Επιχειρησιακές Κινήσεις

Αρχικά, για επιλογή στατιστικής μεθόδου, θα επιλέξω τη **Holt** και στις τρεις χρονοσειρές, καθώς η πρόβλεψη που έδινε αυτή καθ' αυτή για την προηγούμενη εβδομάδα έπεσε πολύ κοντά στην πραγματική τιμή.

Όσον αφορά την πρόβλεψη, έτρεξα ξανά τους υπολογισμούς στα αντίστοιχα excel για τις adjusted SES, τα αποτελέσματα των οποίων μπορούν να εξεταστούν [εδώ](#). Όσον αφορά το impact, καμία είδηση της 5^{ης} Εβδομάδας δεν παραπέμπει σε special event, επομένως το άφησα μηδέν. Στη συνέχεια, εξετάζω τα σφάλματα Trigg:



Παρατηρώ πως μόνο στην περίπτωση της Pineapple έχω προκατάληψη. Είμαι αισιόδοξος κατ' ένα σφάλμα 0.50955%, επομένως πειράζω λίγο την κριτική πρόβλεψη της (από 2153.635733 μετατρέπεται σε 2142.77188). Η τελική μου πρόβλεψη είναι ο μέσος όρος της Holt (2187.46302) και της τελευταίας τιμής, δηλαδή 2165.11745.

Επιπλέον, παρότι τα σφάλματα Trigg δεν δείχνουν προκατάληψη για τις άλλες δύο χρονοσειρές, παρατηρώ από τη μορφή τους πως είμαι επίσης αισιόδοξος, απλά ίσως σε μικρότερο ποσοστό. Για αυτό, στην κριτική πρόβλεψη της Macrosoft (771.837623) αφαιρώ 8 μονάδες - που προκύπτουν από τον μέσο όρο των σφαλμάτων που υπολογίζω στην 1^η Ενότητα κάθε εβδομάδας $(11+5)/2$ - δηλαδή 763.837623. Στην περίπτωση της ΣΩΝΕΙ (3350.554756) αφαιρώ 90 μονάδες $(102+79)/2 - 3260.554756$.

Η τελική πρόβλεψη που υποβάλλω θα είναι ο μέσος όρος μεταξύ αυτών των τιμών και τις αντίστοιχης Holt τιμής.

3. Ερωτήσεις

Ερώτηση 1

«Τι επιτυγχάνουμε με την παρακολούθηση σφαλμάτων;»

- **Εντοπισμός μεροληψίας:** Να προσδιοριστεί εάν οι προβλέψεις είναι σταθερά υπερεκτιμητικές (αισιόδοξες) ή υποεκτιμητικές (απαισιόδοξες).
- **Βελτίωση της ακρίβειας:** Προσαρμογή των μοντέλων για καλύτερη ευθυγράμμιση με τα πραγματικά αποτελέσματα.
- **Επιβεβαίωση των παραδοχών:** Διασφάλιση ότι οι μέθοδοι και οι παραδοχές πρόβλεψης παραμένουν έγκυρες με την πάροδο του χρόνου.

Τα βήματα αυτά ενισχύουν την αξιοπιστία και την ακρίβεια των μελλοντικών προβλέψεων με την αντιμετώπιση και διόρθωση των συστηματικών σφαλμάτων.

Ερώτηση 2

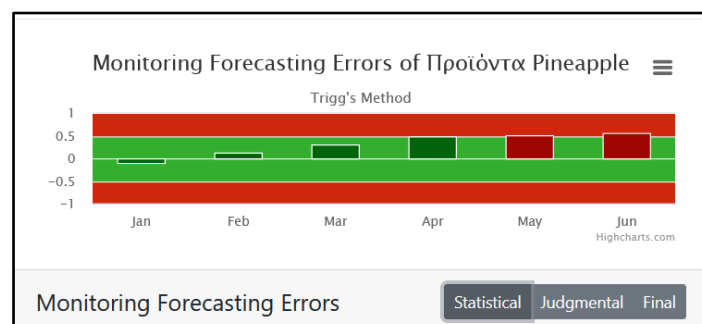
«Τα σφάλματά σας ήταν τυχαία ή παρουσίαζαν συστηματικότητα; Στη δεύτερη περίπτωση, μπορείτε να πείτε ότι ήσασταν αισιόδοξοι ή απαισιόδοξοι στις παραχθείσες προβλέψεις σας;»

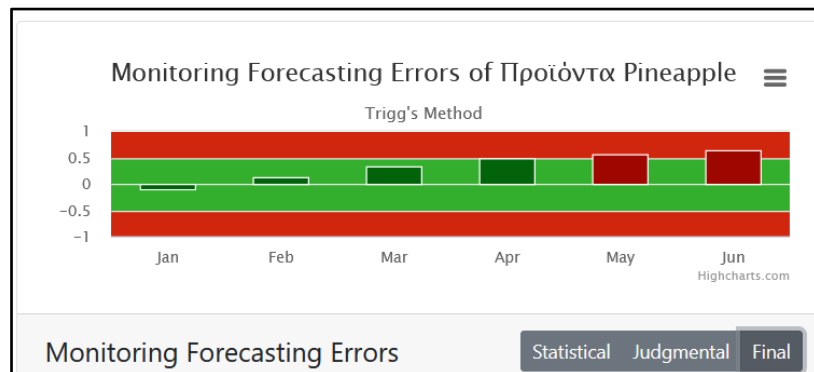
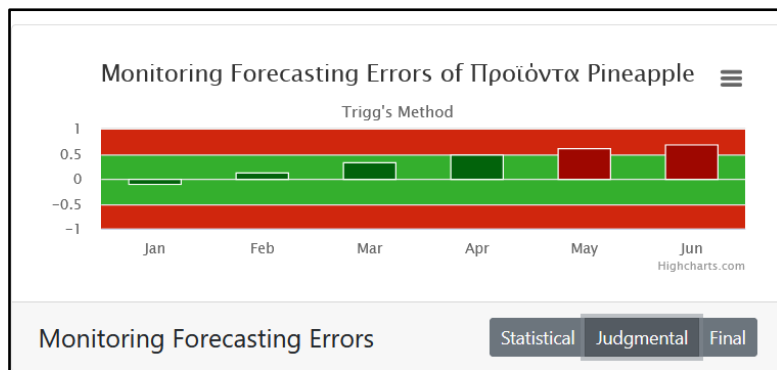
Απαντήθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Ερώτηση 3

Αντιπαραβάλετε τη συνολική απόδοση της στατιστικής, της κριτικής και της τελικής σας πρόβλεψης. Ποια σειρά προβλέψεων πέτυχε καλύτερη απόδοση; Πώς σχολιάζετε την απόδοση της τελικής σας πρόβλεψης, δεδομένου ότι προκύπτει ως συνδυασμός των άλλων δύο;

