



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΤΙΤΛΟΣ: ΜΒΑ ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Sport Data Analytics: The case of football

Συγγραφείς

Αθηνά Σωτηριάδου mba21031

Δημήτριος Αθανάσιος Ταχλιαμπούρης mba21032

Επιβλέπων:

Δημήτριος Παπακυριακόπουλος

Αθήνα, Ιανουάριος 2024

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 1/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4Clx0tA

Σελίδα: 1/120



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL: ADMINISTRATIVE, ECONOMIC AND SOCIAL
SCIENCES
DEPARTMENT: BUSINESS ADMINISTRATION
TITLE: MBA DIGITAL BUSINESS

Diploma Thesis

Sport Data Analytics: The case of football

Students'

Athina Sotiriadou mba21031

Dimitrios Athanasios Tachliabouris mba21032

Supervisor

Dimitrios Papakiriakopoulos

Athens, January 2024

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y3OxQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 2/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4Clx0tA

Σελίδα: 2/120



Sport Data Analytics: The case of football

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
2	ΓΙΑΝΝΗΣ ΨΑΡΟΜΗΛΙΓΚΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
3	ΔΡ. ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ	ΕΔΙΠ	

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 3/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 3/120

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι Αθηνά Σωτηριάδου του Ιωάννη με αριθμό μητρώου mba21031 και Δημήτριος Αθανάσιος Ταχλιαμπούρης του Νικολάου με αριθμό μητρώου mba21032 φοιτητές του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών MBA Digital Business του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνουμε ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια, την οποία λάβαμε για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράλληλα βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας».

**Επιθυμούμε την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μας μέχρι και έπειτα από αίτηση μας στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.*

Ο/Η Δηλών/ούσα

*** Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα
(Υπογραφή)

** Εάν κάποιος επιθυμεί απαγόρευση πρόσβασης στην εργασία για χρονικό διάστημα*

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 4/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 4/120

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (ΠΑΔΑ), στη σχολή Διοίκησης, Οικονομίας και Κοινωνικών Επιστημών, στο τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων με κατεύθυνση το ψηφιακό Επιχειρείν (Digital Business).

Με τη διεκπεραίωσή της, ολοκληρώνεται και η παρακολούθηση του διετούς μεταπτυχιακού προγράμματος. Έγιναν έρευνες και βρέθηκαν επιπλέον δεδομένα που ευελπιστούμε να φανούν χρήσιμα στις διοικήσεις των ποδοσφαιρικών ομάδων αλλά και στον ακαδημαϊκό χώρο.

Θα ήταν παράλειψη μας αν δεν ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας κύριο Παλακυριακόπουλο Δημήτριο για την υποστήριξη, υπομονή, καθοδήγηση, επιμέλεια και την καλή μας συνεργασία καθόλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον στενό μας κύκλο για την υπομονή και την ψυχολογική υποστήριξη τα δύο έτη του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 5/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 5/120

Περιεχόμενα

Επιτελική σύνοψη.....	5
Abstract.....	6
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	7
1.1 Περιγραφή προβλήματος.....	7
1.2 Στόχος εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα.....	9
1.3 Δομή της εργασίας.....	9
Κεφάλαιο 2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	10
2.1 Sport management.....	10
2.1.1 Τα οικονομικά δεδομένα στον αθλητισμό.....	10
2.1.2 Η επιρροή των φιλάθλων και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στον αθλητισμό.....	14
2.1.3 Το στοίχημα στον αθλητισμό.....	16
2.1.4 Εξέλιξη και διαχείριση των αθλητών.....	17
2.1.5 Χρήση της τεχνολογίας για την ορθότερη λήψη αποφάσεων.....	20
2.2 Sport analytics.....	23
2.2.1 Πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός αγώνα.....	23
2.2.2 Ανάλυση χαρακτηριστικών των αθλητών.....	26
2.2.3 Ανάλυση της απόδοσης των ομάδων.....	28
2.2.4 Πρόβλεψη χρηματιστηριακής αξίας αθλητών.....	32
2.2.5 Έρευνες με συλλογή δεδομένων μέσω των κοινωνικών δικτύων.....	34
2.3 Ερευνητικό κενό.....	35
Κεφάλαιο 3 Μεθοδολογία.....	38
3.1 Διαθεσιμότητα δεδομένων.....	38
3.2 Μεθοδολογία CRISP-DM.....	39
3.2.1 Επιχειρηματική κατανόηση (Business Understanding).....	40
3.2.2 Κατανόηση δεδομένων (Data Understanding).....	40
3.2.3 Προετοιμασία δεδομένων (Data Preparation).....	41
3.2.4 Μοντελοποίηση (Modeling).....	41
3.2.5 Αξιολόγηση (Evaluation).....	41
3.2.6 Ανάπτυξη (Deployment).....	42
Κεφάλαιο 4 Εμπειρική μελέτη.....	43
4.1 Vector Linear Regression.....	44
4.2 k-NN.....	45
4.3 Decision Tree.....	46

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 6/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 6/120

4.4 Random Fores	48
4.5 Σύγκριση αποτελεσμάτων μοντέλων	49
Κεφάλαιο 5 Συζήτηση	56
5.1 Διοικητικό πλαίσιο	56
5.2 Ακαδημαϊκό πλαίσιο	58
Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα	59
Βιβλιογραφία	60
Παράρτημα	73
Παρουσίαση χαρακτηριστικών	73
Αποτελέσματα αγωνιστικών περιόδων	82
Διαγράμματα προβλέψεων	84
XML Αλγορίθμων	86
Βήματα K-nn 2018-2019	86
Βήματα Random Forest 2019-2020	100
Βήματα Decision tree 2019-2020	107

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Υ30xQτa-0πθyDgEagqRM7w

Σελίδα: 7/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 7/120

Επιτελική σύνοψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία υλοποίησε μοντέλα που πρόβλεψαν τα τέρματα που σημειώθηκαν στους ποδοσφαιρικούς αγώνες της πρώτης εθνικής κατηγορίας του Αγγλικού πρωταθλήματος ποδοσφαίρου Premier League. Αρχικά, αναλύθηκαν οι παράγοντες που επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό την πορεία μιας ποδοσφαιρικής ομάδας, όπως τα οικονομικά δεδομένα της, η διαχείριση και εξέλιξη των αθλητών της, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών που ενσωματώθηκαν με στόχο την εξέλιξη του αθλήματος και η επιρροή της ομάδα προς τους φιλάθλους της.

Στη συνέχεια, παρουσιάστηκαν σχετικές ακαδημαϊκές μελέτες που προσδιόρισαν, με όσο το δυνατόν υψηλότερη ακρίβεια, το αποτέλεσμα ενός ποδοσφαιρικού αγώνα. Επιπλέον, παρατηρήθηκε στη βιβλιογραφία ότι ελάχιστοι ερευνητές ασχολήθηκαν με τη δημιουργία μοντέλων που πρόβλεψαν τα τέρματα που σημειώθηκαν σε ποδοσφαιρικά παιχνίδια λόγω πολλών αστάθμητων παραγόντων.

Έπειτα, παρουσιάστηκε η μεθοδολογία CRISP-DM και τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν στα εξεταζόμενα μοντέλα. Ακόμα, υλοποιήθηκαν κάποια μοντέλα παλινδρόμησης με τη χρήση του προγράμματος Rapid Miner. Ακολούθως, παρουσιάστηκαν και συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα του καθενός. Επιπλέον, αναλύθηκε πώς μπορεί μία ομάδα με σωστό διοικητικό σχεδιασμό και γνώση των αναγκών της, μέσω πρόβλεψης κάποιων καταστάσεων, να παρουσιάσει κερδοφορία και παράλληλα να πρωταγωνιστήσει στο υψηλότερο επίπεδο. Κλείνοντας, τονίστηκε η συνεισφορά της συγκεκριμένης εργασίας στον ακαδημαϊκό χώρο.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 8/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 8/120

Abstract

The current diploma thesis aiming at the creation of models that will predict goals that will be scored by the teams during the whole season of English premier league. First of all, research conducted about the facts that influence many aspects of a team like it's financial situation, the growth of the players participating in the league, the usage of the new technologies and how a team can influence the fan base and create bigger loyalty. Then important academic papers analyze how machine learning models can predict the result of a football game. Through that research we realize that main focus was to predict game results and not how many goals will be scored by each team because of the complexity and unweighted factors of that problem. We decided to focus on goals scored by each team by using Crisp-Dm methodology to approach the problem and rapid miner tool to create machine learning models. The aims was to create some models and compare them in order to find out which was the most useful. Then we discussed about that results and how a team can be improved through that process with Brighton case study. Finally, we mentioned what this thesis added to academic bibliography and how can be used in the future in order to provide more accurate results.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 9/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 9/120

Κεφαλαίο 1 Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή προβλήματος

Τη σημερινή εποχή η ανάλυση δεδομένων αποτελεί παράγοντα ζωτικής σημασίας για την ευημερία και εξέλιξη όλων των οργανισμών που στοχεύουν στην κερδοφορία (Jiao et al., 2018). Ο χώρος του αθλητισμού δεν αποτελεί εξαίρεση και η συγκεκριμένη επιστήμη έχει βελτιώσει πολλούς τομείς που αφορούν την υγεία, την απόδοση των αθλητών, την επιρροή των προπονητών στην ομάδα και την βελτίωση των οικονομικών δεδομένων της (Rajšp & Fister, 2020).

Πριν από κάθε ποδοσφαιρικό αγώνα ο προπονητής της ομάδας είναι εξοπλισμένος με τα κατάλληλα μέσα, για να μπορέσει να αναλύσει στους ποδοσφαιριστές πώς πρέπει να αγωνιστούν τακτικά. Οι γυμναστές γνωρίζουν αναλυτικά τη φυσική κατάσταση του κάθε αθλητή και μπορούν να δημιουργήσουν ξεχωριστά προπονητικά προγράμματα προσαρμοσμένα στις ανάγκες του καθενός. Η διοίκηση είναι εκείνη που λαμβάνει τις αποφάσεις βάσει των ενδείξεων που έχει από τον προπονητή, τους γυμναστές και τους αναλυτές της ομάδας. Όλα τα παραπάνω γίνονται με στόχο κάθε ομάδα να μπορεί να αγωνίζεται στο υψηλότερο δυνατό επίπεδο και για την επίτευξή τους συλλέγονται και επεξεργάζονται πολλά δεδομένα. Οι συγκεκριμένες ενέργειες αποσκοπούν στην προετοιμασία για την αντιμετώπιση μιας παροντικής κατάστασης.

Όσον αφορά την διάγνωση της μελλοντικής πορείας των ομάδων, αρκετοί ερευνητές αξιοποίησαν τα υπάρχοντα δεδομένα και δημιούργησαν μοντέλα πρόβλεψης αποτελεσμάτων, χρησιμοποιώντας προηγούμενα παιχνίδια των ομάδων, όπως ο Goddard (2005), είτε χαρακτηριστικά της απόδοσής τους, όπως η αποτελεσματικότητα και το ποσοστό κατοχής της κάθε ομάδας (Broich, 2014). Επιπλέον, ορισμένες έρευνες εστίασαν στην πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός αγώνα λαμβάνοντας υπόψιν τις ατομικές επιδόσεις των αθλητών (Stübinger et al., 2019). Ενδιαφέρον παρουσίασε και η μελέτη περίπτωσης του Constantinou (2018), όπου με το μοντέλο Ντολорές προέβλεψε αποτελέσματα αγώνων με τη χρήση χαρακτηριστικών από αγώνες διαφορετικών εθνικών πρωταθλημάτων.

Οι συγκεκριμένες έρευνες, όπως και οι περισσότερες που μελετήθηκαν και σημειώθηκαν στην συγκεκριμένη εργασία, εστίασαν στην πρόβλεψη του αποτελέσματος των αγώνων. Το αποτέλεσμα ενός ποδοσφαιρικού αγώνα μπορεί να είναι νίκη της γηπεδούχου ομάδας, ισοπαλία ή νίκη της φιλοξενούμενης ομάδας. Επιπλέον, παρατηρήθηκε στη βιβλιογραφία, ότι οι αναφορές που εστίασαν στην διάγνωση πιο αναλυτικών στοιχείων ενός αγώνα, όπως τα τέρματα που θα επιτευχθούν σε αυτόν ή η πορεία ενός αθλητή κατά την διάρκεια του, είναι λιγότερες. Το συγκεκριμένο γεγονός οφείλετε στην δυσκολία συγκέντρωσης και αξιολόγησης όλων των δεδομένων που επηρεάζουν ένα ποδοσφαιρικό αγώνα, αλλά και στους αστάθμητους παράγοντες που μπορούν να αλλάξουν τα δεδομένα πριν ή κατά την διάρκεια του.

Η αδυναμία του ακριβή προσδιορισμού των παραπάνω, οδηγεί τις ομάδες στην δημιουργία βραχυπρόθεσμων αγωνιστικών πλάνων, που αφορούν την αντιμετώπιση της τρέχουσας κατάστασης. Για μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια τα τέρματα που είναι πιθανό να πετύχει ή δεχτεί μία ομάδα, όπως και άλλες πτυχές του αθλήματος που αφορούν ομαδικά χαρακτηριστικά, όπως οι τελικές προσπάθειες στην αντίπαλη εστία, τα ποσοστά κατοχής της μπάλας, αλλά και ατομικά

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 10/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4Clx0tA

Σελίδα: 10/120

χαρακτηριστικά όπως η αποτελεσματικότητα ενός αθλητή, τα τέρματα που πετυχαίνει, οι ευκαιρίες που δημιουργεί κ.α. Με αυτό τον τρόπο κάθε ομάδα, θα γνωρίζει σε μεγάλο βαθμό πως θα εξελιχθεί η αγωνιστική περίοδος και θα είναι έτοιμη να αντιδράσει σε οποιοδήποτε ανεπιθύμητο αποτέλεσμα.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 11/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 11/120

1.2 Στόχος εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα

Στην παρούσα εργασία αναδείχθηκε η σημαντικότητα της επίτευξης τερμάτων από μία ομάδα, ως ένας εξελικτικός παράγοντάς της. Με τα τέρματα που πέτυχε μια ομάδα, αύξησε τη δημοφιλία της, προσέλκυσε φιλάθλους και απέκτησε περισσότερα έσοδα (Ahtiainen & Jarva, 2020).

Οι παίκτες μίας ομάδας που πέτυχαν τέρματα και αγωνίστηκαν σε υψηλό επίπεδο, χρήζουν μεγαλύτερης αναγνωρισιμότητας. Επιπρόσθετα, οι προπονητές που καθοδήγησαν τους συγκεκριμένους αθλητές, κέρδισαν την εμπιστοσύνη της διοίκησης (Akenhead et al, 2016).

Παράλληλα, οι υπόλοιπες ομάδες εστίασαν στα συγκεκριμένα οφέλη και έψαξαν τρόπους να εξελιχθούν, με αποτέλεσμα την αύξηση των κερδών τους, την εξέλιξη του προϊόντος και την επίτευξη των στόχων των ομοσπονδιών (Theodorakis et al, 2013).

Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η διάγνωση των τερμάτων που μπορεί να πετύχει και να δεχτεί μία ομάδα κατά την διάρκεια μίας αγωνιστικής περιόδου. Για την επίτευξη του συγκεκριμένου σκοπού υλοποιήθηκαν data driven μοντέλα παλινδρόμησης. Επιπλέον, απαντήθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα που αφορούσαν το αποδοτικότερο μοντέλο, εκείνο με τα λιγότερα σφάλματα και καθορίστηκε αν το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα μπορεί να προσδιοριστεί από τις αγωνιστικές επιδόσεις και μόνο.

1.3 Δομή της εργασίας

Αρχικά, στο δεύτερο κεφάλαιο μελετήθηκαν οι έρευνες που αφορούσαν την διοίκηση και την οργάνωση του ποδοσφαίρου. Επιπλέον, το πόσο επηρεάστηκε από το εξωτερικό περιβάλλον μία ομάδα κι ένας αθλητή. Στο δεύτερο μέρος του ίδιου κεφαλαίου, παρουσιάστηκαν έρευνες σχετικές με την πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός αγώνα και τα χαρακτηριστικά, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε περίπτωση ξεχωριστά. Στο τρίτο κεφάλαιο, μέσω της μεθοδολογίας CRISP-DM, τονίστηκαν τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την εύρεση, επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων. Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν τα μοντέλα παλινδρόμησης. Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο συζητήθηκε η συνεισφορά της συγκεκριμένης εργασίας στο διοικητικό και στο ακαδημαϊκό χώρο.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 12/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 12/120

Κεφάλαιο 2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Sport management

Στις υποενότητες του συγκεκριμένου κεφαλαίου, αναλύθηκαν πτυχές της διοίκησης του αθλητισμού. Αρχικά, σημειώθηκαν γεγονότα που είχαν επίδραση στα οικονομικά δεδομένα και τον τρόπο διοίκησης των ομάδων. Στη συνέχεια, εξετάστηκαν οι επιρροές των φιλάθλων, των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και των στοιχημάτων στον αθλητισμό. Επιπλέον, παρατηρήθηκε η εξέλιξη και η διαχείριση των αθλητών, με σκοπό την καλύτερη εκπαίδευσή τους και ακολούθως την επιλογή τους από τις καλύτερες ομάδες του κόσμου. Τέλος, αναπτύχθηκε η χρήση των τεχνολογιών, με στόχο την ορθότερη λήψη αποφάσεων.

2.1.1 Τα οικονομικά δεδομένα στον αθλητισμό

Ο σχεδιασμός αυτής της έρευνας, συμπεριέλαβε την εκτίμηση τριών διαφορετικών μετρήσεων και την διαχείριση κερδών στον αθλητισμό που διατυπώθηκε από τον (Hayn, 1995). Βρέθηκε μια αυξημένη κανονικότητα των εταιρειών που δημοσίευαν μικρά θετικά κέρδη, ωστόσο υπήρξαν και εταιρείες που ανέφεραν μικρές ζημιές, που πολλές φορές ήταν και υπό του μηδενός. Οι ανώνυμες ποδοσφαιρικές εταιρείες που είχαν ζημιές υπό του μηδενός, τα παρουσίασαν με διάφορες τεχνικές διαχείρισης, ως μειωμένα κέρδη και όχι ζημιές ή αρνητικές μεταβολές.

Οι ερευνητές Burgstahler & Dichev (1997), διαπίστωσαν ότι όσες φορές τα κέρδη μιας ποδοσφαιρικής ομάδας δεν ήταν τα αναμενόμενα, σύμφωνα με τους στόχους ανά περίπτωση, ο σύλλογος οδηγήθηκε σε περικοπές που ίσως και να είχαν αντίκτυπο στην αγωνιστική εικόνα του. Αντιθέτως, όταν οι στόχοι επιτεύχθηκαν και τα κέρδη αυξήθηκαν, η ομάδα είχε μια ομαλή ανοδική πρόοδο. Κλείνοντας, τονίστηκε ότι οι ομάδες που έθεσαν απλούς και ρεαλιστικούς στόχους, παρουσίασαν βελτίωση και η εταιρεία μεγιστοποίησε τα κέρδη της.

Σύμφωνα με τους Williams & Chinn (2010), οι μάντζερ της αθλητικής βιομηχανίας, ασχολήθηκαν με το να αναπτύξουν τις σχέσεις τους, με τους πελάτες. Ανακάλυψαν, νέους τρόπους προσέγγισης των. Οι τρόποι αυτοί είχαν σχέση με την τεχνολογία, όπως η τηλεόραση, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, site, διάφορες πλατφόρμες και εφαρμογές, οι οποίες επέτρεπαν στον καταναλωτή, να επικοινωνεί ώστε να δημιουργείται άμεση συνεργασία.

Αποδείχθηκε, ότι τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, παίζουν σημαντικό ρόλο στην δημιουργία κατάλληλων υποδομών, αυτό προκύπτει από την ολοκληρωμένη πληροφορία που παρέχεται στον καταναλωτή, με αποτέλεσμα να γίνεται περισσότερο αντιληπτό το προϊόν ή υπηρεσία της εκάστοτε εταιρείας. Με αυτόν τον τρόπο προώθησης, έγινε ένα ισχυρό όνομα, που απέκτησε ταυτότητα (Parganas et al, 2015).

Επίσης, οι Parganas et al (2015), υπολόγισαν το 2014, ότι ο αριθμός των χρηστών των μέσων κοινωνικής δικτύωσης άγγιξε τους 1,8 δισεκατομμύρια, ενώ το 2018 αυξήθηκε σύμφωνα με τις προβλέψεις τους, στους 2,5 δισεκατομμύρια. Παρατηρήθηκε, ότι ο μέσος όρος των ηλικιών 16 έως 74, που έκανε χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, με την ευρεία έννοια, στην Ευρώπη έφτασε το 44%, ενώ στο Ηνωμένο Βασίλειο το 60%.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBa9qRM7w

Σελίδα: 13/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 13/120

Ακόμη, ένας από τους σκοπούς της χρήσης των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, ήταν να δημιουργηθεί μία εξειδικευμένη βάση δεδομένων, μια πλατφόρμα με πλούσιο και λεπτομερή υλικό, με στόχο να επιδρά περισσότερο στους καταναλωτές (Williams & Chinn, 2010).

Στα τέλη του 2002 στην Ιταλία εκδόθηκε το διάταγμα Salva Calcio, βάσει του οποίου οι ιταλικές ποδοσφαιρικές ομάδες, αντιμετώπισαν τα συμβόλαια των ποδοσφαιριστών ως άυλα περιουσιακά στοιχεία, τα οποία αποσβέστηκαν κατά τη διάρκεια της σύμβασης. Σύμφωνα με τον Morrow (2006), αυτό το διάταγμα βοήθησε τους συλλόγους να αποκρύψουν τα πραγματικά οικονομικά στοιχεία και παρουσίασαν παραπλανητικές οικονομικές καταστάσεις.

Μία άλλη σημαντική παράμετρος, που εισήχθη στο ποδόσφαιρο το 2010 ήταν το financial fair play (FFP). Δημιουργήθηκε η υποχρέωση κοινοποίησης των ετήσιων οικονομικών καταστάσεων με στόχο την ισορροπία μεταξύ εσόδων και εξόδων. Με αυτό τον τρόπο ασκήθηκε έλεγχος στις ομάδες, για την αποφυγή οικονομικών σκανδάλων και την δημιουργία αθέμιτου ανταγωνισμού. Για την ανάλυση της χρησιμότητάς του, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τα πέντε Ευρωπαϊκά πρωταθλήματα (Αγγλία, Ισπανία, Ιταλία, Γερμανία, Γαλλία), για τις αγωνιστικές περιόδους 2008-2016 και συμπεριλήφθηκαν στοιχεία 139 ομάδων. Τα έσοδα προ τόκων και φόρων, (EBIT) σε συνδυασμό με τα κέρδη προ φόρων (PBT), αναλύθηκαν με στόχο να μετρηθεί η κερδοφορία (Ahtiainen & Jarva, 2020).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 14/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 14/120

Αναφορικά με τα αποτελέσματα που βρέθηκαν, τονίστηκε ότι πριν το FFP το 70% των ομάδων παρουσίασαν ζημιές στις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις τους, ενώ από το 2010 και έπειτα αυτό το ποσοστό μειώθηκε σε 60%, με την Ισπανία να είχε την μεγαλύτερη βελτίωση (πίνακας 1). Τα κύρια έξοδα ενός ποδοσφαιρικού συλλόγου που αφορούσαν, το προσωπικό, τις μεταγραφές παικτών από άλλες ομάδες, τα λειτουργικά έξοδα, τις ζημιές από διάθεση, τις αποσβέσεις και διάφορα άλλα χρηματοοικονομικά έξοδα και μερίσματα, καλύφθηκαν από το 61% των κερδών των ομάδων κατά μέσο όρο.

	England		Germany		Spain		France		Italy	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
n	126	167	37	43	91	127	115	139	112	137
Revenue	121,54	156,59	129,7	183,8	49,42	89,44	52	53,60	81,86	89,57
Total assets	263,75	299,42	167,73	197,79	163,12	179,01	49,25	58,11	117,92	143,19
Leverage	1396	1361	0.837	0.658	1334	1076	0.835	0.953	0.886	0.923
EBIT	-22,685	-17,64	-356	8,99	-7,974	6,42	-10,10	-8,66	-7,754	-8,160
PBT	-17,53	-8,5	-1,8	8,52	-10,95	5,48	-9,22	-8,64	-7,64	-9,29
EBIT margin	-0.347	-0.324	-0.071	-0.033	-0.367	-0.042	-0.22	-0.22	-0.208	-0.209
PBT margin	-0.247	-0.214	-0.059	-0.023	-0.382	-0.042	-0.217	-0.227	-0.211	-0.230
LOSS(EBIT<0)	0.81	0.743	0.541	0.395	0.604	0.307	0.791	0.827	0.634	0.650
LOSS (PBT<0)	0.73	0.563	0.622	0.372	0.648	0.307	0.765	0.827	0.616	0.693

Πίνακας 1: καταγραφές οικονομικών αποτελεσμάτων (σε εκατομμύρια) από πέντε (5) πρωταθλήματα πριν και μετά το FFP Πηγή (Franck, 2018).

Το FFP επιπλέον απαιτήσε από τις ομάδες να υποδείξουν ότι δεν είχαν ληξιπρόθεσμες οφειλές προς άλλες ομάδες, παίκτες, τα μέλη της προπονητικής και διοικητικής ομάδας, αλλά και φορολογικές εκκρεμότητες. Επίσης, τονίστηκε ότι όσες ομάδες ξεπέρασαν την αναλογία εσόδων/εξόδων είχαν οικονομικές επιπτώσεις και κινδύνεψαν με βαθμολογικές αφαιρέσεις (Franck, 2018).

Επίσης, παρατηρήθηκε ότι οι διαφορετικές ώρες έναρξης ενός αγώνα επηρέασαν τον αριθμό των θεατών που τον παρακολούθησαν, αλλά και την απόδοση της ομάδας (Krumer, 2019). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα στην επίδραση ενός μέρους των δυνητικών εσόδων της. Για την απόδειξη των παραπάνω, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από όλους τους αγώνες της διοργάνωσης της Ευρωπαϊκής ποδοσφαιρικής ομοσπονδίας (UEFA) Europa League από την αγωνιστική περίοδο 2009/10 έως 2015/16.

Βάσει της πρώτης παραμέτρου, παρατηρήθηκε ότι όσα παιχνίδια ξεκίνησαν στις 8:00 μ.μ. ώρα Ελλάδος, είχαν 55,7% πληρότητα γηπέδων, σε αντίθεση με εκείνα που ξεκίνησαν στις 10:00 μ.μ, είχαν 49,7%. Επιπλέον, σημειώθηκε ότι οι ομάδες με υψηλότερο βαθμολογικό συντελεστή στην κατάταξη της UEFA, συγκέντρωσαν περισσότερους πόντους, όταν τα παιχνίδια διεξάχθηκαν στις 10:00 μ.μ. Στην παραπάνω διατύπωση, προστέθηκε και το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα παιχνίδια πραγματοποιήθηκαν εντός έδρας γι' αυτές τις ομάδες. Επίσης, υπογραμμίστηκε ότι για τις συγκεκριμένες ομάδες, δεν επηρεάστηκε η απόδοση τους όταν αγωνίστηκαν είτε στις 8:00 μ.μ είτε στις 10:00 μ.μ, καθώς είχαν την

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 15/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 15/120

ικανότητα νίκης του παιχνιδιού και με μικρότερη υποστήριξη από τους φιλάθλους τους. Αντίθετα, οι ομάδες με χαμηλότερο συντελεστή, βασίστηκαν σε μεγάλο βαθμό στην υποστήριξη των φιλάθλων τους (Krumer, 2019).

Η συμμετοχή στις ευρωπαϊκές διοργανώσεις, απέφερε στις ομάδες σημαντικά έσοδα. Πέρα από τα χρήματα που έλαβαν για τη συμμετοχή τους (2,6 εκατομμύρια ευρώ), η κάθε νίκη πρόσθεσε 360.000€ επιπλέον, η ισοπαλία 120.000€ και η πρόκριση στην επόμενη φάση 800.000€. Δεδομένου ότι κάθε βαθμός έφερε έσοδα 120.000€, οι ομάδες με χαμηλότερο βαθμολογικό συντελεστή που αγωνίστηκαν στην έδρα τους τρεις φορές στις 10:00 μ.μ είχαν απώλεια εσόδων 93.000€ κατά μέσο όρο. Το πιο σημαντικό όμως ήταν, ότι η έλλειψη των απαραίτητων βαθμών κατέστησε αδύνατη την πρόκριση τους στην επόμενη φάση, με αποτέλεσμα την απώλεια των 800.000€ (Franck, 2018).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 16/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 16/120

2.1.2 Η επιρροή των φιλάθλων και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στον αθλητισμό

Οι μακροχρόνιες σχέσεις, μεταξύ πελατών και επιχειρήσεων ήταν ευνοϊκές και για τις δύο πλευρές σε βάθος χρόνου (Lee et al, 2019). Η συγκεκριμένη έρευνα, εξέτασε το ποσοστό επηρεασμού των υπηρεσιών που προσέφερε μια ποδοσφαιρική ομάδα στους φιλάθλους της. Συμμετείχαν, πάνω από 3300 κάτοχοι εισιτηρίου διαρκείας μιας ομάδας του Αυστραλιανού πρωταθλήματος ποδοσφαίρου.

Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών ορίστηκε, ως η διαφορά μεταξύ των προσδοκίων του πελάτη και της γνώμης που διαμορφώθηκε από τη στιγμή που έλαβε αυτή την υπηρεσία (Parasuraman et al, 1985). Επιπλέον, αναφέρθηκε ότι η ποιότητα των υπηρεσιών επηρεάστηκε από το πόσο δυνατός ήταν ένας δεσμός μεταξύ δύο πλευρών, της μακροζωίας των σχέσεων και της μακροπρόθεσμης κερδοφορίας (Liu et al, 2011).

Η αποτελεσματική επικοινωνία αποτέλεσε έναν από τους βασικούς παράγοντες σωστής εξυπηρέτησης των πελατών (Sharma & Patterson, 1999). Εάν οι φιλάθλοι της ομάδας, αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση της παρεχόμενης υπηρεσίας, η αποτελεσματική επικοινωνία διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην διευκρίνιση της. Από την άλλη πλευρά, ήταν εξίσου σημαντικό όταν η ομάδα έλαβε υπόψιν τη γνώμη των υποστηρικτών της, με στόχο τη δημιουργία υπηρεσιών που είχαν αντίκτυπο στους φιλάθλους της, αλλά και στην αύξηση των εσόδων της (Chen, 2004). Οι ευθύνες και οι δράσεις που ανέλαβε η διοίκηση επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό την ικανοποίηση των οπαδών (McDonald & Sherry, 2010).

Στην Ισπανία η διοίκηση των ομάδων εκλέχθηκε από τους φιλάθλους. Ο εκάστοτε πρόεδρος είχε ως αρμοδιότητα την ορθολογική διαχείριση όλων των αθλητικών τμημάτων. Το συγκεκριμένο μοντέλο λειτουργήσε αποτελεσματικά, καθώς της τελευταία δεκαετία οι ισπανικές ομάδες κατάφεραν να κερδίσουν τα δεκατρία από τα είκοσι δύο Ευρωπαϊκά τρόπαια που διεξάχθηκαν (Garcia et al, 2011). Η επιτυχημένη επίδοση μιας ομάδας εντός αγωνιστικού χώρου, μεγιστοποίησε την ικανοποίηση των φιλάθλων με αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου υποστήριξης στα επόμενα παιχνίδια. Επιπλέον, η θέση που κατέλαβε μια ομάδα στον βαθμολογικό πίνακα στο τέλος της αγωνιστικής περιόδου, είχε καθοριστικό αντίκτυπο στην υποστήριξη της ομάδας και την ερχόμενη αγωνιστική περίοδο με την αγορά εισιτηρίου διαρκείας (Theodorakis & Wann, 2008).

Τέλος, αναφέρθηκε από τους συγγραφείς Theodorakis & Wann (2008), η σημασία δημιουργίας ποιοτικών σχέσεων μεταξύ μιας αθλητικής ομάδας και των φιλάθλων της. Μια ομάδα, η οποία είχε επιτύχει καλή επικοινωνία με τους οπαδούς της, ήταν αρκετά πιθανό να διατηρήσει την εμπιστοσύνη τους, σε περίπτωση που για ένα διάστημα ή ακόμα και μια ολόκληρη αγωνιστική περίοδο δεν πέτυχε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Οι ομάδες δημιούργησαν και εξέλιξαν στρατηγικές που είχαν ως σκοπό την δημιουργία αποτελεσματικών και μακροπρόθεσμων σχέσεων με τους φιλάθλους τους.

Η αναπτυσσόμενη τάση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης επηρέασε σε υψηλό βαθμό και τον αθλητισμό. Μελετήθηκε, κατά πόσο οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης παρέχουν την ευκαιρία εξέλιξης τους (Doyle et al, 2020). Μέσα από 1727 δημοσιεύσεις, συγκεκριμένα στο Instagram, που πραγματοποιήθηκαν από 280 επαγγελματίες αθλητές του Αμερικανικού πρωταθλήματος ποδοσφαίρου, αναδείχθηκε ότι, οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρέασαν τη δημοτικότητα ενός προφίλ επαγγελματία αθλητή ήταν οι εξής:

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 17/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 17/120

Οι επιδόσεις ενός αθλητή, αποτέλεσαν σημαντικό παράγοντα που τον έκανε δημοφιλή στα πλήθη. Σε μεγάλο βαθμό, οι επιδόσεις του έκαναν αρκετούς ακόλουθους να ταυτιστούν με τα είδωλά τους και να μοιραστούν περιεχόμενο τους στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Geurin-Eagleman & Burch, 2016). Το περιεχόμενο μίας δημοσίευσης ενός αθλητή, έπρεπε να ήταν ελκυστικό και όχι προσβλητικό, για να είχε θετικό αντίκτυπο στα προϊόντα και στις υπηρεσίες που διαφήμιζε. (Ohanian, 1990). Για αυτό τον λόγο, οι αθλητές επέλεξαν σε τέτοιο βαθμό για να κοινοποιήσουν περιεχόμενα ενδιαφέροντα, κάτι το οποίο αποτέλεσε στρατηγική για την ανάπτυξη της αναγνωρισιμότητας τους (Arai et al, 2014). Η κοινοποίηση περιεχομένου, που αφορά την προσωπική ζωή ενός αθλητή ή ενέργειες φιλανθρωπικού χαρακτήρα στις οποίες συμμετείχε, αποτέλεσαν παράγοντες που βοήσαν στην προσέγγιση κοινού διαφορετικού τύπου, όπως άτομα που δεν ασχολήθηκαν στο παρελθόν σε μεγάλο βαθμό με τον αθλητισμό (Kunkel et al, 2016) (Geurin & Burch, 2017). Η προώθηση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, έδωσε κίνητρο στους αθλητές να κοινοποιούν περιεχόμενο με στόχο την προσέλκυση χορηγιών. Στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, οι χορηγίες αυξήθηκαν σε μεγάλο βαθμό, και έγινε κατανοητό στο ευρύ κοινό ότι ο κύριος στόχος της συγκεκριμένης τάσης, ήταν η προώθηση του αθλητή και του προϊόντος ή της υπηρεσίας προς τον καταναλωτή (Hambrick et al, 2014).

Οι Anderson et al (2019), κατέγραψαν, ότι οι ποδοσφαιριστές Lionel Messi και Cristiano Ronaldo, το 2016 αποτέλεσαν τους καλύτερους ποδοσφαιριστές σε παγκόσμιο επίπεδο. Η ζήτηση αυτών των αθλητών, αποτέλεσε πόλο έλξης για τις διαφημιστικές καμπάνιες και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Οι αθλητικές επιδόσεις, σε συνδυασμό με το ελκυστικό περιεχόμενο, τη δημοσίευση στιγμών από την προσωπική τους ζωή και τις πολλές χορηγίες που έλαβαν, τους κατέστησε το ιδανικό παράδειγμα για την υποστήριξη των παραπάνω θέσεων των συγγραφέων.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 18/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 18/120

2.1.3 Το στοίχημα στον αθλητισμό

Τα δεδομένα στα οποία βασίστηκαν οι συγγραφείς [Angelini & Angelis \(2019\)](#), αφορούσαν αγώνες του 11^{ου} μεγαλύτερου Ευρωπαϊκού πρωταθλήματος (Αγγλικό, Ισπανικό, Ιταλικό, Γερμανικό, Γαλλικό, Πορτογαλικό, Ολλανδικό, Βέλγικο, Τούρκικο, Ελληνικό και Σκωτσέζικο) την περίοδο 2006/2017. Η συγκεκριμένη περίοδος, αντιστοιχούσε σε 33.060 αγώνες στο σύνολο της.

Η μεταβλητότητα της ισοπαλίας έδωσε χαμηλή πιθανότητα, με αποτέλεσμα να μην αποτελεί σημαντικό προγνωστικό περιεχόμενο για τα δεδομένα μιας κλήρωσης. Σε μια ανάλυση μέσω κληρώσεων επιβεβαιώθηκε η σημαντική σχέση μεταξύ των πιθανοτήτων ισοπαλίας και των αποτελεσμάτων του συγκεκριμένου γεγονότος για όλα τα εξεταζόμενα πρωταθλήματα. Η ανάλυσή τους, εστίαζε στην απόκλιση της συμπεριφοράς των μακροπρόθεσμων τεκμηριωμένων αγορών και αθλητικών στοιχημάτων ([Pope et al, 1989](#)).