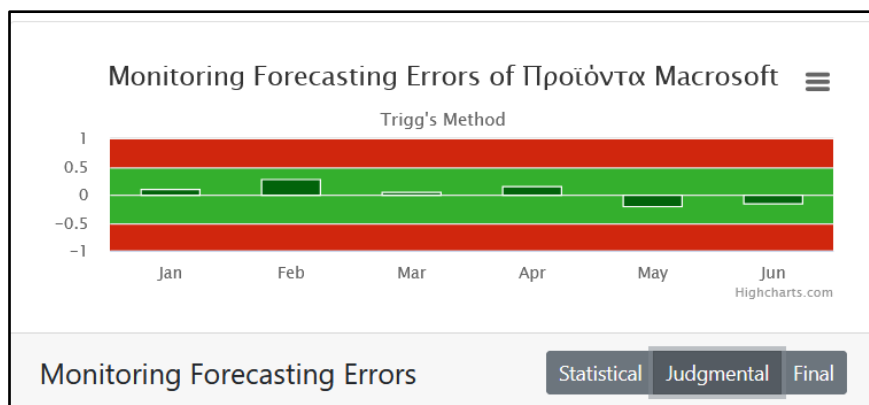
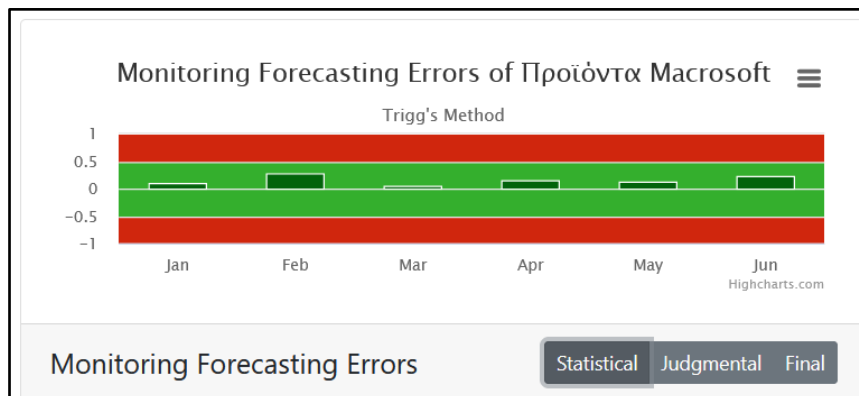
Pineapple:

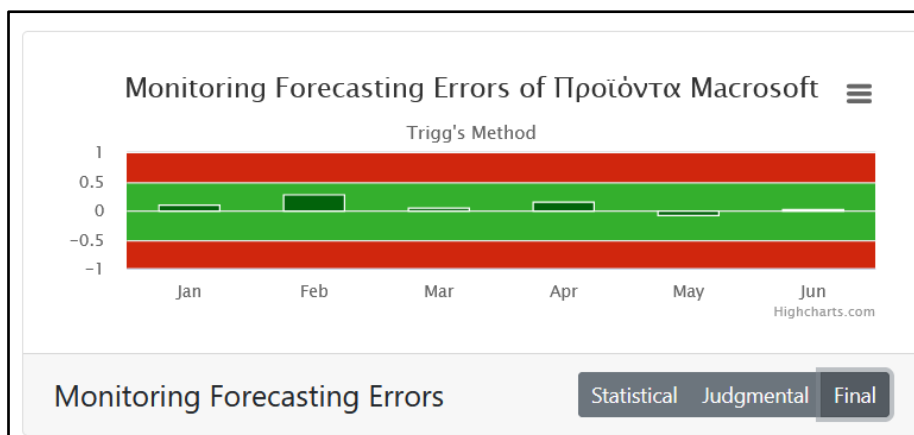




Παρατηρώ πως στην περίπτωση της Pineapple, ήμουν αισιόδοξος, παρότι έκανα κινήσεις για να μειώσω το σφάλμα, δεν κατάφερα να πετύχω μία αξιόπιστη πρόβλεψη. Επιπλέον, οι στατιστικές και οι κριτικές προβλέψεις μου είχαν την ίδια «φορά», επομένως δεν μπόρεσαν να ακυρώσουν κάποιο σφάλμα (MAE:).

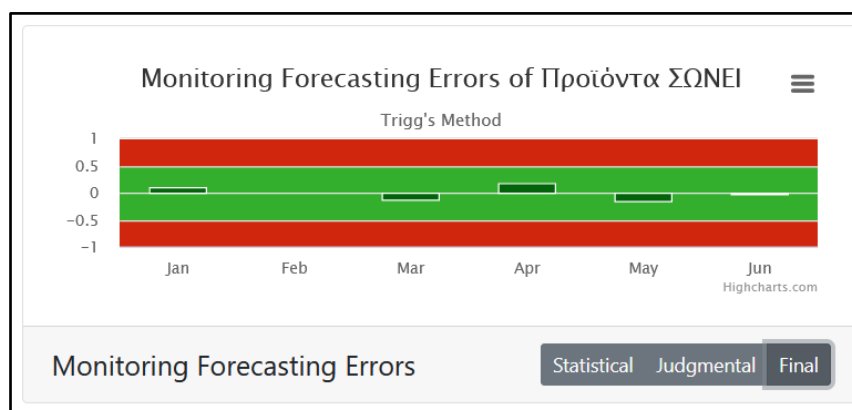
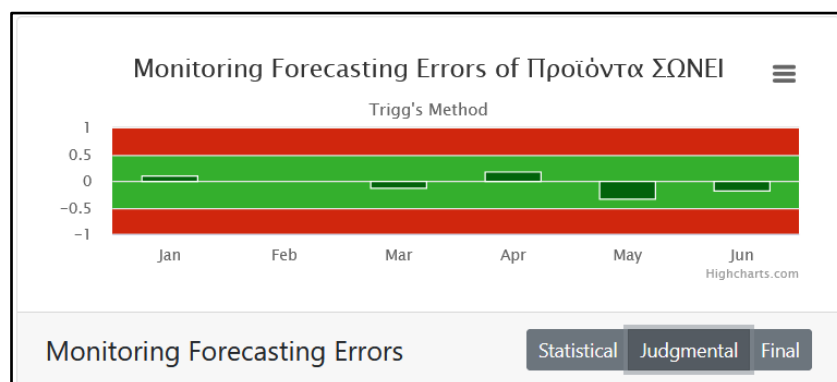
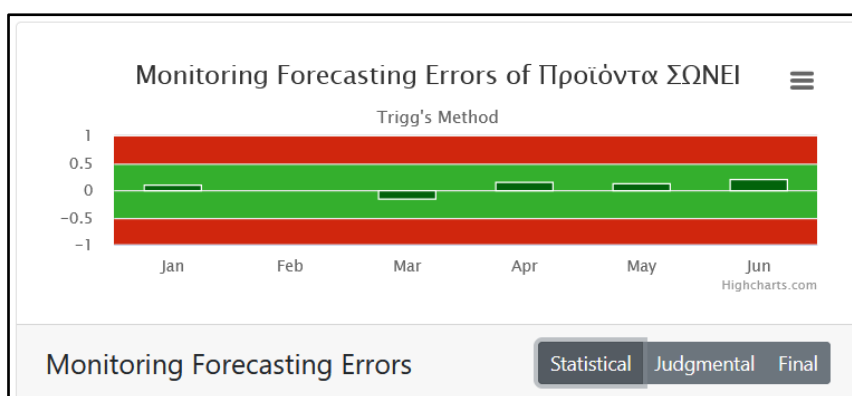
Microsoft:





Εδώ έκανα πολύ καλύτερη δουλειά. Μάλιστα, τα σφάλματα των κριτικών προβλέψεων μου είχαν αντίθετη «φορά» από αυτά των κριτικών, επομένων μπόρεσαν να μειώσουν κάπως το τελικό σφάλμα.

ΣΩΝΕΙ:



Η ΣΩΝΕΙ κατέληξε να είναι η καλύτερη από τις τρεις σειρές μου. Παραθέτω έναν συνοπτικό πίνακα των σφαλμάτων στην τελική πρόβλεψη:

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	MAE
<i>Pineapple</i>	-0,1	0,13579	0,32006	0,48217	0,50955	0,55454	0,41883
<i>Macrosoft</i>	0,1	0,27846	0,043621	0,14728	0,12227	0,22237	0,15238
<i>ΣΩΝΕΙ</i>	0,1	0	-0,14096	0,16995	-0,1575	-0,0351	0,10058

Εκφώνηση και Ειδήσεις

Εκφώνηση και Ειδήσεις 1^{ης} Εβδομάδας

1. Εκφώνηση

Καλείστε να δώσετε μία πρόβλεψη για την τιμή της επόμενης περιόδου για κάθε μία από τις 3 δεδομένες χρονοσειρές. Η πρόβλεψη σας θα πρέπει να βασίζεται στα παρακάτω:

1. Χρήση της κατάλληλης στατιστικής μεθόδου του συστήματος για ελαχιστοποίηση του δείκτη MAPE (Καρτέλα **Statistics** στα αριστερά).
2. Προαιρετικά μικρή διόρθωση της τελικής τιμής της πρόβλεψης με χρήση Κριτικής Πρόβλεψης.
3. Επιλογή του τρόπου διεξαγωγής της Τελικής Πρόβλεψης (Στατιστική Πρόβλεψη, Κριτική Πρόβλεψη, Μέσος όρος των 2 Προβλέψεων).

2. Ειδήσεις

Καμία νέα είδηση ή πληροφορία από το χρηματιστήριο αυτή την εβδομάδα.

Εκφώνηση και Ειδήσεις 2^{ης} Εβδομάδας

1. Εκφώνηση

Καλείστε να δώσετε μια πρόβλεψη για την τιμή της επόμενης περιόδου για κάθε μία από τις 3 δεδομένες χρονοσειρές. Η πρόβλεψη σας θα πρέπει να βασίζεται στα παρακάτω:

1. Παραγωγή στατιστικής πρόβλεψης με χρήση μεθόδου της επιλογής σας.
2. Αξιοποιήστε το περιεχόμενο των ειδήσεων στην καρτέλα Newsroom για την παραγωγή κατάλληλης κριτικής πρόβλεψης. (Υπόδειξη: η κριτική πρόβλεψη μπορεί να προκύψει από αύξηση ή μείωση της επιλεγμένης στατιστικής πρόβλεψης, ανάλογα με το αν οι ειδήσεις φαίνονται να επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά τις πωλήσεις της επιχείρησής σας ή κάποιου ειδικότερου τμήματος αυτής.)
3. Γνωριμία με την ομάδα. Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή Chat στην αντίστοιχη καρτέλα για να έρθετε σε μία πρώτη επαφή ως ομάδα και για να συζητήσετε πώς θα λάβετε υπόψη τις πληροφορίες της εφημερίδας. Κρίνεται σκόπιμο να χρησιμοποιήσετε αυτή τη σελίδα για τις επικοινωνίες σας, προκειμένου να συλλέξετε τα "πρακτικά" των συνεδριάσεων σας για χρήση στην τελική αναφορά.
4. Επιλογή του τρόπου εξαγωγής της Τελικής Πρόβλεψης (Στατιστική Πρόβλεψη, Κριτική Πρόβλεψη, Μέσος όρος των 2 προβλέψεων)

2. Ειδήσεις

Εταιρεία	Είδηση	Αντίδραση Περιβάλλοντος
ΣΩΝΕΙ	Νέο PS-5	Αρνητική
Pineapple	Working on iPhone 9	-
Private	Βραβείο	-
ΚΟΡΝΙΖΑ	Νέα καταστήματα	-
Macrosoft	Νέο Tablet	Αρνητική
iShop	40% προσφορές	-

Εκφώνηση και Ειδήσεις 3^{ης} Εβδομάδας

1. Εκφώνηση

Καλείστε να δώσετε μια πρόβλεψη για την τιμή της επόμενης περιόδου για κάθε μία από τις 3 δεδομένες χρονοσειρές. Η πρόβλεψη σας θα πρέπει να βασίζεται στα παρακάτω:

- Επιλογή κατάλληλης στατιστικής μεθόδου για ελαχιστοποίηση μέτρου σφάλματος της επιλογής σας από τα **MAPE**, **RMSE** και **SMAPE**.
- Αξιοποιήστε το περιεχόμενο των ειδήσεων στην καρτέλα **Newsroom** για την παραγωγή κατάλληλης κριτικής πρόβλεψης. (Υπόδειξη: η κριτική πρόβλεψη μπορεί να προκύψει από αύξηση ή μείωση της επιλεγμένης στατιστικής πρόβλεψης, ανάλογα με το αν οι ειδήσεις της εφημερίδας φαίνονται να επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά τις πωλήσεις της επιχείρησής σας ή κάποιου ειδικότερου τμήματος αυτής.) Θεωρείστε ότι η επίδραση των ειδήσεων της προηγούμενης περιόδου έχει πλέον περάσει. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ενσωματωμένο **Chat** για να συζητήσετε τις επιλογές σας με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.
- Επιλογή του τρόπου εξαγωγής της Τελικής Πρόβλεψης (Στατιστική Πρόβλεψη, Κριτική Πρόβλεψη, Μέσος όρος των 2 προβλέψεων)
- Στην καρτέλα **About Company** μπορείτε να δείτε τις τελικές προβλέψεις που έχει υποβάλει κάθε μέλος. Όταν ένας υφιστάμενος έχει υποβάλει πρόβλεψη και για τις τρεις χρονοσειρές του, τότε οι προβλέψεις προστίθενται και το άθροισμά τους εμφανίζεται ως **Bottom-Up** πρόβλεψη στην χρονοσειρά της αντίστοιχης κατηγορίας του προϊσταμένου. Ομοίως, όταν ένας προϊστάμενος υποβάλει πρόβλεψη για κάποια χρονοσειρά του, η πρόβλεψη αυτή επιμερίζεται κατάλληλα και οι επιμέρους συνιστώσες της εμφανίζονται ως **Top-Down** προβλέψεις στις χρονοσειρές του υφισταμένου για την αντίστοιχη κατηγορία. Αφού έχετε υποβάλει για μία τουλάχιστον φορά για κάθε χρονοσειρά, επιστρέψτε στο σύστημα όταν είναι διαθέσιμη η Bottom-Up/Top-Down πρόβλεψη*. Κατόπιν, τροποποιήστε κατάλληλα την τελική υποβολή σας, λαμβάνοντας υπόψη την Bottom-Up/Top-Down πρόβλεψη, εφόσον το κρίνετε απαραίτητο. Αν είναι αναγκαίο, ζητείστε εξήγηση από το άλλο μέλος της ομάδας σχετικά με τους λόγους που το οδήγησαν στην επιλογή μιας πολύ υψηλής ή χαμηλής πρόβλεψης. Ο παραπάνω κύκλος μπορεί να επαναληφθεί. Χρησιμοποιείτε το chat για να οργανώσετε τον τρόπο δράσης της ομάδας σας. Πληροφορίες για Bottom-Up/Top-Down προβλέψεις, δείτε την ενότητα 5.5 του βιβλίου.

2. Ειδήσεις

Εταιρεία	Είδηση	Αντίδραση Περιβάλλοντος
ΣΩΝΕΙ	-	-
Pineapple	50 δις downloads	-
Private	<ul style="list-style-type: none">Συνεργασία με NileΝέο κατάστημα	Θετική
KOPNIZA	Προσφορές για ΣΩΝΕΙ και Macrosoft	-
Macrosoft	Κακοί όροι χρήσης του ZBox One	Αρνητική
iShop	-	-

Εκφώνηση και Ειδήσεις 4^{ης} Εβδομάδας

1. Εκφώνηση

Καλείστε να δώσετε μια πρόβλεψη για την τιμή της επόμενης περιόδου για κάθε μία από τις 3 δεδομένες χρονοσειρές. Η πρόβλεψη σας θα πρέπει να βασίζεται στα παρακάτω:

- Επιλογή κατάλληλης στατιστικής μεθόδου, σύμφωνα με τα **ποιοτικά χαρακτηριστικά** της χρονοσειράς. Ειδικότερα, επιλέξτε κάποια μέθοδο εξομάλυνσης (ses, holt, damped), λαμβάνοντας υπόψη το σχήμα 6.2 της σελίδας 133 του βιβλίου. Υπενθυμίζουμε ότι η ses αποτελεί μοντέλο εξομάλυνσης σταθερού επιπέδου, η holt εξομάλυνσης γραμμικής τάσης, ενώ η damped εξομάλυνσης φθίνουσας τάσης.
- Αξιοποιήστε το περιεχόμενο των ειδήσεων στην καρτέλα **Newsroom** για την παραγωγή κατάλληλης κριτικής πρόβλεψης. Θεωρείστε και πάλι ότι η επίδραση των ειδήσεων των προηγούμενων περιόδων έχει πλέον περάσει. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ενσωματωμένο **Chat** για να συζητήσετε τις επιλογές σας με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.
- Επιλογή του τρόπου εξαγωγής της Τελικής Πρόβλεψης (Στατιστική Πρόβλεψη, Κριτική Πρόβλεψη, Μέσος όρος των 2 προβλέψεων)
- Επαναλάβετε τον κύκλο της **Top Down/Bottom Up** πρόβλεψης. Χρησιμοποιήστε τη σελίδα του **Chat** για να έχετε μία συνοπτική εικόνα των τελικών και Top Down/Bottom Up όλων των μελών της εταιρίας σας.

2. Ειδήσεις

Εταιρεία	Είδηση	Αντίδραση Περιβάλλοντος
ΣΩΝΕΙ	Πειρατικό COD 6	Αρνητική
Pineapple	Εκατ πωλήσεις σε νέα iPhone	Θετική
Private	-	-
KOPNIZA	Προσφορές iPhone	-
Macrosoft	<ul style="list-style-type: none">Προπαραγγελίες zBoxΝέο Doors 10.1 (καθυστερημένα)	<ul style="list-style-type: none">ΘετικήΑρνητική
iShop	Προσφορές	-

Εκφώνηση και Ειδήσεις 5^{ης} Εβδομάδας

1. Εκφώνηση

Καλείστε να δώσετε μια πρόβλεψη για την τιμή της επόμενης περιόδου για κάθε μία από τις 3 δεδομένες χρονοσειρές. Η πρόβλεψη σας θα πρέπει να βασίζεται στα παρακάτω:

- Επιλογή κατάλληλης στατιστικής μεθόδου. Ο τρόπος επιλογής είναι **ελεύθερος** (π.χ. σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της χρονοσειράς ή από την ελαχιστοποίηση κάποιου δείκτη σφάλματος).
- Χρησιμοποιήστε το **υπολογιστικό φύλλο** που θα βρείτε παρακάτω, το οποίο περιέχει μία υλοποίηση της SES. Κατεβάστε το spreadsheet των δεδομένων από το διάγραμμα και περάστε τις τιμές των original και deseasonalized data στις αντίστοιχες στήλες του υπολογιστικού φύλλου. Μπορείτε να επιλέξετε την τιμή α της ses αλλάζοντας το επισημασμένο πεδίο. Σκοπός του σταδίου αυτού είναι ο χειρισμός των special events, χρησιμοποιώντας μία adjusted χρονοσειρά (Adjusted deseasonalized data). Να αφαιρέσετε την επίδραση των special events των ειδήσεων των περασμένων εβδομάδων, είτε τροποποιώντας απευθείας τις τιμές στα αντίστοιχα πεδία είτε αναγνωρίζοντας και σημειώνοντας δίπλα τους το impact που θεωρείτε ότι προκάλεσαν οι ειδήσεις (οπότε η τροποποίηση θα γίνει αυτόματα). Αφού επιλέξετε το α και τροποποιήσετε κατάλληλα τις τιμές, θα προκύψει η τελική πρόβλεψη. Παρατηρήστε όποιες διαφορές υπάρχουν στην τιμή της πρόβλεψης χωρίς (κατευθείαν από το σύστημα) και με (από το excel) τη χρήση adjusted χρονοσειράς. Περισσότερες πληροφορίες για τον χειρισμό των special events μπορείτε να βρείτε στις **σελίδες 97-98 του βιβλίου**, καθώς και στο **παρακάτω ζεύγος ερώτησης-απάντησης**.
- Αξιοποιήστε το περιεχόμενο των ειδήσεων στην καρτέλα **Newsroom** για την παραγωγή κατάλληλης κριτικής πρόβλεψης. Ως βάση της κριτικής σας πρόβλεψης χρησιμοποιήστε την πρόβλεψη που κάνατε με χρήση **adjusted χρονοσειράς**. Θεωρείστε και πάλι ότι η επίδραση των ειδήσεων των προηγούμενων περιόδων έχει πλέον περάσει. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ενσωματωμένο **Chat** για να συζητήσετε τις επιλογές σας με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.
- Επιλογή του τρόπου εξαγωγής της Τελικής Πρόβλεψης (Στατιστική Πρόβλεψη, Κριτική Πρόβλεψη, Μέσος όρος των 2 προβλέψεων).
- Επαναλάβετε τον κύκλο της **Top Down/ Bottom Up** πρόβλεψης. Χρησιμοποιήστε τη σελίδα του **Chat** για να έχετε μία συνοπτική εικόνα των τελικών και Top Down/Bottom Up όλων των μελών της εταιρίας σας.