Οι συγγραφείς [Pope et al \(1989\)](#), έλαβαν υπόψιν τη μέση τιμή από τις αποδόσεις που προσφέρουν οι αναλύσεις, αλλά δεν απέρριψαν τη μηδενική υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς των πρωταθλημάτων, εκτός από το Ιταλικό και το Πορτογαλικό σε επίπεδο σημαντικότητας 5% και την Ελληνική σε επίπεδο 1%. Παραδόξως, βρήκαν στοιχεία με αρνητική κλίμακα, όπως στη Γερμανική και την Ολλανδική. Βέβαια, όλες οι άλλες κλίσεις με τη χρήση της παλινδρόμησης ήταν θετικές, θέτοντας κατά μέσο όρο το σφάλμα πρόβλεψης του δημιουργού, το οποίο τείνει να αυξάνεται, όσο η πρόβλεψη των πιθανοτήτων είναι αυξητική.

Σύμφωνα με τους [Forrest et al \(2005\)](#), την περίοδο 1998 μέχρι το 2003, κατά μέσο όρο η προμήθεια στοιχημάτων ήταν σημαντικά χαμηλότερη από το μηδέν, στο επίπεδο 5% σε όλα τα πρωταθλήματα εκτός του Γερμανικού, με 2,19% της Ισπανίας, 5,24% της Πορτογαλίας. Τα αποτελέσματα, δεν επηρεάστηκαν από την περιορισμένη μοντελοποίηση, όσον αφορά τους συντελεστές παλινδρόμησης και τις επιπτώσεις της απόκλισης, της Ιταλίας, Πορτογαλίας και Ελλάδας, τα οποία δε παίζουν και ουσιαστικό ρόλο στην αγορά.

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι διαδικτυακές αγορές στοιχηματισμού αναπτύχθηκαν, εξελίχθηκαν και ευδοκίμησαν, με αποτέλεσμα το ενδιαφέρον των μελετητών για τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών αυτών των αγορών να αυξηθήκε. Λαμβάνοντας υπόψιν τις μέσες αποδόσεις της αγοράς, παρατηρήθηκε ότι οι διαδικτυακές αγορές στοιχημάτων είναι αποτελεσματικές και παρέχουν επιπλέον κέρδη, σύμφωνα με τους συγγραφείς [Forrest et al \(2005\)](#). Ωστόσο σε μια ανταγωνιστική αγορά, οι παίκτες των στοιχημάτων μπορούν να επιλέξουν μεταξύ πολλών αυτών των εταιρειών, μια η οποία παρέχει τις καλύτερες αποδόσεις που προσφέρει η αγορά. Ακόμη, με τις αναλύσεις οι πιθανότητες στην πλειονότητά τους είναι αποτελεσματικές και μπορούν να αξιοποιηθούν, ώστε να φέρουν κερδοφόρες στρατηγικές στο στοίχημα. Τα αποτελέσματα των διαδικτυακών στοιχημάτων αλλάζουν συνεχώς με την πάροδο του χρόνου, να σημειώνονται αρκετές διαφορές μεταξύ των πρωταθλημάτων.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 19/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4Clx0tA

Σελίδα: 19/120

2.1.4 Εξέλιξη και διαχείριση των αθλητών

Ο τομέας της υψηλής απόδοσης στον αθλητισμό, θεωρήθηκε ένα από τα κορυφαία πεδία ανάπτυξης, περικλείει κάθε αθλητή ή ομάδα που αγωνιζόταν σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο (Sotiriadou & De Bosscher, 2017). Οι αθλητές ταυτίστηκαν και επιδίωξαν να διατηρήσουν ή να αυξήσουν τις επιδόσεις τους, με στόχο να φτάσουν στην κορυφή.

Η αθλητική επιστήμη υποστήριξε ότι, η διαδικασία υψηλής απόδοσης ξεκινά με την προσέλκυση των αθλητών και να την εστίαση στη διατήρηση και τη γαλούχησή τους, στο αθλητικό σύστημα (Green et al, 2005), (Sotiriadou & Shilbury, 2009).

Ο πρώτος παράγοντας επιτυχίας ήταν, η επιλογή και η ανάπτυξη ταλαντούχων αθλητών που στόχευαν να φτάσουν στην κορυφή των αθλητικών τους επιδόσεων.

Ο δεύτερος παράγοντας, της υψηλής απόδοσης ήταν, η ύπαρξη ενός δυναμικού και ανταγωνιστικού περιβάλλοντος.

Μία άλλη προσέγγιση του αθλητισμού υψηλής απόδοσης, ήταν ότι παρόλο που επηρεάστηκε από τις κοινωνικές, πολιτιστικές και οικονομικές συνθήκες της κοινότητας στην οποία δραστηριοποιήθηκε, οι επιδόσεις των κορυφαίων αθλητών ήταν διάχυτες και είχαν θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία, την οικονομία, τις κυβερνητικές αποφάσεις και την πολιτική κατεύθυνση (Sotiriadou & Shilbury, 2009).

Η διαχείριση των αθλητών, αποτέλεσε μία σύνθετη διαδικασία, η οποία λειτούργησε και επηρεάστηκε από πολλούς παράγοντες (De Bosscher et al, 2006). Οι παράγοντες σε μακροεπίπεδο επηρέασαν οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές πτυχές των εθνών, όπως ο πληθυσμός, ο πλούτος, η θρησκεία και άλλα, καθώς και οι διαφορετικές πολιτικές ιδεολογίες. Αυτοί οι παράγοντες, μακροεπίπεδου είχαν επίδραση και στα αθλητικά συστήματα, πολιτικές και διάφορα επίπεδα αθλητών. Η διαχείριση αθλημάτων υψηλών αποδόσεων σε παράγοντες μέσου επιπέδου, ήταν οι σχεδιασμένες και εφαρμοσμένες στρατηγικές, αλλά και οι καλά μελετημένες αθλητικές πολιτικές, οι οποίες υποστήριζαν τη μακροπρόθεσμη απόδοση των παικτών. Οι παράγοντες του μικροεπίπεδου, ήταν εκείνες που παρακολουθούσαν τις επιδόσεις, οι οποίες είχαν απήχηση στη διαχείριση μεμονωμένων αθλητών, προπονητών και το στενό τους περιβάλλον, καθώς και τις διαδικασίες που προσέδελκυαν, διατηρούσαν και γαλουχούσαν αθλητές.

Με το πέρασμα του χρόνου, ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία, το ερευνητικό ενδιαφέρον για τη διαχείριση της υψηλής απόδοσης αθλημάτων, έγινε πιο ισχυρό και περισσότερο προσεγγίσιμο, λόγω της οργανωτικής απόδοσης (Winand et al, 2012), της οργανωτικής ικανότητας (Robinson & Minikin, 2011), (Truyens et al, 2016), της οργανωτικής θεωρίας, τις δια-οργανωτικές σχέσεις ή θεωρίες εμπλοκής ενδιαφερομένων (Sotiriadou et al, 2017), της αθλητικής πολιτικής, του πολιτισμού (Sotiriadou et al, 2013), του αθλητισμού, του φύλου (De Haan et al, 2015) (Greenhill et al, 2009) και της θεωρίας (Gowthorp et al, 2016).

Ένας ακόμη παράγοντας, που εντάχθηκε στην καθημερινότητα των αθλητικών δραστηριοτήτων, ήταν η μέτρηση της απόδοσης των αθλητών με στόχο τη βελτίωση των επιδόσεών τους, της ψυχολογικής τους κατάστασης και τη διαχείρισή τους για την αποφυγή κόπωσης και τραυματισμών. Στη συγκεκριμένη έρευνα, διαπιστώθηκε ότι με το πέρασμα των χρόνων και τη χρήση της τεχνολογίας, τα μηχανήματα μέτρησης της κατάστασης ενός αθλητή, αποτέλεσαν αναπόσπαστο κομμάτι μιας ομάδας, καθώς βελτίωσαν τις παρεχόμενες

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 20/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 20/120

υπηρεσίες τους και οι ομάδες συγκέντρωσαν περισσότερα χρήσιμα δεδομένα (Lutz et al, 2019).

Τα εργαλεία, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια των προπονήσεων και των αγώνων ήταν τα παρακάτω:

- Τα συστήματα καταγραφής θέσης ενός παίκτη, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν με στόχο τη μέτρηση του χρόνου, για τη διάνυση μίας συγκεκριμένης απόστασης. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η συχνότητά τους αυξήθηκε από 5 σε 18Hz. Παρόλα αυτά η χρήση της θέσης του αθλητή, με 15 ή 18Hz αποδείχθηκε ότι δεν ήταν ανώτερη από αυτή των 10Hz, καθώς πραγματοποιήθηκαν αρκετά πειράματα που αφορούσαν, στη μέτρηση αθλητών που έτρεξαν αρκετά μέτρα χωρίς την ύπαρξη αποκλίσεων (Johnston et al, 2014).
- Το επιταχυνσίμετρο, χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση φυσικών εκδηλώσεων δύναμης, όπως η επιτάχυνση και η επιβράδυνση σε μονοαξονικές ή πολυαξονικές κινήσεις. Οι πολλές ιδιαιτερότητές του διέφεραν ως προς τα χαρακτηριστικά και την πρακτικότητα εφαρμογής (Yazdi et al, 1998). Η συγκεκριμένη συσκευή θεωρήθηκε αρκετά αξιόπιστη και εξελέχθηκε με το πέρασμα του χρόνου (Busa, 2008).
- Το γυροσκόπιο, χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση ταχύτητας περιστροφής, την παρακολούθηση της γωνιακής ταχύτητας και τη περιστροφή ενός σώματος (Kunze et al, 2010). Η χρήση του πραγματοποιήθηκε κυρίως σε ατομικά αθλήματα, όπως το πατινάζ, το σνούμπορντ και οι καταδύσεις, που έχουν πολλές και γρήγορες εναλλαγές. Παρόλα αυτά, στο ποδόσφαιρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αλλά ενδέχεται να περιοριστούν οι δυνατότητές του αθλητή στο άνω μέρος του κορμού.

Η μέτρηση των καρδιακών παλμών αποτελεί πολύ σοβαρό παράγοντα, καθώς πέρα από λόγους υγείας, μπορεί να βελτιώσει σε πολλά επίπεδα τις επιδόσεις ενός αθλητή (Cardinale & Varley, 2017). Η συγκεκριμένη τεχνολογία ήταν μία ζώνη στήθους, ευρέως γνωστή. Τα αποτελέσματα των μετρήσεών της ήταν αντικειμενικά, καθώς δεν υπήρχε κάποιο είδος εξωτερικής παρέμβασης (Laukkanen & Virtanen, 1998). Επιπλέον, μια άλλη μελέτη επιβεβαίωσε τις υποθέσεις ύπαρξης μιας γραμμικής σχέσης, μεταξύ του καρδιακού ρυθμού και της πρόσληψης οξυγόνου (Cardinale & Varley, 2017).

Τα συγκεκριμένα εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για την καταγραφή πολλών δεδομένων. Τα κυριότερα που αφορούσαν έναν αθλητή ήταν, η ταχύτητά του, η επιτάχυνσή του, οι καρδιακοί παλμοί του, η ενέργεια που χρειάζεται για την ολοκλήρωση μιας προπόνησης ή ενός αγώνα σε ανταγωνιστικό ρυθμό και το πόσο επιβαρυνμένος ήταν (Akenhead & Nassis, 2016).

Στη συγκεκριμένη έρευνα, μελετήθηκαν τραυματισμοί των παικτών και τα βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά που συνοψίζονταν με τη χρήση περιγραφικών στατιστικών. Στη μελέτη έλαβαν μέρος 117 παίκτες, οι οποίοι συμμετείχαν σε 73 προπονήσεις κατά τη διάρκεια της σεζόν 2014-2015 και 115 παίκτες, με συμμετοχή σε 56 προπονήσεις κατά τη διάρκεια της σεζόν 2015-2016 (Salata et al, 2019).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 21/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 21/120

Καταγράφηκαν, συνολικά 136 τραυματισμοί μαλακών ιστών που υπέστησαν οι παίκτες κατά τη διάρκεια των δύο αγωνιστικών περιόδων. Μεταξύ αυτών 39 (29%) ήταν διαστρέμματα αστραγάλου, 26 (19%) κάκωση γόνατος, 35 (26%) θλάση μηριαίου και 36 (26%) περιλάμβαναν όλους τους άλλους τραυματισμούς μαλακών ιστών. Κατά τη διάρκεια των 14 εβδομάδων προετοιμασίας σημειώθηκαν 62 (45,5%) τραυματισμοί, ενώ κατά τη διάρκεια της κανονικής περιόδου των 17 εβδομάδων σημειώθηκαν 74 (54,5%). Συνολικά, οι τραυματισμοί των συνδέσμων εμφανίστηκαν πιο συχνά κατά τη διάρκεια της κανονικής περιόδου, ενώ μυοτενοντίτιδες εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας ($P = 0,009$). Η μέση ηλικία των παικτών με μυοτενοντίτιδες κακώσεις ήταν εμφανώς μεγαλύτερη ($26,1 \pm 3,2$) σε σύγκριση με τη μέση ηλικία των παικτών με συνδεσμικές κακώσεις ($24,5 \pm 2,5$ έτη, $P = 0,002$).

Παρατηρήθηκε, πως δεν υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της θέσης και του τύπου του τραυματισμού ($P = 0,31$). Ο μέσος όρος της ηλικίας για τους παίκτες της ομάδας με τραυματισμούς ήταν 26,1 έτη (SD, 2,87 έτη). Η μέση ηλικία για τους παίκτες χωρίς τραυματισμούς ήταν 25,5 έτη (SD, 2,92 έτη). Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των παικτών με τραυματισμούς και χωρίς ($P = 0,07$). Πιο συγκεκριμένα 101 από τους 136 τραυματισμούς μαλακών ιστών συσχετίστηκαν με ένα πλήρες σύνολο δεδομένων. Από τους 101 τραυματισμούς, οι περισσότεροι παρατηρήθηκαν σε παίκτες που αγωνίζονται στα πλάγια της άμυνας 25 και στην επίθεση 20 (Li et al, 2019).

Η ελαχιστοποίηση των τραυματισμών, παίζει αποφασιστικό ρόλο για τους επαγγελματίες παίκτες, καθώς δεν φθείρει σωματικά τον αθλητή και κρατάει σε υψηλά επίπεδα την απόδοσή του.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 22/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 22/120

2.1.5 Χρήση της τεχνολογίας για την ορθότερη λήψη αποφάσεων

Η χρήση της τεχνολογίας, έχει βοηθήσει κατά καιρούς στη λήψη ορθότερων αποφάσεων κατά τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα. Η αρχή έγινε με την τεχνολογία γραμμής (Goal Line technology GLT), ένα σύστημα ελέγχου, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την άμεση διαπίστωση, δηλαδή δίνει άμεσες απαντήσεις σε αμφιβολίες που πιθανόν μπορούν να εμφανιστούν, όπως για παράδειγμα η μπάλα είχε περάσει ολόκληρη τη γραμμή του τέρματος. Το 2012 το διεθνές ποδοσφαιρικό συμβούλιο (International Football Association Board IFAB) ενέκρινε τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας, η χρήση της πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά σε αγώνα του Αγγλικού πρωταθλήματος το 2013 (FIFA 2012) (Spitz et al, 2020).

Το 2019, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το video assistant referee (VAR). Ένας διαιτητής μπορεί να συμβουλευτεί το VAR, για να ελέγξει αν είναι έγκυρη η επίτευξη ενός τέρματος, αν υπήρξε παράβαση εντός της περιοχής και αν το μαρκάρισμα ενός παίκτη σε κάποιον αντίπαλο πρέπει να τιμωρηθεί με κόκκινη κάρτα. Σε έρευνα, 2195 αγώνων από 13 χώρες πραγματοποιήθηκαν 9732 έλεγχοι, οι οποίοι σε μεγάλο βαθμό άλλαξαν τα δεδομένα των αγώνων (Spitz et al, 2020). Το VAR χρειάζεται κατά μέσο όρο 22 δευτερόλεπτα, για να αποφασίσει αν θα καλέσει τον διαιτητή για έλεγχο της φάσης. Οι αποφάσεις που παίρνει κάποιος διαιτητής κατά τη διάρκεια ενός αγώνα ανέρχονται σε ποσοστό επιτυχίας 92,1%. Με τη χρήση όμως του VAR αυτό το ποσοστό έχει αυξηθεί σε 98,3%.

Στον πίνακα (2), παρουσιάστηκαν συνοπτικά τα αποτελέσματα των 9732 ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν έως τη συγγραφή της συγκεκριμένης έρευνας. Η στήλη checks αφορά όλες τις φάσεις, στις οποίες χρειάστηκε η παρέμβαση του VAR. Η στήλη review, αφορά τις φάσεις που ήταν δύσκολο να παρθεί μία απόφαση και χρειάστηκε η συμμετοχή του διαιτητή. Η στήλη awarded, κατέγραψε τα τέρματα, τα πέναλτι και τις κόκκινες κάρτες που αρχικά δεν είχαν δοθεί από τον διαιτητή, αλλά εκ των υστέρων η απόφαση άλλαξε μετά από τον έλεγχο του VAR. Αντίθετα, η στήλη cancelled ενσωμάτωσε τις φάσεις, στις οποίες είχε επικυρωθεί ένα τέρμα, είτε είχε δοθεί από τον διαιτητή πέναλτι ή κόκκινη κάρτα, αλλά μετά από έλεγχο του VAR αναρρέθηκαν.

Category	Checks(%)	Reviews(%)
Direct red card	3820 (39.3)	179(22.5)
Goal	3251 (33.4)	3419(43.9)
Mistaken identity	24 (0.2)	9 (1.1)

	Awarded(#)	Cancelled(#)
Penalty	164	88
Direct red card	132	6
Goal	61	175

Πίνακας 2: Παρουσίαση αποτελεσμάτων των 9732 ελέγχων. Πηγή (Spitz et al, 2020)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 23/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 23/120

Ο συγγραφέας και CEO ποδοσφαιρικής ομάδας Rasmus Andersen, παρατήρησε ότι στο ποδόσφαιρο υπάρχει ένα υψηλό ποσοστό τύχης, το οποίο μπορεί να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα (Biermann, 2017). Σε παγκόσμιο επίπεδο, ο μέσος όρος τερμάτων που σκοράρονται σε ένα παιχνίδι είναι 2,8 σε αντίθεση με το μπάσκετ που το άθροισμα των πόντων δύο ομάδων ξεπερνάει το 100.

Ο χαμηλός αριθμός τερμάτων, σήμαινε ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα ένα τυχαίο γεγονός να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τον αριθμό τερμάτων που θα σημειώνει, το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα και την τελική κατάταξη ενός βαθμολογικού πίνακα.

Ενδιαφέρον παράδειγμα αποτέλεσε η ανάλυση της μελέτης της Newcastle United, η οποία για δέκα συνεχόμενα έτη τερμάτιζε περίπου στη μέση του βαθμολογικού πίνακα, αλλά τη σεζόν 2011-2012 βρέθηκε στην 5η θέση της Premier League. Με αυτό το αποτέλεσμα, οι ιδιοκτήτες θεώρησαν ότι η ομάδα μπήκε σε τροχιά ανόδου και δεν χρειαζόνταν αλλαγές. Την επόμενη αγωνιστική περίοδο, η ομάδα τερμάτισε στην 16η θέση συγκεντρώνοντας 24 λιγότερους βαθμούς σε σχέση με την ακριβώς προηγούμενη χρονιά, χωρίς αλλαγή προπονητή ή κάποιου βασικού παίκτη της. Στο πίνακα (3), αναλύθηκε η αγωνιστική της πτώση (Biermann, 2017).