2. Ειδήσεις

Εταιρεία	Είδηση	Αντίδραση Περιβάλλοντος
ΣΩΝΕΙ	Ανάπτυξη νέων TV	-
Pineapple	Ξεπερνά την Cola, Macrosoft 5 ^η	-
Private	Νέα καταστήματα Ελλάδα & Κύπρο	-
KOPNIZA	-	-
Macrosoft	Καλύτερη CSR εταιρεία	-
iShop	Νέος κατάλογος	-

Εκφώνηση και Ειδήσεις 6^{ης} Εβδομάδας

1. Εκφώνηση

Καλείστε να δώσετε μια πρόβλεψη για την τιμή της επόμενης περιόδου για κάθε μία από τις 3 δεδομένες χρονοσειρές. Η πρόβλεψη σας θα πρέπει να βασίζεται στα παρακάτω:

1. Επιλογή κατάλληλης στατιστικής μεθόδου της επιλογής σας.
2. Αξιοποιήστε το περιεχόμενο των ειδήσεων στην καρτέλα **Newsroom** για την παραγωγή κατάλληλης κριτικής πρόβλεψης. Ως βάση της κριτικής σας πρόβλεψης χρησιμοποιήστε την πρόβλεψη που κάνατε με χρήση **adjusted χρονοσειράς**. Θεωρείστε και πάλι ότι η επίδραση των ειδήσεων των προηγούμενων περιόδων έχει πλέον περάσει. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ενσωματωμένο **Chat** για να συζητήσετε τις επιλογές σας με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.
3. Επαναλάβετε τον κύκλο της **Top Down/Bottom Up** πρόβλεψης. Χρησιμοποιήστε τη σελίδα του **Chat** για να έχετε μία συνοπτική εικόνα των τελικών και Top Down/Bottom Up όλων των μελών της εταιρίας σας.
4. Έχει ενεργοποιηθεί ακόμα ένα tab, με τίτλο **Monitoring**, το οποίο δίνει τη δυνατότητα της παρακολούθησης των προβλέψεών σας. Περιέχει μία συνοπτική παρουσίαση των σφαλμάτων σας και ένα διάγραμμα των δεικτών του **Trigg** (μέθοδος του Trigg). Όταν τα σφάλματά σας είναι τυχαία, οι μπάρες του διαγράμματος παραμένουν εντός των ορίων της πράσινης περιοχής. Αντίθετα, αν τα σφάλματά σας παρουσιάζουν συστηματικότητα, δηλαδή είστε μονίμως αισιόδοξοι ή απαισιόδοξοι, τότε οι μπάρες διατηρούν μία σταθερή κατεύθυνση και υπερβαίνουν τελικά τα όρια (προς τα κάτω ή προς τα πάνω, αντίστοιχα) και περνούν στις κόκκινες περιοχές. Μέσω του διαγράμματος μπορεί να ανιχνευθεί έγκαιρα μία αλλαγή στο επίπεδο της χρονοσειράς ή μία σταθερή προκατάληψη εκείνου που προβλέπει. Ελέγξτε αν υπάρχει **προκατάληψη** (αισιοδοξία ή απαισιοδοξία) στις προβλέψεις σας και ενσωματώστε στην τελική σας πρόβλεψη μέσω της κριτικής πρόβλεψης οποιαδήποτε αλλαγή κρίνετε σκόπιμη. Με άλλα λόγια, αφαιρέστε το συστηματικό σφάλμα που εισάγεται στις προβλέψεις σας λόγω προκατάληψης. Περισσότερες πληροφορίες για την παρακολούθηση προβλέψεων μπορείτε να βρείτε στις **σελίδες 283-285 του βιβλίου**.
5. Επιλογή του τρόπου εξαγωγής της Τελικής Πρόβλεψης (Στατιστική Πρόβλεψη, Κριτική Πρόβλεψη, Μέσος όρος των 2 προβλέψεων)

2. Ειδήσεις

Εταιρεία	Είδηση	Αντίδραση Περιβάλλοντος
ΣΩΝΕΙ	-	-
Pineapple	No 3D phone?	-
Private	Crackers dismissed	-
KOPNIZA	Dogecoin payment	-
Macrosoft	Steem goes Linux New Doors 10.2?	Αρνητική -
iShop	Αντικείμενα σε λάθος παραλήπτες	Αρνητική