Αρχικά, έγινε σύγκριση δύο σημαντικών δεικτών που έδωσαν μία πολύ καλή εικόνα για την πορεία μιας ομάδας. Οι δείκτες αυτοί, ήταν ο Goal Difference και ο Shoot Differential. Ο πρώτος, υποδείκνυε τη διαφορά τερμάτων που είχε η ομάδα και προέκυψε από τα τέρματα που πέτυχε μείον τα τέρματα που δέχτηκε. Στο παράδειγμα της Newcastle United, παρατηρήθηκε ότι η ομάδα κατάφερε να συγκεντρώσει 65 βαθμούς έχοντας μόλις +5 στον συγκεκριμένο δείκτη, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες της πρώτης επτάδας είχαν πολύ μεγαλύτερες διαφορές. Ο δεύτερος δείκτης, υποδείκνυε τον μέσο όρο των προσπαθειών που έκανε η ομάδα προς το τέρμα μείον τις προσπάθειες που έκαναν οι αντίπαλες ομάδες προς το τέρμα της. Σε αυτό παρατηρήθηκε, ότι η Newcastle United είχε αρνητικό πρόσημο συγκεντρώνοντας -1.2, κάτι ανάλογο δε συνέβη σε καμία από τις υπόλοιπες ομάδες, που τερμάτισαν στις πρώτες θέσεις του βαθμολογικού πίνακα. Ακόμα, ένα στοιχείο που φανέρωσε την λάθος εκτίμηση της διοίκησης ήταν το Conversion Rate, το ποσοστό δηλαδή των επιτυχημένων ενεργειών που είχε ένας ποδοσφαιριστής, σε σχέση με το σύνολο των ενεργειών που πραγματοποίησε. Ο επιθετικός της Newcastle United, Papiss Cisse πέτυχε 13 τέρματα με Conversion Rate 33%, το οποίο αποτέλεσε σπάνια υψηλό ποσοστό ευστοχίας. Την ίδια αγωνιστική περίοδο, ο ποδοσφαιριστής Lionel Messi, πέτυχε 91 τέρματα, αριθμός που αποτέλεσε ρεκόρ, καθώς ήταν τα περισσότερα τέρματα που σημειώθηκαν ποτέ σε ένα ημερολογιακό έτος από έναν παίκτη. Το Conversion Rate του ήταν 20% (Biermann, 2017).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 24/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 24/120

Goal Difference in the Premier League 2011/12			Shot Differential in the Premier League 2011/12			
#Team	GD	Pts	#Team	Home	Away	Total
1 Manchester city	+64	89	1 Manchester city	+12.3	+5.3	+8.8
2 Manchester United	+56	89	2 Manchester United	+8.5	-1.2	+3.6
3 Arsenal	+25	70	3 Arsenal	+9.5	+3.1	+6.3
4 Tottenham	+25	69	4 Tottenham	+10.4	+2.1	+6.2
5 Newcastle	+5	65	5 Newcastle	+3.5	-6.3	-1.4
6 Chelsea	+19	64	6 Chelsea	+8.8	+2.8	+5.8
7 Everton	+10	56				

Πίνακας 3: Επεξήγηση αγωνιστικής πτώσης ομάδων. Πηγή (Biermann, 2017)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 25/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 25/120

2.2 Sport analytics

Στη συγκεκριμένη ενότητα, αναλύθηκαν έρευνες που πραγματοποιήθηκαν με στόχο την πρόβλεψη του αποτελέσματος ποδοσφαιρικών αγώνων, λαμβάνοντας υπόψιν διαφορετικά χαρακτηριστικά είτε των ομάδων είτε των αθλητών τους. Οι συγκεκριμένες προβλέψεις πραγματοποιήθηκαν με την χρήση ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων που ήταν διαθέσιμα.

Η πρώτη προσπάθεια εφαρμογής καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων σε ποδοσφαιρικό παιχνίδι έγινε από τον προπονητή Reep κατά τη δεκαετία του 1950 (Wilson, 2010). Ενώ παρακολουθούσε ένα παιχνίδι στο Swindon Town, ήταν απογοητευμένος από το γεγονός ότι η ομάδα του δε σκόραρε στο πρώτο ημίχρονο. Εμφανώς προβληματισμένος, γι' αυτό και λόγω της πίεσης που υπήρχε για θετικά αποτελέσματα στις επόμενες αγωνιστικές, κράτησε σημειώσεις για το παιχνίδι στο δεύτερο ημίχρονο. Μετά το τέλος του αγώνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ομάδα έπρεπε να βρει τρόπο να αυξήσει ελαφρώς το σκοράρισμα, προκειμένου να προαχθεί. Οι αναλύσεις του Reep συνέβαλαν στο να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα μέχρι το τέλος της περιόδου. Η προσέγγισή του ενθουσίασε τη διοίκηση της Brentford, που του προσέφερε τον ρόλο του συμβούλου στην ομάδα με στόχο την παραμονή στην κατηγορία. Μετά την άφιξή του και την εφαρμογή των συμβουλών του η ομάδα πέτυχε τον στόχο της με μεγάλη επιτυχία.

2.2.1 Πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός αγώνα

Σε παλαιότερη μελέτη του Pollard & Reep (1997), εισήχθη ο όρος «απόδοση». Ορίστηκε ως πιθανότητα μιας ομάδας να βάλει περισσότερα τέρματα από το να δεχθεί. Μέσω αυτής της μέτρησης αποδείχθηκε, ότι τα τέρματα που σημειώθηκαν στην κανονική ροή ενός παιχνιδιού, είχαν υψηλότερη απόδοση από εκείνα που προήλθαν μέσω στημένων φάσεων (κόρνερ, απευθείας εκτέλεση φάουλ, πέναλτι). Σε μεταγενέστερες μελέτες τους, επικεντρώθηκαν κυρίως στην άμεση πρόβλεψη των αποτελεσμάτων (νίκη, ισοπαλία και ήττα).

Μια διαφορετική προσέγγιση ακολουθήθηκε από τον Goddard (2005), ο οποίος ήταν ένας από τους πρώτους που χρησιμοποίησε άλλες μεταβλητές, όπως την παλινδρόμηση Πρόμπιτ. Η μελέτη του περιελάμβανε τη συμπερίληψη διάφορων ενδιαφερόντων παραγόντων, όπως τη γεωγραφική απόσταση της έδρας της φιλοξενούμενης ομάδας και το μέσο όρο των θεατών που παρακολουθούσαν το παιχνίδι και είχε σαν στόχο την πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός αγώνα.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Broich (2014), αναλύθηκαν 153 παιχνίδια από την πρώτη εθνική κατηγορία του Γερμανικού πρωταθλήματος (Bundesliga), με στόχο την εύρεση των παραγόντων που επηρέασαν σε μεγαλύτερο βαθμό την αποτελεσματικότητα των ομάδων. Οι σημαντικότεροι, κατά τον ερευνητή, ήταν ο αριθμός πασών, το ποσοστό κατοχής της μπάλας, ο αριθμός των σουτ προς το τέρμα και η θέση του παίκτη που έκανε την τελική προσπάθεια προς το τέρμα. Το συμπέρασμα του ήταν ότι η αποτελεσματικότητα μιας ομάδας καθόρισε τα αποτελέσματα των περισσότερων εξεταζόμενων αγώνων.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQzra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 26/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 26/120

Σε μία ακόμη έρευνα, αναλύθηκαν 163 από τα 182 παιχνίδια του Νορβηγικού πρωταθλήματος την αγωνιστική περίοδο 2004 (Tenga, 2014). Τα αποτελέσματα της έρευνας, ανέδειξαν ότι ο αποτελεσματικότερος τρόπος επίτευξης τερμάτων ήταν οι αντεπιθέσεις.

Ο ερευνητής Mao (2016), συγκέντρωσε και ανέλυσε 480 αγώνες της πρώτης εθνικής κατηγορίας του Κινέζικου πρωταθλήματος (Super League). Χρησιμοποίησε αθροιστική λογιστική παλινδρόμηση σε ένα γενικευμένο γραμμικό μοντέλο. Κατηγοριοποίησε τις ομάδες ως ανώτερης και κατώτερης κατάταξης και πραγματοποίησε ανάλυση συστάδων για τη διαφορά τερμάτων κάθε παιχνιδιού. Κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι τα χαρακτηριστικά που παρείχαν τα πιο επιθυμητά αποτελέσματα, ως προς την έκβαση ενός αγώνα, ήταν σουτ προς το τέρμα, η ακρίβεια των σουτ, τα τάκλιν και οι εναέριες κερδισμένες μονομαχίες.

Το μοντέλο των Baboota & Harleen (2018), περιείχε δεδομένα από 11 σεζόν της Premier League μεταξύ του 2005 έως το 2016 και είχε σαν στόχο την πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός αγώνα (Εντός έδρας νίκη, Ισοπαλία, Εκτός έδρας νίκη). Οι εννιά πρώτες αγωνιστικές περιόδου χρησιμοποιήθηκαν για πειραματικούς σκοπούς. Σε σχέση με τους δύο κατηγοριοποιητές, ενίσχυση κλίσης (GB) και τους αφελείς Μπέυζ (NB), που χρησιμοποιήθηκαν τα καλύτερα αποτελέσματα, τα οποία δημιουργήθηκαν από τον πρώτο.

Στην παρακάτω έρευνα, αναλύθηκε το μοντέλο Ντολорές, το οποίο προέβλεπε αποτελέσματα ποδοσφαιρικών αγώνων σε ένα εθνικό πρωτάθλημα παρατηρώντας τα ποδοσφαιρικά δρώμενα σε πρωταθλήματα άλλων χωρών (Constantinou, 2018). Το μοντέλο βασίστηκε στα Μπεϋζιανιά υβριδικά δίκτυα (Hybrid Bayesian Networks) και εκπαιδεύτηκε με ένα ενιαίο σύνολο δεδομένων, που ενσωμάτωσε αποτελέσματα αγώνων από 52 ποδοσφαιρικά πρωταθλήματα από όλο τον κόσμο. Βοήθησε στη μεγιστοποίηση της προγνωστικής ακρίβειας και παρείχε εμπειρική απόδειξη ότι προέβλεψε το αποτέλεσμα ενός αγώνα μεταξύ των ομάδων x και y , ακόμα και όταν τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν από αγώνες στους οποίους δεν συμμετείχαν αυτές οι δύο ομάδες. Πραγματοποίησε προβλέψεις για το Αγγλικό εθνικό πρωτάθλημα ποδοσφαίρου, χρησιμοποιώντας δεδομένα από διαφορετικά εθνικά πρωταθλήματα διαφορετικών χωρών και ηπείρων, όπως για παράδειγμα την Ιαπωνία, την Αυστραλία κ.α.

Επίσης σε διαγωνισμό που διεξήχθη, η Ντολорές κατέλαβε τη 2η θέση με προγνωστικό σφάλμα 0,94% υψηλότερο από τους κορυφαίους και 116,78% χαμηλότερο από τους κατώτερους συμμετέχοντες. Κλείνοντας, τονίστηκε από τον ερευνητή, ότι το μοντέλο θα παρήγαγε ακόμα καλύτερα αποτελέσματα, αν λαμβάνονταν υπόψιν παράγοντες όπως, στατιστικά στοιχεία των παικτών, δεδομένα για την ψυχολογική τους κατάσταση, η αντίδραση τους υπό συνθήκες πίεσης, στατιστικά στοιχεία των προπονητών και οι επιθετικές και αμυντικές επιδόσεις μιας ομάδας.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 27/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 27/120

Στην έρευνα του Chinwe (2014), αρχικά, λήφθηκαν υπόψιν δεδομένα από 110 παιχνίδια, με μοναδικό χαρακτηριστικό τα τέρματα που σημείωσαν οι ομάδες. Το ποσοστό ακρίβειας των προβλέψεων ανήλθε στο 55%. Στην συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε το Rapid Miner και δημιουργήθηκαν μοντέλα τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ANN) και λογιστικής παλινδρόμησης (LR). Για την βελτίωση των αποτελεσμάτων, αυξήθηκαν σε εννιά τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν, με τα αποτελέσματα των προβλέψεων να βελτιώνονται σε 85% και 93% αντίστοιχα(πίνακας 4).

GHA	Τα τέρματα που πέτυχαν οι ομάδες
HAST	Οι τελικές προσπάθειες προς την αντίπαλη εστία
HAPPI	Μέτρηση απόδοσης των παικτών
HAMPI	Μέτρηση απόδοσης των προπονητών
HASTK	Συνεχόμενοι νικηφόροι αγώνες μίας ομάδας
HAMW	Οι νίκες των προπονητών
HAC	Τα κόρνερ της κάθε ομάδας
HAODS	Οι στοιχηματικές αποδόσεις
HAAT	Οι επιθετικές επιδόσεις των ομάδων

Πίνακας 4. Ανάλυση χαρακτηριστικών. Πηγή Chinwe (2014).

Με τη χρήση του Rapid Miner, των εννιά χαρακτηριστικών, των μεθόδων των τεχνικών νευρωνικών δικτύων και της λογιστικής παλινδρόμησης, τα ποσοστά πρόβλεψης ήταν πολύ υψηλότερα σε σχέση με την εφαρμογή απλών στατιστικών μεθόδων και μηχανικής μάθησης λαμβάνοντας υπόψιν μόνο ένα χαρακτηριστικό. Παράδειγμα αποτέλεσε η πρόβλεψη δύο συνεχόμενων αγωνιστικών του Αγγλικού πρωταθλήματος, όπου σε 18 παιχνίδια προβλέφθηκαν σωστά τα αποτελέσματα των 16.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 28/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4Clx0tA

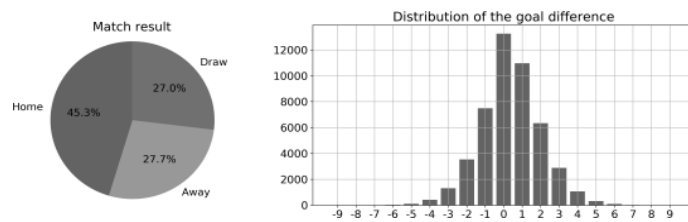
Σελίδα: 28/120

2.2.2 Ανάλυση χαρακτηριστικών των αθλητών

Σε έρευνα 47.856 αγώνων ποδοσφαίρου, χρησιμοποιήθηκε ένα μεγάλο εύρος δεδομένων, τα οποία αντλήθηκαν από ποδοσφαιρικούς αγώνες των Αγγλικών εθνικών κατηγοριών Premier League και Football League, των Γαλλικών Ligue 1 και Ligue 2, των Γερμανικών Bundesliga και Bundesliga 2, των Ιταλικών Serie A και Serie B και των Ισπανικών Primera Division και Segunda Division για τις αγωνιστικές περιόδους 2006-2007 έως 2017-2018 (Stübinger et al, 2019).

Μελετήθηκαν, 204 ομάδες και χρησιμοποιήθηκαν 19.998 χαρακτηριστικά διαφορετικών παικτών, για κάθε αγωνιστική περίοδο. Από την αγωνιστική περίοδο 2009-2010 κι έπειτα εξετάστηκαν χαρακτηριστικά 6000 παικτών ανά χρονιά. Τα κορυφαία ήταν η σωματική διάπλαση και διάφορα τεχνικά χαρακτηριστικά ανά θέση.

Σημειώθηκαν (διάγραμμα 1), το εύρος της διαφοράς των τερμάτων σε ένα παιχνίδι και το ποιος ήταν ο νικητής. Συνολικά υπήρξαν 21.698 εντός έδρας νίκες, 12.895 ισοπαλίες και 13.253 εκτός έδρας νίκες. Αυτά τα αποτελέσματα έδειξαν το πλεονέκτημα που είχαν οι ομάδες όταν αγωνίζονταν στην έδρα τους.



Διάγραμμα 1: Ερμηνεία του εύρους της διαφοράς τερμάτων ενός παιχνιδιού και του νικητή αυτού. Πηγή (Stübinger et al, 2019)

Τα καλύτερα αποτελέσματα με το μικρότερο σφάλμα (Root Mean Square Error) παρουσιάστηκαν με τον αλγόριθμο του τυχαίου δάσους (R.F) (πίνακας 5). Κλείνοντας, τόνιστηκε ότι η χρήση περισσότερων δεδομένων έκανε αποτελεσματικότερη την πρόβλεψη.

Predictions	R.F	BOO	SVM	LIR	ALL	BET	HOM	RAN
Accuracy	81,26%	79,12%	69,71%	72,92%	81,77%	49,91%	45,44%	36,05%
RMSE	1,87	1,96	2,08	2,02	1,90	9,56	9,76	10,14

Πίνακας 5: Σύγκριση αποτελεσμάτων έρευνας. Πηγή (Stübinger et al, 2019)

Οι Apostolou & Tjortjis (2019), με την χρήση της μεθοδολογίας GRISP-DM πραγματοποίησαν ένα πείραμα με στόχο την πρόβλεψη των τερμάτων που πέτυχαν ποδοσφαιριστές. Επικεντρώθηκαν σε συγκεκριμένους, όπως τον Messi και τον Suarez που την αγωνιστική περίοδο 2017-2018 ήταν παίκτες και οι δύο στην Barcelona. Χρησιμοποίησαν το τυχαίο δάσος (RF), την γραμμική παλινδρόμηση (LR), τις μηχανές διανυσματικής υποστήριξης (SVM) και το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο Perceptron (MLP)

Ο Messi σκόραρε 34 τέρματα οπότε δύο κατηγοριοποιητές πέτυχαν τα ίδια αποτελέσματα σε αντίθεση με τον Suarez, που σκόραρε 25, παρόλες τις αποκλίσεις που υπήρχαν (πίνακας 6).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgBaqqRM7w

Σελίδα: 29/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 29/120

	RF	LR	SVM	MLP
Messi	34	50	31	34
Suarez	31	31	3	4

Πίνακας 6 Σύγκριση κατηγοριοποιητών. Πηγή (Stübinger et al, 2019)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 30/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 30/120

2.2.3 Ανάλυση της απόδοσης των ομάδων

Μελετήθηκαν στοιχεία, από τέσσερα Ευρωπαϊκά πρωταθλήματα ποδοσφαίρου (Αγγλικό, Ισπανικό, Ιταλικό, Γερμανικό), της αγωνιστικής περιόδου 2013-2014 και εξετάστηκε αν ο αριθμός πασών μιας ομάδας επηρέασε την αγωνιστική της επίδοση και την τελική της κατάταξη (Cintia et al, 2015). Αναλύθηκαν, 1446 αγώνες με μέσο όρο 450 διαφορετικού τύπου γεγονότα ανά παιχνίδι, οπότε το σύνολο των δεδομένων ξεπέρασε τις 500.000. Για κάθε παιχνίδι στο μοντέλο δεδομένων έγινε υπολογισμός από έξι διαφορετικούς κατηγοριοποιητές, τους πλησιέστερους γείτονες (k-NN), τη λογιστική παλινδρόμηση (L.R), το δέντρο απόφασης (D.T), τη μηχανή διανυσματικής υποστήριξης (S.V.M), τους αφελείς κατηγοριοποιητές Μπέϋζ (N.B) και το τυχαίο δάσος (R.F), για τους γηπεδούχους και τους φιλοξενούμενους. Επίσης, συμπεριλήφθηκαν κάποιες επιπλέον πληροφορίες, όπως η στρατηγική επίθεσης μιας ομάδας και η αποτελεσματικότητα της άμυνας του αντιπάλου.

Από μια πρώτη διερευνητική ανάλυση του συνόλου δεδομένων, βρέθηκε σαφής συσχέτιση μεταξύ του μέσου αριθμού πασών που πραγματοποιήθηκαν από μια ομάδα με τα συνολικά τέρματα που σημειώθηκαν, τις συνολικές προσπάθειες για την επίτευξη ενός τέρματος και τους βαθμούς που αποκτήθηκαν στην τελική κατάταξη.

$$H = 5 / (1/w + 1/\mu_p + 1/\sigma_p + 1/\mu_z + 1/\sigma_z)$$

w: συνολικές πάσες ομάδας

μ_p : μέσος αριθμός πασών παικτών

σ_p : διακύμανση αριθμού πασών παικτών

μ_z : μέσος αριθμός πασών στις ζώνες που έχει χωριστεί ο αγωνιστικός χώρος

σ_z : διακύμανση αριθμού πασών στις ζώνες που έχει χωριστεί ο αγωνιστικός χώρος

Παρατηρήθηκε, μεγάλη συσχέτιση μεταξύ του δείκτη H, των τελικών προσπαθειών τερμάτων και των βαθμών στην τελική κατάταξη των ομάδων. Βέβαια, υπήρχαν και κάποιες ακραίες τιμές που δεν ακολούθησαν την τάση. Για παράδειγμα, υπήρχαν δύο ομάδες (Levante, Atletico Madrid) που με μικρό αριθμό πασών πέτυχαν ένα σημαντικό αριθμό τελικών προσπαθειών, τερμάτων και βαθμών στην τελική κατάταξη. Από την άλλη υπήρχαν και ομάδες (Swansea, Borussia Monchengladbach) που, ενώ είχαν καλή κυκλοφορία και πολλές πάσες, δεν ήταν αρκετά αποτελεσματικές. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ του δείκτη H της γηπεδούχου ομάδας σε ένα παιχνίδι και του δείκτη H της φιλοξενούμενης ομάδας. Όταν ο δείκτης της γηπεδούχου ομάδας ήταν μεγαλύτερος από εκείνον της φιλοξενούμενης, τότε οι πιθανότητες νίκης ήταν υψηλές. Αντίθετα, όταν ήταν χαμηλότερος, οι πιθανότητες ήττας αυξάνονταν. Όταν η διαφορά μεταξύ των δύο δεικτών ήταν 0-0.5, τότε το πιθανότερο σενάριο ήταν η ισοπαλία. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι οι γηπεδούχες ομάδες, συνήθως, είχαν υψηλότερη δραστηριότητα πασών από τις φιλοξενούμενες και ότι οι εκτός έδρας ομάδες χρειάστηκαν μια ελαφρώς υψηλότερη δραστηριότητα από τις γηπεδούχες, για να κερδίσουν ένα παιχνίδι. Ακόμα, σημειώθηκε ότι στο 73% των εντός έδρας νικών οι γηπεδούχες ομάδες είχαν υψηλότερο δείκτη H, ενώ στο 51% των ηττών είχαν χαμηλότερο δείκτη. Παρατηρήθηκε, ότι οι ομάδες που τερμάτισαν στις τέσσερις πρώτες θέσεις των εθνικών πρωταθλημάτων που εξετάστηκαν, είχαν την υψηλότερη τιμή στον δείκτη H.

Στην δεύτερη ανάλυση (πίνακας 7), μελετήθηκε κατά πόσο η απόδοση των ομάδων άλλαξε με το πέρασμα των ετών. Ο υπολογισμός στο μοντέλο, πραγματοποιήθηκε βάσει των έξι κατηγοριοποιητών που αναφέρθηκαν και παραπάνω.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 31/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 31/120

Παρατηρήθηκε, ότι για το Γερμανικό πρωτάθλημα η υψηλότερη πρόβλεψη επιτεύχθηκε από τον κατηγοριοποιητή πλησιέστεροι γείτονες 0.60, ενώ για το Αγγλικό, Ισπανικό και Ιταλικό από το τυχαίο δάσος με 0.58, 0.53 και 0.55 αντίστοιχα. Ειδικότερα, για το Γερμανικό πρωτάθλημα ο κατηγοριοποιητής πλησιέστεροι γείτονες πρόβλεψαν με ακρίβεια το 80% των νικών από τους γηπεδούχους, το 60% των νικών από τους φιλοξενούμενους και το 20% των ισοπαλιών.

Κατηγοριοποιητής	Γερμανία	Αγγλία	Ισπανία	Ιταλία
k-NN	60%	55%	51%	52%
L.R	53%	57%	52%	53%
D.T	54%	56%	50%	53%
S.V.M	53%	57%	52%	53%
N.B	50%	56%	49%	50%
R.F	57%	58%	53%	55%

Πίνακας 7: Μελέτη της απόδοσης των ομάδων με το πέρασμα των ετών. Πηγή (Cintia et al, 2015)

Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η συσχέτιση μεταξύ της προσομοιωμένης κατάταξης και της πραγματικής, μελετώντας τον τρόπο εξέλιξης στο πέρασμα του χρόνου. Οι συσχετισμοί σταθεροποιήθηκαν κατά την διάρκεια εξέλιξης της αγωνιστικής περιόδου, αγγίζοντας τιμές στο τέλος της σεζόν 0,89 (Γερμανικό πρωτάθλημα) (πίνακας 8), 0,84 (Αγγλικό πρωτάθλημα), 0,84 (Ιταλικό πρωτάθλημα) και 0,66 (Ισπανικό πρωτάθλημα). Παρατηρήθηκε ότι, το σφάλμα κατάταξης, δηλαδή η διαφορά μεταξύ βαθμών που κερδήθηκαν σε πραγματικό πρωτάθλημα και σε εκείνο της προσομοίωσης, ήταν κοντά στο μηδέν για την πλειοψηφία των ομάδων των τεσσάρων πρωταθλημάτων. Ωστόσο, για ορισμένες ομάδες το σφάλμα κατάταξης ήταν είτε υψηλό είτε χαμηλό, που ανέδειξε ότι η προσομοίωση υπερεκτιμά ή υποτιμά την επιτυχία στο πρωτάθλημα. Για παράδειγμα, στο Ισπανικό πρωτάθλημα η Real Betis πήρε στην προσομοίωση κατάταξης 33 βαθμούς περισσότερους από ό,τι πέτυχε στην πραγματικότητα, ενώ η Levante πήρε 27 βαθμούς λιγότερους.

simulated ranking		real ranking	
Bayern	95	Bayern	90
Dortmund	75	Dortmund	71
Wolfsburg	62	Schalke	64
Leverkusen	59	Leverkusen	61
Augsburg	54	Wolfsburg	60
Hoffenheim	54	Mönchengladbach	55
Hannover	49	Mainz	53
Schalke	47	Augsburg	52
Hertha	43	Hoffenheim	44
Mönchengladbach	42	Hannover	42
Mainz	40	Hertha	41
Hamburg	40	Werder	39
Stuttgart	38	Freiburg	36
Frankfurt	34	Frankfurt	36
Nürnberg	29	Stuttgart	32
Braunschweig	26	Hamburg	27
Freiburg	24	Nürnberg	26
Werder	22	Braunschweig	25

Πίνακας 8: Υπολογισμός της συσχέτισης μεταξύ της προσομοιωμένης κατάταξης και της πραγματικής. Πηγή (Cintia et al, 2015)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 32/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 32/120

Ο «άγραφος νόμος του ποδοσφαίρου» αναφέρει ότι, όταν παίζεις καλό ποδόσφαιρο, δημιουργείς τελικές προσπάθειες προς την αντίπαλη εστία, αλλά δεν μπορείς να πετύχεις κάποιο τέρμα, συνήθως η αντίπαλη ομάδα βρίσκει τον τρόπο να γίνει πιο αποτελεσματική και να κερδίσει το παιχνίδι. Η συγκεκριμένη πρόταση αποτυπώνεται από τον νόμο Pezzali.

$$\text{Pezzali Score}(\text{team}) = \frac{|\text{goals}(\text{team})|}{|\text{attempts}(\text{team})|} + \frac{|\text{attempts}(\text{opponent})|}{|\text{goals}(\text{opponent})|}$$

Το σκορ Pezzali μιας ομάδας ήταν υψηλό, όταν η ομάδα παρουσιάστηκε ιδιαίτερα αποτελεσματική τόσο στην επίθεση όσο και στην άμυνα, (Pantzalis & Tjortjis, 2020). Αντίστροφα, το σκορ Pezzali μιας ομάδας ήταν χαμηλό, όταν η ομάδα παρουσιάστηκε αναποτελεσματική τόσο στην επίθεση όσο και στην άμυνα, χρειάστηκε πολλές προσπάθειες για την επίτευξη ενός τέρματος. Η προσομοίωση, υπερεκτιμά τους πόντους που κερδήθηκαν από ομάδες με χαμηλό σκορ, ενώ υποτιμά τον αριθμό των πόντων για ομάδες με υψηλή βαθμολογία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, ήταν η Real Betis και Levante που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα συμπεράσματα που αποκομίστηκαν, μέσα από την ανάλυση 1446 αγώνων από τα τέσσερα Ευρωπαϊκά Εθνικά πρωταθλήματα ήταν σημαντικά. Αρχικά, η δραστηριότητα πασών μιας ομάδας συσχετίστηκε με την επιτυχία της κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, αλλά και κατά το υπόλοιπο του πρωταθλήματος. Δεύτερον, πραγματοποιήθηκε προσομοίωση της βαθμολογίας σε όλα τα πρωταθλήματα με υψηλή ακρίβεια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, οι δείκτες αποτέλεσαν ισχυρά εργαλεία για την περιγραφή της απόδοσης μιας ομάδας. Η ανάλυση Pezzali, έδειξε ότι για ένα υποσύνολο ομάδων, που χαρακτηρίστηκαν από ακραίες τιμές, μόνο από την μελέτη των μεταβιβάσεων δεν πραγματοποιήθηκε ακριβής αναπαράσταση της απόδοσης. Πολλές μεταβιβάσεις, είτε σε κοντινή είτε σε μακρινή απόσταση ήταν πιθανό να μην ήταν επιτυχημένες, καθώς η αμυντική στρατηγική της αντίπαλης ομάδας επηρέασε τον τρόπο παιχνιδιού της, που είχε στην κατοχή της την μπάλα. Τέλος, τονίστηκε ότι η συγκεκριμένη ανάλυση εστίασε στην απόδοση των ομάδων κι ότι θα ήταν διαφορετικά τα αποτελέσματα αν συλλέγονταν δεδομένα για την απόδοση των παικτών.

Τα Αναμενόμενα τέρματα (Expected Goals xG), θεωρήθηκαν ως ένας ακριβής δείκτης της πιθανότητας επίτευξης ενός τέρματος, έπειτα από μία τελική προσπάθεια, χρησιμοποιώντας προηγμένα στατιστικά μοντέλα (Brecht & Flepp, 2020). Οι παράγοντες που λήφθηκαν υπόψιν για τον υπολογισμό τους ήταν η απόσταση από το τέρμα, η γωνία εκτέλεσης, ο τρόπος εκτέλεσης, αν ο παίκτης είχε την μπάλα στην κατοχή του ή αυτή πλησίαζε προς το μέρος του μετά από απόκρουση παίκτη της αντίπαλης ομάδας και το πώς κατέληξε ο παίκτης σε αυτή τη θέση, αλλά και η θέση του παίκτη, αν είναι δηλαδή επιθετικός, μέσος ή αμυντικός. Οι πιο συνηθισμένες τιμές που εμφανίστηκαν στον συγκεκριμένο συντελεστή ήταν από 0.03 έως 4.00.

Οι αναμενόμενες πάσες (Expected Assist xA), υπολόγισαν την πιθανότητα μίας σωστά ολοκληρωμένης πάσας, που οδήγησε στην επίτευξη ενός τέρματος (Anzer & Bauer, 2021). Για τον συγκεκριμένο υπολογισμό, λήφθηκαν υπόψιν παράγοντες όπως, ο τύπος της πάσας, σε ποιο σημείο του γηπέδου πραγματοποιήθηκε κι αν ο τελικός της προορισμός ήταν σε καλή θέση προς το τέρμα.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 33/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



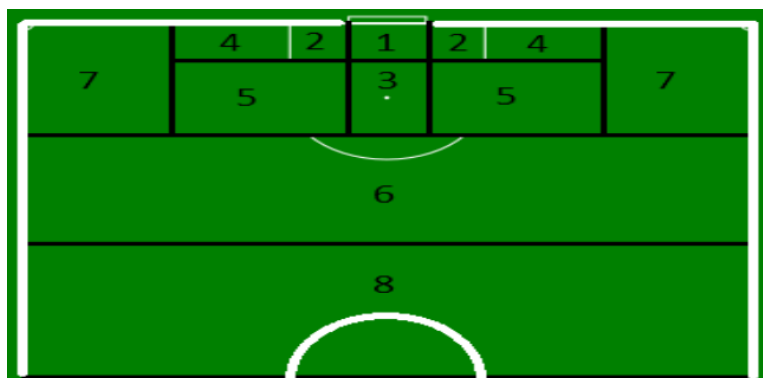
Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 33/120

Οι δείκτες έξυπνων πασών (Smart Pass SP) χρησιμοποιήθηκαν, για την εξαγωγή του ποσοστού επιτυχίας μίας τέτοιου είδους πάσας σε έναν αγώνα (Rossini et al, 2020). Μία έξυπνη πάσα, είτε μικρού, είτε μεσαίου, είτε μεγάλου μήκους κατέληξε με επιτυχία σε συμπαίκτη, ο οποίος βρέθηκε σε καλύτερη θέση προς το τέρμα σε σχέση με αυτόν που επιχείρησε την πάσα.

Στη συγκεκριμένη έρευνα, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος xG σε κάποια Ευρωπαϊκά πρωταθλήματα, με στόχο την κατανόηση της λειτουργίας των ομάδων που πρωταγωνίστησαν (Alex Rathke, 2017). Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν από διάφορες πηγές του διαδικτύου και μέσω του SPSS δημιουργήθηκε ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (L.R), με το μοναδικό χαρακτηριστικό που λήφθηκε υπόψιν, ήταν η απόσταση από το τέρμα. Από τη συγκεκριμένη διαδικασία εξαιρέθηκαν τα χτυπήματα πέναλτι, για την δημιουργία μεγαλύτερης αντικειμενικότητας στο μοντέλο.

Οι τελικές προσπάθειες που πραγματοποιήθηκαν από τις ζώνες ένα και τρία (εικόνα 1) ήταν οι πιο αποτελεσματικές στο Αγγλικό αλλά και στο Γερμανικό πρωτάθλημα. Τονίστηκε, ότι το ποσοστό ευστοχίας των τελικών προσπαθειών προς το τέρμα ήταν παρόμοιο για όλες τις ζώνες. Επίσης, η ζώνη πέντε μαζί με τη ζώνη τρία ήταν εκείνες όπου πραγματοποιήθηκαν οι περισσότερες τελικές ενέργειες, αλλά το ποσοστό ευστοχίας στην πέμπτη ζώνη ήταν εξαιρετικά χαμηλό (πίνακας 9).



Εικόνα 1: Τελικές προσπάθειες από τις ζώνες ένα και τρία, οι οποίες ήταν αποτελεσματικές στο Αγγλικό και το Γερμανικό Πρωτάθλημα. Πηγή (Alex Rathke, 2017)

<u>Premier League</u>	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Total
No. of shots	631	113	2,822	183	2,111	3,657	35	939	10,481
SoT	418	67	1,706	116	1,373	2,171	20	501	5,742
%SoT	66%	59%	60%	63%	65%	59%	57%	54%	
Goals per Zone	214	11	415	13	143	136	4	23	959
%G from Shots per Zone	34%	10%	15%	7%	7%	4%	11%	2%	
%G from SoT	51%	16%	24%	11%	10%	6%	20%	5%	
<u>Bundesliga</u>	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Total

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 34/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 34/120

No. of shots	427	80	2,084	155	1,743	2,311	56	880	7,737
SoT	287	51	1,226	101	1,126	1,354	31	435	4,611
%SoT	67%	64%	59%	65%	65%	59%	55%	49%	
Goals per Zone	161	10	362	18	151	97	2	17	818
%G from Shots per Zone	38%	13%	17%	12%	9%	4%	4%	2%	
%G from SoT	56%	20%	30%	18%	13%	7%	6%	4%	
Both League Total									18,218

Πίνακας 9: Τελικές ενέργειες σε ζώνες. Πηγή (Alex Rathke, 2017)

Όσον αφορά τα στατιστικά των ομάδων, τον υψηλότερο συντελεστή xG είχαν οι Bayern Munchen (2.76) και Manchester United (2.21), ομάδες που κατά την αγωνιστική περίοδο που εξετάστηκε πέτυχαν τα περισσότερα τέρματα, ενώ παράλληλα η Bayern και η Manchester κατέκτησαν το Γερμανικό και Αγγλικό πρωτάθλημα αντίστοιχα.

Το Γερμανικό πρωτάθλημα ποδοσφαίρου, ολοκληρώθηκε έπειτα από 34 αγωνιστικές. Η Bayern Munchen πέτυχε 98 τέρματα και η Dortmund 81, ενώ βάσει των παραπάνω xG υπολογίστηκαν 94 ($2.76 \cdot 34$) και 77 ($2.26 \cdot 34$) αντίστοιχα. Το Αγγλικό πρωτάθλημα ποδοσφαίρου ολοκληρώθηκε έπειτα από 38 αγωνιστικές. Η Manchester United πέτυχε 86 ενώ υπολογίστηκαν 84 τέρματα.

Η συγκεκριμένη μελέτη ανέδειξε ότι, λαμβάνοντας ως μοναδικό χαρακτηριστικό την απόσταση από το τέρμα, σχηματίστηκε μια καλή εικόνα για τα τέρματα που πέτυχε μια ομάδα.

2.2.4 Πρόβλεψη χρηματιστηριακής αξίας αθλητών

Για την πρόβλεψη της χρηματιστηριακής αξίας των ποδοσφαιριστών, δημιουργήθηκε ένα μοντέλο με χαρακτηριστικά, τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο ως προς τη δημοφιλία του αθλητή, τη συνέπεια του και την επίδοσή του (Singh & Lamba, 2019). Επιπλέον, δημιουργήθηκε το προφίλ του κάθε παίκτη, το οποίο περιείχε βασικά προσωπικά στοιχεία (όνομα, ηλικία, χώρα κ.λπ.), χαρακτηριστικά της απόδοσης του (τέρματα, ασίστ, χρόνος συμμετοχής, κλπ.) και τη χρηματιστηριακή του αξία μέσω Transfer Market.