Συνομιλίες

Συνομιλία 2^{ης} Εβδομάδας

<div>Ευάγγελος Νικολάου</div> <div>καλημέρα!</div>	2024-04-10 13:01:33
<div>Ευάγγελος Νικολάου</div> <div>έχετε κάποια πρόταση σχετικά με τις ειδήσεις;</div>	2024-04-10 13:02:06
<div>Ευάγγελος Νικολάου</div> <div>γενικά είδα ότι έχουμε 2 νέα προϊόντα στην αγορά και παράλληλα νέο κατάστημα στον ανταγωνισμό, άρα περιμένουμε μάλλον αύξηση στις πωλήσεις, αλλά μικρότερο μερίδιο αγοράς. Σκεφτόμουν να κάνω κάποιο θετικό adjustment βάσει του παραπάνω</div>	2024-04-10 13:04:41
<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>Περίληπτικά οι ειδήσεις:</div> <div><div><div>- Sony (-0.56): new PS5 --> BAD</div><div>- Apple (+3.47): working on iPhone 9 --> no comment</div><div>- Public (+0.45): award --> no comment</div><div>- Plaisio (+1.34): new shops --> no comment</div><div>- Microsoft (0.12): new tablet --> BAD</div><div>- eShop (-0.05): 40% offers --> no comment</div></div><div><div>Η άποψη μου:</div><div>- Sony: η μετοχή λογικά θα πέσει ακόμα παραπάνω μετά την αποτυχία, όπως και οι πωλήσεις</div><div>- Apple: η μετοχή θα ανέβει λόγω νέου κινητού, αλλά η αγορά δεν έχει κάτι καινούργιο να πάρει</div><div>- Public: η μετοχή θα ανέβει λόγω βραβείου, η αγορά ίσως αυξηθεί, αλλά με νέο κατάστημα στο Plaisio και προσφορές στο eShop, πιστεύω θα φάμε ζημιά</div><div>- Plaisio: νέο κατάστημα δεν εγγυάται αύξηση μετοχής, σίγουρα ωστόσο θα προσελκύει κόσμο</div><div>- Microsoft: είχε που είχε αμελητέα διαφορά, η μετοχή θα κατέβει περισσότερο μετά από την αποτυχία, όπως και οι πωλήσεις</div><div>- eShop: λόγω προσφορών, σίγουρα θα πάρει μερίδιο της αγοράς και περισσότερες πωλήσεις (μετοχή δεν νομίζω να αλλάξει σοβαρά)</div></div></div> <div>2024-04-10 20:18:07</div>	
<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>Σαν manager, είχα τις χρονοσιερέες αθροιστικά των προϊόντων Apple - Microsoft - Sony. Οι προβλέψεις μου έλεγαν για την Apple ότι θα πέσουν, και όντως έπεσαν (λίγο παραπάνω από ό,τι πρόβλεψα), ενώ για Micro, Sony έλεγαν περίπου ίδια, ενώ και στις δύο περιπτώσεις αυξήθηκαν "αρκετά". Επομένως, για την Apple δεν νομίζω πως θα υπάρχουν αλλαγές ακόμα, μέχρι να βγει νέο κινητό. Από την άλλη, η Sony και η Microsoft σίγουρα αυτή τη φορά θα πέσουν, λόγω των ειδήσεων.</div>	2024-04-10 20:24:32
<div>Αγγελική Πνευματικού</div> <div>θα συμφωνήσω με αυτά που λέτε, θεωρώ ότι της Microsoft θα πέσουν κι άλλο, ωστόσο δεδομένης της ειδήσης ότι προσπαθούν να επιδιορθώσουν μερικά προβλήματα στο ταμπλετ, θεωρώ ότι δεν θα πέσουν δραματικά πολύ, αλλά λίγο, ή να πέσουν απότομα πολύ και μετά να κάνουν rebound</div>	2024-04-11 17:59:32
<div>Άρης Μαυρωτάς</div> <div>Παιδιά καληπερα, πνιγομουν λιγο με την επι πτυχια και ξεχασα τελειωσ αυτην την εβδομαδα για την ασκηση και το θυμηθηκα σημερα. Απο επομενη εβδομαδα επανερχομαι δυναμικα.</div>	2024-04-14 17:15:28

Συνομιλία 3^{ης} Εβδομάδας

Αγγελική Πνευματικού	Καλησπέρα! Βλέπω στο Newsroom (εγώ έχω αναλάβει τη Microsoft) πως έχει γενικά πέσει η μετοχή αλλά θεωρώ ότι στον επόμενο μήνα θα υπάρξει άνοδος, τόσο λόγω της διαφήμισης ότι πωλούνται τα περιφερειακά σε καλές τιμές στο public αλλά επίσης, και από την είδηση που αφορά το z box θεωρώ θα επηρεάσει θετικά την αγορά, λόγω του ότι θα κινητοποιήσει πολλούς gamers να θέλουν να αγοράσουν την κονσόλα αυτή (αφού η Sony δεν θα ακολουθήσει την ίδια τακτική και ενδεχόμενως να δείξουν οι χρήστες προτίμηση στο δικό μας προϊόν) - και επίσης, δείχνει ότι η Macrosoft με αυτόν τον τρόπο ακολουθεί τις συμβουλές των καταναλωτών που σημαίνει ότι προς τα εκεί είναι η τάση, βέβαια, μπορεί να προκύψει η ανησυχία από τους shareholders ότι εφόσον θα μπορούν να δανείζονται και να μεταπωλούν οι χρήστες τα παιχνίδια από άλλους χρήστες, ίσως μειωθεί το revenue από τις αγορές παιχνιδιών της εταιρίας αλλά δεν νομίζω να έχει αρνητική επίδραση αυτό στις μετοχές (ή απλά μπορεί να μην εκτοξευθούν πολύ οι τιμές).	2024-04-16 16:17:11
Άρης Μαυρωτάς	Καλησπέρα, εγώ έχω αναλάβει την Pineapple και δεν βλέπω κάτι στο newsroom (το οποίο αφορά αμεσα την Pineapple) που να επηρεάζει τις πωλήσεις. Παρολαυτα το γεγονός οτι ανοιγομε νεο καταστημα, καθώς και η νεα συνεργασία με τη Nile θεωρω να ενισχυει σημαντικά τις πωλήσεις για τον επομενο μήνα	2024-04-19 15:34:39
Ιωάννης Τσαντήλας	Αγγελική δεν ξέρω αν κατάλαβα λάθος, αλλά νομίζω ότι η Sony δεν είχε από πριν τους περιορισμούς και έτσι αναγκάστηκε η Microsoft να κάνει το ίδιο. Κατά τ' άλλα συμφωνώ με εσάς	2024-04-20 16:13:02
Αγγελική Πνευματικού	Ναι, έχεις δίκιο!	2024-04-21 13:21:45

Συνομιλία 4^{ης} Εβδομάδας

Ευάγγελος Νικολάου	δεν πήγε και πολύ καλά το adjustment, μάλλον θα βάλω τις στατιστικές όπως είναι, εσείς τι λέτε;	2024-04-24 17:01:58
Άρης Μαυρωτάς	παιδιά καλησπέρα, επειδή δεν έχω παρει το βιβλίο απο τον ευδοξο μπορεί να στείλει κανεις το σχημα που λειει στο ντακορντ η αν ξερει μπηκωι μπορω να το βρω καπου online?	2024-04-25 20:39:47
Ιωάννης Τσαντήλας	καλημέρα παιδιά, σε μένα πήγε πάρα πολύ καλά. Πήρα τις προβλέψεις των zes, hoit, damped και πήρα τον μέσο όρο τους και αυτό υπεβάλω, επισε πάρα πολύ κοντά	2024-04-27 08:41:34
Ιωάννης Τσαντήλας	Στέλνω στο discord την φωτο	2024-04-27 08:45:29
Ιωάννης Τσαντήλας	Σας λειτουργεί το ερωτηματολόγιο;	2024-04-27 08:47:08
Ιωάννης Τσαντήλας	ρε ποιος σκέφτεται τις ειδήσεις χαχαχαχαχα	2024-04-27 09:19:22
Ιωάννης Τσαντήλας	Λάθος έκανα για τον μέσο όρο των 3	2024-04-27 09:25:26
Ιωάννης Τσαντήλας	Βλέπω έφτασε πολύ κοντά, επομένως δεν θα αλλάξω κάτι	2024-04-28 14:21:21
Άρης Μαυρωτάς	και εγώ συμφωνώ είναι γενικά κοντά οι προβλέψεις	2024-04-28 18:08:19