Επίσης, τονίστηκε ότι το πρόβλημα της επιλογής των χαρακτηριστικών δεν ήταν εύκολη υπόθεση για πολλούς λόγους. Τα δεδομένα των παικτών δεν ήταν σχεδόν ποτέ διαθέσιμα σε μια κοινή πλατφόρμα. Για να ληφθούν στατιστικά στοιχεία του, πραγματοποιήθηκαν έρευνες σε διαφορετικές πηγές. Η συλλογή δεδομένων με μια τέτοια μέθοδο, εμπειρείχε τον κίνδυνο εμφάνισης αρκετών σφαλμάτων, όταν πραγματοποιήθηκε η σύνδεση των δεδομένων, λόγω ενός πολύ μεγάλου αριθμού παραγόντων που επηρέασαν το τελικό μοντέλο.

Στη συνέχεια, για την επίτευξη των ακριβέστερων αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι εξής αλγόριθμοι.

- Γραμμική παλινδρόμηση
- Παλινδρόμηση κορυφογραμμής
- Δέντρο απόφασης
- Τυχαίο δάσος
- Ενίσχυση κλίσης

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 35/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

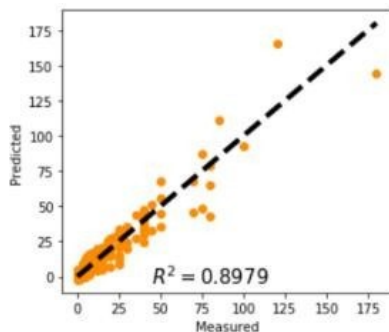
Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

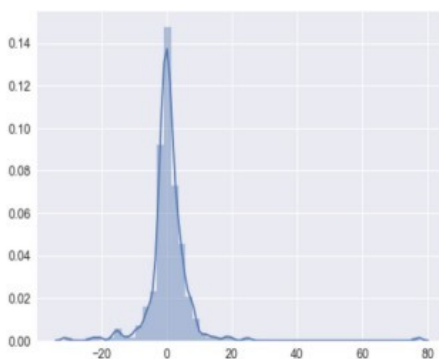
Σελίδα: 35/120

Τα κριτήρια για την επιλογή αλγορίθμου, βασίστηκαν στη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων. Αρχικά παρατηρήθηκε (διάγραμμα 3), ότι η προβλεπόμενη και πραγματική χρηματιστηριακή αξία ακολούθησαν μία γραμμική τάση, το οποίο σηματοδότησε την ικανοποιητική απόδοση του μοντέλου.



Διάγραμμα 3: Πραγματική χρηματιστηριακή αξία που ακολουθεί γραμμική τάση και φαίνεται ότι το μοντέλο αποδίδει ικανοποιητικά. Πηγή (Singh & Lamba, 2019)

Στην συνέχεια, παρατηρήθηκε ότι οι προβλεπόμενες και οι πραγματικές χρηματιστηριακές αξίες των αθλητών ακολούθησαν μία Γκαουσιανή κατανομή (Gaussian distribution)



Διάγραμμα 4: Πραγματική χρηματιστηριακή αξία των αθλητών όπου ακολουθείται Γκαουσιανή κατανομή (Gaussian distribution). Πηγή (Singh & Lamba, 2019)

Κλείνοντας τονίστηκε, ότι η πρόβλεψη της χρηματιστηριακής αξίας των ποδοσφαιριστών δεν ήταν μια απλή υπόθεση, καθώς εξαρτήθηκε από πολλούς ποιοτικούς και ποσοτικούς παράγοντες και πραγματοποιήθηκε με δυσκολία. Η δημοτικότητα και τα στατιστικά στοιχεία προηγούμενων ετών ποσοτικοποιήθηκαν για την βελτίωση των μετρήσεων. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, συλλέχθηκαν από έγκυρες ιστοσελίδες με ουσιαστικά στατιστικά ποδοσφαιρικά στοιχεία προς το ευρύ κοινό (Orta, Wy Scout). Με την ενσωμάτωση μεγαλύτερου συνόλου δεδομένων από διαφορετικά εθνικά πρωταθλήματα θα υπήρχαν ακριβέστερα αποτελέσματα.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 36/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 36/120

2.2.5 Έρευνες με συλλογή δεδομένων μέσω των κοινωνικών δικτύων

Μία ενδιαφέρουσα προσέγγιση παρουσιάστηκε με τη συλλογή δεδομένων και πληροφοριών από πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης, ιδιαίτερα το Twitter (Schumaker et al, 2016). Ως συμπέρασμα, η συγκεκριμένη έρευνα απέφερε καλά αποτελέσματα, καθώς λήφθηκαν υπόψιν πολλοί παράγοντες που επηρέασαν την τελική έκβαση ενός αγώνα.

Ο Kampakis (2014), χρησιμοποίησε το Twitter για την πρόβλεψη αποτελεσμάτων ποδοσφαιρικών αγώνων. Κατασκεύασε ένα μοντέλο, βασισμένο σε παιχνίδια του Αγγλικού πρωταθλήματος και το σύγκρισε με προγνωστικά μοντέλα που βασίστηκαν σε ιστορικά δεδομένα και στατιστικές του ποδοσφαίρου. Εξασφάλισε, ότι το Twitter ήταν καλύτερο από το μοντέλο των ιστορικών δεδομένων. Στη συνέχεια, χρησιμοποίησε μεικτά μοντέλα με αποτέλεσμα την βελτίωση των αποτελεσμάτων της πρόβλεψης. Έτσι, αποδείχθηκε ότι το Twitter περιείχε χρήσιμα γεγονότα που μπόρεσαν να σχηματίσουν μια καλή πηγή άντλησης πληροφοριών και χαρακτηριστικών. Η μελέτη περιορίστηκε, σε παιχνίδια ενός μόνο πρωταθλήματος και για διάστημα τριών μηνών.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 37/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 37/120

2.3 Ερευνητικό κενό

Η ακριβής πρόβλεψη των τερμάτων που σημειώθηκαν σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, ήταν μία πρόκληση, καθώς πολλοί αστάθμητοι παράγοντες επηρέασαν το κάθε παιχνίδι ξεχωριστά, με αποτέλεσμα λίγες ακαδημαϊκές έρευνες να επικεντρώθηκαν πάνω σε αυτό τον τομέα. Η εξέλιξη κάθε αγώνα ήταν διαφορετική, καθώς τα δεδομένα ήταν μεταβαλλόμενα σε αρκετές περιπτώσεις και είχαν σημαντικές διαφοροποιήσεις που πραγματοποιήθηκαν ακόμα και κατά την διάρκειά του. Εξωγενείς παράγοντες, όπως οι καιρικές συνθήκες, επηρέασαν την απόδοση των ομάδων. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού συνέβησαν περιστατικά, τα οποία ανέτρεψαν τα δεδομένα, όπως κάποιος τραυματισμός ή η αποβολή ενός παίκτη.

Τα προβλήματα τέτοιου τύπου χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες:

- 1) Τέρματα που σημείωσαν οι ποδοσφαιριστές
- 2) Απόδοση των ομάδων ξεχωριστά
- 3) Τα συνολικά τέρματα ενός αγώνα.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έρευνα για ένα πρόβλημα που αφορούσε τα τέρματα που σημείωσε μία ομάδα (Baio & Blangiardo, 2010). Χρησιμοποιήθηκαν, οι ομάδες του Ιταλικού πρωταθλήματος κατά την αγωνιστική περίοδο 2007-2008. Το χαρακτηριστικό που έλαβαν υπόψιν τους αφορούσε τα τέρματα που πέτυχε και δέχτηκε η κάθε ομάδα, η πρόβλεψή του πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των Μπεϋζιανών δικτύων. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 10) παρουσιάστηκε στην πρώτη στήλη η πραγματική βαθμολογία και τα τέρματα που πέτυχαν και δέχτηκαν οι ομάδες, ενώ στις επόμενες δύο τα αποτελέσματα των προβλέψεων. Παρατηρήθηκε, ότι στις περισσότερες περιπτώσεις οι αποκλίσεις ήταν μικρές. Το υψηλότερο ποσοστό απόκλισης φάνηκε, στα τέρματα που δέχθηκε η Ρετζίνα και ανήλθε σε 26,88%.

	Points	Scored	Conc'd	Points	Scored	Conc'd	Points	Scored	Conc'd
Inter	85	69	26	69	62	38	76	65	30
Roma	82	72	37	67	64	42	70	68	40
Juventus	72	72	37	68	65	42	69	67	41
Fiorentina	66	55	39	59	52	43	58	51	43
Milan	64	66	38	64	60	42	66	62	42
Sampdoria	60	56	46	57	53	47	57	54	47
Udinese	57	48	53	50	47	50	50	45	50
Napoli	50	50	53	52	49	49	50	47	51
Genoa	48	44	52	52	50	51	48	43	50
Atalanta	48	52	56	49	45	49	52	50	52
Palermo	47	47	57	49	47	52	47	43	52
Lazio	46	47	51	50	46	49	49	44	50
Siena	44	40	45	49	42	46	48	41	48

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 38/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 38/120

Cagliari	42	40	56	46	41	51	45	41	52
Torino	40	36	49	44	39	51	45	39	49
Reggina	40	37	56	45	38	48	44	40	52
Catania	37	33	45	45	37	46	45	37	48
Empoli	36	29	52	41	34	50	40	34	51
Parma	34	42	62	45	42	54	44	42	55
Livorno	30	35	60	40	38	53	42	38	54

Πίνακας 10: Παρουσίαση πραγματικής βαθμολογίας και τερμάτων που πέτυχαν και δέχτηκαν οι ομάδες και τα αποτελέσματα αυτών. Πηγή (Baio & Blangiardo, 2010)

Ο δεύτερος τύπος προβλήματος αφορούσε, τα τέρματα που πέτυχε κάποιος παίκτης και αυτό διευκρινίστηκε στην έρευνα του Apostolou (2019), η οποία χρησιμοποίησε σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως τις συμμετοχές, τα λεπτά που αγωνίστηκαν, τα συνολικά τέρματα, τις συνολικές ασίστ και τις συνολικές προσπάθειες επίτευξης ενός τέρματος. Έγινε χρήση της αγωνιστικής περιόδου 2017-2018 του Ισπανικού πρωταθλήματος, όπου επικεντρώθηκε η μελέτη στους Λίονελ Μέσσι και Λουίς Σουάρεζ. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν το τυχαίο δάσος, η λογιστική παλινδρόμηση, η κατηγοριοποίηση MLP και οι μηχανές διανυσματικής στήριξης. Στη μελέτη περίπτωσης του Λίονελ Μέσσι το τυχαίο δάσος και η κατηγοριοποίηση MLP προέβλεψαν με ακρίβεια 100% τα 34 τέρματα που πέτυχε ο ποδοσφαιριστής, ενώ στην περίπτωση του Λουίς Σουάρεζ το τυχαίο δάσος και η λογιστική παλινδρόμηση είχαν τη μικρότερη απόκλιση, καθώς προέβλεψαν 31 τέρματα, ενώ ο ποδοσφαιριστής πέτυχε 25.

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε, στο κομμάτι της πρόβλεψης των τερμάτων που επιτυγχάνονται σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, βασιζόμενη σε δύο συνεχόμενες αγωνιστικές περιόδους του Αγγλικού πρωταθλήματος ποδοσφαίρου. Τα κύρια χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν τα τέρματα που πέτυχε και δέχτηκε μια ομάδα, τις σημαντικές φάσεις που δημιούργησε, τη θέση της στον βαθμολογικό πίνακα σε κάθε αγωνιστική ξεχωριστά, τη διαφορά των συνολικών τερμάτων που είχε πετύχει και δεχτεί, τα συνολικά τέρματα του αγώνα, την αγωνιστική στην οποία αυτός πραγματοποιήθηκε και τους συνολικούς βαθμούς που είχε η κάθε ομάδα σε κάθε αγωνιστική ξεχωριστά.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 39/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 39/120

Η πρόβλεψη των τερμάτων, που είναι αρκετά πιθανό να επιτευχθούν σε έναν αγώνα είναι αρκετά σημαντική και αποτελεί ένα δεδομένο που μπορεί να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό όσους ασχολούνται με το ποδόσφαιρο.

- Αρχικά τις στοιχηματικές εταιρείες, οι οποίες διαμορφώνουν τις αποδόσεις ενός αγώνα μέσω μιας διαδικασίας ανάλυσης δεδομένων, τρέχουσας κατάστασης μιας ομάδας, σημαντικότητας ενός αγώνα, αλλά και τερμάτων που πετυχαίνει ή είναι πιθανό να πετύχει η κάθε ομάδα.
- Τη διοίκηση μιας ομάδας, η οποία καλείται να λάβει αποφάσεις για την ορθή στελέχωση του οργανισμού. Γνωρίζοντας, πως είναι πιθανό να κινηθεί η ομάδα ως προς το σκοράρισμα και καλείται να πάρει τις αντίστοιχες αποφάσεις που θα την βοηθήσουν να πετύχει τους στόχους της.
- Τους προπονητές και τους αναλυτές, οι οποίοι θα μπορούν με τη χρήση των συγκεκριμένων μοντέλων πρόβλεψης, να ετοιμάσουν την ομάδα τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για τα επερχόμενα παιχνίδια.
- Όσους χρησιμοποιούν τις πλατφόρμες στοιχηματισμού, με στόχο τη δημιουργία επιπλέον εισοδήματος, μέσω της επιτυχημένης πρόβλεψης των τερμάτων που πετυχαίνουν οι ομάδες.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 40/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 40/120

Κεφάλαιο 3 Μεθοδολογία

3.1 Διαθεσιμότητα δεδομένων

Λόγο της συνολικής θεώρησης και των συμπερασμάτων μέσω της βιβλιογραφίας η επίτευξη τερμάτων είναι σημαντικός παράγοντας ενός αγώνα και για την αναλυτικότερη παρουσίαση τους, το πρόβλημα χωρίστηκε σε τρεις επιμέρους κατηγορίες. Τα τέρματα που πέτυχαν οι γηπεδούχες ομάδες, οι φιλοξενούμενες και τα συνολικά, ενώ χρησιμοποιήθηκε η αντίστοιχη εξαρτημένη μεταβλητή σε κάθε περίπτωση. Επιπλέον, σημειώθηκαν και οι ανεξάρτητες μεταβλητές, που ήταν ίδιες και για τις τρεις επιμέρους κατηγορίες (πίνακας 11). Τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών, προήλθαν από την αρχική πηγή μέσω του [Github](#) και την επίσημη ιστοσελίδα της Premier League.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την διάγνωση του θέματος, ήταν όλα ακέραιοι αριθμοί, αποτέλεσμα αυτού η ύπαρξη διακριτών τιμών και όχι συνεχών.

A/A	Δεδομένα	Επεξήγηση	Ρόλος
1	HST	Ενέργειες στον στόχο γηπεδούχου ομάδας	Ανεξάρτητη
2	AST	Ενέργειες στον στόχο φιλοξενούμενης ομάδας	Ανεξάρτητη
3	HomeCurPos	Βαθμολογική θέση γηπεδούχου ομάδας	Ανεξάρτητη
4	AwayCurPos	Βαθμολογική θέση φιλοξενούμενης ομάδας	Ανεξάρτητη
5	HomeGoalDif	Διαφορά τερμάτων αγώνα γηπεδούχου ομάδας	Ανεξάρτητη
6	AwayGoalDif	Διαφορά τερμάτων αγώνα φιλοξενούμενης ομάδας	Ανεξάρτητη
7	HomeMatchday	Αγωνιστική γηπεδούχου ομάδας	Ανεξάρτητη
8	AwayMatchday	Αγωνιστική φιλοξενούμενης ομάδας	Ανεξάρτητη
9	HomeTeam	Γηπεδούχος ομάδα	Ανεξάρτητη
10	AwayTeam	Φιλοξενούμενη ομάδα	Ανεξάρτητη
11	HomeTotalGoals	Συνολικά τέρματα γηπεδούχου ομάδας	Ανεξάρτητη
12	AwayTotalGoals	Συνολικά τέρματα φιλοξενούμενης ομάδας	Ανεξάρτητη
13	HomeTotalPoints	Βαθμολογία γηπεδούχου ομάδας	Ανεξάρτητη
14	AwayTotalPoints	Βαθμολογία φιλοξενούμενης ομάδας	Ανεξάρτητη
15	FTHG	Τέρματα γηπεδούχου ομάδας	Εξαρτημένη
16	FTAG	Τέρματα φιλοξενούμενης ομάδας	Εξαρτημένη
17	TotalGoals	Συνολικά τέρματα αγώνα	Εξαρτημένη

Πίνακας 11: Παρουσίαση χαρακτηριστικών

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgBaqgRM7w

Σελίδα: 41/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate

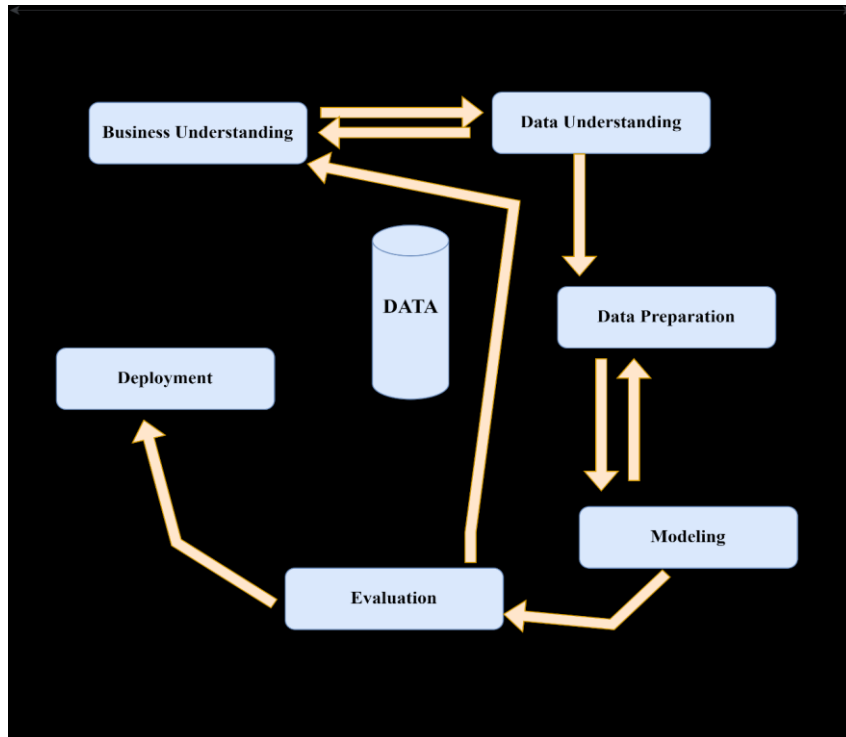


Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 41/120

3.2 Μεθοδολογία CRISP-DM

Η αρχική ιδέα της μεθοδολογίας CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) γεννήθηκε το 1996 και δημοσιεύθηκε το 1999 (Hotz, 2022). Το μοντέλο χωρίστηκε σε έξι φάσεις (διάγραμμα 5).



Διάγραμμα 5: Έξι (6) φάσεις του *crisp-dm*. Πηγή (Hotz, 2022)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 42/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 42/120

3.2.1 Επιχειρηματική κατανόηση (Business Understanding)

Η επιχειρηματική κατανόηση θέτει ως στόχο την κάλυψη των αναγκών του πελάτη. Εστιάζει σε σημαντικούς παράγοντες, συμπεριλαμβάνει τα κριτήρια επιτυχίας, τους επιχειρηματικούς στόχους και τις απαιτήσεις εξόρυξης δεδομένων, όπως και την επιχειρηματική και τεχνική ορολογία (Shafique & Qaiser, 2014). Κάθε επιχείρηση στοχεύει στο κέρδος, αλλά για να φτάσει σε αυτό το σημείο πρέπει να δημιουργήσει ένα ελκυστικό μοντέλο, το οποίο θα την κάνει να ξεχωρίζει από τον ανταγωνισμό. Ακριβώς το ίδιο ισχύει και για τις ποδοσφαιρικές ομάδες, οι οποίες για την εξασφάλιση των κερδών πρέπει κατά κύριο λόγο, να δημιουργήσουν μία ελκυστική ομάδα που αρχικά θα φέρει τους φιλάθλους κοντά σε αυτήν και έπειτα να προσελκύσει χορηγίες, ώστε να αυξήσει τα έσοδά της. Επιπλέον, για να καταφέρει μία ομάδα να παραμείνει μακροπρόθεσμα σε υψηλό επίπεδο, πρέπει να παρατηρεί και να αναλύει διαρκώς το ευρύτερο περιβάλλον του συλλόγου, με στόχο να βελτιώνει τις αδυναμίες του και να μεγιστοποιεί τα πλεονεκτήματά του.

Το πρόβλημα που επιλύθηκε στην συγκεκριμένη εργασία, αφορούσε τα τέρματα που επιτεύχθηκαν σε αγώνες ομάδων του Αγγλικού πρωταθλήματος για τις αγωνιστικές περιόδους 2018-2019 και 2019-2020. Γνωρίζοντας με σχετική ακρίβεια τα τέρματα που μπορεί να πετύχει και να δεχτεί σε μία αγωνιστική περίοδο, να είναι σε θέση να γνωρίζει τα στοιχεία που πρέπει να διορθώσει άμεσα, προκειμένου να παρουσιαστεί ανταγωνιστικότερη.

3.2.2 Κατανόηση δεδομένων (Data Understanding)

Αρχικά, για τη διεξαγωγή της εργασίας, πραγματοποιήθηκε συλλογή δεδομένων, τα οποία αντλήθηκαν από το **GitHub** και έγινε έλεγχος της ποιότητάς τους (Woongbin, 2022). Τα συγκεκριμένα δεδομένα αφορούσαν δύο διαδοχικές αγωνιστικές περιόδους της πρώτης εθνικής κατηγορίας του Αγγλικού πρωταθλήματος ποδοσφαίρου (2018-2019 και 2019-2020). Τα χαρακτηριστικά περιείχαν ποιοτικές μεταβλητές, όπως τα ονόματα των ομάδων, το όνομα του διαιτητή και το αποτέλεσμα του αγώνα (Home, Draw, Away). Οι ποσοτικές μεταβλητές αφορούσαν την ημερομηνία διεξαγωγής του αγώνα, το αποτέλεσμα του ημιχρόνου του, το τελικό αποτέλεσμα, τον αριθμό των ευκαιριών που δημιούργησε η κάθε ομάδα, τα κόρνερ, τις κάρτες και τις προβλέψεις διάφορων στοιχηματικών εταιρειών για το αποτέλεσμα του. Τα συγκεκριμένα δεδομένα, βοήθησαν στην επίτευξη του στόχου της εργασίας, καθώς εμπειρεύσαν σημαντικά στοιχεία, τα οποία συσχετίστηκαν άμεσα με την επίτευξη των τερμάτων και ήταν οι ευκαιρίες που δημιούργησε η κάθε ομάδα με τα τέρματα που σημείωσε.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 43/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 43/120

3.2.3 Προετοιμασία δεδομένων (Data Preparation)

Αρχικά, για τον μετασχηματισμό των δεδομένων, λήφθηκαν υπόψη από την αρχική πηγή, η ημερομηνία διεξαγωγής του αγώνα, τα ονόματα των ομάδων που αγωνίστηκαν σε κάθε παιχνίδι, τα τέρματα που επιτεύχθηκαν και οι ευκαιρίες που δημιούργησε η κάθε ομάδα. Η συγκεκριμένη εκκαθάριση, πραγματοποιήθηκε με την συνάρτηση Correlation. Στην συνέχεια, προστέθηκαν νέα χαρακτηριστικά τα οποία αντλήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα της Premier League.

3.2.4 Μοντελοποίηση (Modeling)

Για τη δημιουργία των μοντέλων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Rapid Miner. Η επίλυση των προβλημάτων, που εξετάστηκαν στη συγκεκριμένη εργασία, επιτεύχθηκε με την χρήση μοντέλων παλινδρόμησης. Η εστίαση έγινε κυρίως στη διανυσματική γραμμική παλινδρόμηση, το τυχαίο δάσος, το δέντρο απόφασης και τους πλησιέστερους γείτονες.

- Δημιουργήθηκαν αρχεία csv μέσω της εντολής “read csv” που εμπεριείχαν τα τελικά δεδομένα των αγωνιστικών περιόδων 2018-2019 και 2019-2020.
- Στη συνέχεια ορίστηκε η εξαρτημένη μεταβλητή, μέσω της εντολής “set role”.
- Το επόμενο βήμα, αφορούσε τις ανεξάρτητες μεταβλητές που λήφθηκαν υπόψη σε κάθε πρόβλημα, και προστέθηκαν με τη χρήση της εντολής “select attributes”.
- Έπειτα η εντολή “split data” οριοθέτησε το ποσοστό που λήφθηκε υπόψη για το train και στη συνέχεια το test του μοντέλου.
 - Σε μερικά μοντέλα, χρησιμοποιήθηκε η εντολή “cross validation” που ενσωμάτωσε τις εντολές παλινδρόμησης π.χ “decision tree”, και οι εντολές “apply model” και “performance” για την εκτέλεση του μοντέλου.
 - Η χρησιμότητα του cross validation βοήθησε στην υψηλότερη ακρίβεια των αποτελεσμάτων ενός μοντέλου πρόβλεψης κατά τη διάρκεια εκτέλεσής του.

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν σε κάθε περίπτωση ήταν οι εξής:

- Το πρώτο επιμέρους πρόβλημα με την εξαρτημένη μεταβλητή Total Goals είχε ανεξάρτητες μεταβλητές AST, AwayCurPos, AwayTeam, AwayTotalGoals, AwayTotalPoints, HomeCurPos, HomeTeam, HomeTotalGoals, HomeTotalPoints, HST, TotalGoal.
- Το δεύτερο επιμέρους πρόβλημα με την εξαρτημένη μεταβλητή FTHG είχε ανεξάρτητες μεταβλητές AST, AwayCurPos, AwayTeam, AwayTotalGoals, AwayTotalPoints, HomeCurPos, HomeTeam, HomeTotalGoals, HomeTotalPoints, HST.
- Το τρίτο επιμέρους πρόβλημα με την εξαρτημένη μεταβλητή FTAG είχε ανεξάρτητες μεταβλητές ακριβώς τις ίδιες με την μεταβλητή FTHG.

3.2.5 Αξιολόγηση (Evaluation)

Για την αξιολόγηση των μοντέλων, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων και των σφαλμάτων που παρουσίασαν. Η απόκλιση που παρουσίασε κάθε μοντέλο από το πραγματικό αποτέλεσμα, εκφράστηκε ποσοστιαία και ως αποδοτικότερο σημειώθηκε εκείνο με τις μικρότερες δυνατές αποκλίσεις και τα λιγότερα σφάλματα τα οποία προήλθαν από την μέθοδο, σφάλμα ρίζας μέσου τετραγώνου (Root Mean Squar Error).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 44/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 44/120

3.2.6 Ανάπτυξη (Deployment)

Τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν ως μέρος της συγκεκριμένης εργασίας, θα μπορούσαν, μέσω της διαρκούς εκπαίδευσης, να ενισχύσουν και να βελτιώσουν τα αποτελέσματά τους, με πραγματικά δεδομένα των ομάδων, να αποτελέσουν μία επιλογή για τις ίδιες, αλλά και για άλλους οργανισμούς (π.χ. στοιχηματικές εταιρείες για την δημιουργία αποδόσεων), σχετικά με την ακριβέστερη πρόβλεψη των τερμάτων που θα επιτευχθούν σε ένα παιχνίδι ή σε μία αγωνιστική περίοδο.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 45/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 45/120

Κεφάλαιο 4 Εμπειρική μελέτη

Στη συγκεκριμένη εργασία, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δεδομένων του ποδοσφαιρικού περιβάλλοντος (με χρήση των μεταβλητών από το πίνακα 11) όπου προβλέφθηκαν τα τέρματα που πέτυχε και δέχτηκε η κάθε ομάδα σε μία αγωνιστική περίοδο, όπως και τα συνολικά τέρματα που επιτεύχθηκαν σε όλα τα παιχνίδια της.

Τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την προετοιμασία των δεδομένων ήταν τα εξής:

- Έλεγχος των δεδομένων για τυχόν σφάλματα και ελλείψεις.
- Επιλέχθηκαν, από την αρχική πηγή του Github, οι στήλες Home Team, Away team, FTGH, FTAG, HST και AST.
- Δημιουργία στηλών Home Match Day και Away Match Day με την βοήθεια της στήλης Date του αρχικού συνόλου δεδομένων.
- Άθροισμα των στηλών FTGH και FTAG για την δημιουργία της στήλης Total Goals.
- Προσθήκη των στηλών Home Total Goals, Away Total Goal, Home Total Points, Away Total Points, Home Goal Dif, Away Goal Dif, HomeCurPos και AwayCurPos με δεδομένα από την επίσημη ιστοσελίδα της Premier League.
- Παρουσίαση συσχέτισης μεταξύ εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών (πίνακας 12)

	FTGH	FTAG	TotalGoals
HomeTotalPoints	0,25047631	-0,21819658	0,044560705
AwayTotalPoints	-0,140538821	0,132107037	-0,017869113
HomeTotalGoals	0,370828089	-0,31928903	0,068734586
AwayTotalGoals	-0,270045293	0,248649844	-0,038162868
HomeMatchday	0,022330343	-0,026472562	-0,001200494
AwayMatchday	0,022330343	-0,026472562	-0,001200494
HomeCurPos	-0,426701219	0,342475383	-0,097455813
AwayCurPos	0,304517264	-0,312882937	0,019090381
HST	0,586004746	-0,140937293	0,376577354
AST	-0,195043064	0,545117738	0,241799442
HomeGoalDif	0,795233447	-0,738239272	0,107952649
AwayGoalDif	-0,795233447	0,738239272	-0,107952649

Πίνακας 12: Συσχέτιση μεταβλητών

Παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρξε υψηλή συσχέτιση μεταξύ εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών πέρα από λίγες περιπτώσεις όπως οι ανεξάρτητες HomeGoalDif AwayGoalDif με τις εξαρτημένες FTGH και FTAG.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 46/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 46/120

Για την διάγνωση των τερμάτων υλοποιήθηκαν μοντέλα παλινδρόμησης και η χρήση των εξής αλγορίθμων:

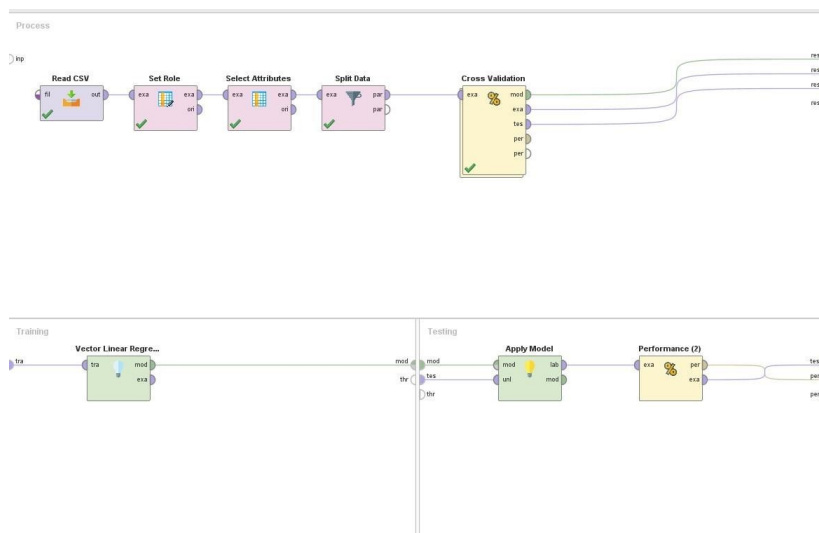
- Vector Linear Regression
- K-NN
- Decision Tree
- Random Forest

4.1 Vector Linear Regression

Διανυσματική Γραμμική Παλινδρόμηση (Vector Linear Regression V.L.R)

Η γραμμική παλινδρόμηση, χρησιμοποιείται στη στατιστική και αποτελεί μια προσέγγιση για τη μοντελοποίηση της σχέσης μεταξύ μιας βαθμωτής εξαρτημένης μεταβλητής Y και μίας ή περισσότερων επεξηγηματικών μεταβλητών (ή ανεξάρτητων μεταβλητών)X. Περίπτωση μιας επεξηγηματικής μεταβλητής, ονομάζεται απλή γραμμική παλινδρόμηση. Για περισσότερες από μία επεξηγηματικές μεταβλητές, η διαδικασία ονομάζεται πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση. Ο ρόλος της διανυσματικής γραμμικής παλινδρόμησης προστέθηκε, για να διευρύνει το εύρος των γραμμικών μοντέλων για πιο πολλές από μία παραμέτρους (Kavitha et al, 2016).

Για την επίλυση του προβλήματος, αλλά και για τον ευκολότερο χειρισμό των παραπάνω, έγινε χρήση περισσότερων από μία ανεξάρτητων μεταβλητών που λήφθηκαν υπόψιν. Δημιουργήθηκε το παρακάτω μοντέλο διανυσματικής γραμμικής παλινδρόμησης (διάγραμμα 6).



Διάγραμμα 6: Vector Linear Regression model. Πηγή (RapidMiner)

Αρχικά, έγινε εισαγωγή του αρχείου csv που δημιουργήθηκε για την αγωνιστική περίοδο 2018-2019. Έπειτα, επιλέχθηκε η εξαρτημένη μεταβλητή, η οποία στην πρώτη περίπτωση

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 47/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 47/120

ήταν τα συνολικά τέρματα του κάθε αγώνα “TotalGoals”, ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές αφορούσαν, το όνομα της γηπεδούχου και φιλοξενούμενης ομάδας “HomeTeam”, “AwayTeam”, την αγωνιστική στην οποία βρισκόταν ο κάθε ποδοσφαιρικός αγώνας “HomeMatchday”, “AwayMatchDay”, τις τελικές προσπάθειες εντός τέρματος που έκανε η κάθε ομάδα “HST” “AST”, την βαθμολογική της θέση τη συγκεκριμένη αγωνιστική “HomeCurPos”, “AwayCurPos”, τους συνολικούς βαθμούς που είχε η κάθε ομάδα την εκάστοτε αγωνιστική “HomeTotalPoints”, “AwayTotalPoints” και τη διαφορά των συνολικών τερμάτων που είχε πετύχει και δεχτεί “HomeTotalGoals”, “AwayTotalGoals”. Στόχος της παραπάνω διαδικασίας, ήταν να βρεθούν τα συνολικά τέρματα που επιτεύχθηκαν στον αγώνα της κάθε ομάδας συνολικά. Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης διαδικασίας παρουσιάστηκε στους πίνακες σύγκρισης στο κεφάλαιο 4.5.

Η βαρύτητα, που είχε η κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή στον καθορισμό του τελικού αποτελέσματος τονίστηκε παρακάτω. Παρατηρήθηκε, ότι οι τελικές προσπάθειες που πραγματοποίησε η κάθε ομάδα προς την αντίπαλη εστία ήταν, ο παράγοντας με την υψηλότερη βαρύτητα.

$$\text{TotalGoals} = 0.014 * \text{HomeTeam} - 0.024 * \text{AwayTeam} - 0.012 * \text{HomeTotalPoints} - 0.005 * \text{AwayTotalPoints} + 0.003 * \text{HomeTotalGoals} - 0.005 * \text{AwayTotalGoals} + 0.014 * \text{HomeMatchday} + 0.014 * \text{AwayMatchday} - 0.033 * \text{HomeCurPos} - 0.020 * \text{AwayCurPos} + 0.261 * \text{HST} + 0.221 * \text{AST} + 1.300$$

Στη συνέχεια, όσον αφορά τα συνολικά τέρματα που πέτυχε η κάθε ομάδα πραγματοποιήθηκαν δύο επιπλέον ενέργειες. Αρχικά, ως εξαρτημένη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκαν, τα συνολικά τέρματα που πέτυχαν οι γηπεδούχες ομάδες “FTHG” και ως ανεξάρτητες ακριβώς τις ίδιες, ενώ στο δεύτερο βήμα, την εξαρτημένη αποτέλεσαν τα τέρματα των φιλοξενούμενων ομάδων “FTAG” με τις ίδιες ανεξάρτητες.

$$\text{FTHG} = 0.013 * \text{HomeTeam} - 0.004 * \text{AwayTeam} - 0.022 * \text{HomeTotalPoints} + 0.038 * \text{AwayTotalPoints} + 0.014 * \text{HomeTotalGoals} - 0.023 * \text{AwayTotalGoals} - 0.010 * \text{HomeMatchday} - 0.010 * \text{AwayMatchday} - 0.064 * \text{HomeCurPos} + 0.038 * \text{AwayCurPos} + 0.218 * \text{HST} + 0.001 * \text{AST} + 0.622$$

$$\text{FTAG} = 0.001 * \text{HomeTeam} - 0.021 * \text{AwayTeam} + 0.010 * \text{HomeTotalPoints} - 0.044 * \text{AwayTotalPoints} - 0.011 * \text{HomeTotalGoals} + 0.018 * \text{AwayTotalGoals} + 0.024 * \text{HomeMatchday} + 0.024 * \text{AwayMatchday} + 0.030 * \text{HomeCurPos} - 0.058 * \text{AwayCurPos} + 0.043 * \text{HST} + 0.220 * \text{AST} + 0.678$$

Όμοια διαδικασία πραγματοποιήθηκε και για την αγωνιστική περίοδο 2019-2020, όσον αφορά, τα συνολικά τέρματα που επιτεύχθηκαν στον αγώνα της κάθε ομάδας, αλλά και τα τέρματα που πέτυχε.