Συνομιλία 5^{ης} Εβδομάδας

<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>ήμουν τελείως εκτός και στις 3 πόλεις</div>	2024-04-30 14:11:56
<div>Άρης Μαυρωτάς</div> <div>και εγώ στις 2 απο τα 3 πήγε καλά</div>	2024-04-30 16:32:49
<div>Ευάγγελος Νικολάου</div> <div>εμένα στις 2 κάτι έγινε με το judgment</div>	2024-05-01 15:52:28
<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>τι judgment εκανες?</div>	2024-05-03 19:40:55
<div>Ευάγγελος Νικολάου</div> <div>είχα βάλει εν +2% στις 2 χρονοσειρές, αλλά είχα σαν πρόβλεψη βάσης MO SES, Holt, Damped γιατί στο μάθημα φάνηκε να δουλεύει καλύτερα στη γενική περίπτωση. Μπορεί απλά να ήμουν και τυχερός</div>	2024-05-09 08:43:12
<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>Περίεργο, γιατί ενώ είχαμε σχετικά κοντινές τιμές, εγώ βγήκα αρκετά εκτός.</div>	2024-05-10 15:06:55
<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>Σε κάθε περίπτωση, επειδή εμένα μου πήρε λίγο χρόνο και έστειλα mail για το τι πρέπει να κάνουμε: κατεβάσουμε το excel που μας δίνει και αντικαθιστούμε τις δύο κίτρινες στήλες E και F με τα δεδομένα της κάθε χρονοσειράς (εάν πάτε στο Forecaster, στο διάγραμμα πάνω δεξιά, έχει επιλογή για download των δεδομένων σε μορφή excel, επομένως απλά κάνετε copy paste τις στήλες). Στη συνέχεια, πρέπει να βρούμε το α, για το οποίο μπορείτε να γράψετε κώδικα που το βρίσκει αυτόματα - παραθέτω link του δικού μου σε colab: https://colab.research.google.com/dnote/1HLE5f5Gn4n9Cm4W7KqKkha0S31gg_nq37uwr=sharing. Τέλος, πρέπει να βάλουμε τις τρεις τιμές impact, αναλόγως τις ειδήσεις και τις χρονοσειρές μας. Στο κόκκινο κελί M78 βγαίνει η πρόβλεψη.</div> <div>Με βάση αυτή τη πρόβλεψη θα κινηθούμε. Την βάζουμε στο πεδίο judgemental και επιλέγουμε τον τρόπο υποβολής (μπορούμε να την περάσουμε λίγο ακόμη αν θέλουμε).</div>	2024-05-10 15:11:44
<div>Άρης Μαυρωτάς</div> <div>παιδια καλημερα, εμένα μου βγαζει ποτα πολυ χαμηλες τιμες το forecast model, το αντιμετωπισει κανεις αλλος αυτο; Σκεφτομαι απλα να κανω δικες μου προβλεψεις και να το αγνοησω</div>	2024-05-12 11:08:09
<div>Άρης Μαυρωτάς</div> <div>ακορο εκανα βλακεια, ολα καλα</div>	2024-05-12 11:22:29
<div>Άρης Μαυρωτάς</div> <div>εβαλα λογο μεγαλυτερες τιμες απο αυτες που προτεινει διοτι πιστευω με τα νια κατασχεματα θα εχουμε περισσοτερες πωλησεις</div>	2024-05-12 11:30:57

Συνομιλία 6^{ης} Εβδομάδας

<div>Άρης Μαυρωτάς</div> <div>καλησπερα, βλεπω οτι γενικα εχουμε κοντινες τιμες οποτε τις αφηνω οπως εχουν</div>	2024-05-16 19:46:12
<div>Ιωάννης Τσαντήλας</div> <div>ναι ναι, το πετύχαμε αυτή τη φορά</div>	2024-05-19 21:46:01

Κώδικας

Κώδικας 5^{ης} Εβδομάδας

Ο κώδικας ακολουθεί τις οδηγίες στην σελίδα 136 του βιβλίου: «Πρώτον, υπολογίζουμε την τιμή του μέσου τετραγωνικού σφάλματος για δύο τιμές του συντελεστή εξομάλυνσης " α ", $\alpha=0,33$ και $\alpha=0,67$, επιλέγοντας την καλύτερη από τις δύο. Στη συνέχεια, υπολογίζεται το σφάλμα για τις τιμές $\pm 0,17$ γύρω από το βέλτιστο α . Και πάλι, επιλέγεται το βέλτιστο α . Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι το σημείο όπου η μεταβολή του σφάλματος γίνεται μικρότερη από 1% μειώνοντας σταδιακά τα αντίστοιχα διαστήματα (σε $\pm 0,08$, $\pm 0,04$, $\pm 0,02$, $\pm 0,015$, $\pm 0,0005$ κ.ο.κ.). Θα το κάνουμε αυτό για κάθε χρονοσειρά.»

This is some simple code to find the optimal α for SES, during the exercise 5.

```
[ ] from google.colab import drive
import pandas as pd
import numpy as np
from statsmodels.tsa.holtwinters import SimpleExpSmoothing

# Mount Google Drive
drive.mount('/content/drive')
```

Drive already mounted at /content/drive; to attempt to forcibly remount, call drive.mount("/content/drive", force_remount=True).

```
[ ] def calculate_mse(data, alpha):
    # Fit the model
    model = SimpleExpSmoothing(data)
    fit = model.fit(smoothing_level=alpha, optimized=False)

    # Forecast for the length of the data
    predictions = fit.fittedvalues

    # Calculate and return MSE
    return np.mean((data - predictions) ** 2)
```

```

def find_optimal_alpha(data, initial_alpha, initial_step):
    current_alpha = initial_alpha
    step = initial_step
    previous_error = calculate_mse(data, current_alpha)

    while True:
        # Explore alphas around the current alpha
        alpha_plus = current_alpha + step
        alpha_minus = current_alpha - step

        # Calculate errors for the new alphas
        error_plus = calculate_mse(data, alpha_plus)
        error_minus = calculate_mse(data, alpha_minus)

        # Find the minimum error and corresponding alpha
        min_error = min(previous_error, error_plus, error_minus)
        if min_error == error_plus:
            new_alpha = alpha_plus
        elif min_error == error_minus:
            new_alpha = alpha_minus
        else:
            new_alpha = current_alpha

        # Check for convergence (less than 1% improvement)
        if np.abs(min_error - previous_error) / previous_error < 0.01:
            break

```

```

        # Update current alpha and previous error
        current_alpha = new_alpha
        previous_error = min_error
        step *= 0.5 # Reduce the step size

    return current_alpha, previous_error

```

```

[19] # Pineapple
pineapple_data = pd.read_csv('/content/drive/My Drive/Forecasting_Techniques/Pineapple.csv', delimiter=';', decimal=',', parse_dates=['DateTime'])
pineapple_data['Original Data'] = pd.to_numeric(pineapple_data['Original Data'], errors='coerce')

# Find optimal alpha
opt_alpha_pine, opt_error_pine = find_optimal_alpha(pineapple_data['Original Data'], initial_alpha=0.33, initial_step=0.17)
print(f"Optimal alpha for Pineapple: {opt_alpha_pine}, MSE: {opt_error_pine}")

Optimal alpha for Pineapple: 0.585, MSE: 3800.359396216004

[20] # Microsoft
microsoft_data = pd.read_csv('/content/drive/My Drive/Forecasting_Techniques/Microsoft.csv', delimiter=';', decimal=',', parse_dates=['DateTime'])
microsoft_data['Original Data'] = pd.to_numeric(microsoft_data['Original Data'], errors='coerce')

# Find optimal alpha
opt_alpha_macr, opt_error_macr = find_optimal_alpha(microsoft_data['Original Data'], initial_alpha=0.33, initial_step=0.17)
print(f"Optimal alpha for Microsoft: {opt_alpha_macr}, MSE: {opt_error_macr}")

Optimal alpha for Microsoft: 0.5, MSE: 23.796947579769803

```

```
[21] # Sony
sony_data = pd.read_csv("/content/drive/My Drive/Forecasting_Techniques/Sony.csv", delimiter=';', decimal=',', parse_dates=['DateTime'])
sony_data['Original Data'] = pd.to_numeric(sony_data['Original Data'], errors='coerce')

# Find optimal alpha
opt_alpha_sony, opt_error_sony = find_optimal_alpha(sony_data['Original Data'], initial_alpha=0.33, initial_step=0.17)
print(f"Optimal alpha for Sony: {opt_alpha_sony}, MSE: {opt_error_sony}")

Optimal alpha for Sony: 0.585, MSE: 436.66880862645195
```

Παραθέτω επίσης screenshots από τις τελικές τιμές της adjusted SES για τις Pineapple, Macrosoft και ΣΩΝΕΙ αντίστοιχα:

	12/2019	14	2082,899096	2095,435922	0	2095,435922	2095,981307	0,98500327	2090,471363
week 1	73/2020	1	2023,86206	2084,096418	0	2084,096418	2097,430067	0,971098094	2036,810341
week 2	74/2020	2	2020,08667	2118,807461	0	2118,807461	2089,629882	0,95340738	1992,268551
week 3	75/2020	3	2095,624253	2109,509374	5	2009,056547	2106,698766	0,993417843	2092,832144
week 4	76/2020	4	2159,608344	2179,760187	10	1981,60017	2049,578068	0,990755018	2030,629756
week 5	77/2020	5					2009,810998	0,984862919	1979,388325

	12/2019	14	752,02	753,97	0	753,97	756,9369133	0,998197499	757,370987
week 1	73/2020	1	757,9	760,76	0	760,76	756,4544878	0,996243848	753,6131299
week 2	74/2020	2	760,73	767,27	-5	807,6526316	758,6072439	0,991472365	752,1381179
week 3	75/2020	3	747,76	750	-7	806,4516129	783,1299377	0,99702141	780,797315
week 4	76/2020	4	756,74	758,33	0	758,33	794,7907753	0,997879298	793,1052608
week 5	77/2020	5					776,5603877	0,998508872	775,4074364

	12/2019	14	3268,53	3268,53	0	3268,530354	3246,182542	0,993862362	3226,25865
week 1	73/2020	1	3248,47	3268,53	0	3268,530354	3246,182542	0,993862362	3226,25865
week 2	74/2020	2	3244,67	3253,60	-5	3424,846392	3259,256012	0,997253564	3250,304673
week 3	75/2020	3	3207,38	3213,52	-2	3279,104254	3356,126385	0,998087124	3349,706531
week 4	76/2020	4	3292,91	3304,01	-7	3552,699358	3311,068438	0,996639147	3299,940423
week 5	77/2020	5					3452,422526	0,999993787	3452,401076

Κώδικας 6ης Εβδομάδας

Επανάλαβα τα βήματα που έκανα στα excel και για αυτή την εβδομάδα, προκειμένου να υπολογίσω την SES Adjusted. Παραθέτω τα screenshots από τις τελικές τιμές για τις Pineapple, Macrosoft και ΣΩΝΕΙ αντίστοιχα:

	72	2019	12	2082,293076	2098,444141	0	2098,444141	2098,043271	0,980303910	2080,233732
week 1	73	2020	1	2023,86206	2084,0872	0	2084,0872	2097,447904	0,971102389	2036,836671
week 2	74	2020	2	2020,08667	2118,79809	0	2118,79809	2089,631892	0,953411597	1992,279279
week 3	75	2020	3	2095,624253	2109,500044	5	2099,047661	2106,694118	0,993422237	2092,836783
week 4	76	2020	4	2159,608344	2179,750546	10	1981,591406	2049,570941	0,9907594	2030,631676
week 5	77	2020	5	2125,448955	2158,106996	0	2158,106996	2009,802913	0,984867275	1979,389117
week 6	78	2020	6					2096,560801	1,02727559	2153,745793

week 1	73	2020	1	757,9014334	760,8413886	0	760,8413886	756,2913631	0,996135916	753,3689895
week 2	74	2020	2	760,7281835	767,3470972	-5	807,7337865	758,5663759	0,99137429	752,0232022
week 3	75	2020	3	747,7606906	750,0748428	-7	806,5320891	783,1500812	0,996914772	780,7338843
week 4	76	2020	4	756,7350571	758,4146219	0	758,4146219	794,8410851	0,997785427	793,0808512
week 5	77	2020	5	753,719726	754,9320232	0	754,9320232	776,6278535	0,998394164	775,3807164
week 6	78	2020	6					765,7799383	1,007910477	771,837623

	72	2019	12	3227,155211	3234,560316	0	3234,560316	3261,926026	0,99771063	3254,45827
week 1	73	2020	1	3248,4693	3268,668875	0	3268,668875	3245,917086	0,993820244	3225,858111
week 2	74	2020	2	3244,668256	3253,74196	-5	3424,991537	3259,226882	0,997211302	3250,137882
week 3	75	2020	3	3207,3751	3213,658358	-2	3279,243223	3356,199205	0,998044827	3349,637255
week 4	76	2020	4	3292,906108	3304,150426	-7	3552,849921	3311,179955	0,996596911	3299,911715
week 5	77	2020	5	3259,259033	3259,417411	0	3259,417411	3452,556885	0,999951409	3452,389123
week 6	78	2020	6					3339,570293	1,003289185	3350,554756