4.2 k-NN

K-πλησιέστερων γειτόνων (k-nearest neighbors ή KNN)

Ο αλγόριθμος k-πλησιέστερων γειτόνων, γνωστός ως KNN ή k-NN, είναι ένας μη παραμετρικός, εποπτευόμενος κατηγοριοποιητής εκμάθησης, ο οποίος χρησιμοποιεί την εγγύτητα, για να κάνει κατηγοριοποιήσεις ή προβλέψεις σχετικά με την ομαδοποίηση ενός μεμονωμένου σημείου δεδομένων. Ενώ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για προβλήματα παλινδρόμησης είτε για προβλήματα κατηγοριοποίησης, συνήθως χρησιμοποιείται ως

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 48/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate

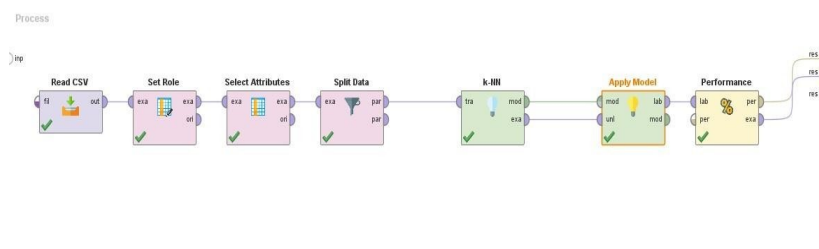


Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 48/120

αλγόριθμος κατηγοριοποίησης, με βάση την υπόθεση ότι παρόμοια σημεία μπορούν να βρεθούν το ένα κοντά στο άλλο (Baoli et al, 2003).

Για την επίλυση του προβλήματος, δημιουργήθηκε το παρακάτω μοντέλο με χρήση του αλγορίθμου k-NN που είναι αποτελεσματικός σε περιπτώσεις προβλημάτων παλινδρόμησης με συνεχείς τιμές, όπως το εξεταζόμενο (διάγραμμα 7).



Διάγραμμα 7: k-NN model. Πηγή (RapidMiner)

Για τον υπολογισμό των συνολικών τερμάτων, που επιτεύχθηκαν στον αγώνα της κάθε ομάδας, ακολουθήθηκε η ίδια μέθοδος με την Vector Linear Regression και για τις δύο αγωνιστικές περιόδους. Αρχικά, ως εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν, τα συνολικά τέρματα του κάθε αγώνα “TotalGoals” και στη συνέχεια τα τέρματα που πέτυχε η γηπεδούχος και φιλοξενούμενη ομάδα αντίστοιχα “FTHG”, “FTAG”.

4.3 Decision Tree

Δέντρο απόφασης (Decision tree D.T)

Το Δέντρο απόφασης, είναι το μοντέλο υπολογισμού, δηλαδή μια ακολουθία ερωτημάτων ή δοκιμών που μπορούν να προσαρμόζονται, οπότε το αποτέλεσμα των προηγούμενων δοκιμών, μπορεί να επηρεάσει τη δοκιμή που πρόκειται να εκτελεστεί στη συνέχεια. Συνήθως, αυτές οι δοκιμές έχουν μικρό αριθμό αποτελεσμάτων και μπορούν να εκτελεστούν γρήγορα (Rokach & Maimon, 2005).

Για την επίλυση του προβλήματος, δημιουργήθηκε το παρακάτω μοντέλο με τον αλγόριθμο δέντρου αποφάσεων. Η χρήση της συγκεκριμένης τεχνικής, βοηθάει στην ευκολότερη ερμηνεία και κατανόηση του προβλήματος που έχουμε να αντιμετωπίσουμε και σημειώθηκαν τα ίδια ακριβώς βήματα για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων (διάγραμμα 8).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 49/120

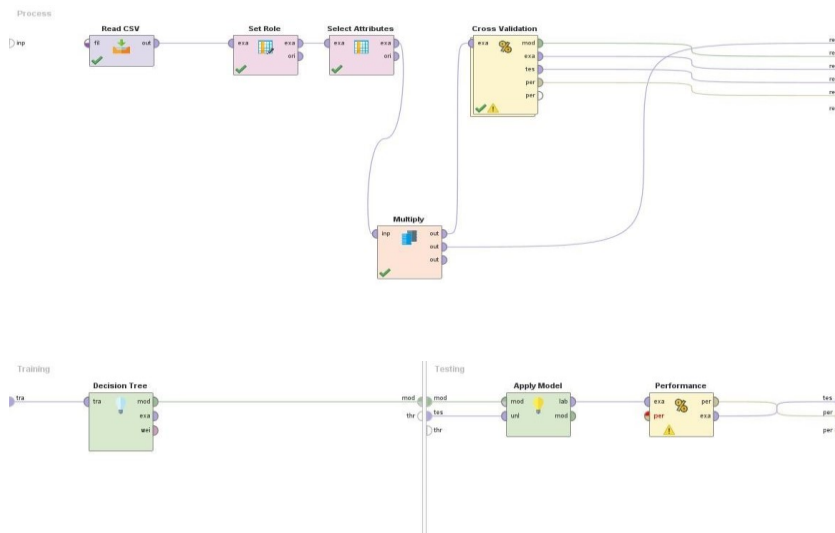
Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 49/120



Διάγραμμα 8: Decision Tree model. Πηγή (RapidMiner)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 50/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
 στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

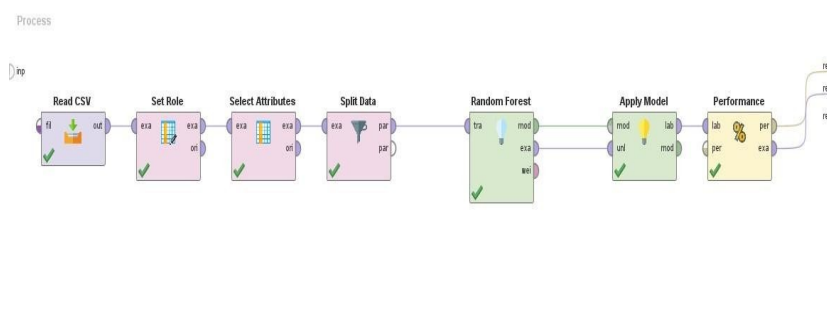
Σελίδα: 50/120

4.4 Random Fores

Τυχαίο δάσος (Random forest R.F)

Είναι ένας ισχυρός αλγόριθμος μηχανικής μάθησης, που είναι ικανός να εξηγήσει σύνθετα μη γραμμικά προβλήματα. Ξεπερνά το εμπόδιο της υψηλής διακύμανσης που προέρχεται από τα δέντρα απόφασης (decision trees) και λαμβάνει υπόψη τα αποτελέσματα με τη μεγαλύτερη δημοτικότητα έχοντας ως στόχο τη βελτίωση της ακρίβειας.

Η άμεση δυνατότητα εκτέλεση και η ικανότητα διαχείρισης αρκετών ανεξάρτητων μεταβλητών, οδήγησε στην απόφαση να εξεταστεί και ο συγκεκριμένος αλγόριθμος για την επίλυση του προβλήματος. Με την ίδια διαδικασία, πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός, όπως και στα προηγούμενα μοντέλα. Παρακάτω απεικονίζεται το 9^ο διάγραμμα.



Διάγραμμα 9: Random Forest model. Πηγή (RapidMiner)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 51/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 51/120

4.5 Σύγκριση αποτελεσμάτων μοντέλων

Για τη συνοπτικότερη παρουσίαση των αποτελεσμάτων και την έμφαση στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του κάθε αλγορίθμου, δημιουργήθηκαν κάποιοι πίνακες που αναλύουν τα αποτελέσματα των μοντέλων, που αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

Αρχικά, αναλύθηκε η αγωνιστική περίοδος 2018-2019 και τα συνολικά τέρματα που επιτεύχθηκαν στους αγώνες της κάθε ομάδας. Σε επόμενο βήμα, παρουσιάστηκαν οι περιπτώσεις που είχαν τις μεγαλύτερες αποκλίσεις, όπου αναλύθηκαν οι παράγοντες που οδήγησαν σε αυτή τη διαφορά. Στην πρώτη στήλη αναγράφηκε, η τελική κατάταξη της ομάδας στον βαθμολογικό πίνακα, στη δεύτερη, το όνομά της, στην τρίτη, τα συνολικά τέρματα (Total Goals) που επιτεύχθηκαν στους αγώνες της, όταν αγωνίστηκε εντός έδρας (Home Goals) και εκτός έδρας (Away Goals). Επιπλέον, για την ευκολότερη επεξήγηση σημειώθηκε και ο πίνακας με την τελική κατάταξη και τα τέρματα (πίνακας 13).

Position	Team	HomeGoals	AwayGoals	TotalGoals
1	Man City	69	49	118
2	Liverpool	65	46	111
3	Chelsea	51	51	102
4	Tottenham	59	56	115
5	Arsenal	58	66	124
6	Man United	58	61	119
7	Wolves	49	44	93
8	Everton	51	49	100
9	Leicester City	44	55	99
10	West Ham	59	48	107
11	Watford	54	57	111
12	Crystal Palace	42	62	104
13	Newcastle	49	41	90
14	Bournemouth	55	71	126
15	Burnley	56	57	113
16	Southampton	57	53	110
17	Brighton	47	48	95
18	Cardiff City	59	44	103
19	Fulham	58	57	115
20	Huddersfield	41	57	98

Πίνακας 13: Συνολικά τέρματα αγωνιστικής περιόδου 2018-2019

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 52/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 52/120

Η Bournemouth, ήταν η ομάδα με τις μεγαλύτερες αποκλίσεις σε τρία από τα τέσσερα μοντέλα πρόβλεψης, όσον αφορά στα συνολικά τέρματα που σημειώθηκαν στα παιχνίδια στα οποία συμμετείχε. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι, όταν αγωνιζόταν εκτός έδρας, σημειώνονταν αρκετά τέρματα αναλογικά με τις τελικές προσπάθειες που έκαναν και οι δύο ομάδες προς την εστία, καθώς αποτέλεσε την ομάδα που σημειώθηκαν τα περισσότερα τέρματα στους αγώνες της, σύνολο 126, με τους εκτός έδρας να έχουν πάλι την πρώτη θέση σε αυτή την κατηγορία 71 (πίνακας 14).

Position	Team	Total Goals	V.L.R	k-NN	D.T	R.F
14	Bournemouth	126	13,49%	10,31%	-3.96%	7,93%

Πίνακας 14: Ανάλυση Bournemouth

Σε αντίθεση με την Bournemouth, η Cardiff City είχε τελείως διαφορετικά αποτελέσματα. Στους εκτός έδρας αγώνες, τα μοντέλα προέβλεψαν αρκετά λιγότερα τέρματα σε σχέση με το πραγματικό αποτέλεσμα. Η διαφορά του συντελεστή των τερμάτων που πετυχαίνει η Cardiff City σε σχέση με αυτά που δέχεται, ήταν από την πρώτη κίολας αγωνιστική αρνητικός αριθμός. Λόγω της υψηλής συσχέτισης του συγκεκριμένου συντελεστή με τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν, παρουσιάστηκαν αρνητικές αποκλίσεις σε σχέση με το πραγματικό αποτέλεσμα. Το ίδιο ακριβώς παρατηρήθηκε και για την Newcastle, αλλά επειδή στα παιχνίδια της σημειώθηκαν λιγότερα τέρματα, σε σχέση με εκείνα της Cardiff City, δεν παρουσιάστηκαν σε όλα τα μοντέλα το ίδιο υψηλές αποκλίσεις (πίνακας 15).

Position	Team	Total Away Goal	V.L.R	k-NN	D.T	R.F
13	Newcastle	49	-21,95%	-21,95%	-2,43%	-14,63%
18	Cardiff City	59	-27,27%	-27,27%	-29,54%	-13,63%

Πίνακας 15: Ανάλυση Newcastle και Cardiff City

Στη συνέχεια, αναλύθηκαν τα τέρματα που πέτυχε η κάθε ομάδα, όταν αγωνιζόταν στην έδρα της (FTHG), εκτός έδρας (FTAG) και το σύνολο αυτών (Team Goals). Στον παρακάτω πίνακα σημειώθηκαν τα συνολικά τέρματα στην κάθε περίπτωση, βάσει της τελικής κατάταξης των ομάδων (πίνακας 16).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 53/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 53/120

Position	Team	FTHG	FTAG	Team Goals
1	Man City	57	38	95
2	Liverpool	55	34	89
3	Chelsea	39	24	63
4	Tottenham	34	33	67
5	Arsenal	42	31	73
6	Man United	33	32	65
7	Wolves	28	19	47
8	Everton	30	24	54
9	Leicester City	24	27	51
10	West Ham	32	20	52
11	Watford	26	26	52
12	Crystal Palace	19	32	51
13	Newcastle	24	18	42
14	Bournemouth	30	26	56
15	Burnley	24	21	45
16	Southampton	27	18	45
17	Brighton	19	16	35
18	Cardiff City	21	13	34
19	Fulham	22	12	34
20	Huddersfield	10	12	22

Πίνακας 16: Τέρματα ομάδων αγωνιστικής περιόδου 2018-2019

Βάσει του παραπάνω πίνακα και των αποτελεσμάτων πρόβλεψης, παρατηρήθηκαν κάποιες τιμές που είχαν σχετικά υψηλή απόκλιση με το πραγματικό αποτέλεσμα. Η Crystal Palace, στα εντός έδρας παιχνίδια της, πέτυχε πολύ λίγα τέρματα σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες που βρίσκονταν σε κοντινές θέσεις στον βαθμολογικό πίνακα. Το ακριβώς αντίθετο, συνέβη με τα εκτός έδρας παιχνίδια, όπου πέτυχε περισσότερα τέρματα, σχεδόν όσα πέτυχαν και οι ομάδες που βρέθηκαν στις πρώτες θέσεις της βαθμολογικής κατάταξης. Η παραπάνω παρατήρηση, σε συνάρτηση με το γεγονός ότι δημιούργησε 4 τελικές προσπάθειες, κατά μέσο όρο στην αντίπαλη εστία στα παιχνίδια που αγωνίστηκε εντός έδρας, οδήγησε τα μοντέλα στη δημιουργία προβλέψεων, με τα υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με το πραγματικό αποτέλεσμα. Το αντίθετο, πραγματοποιήθηκε με τα εκτός έδρας παιχνίδια της. Με μέσο όρο τελικών προσπαθειών 3,5 ανά παιχνίδι, κατάφερε να πετύχει 13 περισσότερα τέρματα σε σχέση με τα παιχνίδια στην έδρα της. Πρόκειται για μία ομάδα, η οποία αγωνίστηκε περισσότερο απελευθερωμένα στα εκτός έδρας παιχνίδια της και πέτυχε τέρματα κυρίως με αντεπιθέσεις (πίνακας 17).

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 54/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4Clx0tA

Σελίδα: 54/120

Position	Team	FTHG	V.L.R	k-NN	D.T	F.R
12	Crystal Palace	19	-31,57%	-36,84%	-26,31%	-15,78%
		FTAG	V.L.R	k-NN	D.T.	R.F
12	Crystal Palace	32	31,25%	28,12%	15,62%	12,50%

Πίνακας 17: Ανάλυση Crystal Palace

Όμοια διαδικασία ακολουθήθηκε και για την αγωνιστική περίοδο 2019-2020, όπου τα αποτελέσματα παρουσίασαν αποκλίσεις σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο, λόγω των πολλών αλλαγών και αστάθμητων παραγόντων που προκύπταν διαρκώς (πίνακας 18).

Position	Team	HomeGoals	AwayGoals	TotalGoals
1	Liverpool	68	50	118
2	Man City	70	67	137
3	Man United	57	45	102
4	Chelsea	46	77	123
5	Leicester	52	56	108
6	Tottenham	53	55	108
7	Wolves	46	45	91
8	Arsenal	60	44	104
9	Sheffield United	39	39	78
10	Burnley	47	46	93
11	Southampton	56	55	111
12	Everton	45	55	100
13	Newcastle	41	55	96
14	Crystal Palace	35	46	81
15	Brighton	47	46	93
16	West Ham	63	48	111
17	Aston Villa	52	56	108
18	Bournemouth	52	53	105
19	Watford	49	51	100
20	Norwich	56	45	101

Πίνακας 18: Συνολικά τέρματα αγωνιστικής περιόδου 2019-2020

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 55/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 55/120

Στον παρακάτω πίνακα παρατηρήθηκε, όπως και για την αγωνιστική περίοδο 2018-2019, υψηλή απόκλιση για την Crystal Palace, όσον αφορά στα εντός έδρας παιχνίδια της. Αυτό συνέβη, για τους λόγους που αναλύθηκαν και νωρίτερα στο κείμενο. Στα εκτός έδρας παιχνίδια της αυτή η διαφορά δεν παρουσιάστηκε, διότι υπήρχε μεγαλύτερη ισορροπία, καθώς πέτυχε τα μισά τέρματα (16). Η μείωση των τερμάτων και της απόδοσης, οφειλόταν στο γεγονός ότι κατά τη θερινή μεταγραφική περίοδο του 2019, αντικατέστησε σημαντικούς παίκτες σε κρίσιμες θέσεις, όπως τον Bissaka και τον Batshuagi (πίνακας 19).

Position	Team	FTHG	V.L.R	k-NN	D.T	R.F
14	Crystal Palace	15	-46,66%	-40%	-26,66%	-53,33%
		FTAG	V.L.R	k-NN	D.T	R.F
14	Crystal Palace	16	0%	-6,25%	6,25%	-12,5%

Πίνακας 19: Ανάλυση Crystal Palace

Όσον αφορά, τις ελάχιστες και τις μέγιστες τιμές των τερμάτων που πέτυχε η κάθε ομάδα, παρακάτω παρουσιάζεται η σύγκριση των προβλέψεων με το πραγματικό αποτέλεσμα (πίνακας 20).

2018-2019						2019-2020					
Total Home Goals						Total Home Goals					
	Real	V.L.R.	K-NN	D.T.	R.F.		Real	V.L.R.	K-NN	D.T.	R.F.
Min	0	-0,397	0	0	0,084	Min	0	-0,513	0	0	0,076
Max	6	4,3	4,412	6	4,937	Max	8	4,708	4,463	5	6,561
Total Away Goals						Total Away Goals					
Min	0	0,312	0	0	0,027	Min	0	-0,321	0	0	0,046
Max	6	3,753	3,232	5	4,366	Max	9	4,682	4,12	6	7,512
Total Goals						Total Goals					
Min	0	0,755	0,741	0	0,597	Min	0	0,531	0	0	0,556
Max	8	5,546	4,757	0,75	6,76	Max	9	5,852	5,047	6,5	7,831

Πίνακας 20: Ελάχιστες και μέγιστες τιμές αποτελεσμάτων μοντέλων

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 56/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 56/120

Για την αγωνιστική περίοδο 2019-2020 αξίζει να τονιστεί ότι, οι μέγιστες τιμές 8 και 9 που αφορούσαν τα τέρματα των εντός έδρας αγώνων, των εκτός έδρας και συνολικά, αντίστοιχα αποτελούσαν ακραίες τιμές και συναντήθηκαν από μία φορά η καθεμία σε δείγμα 380 αγώνων. Οι αμέσως επόμενες τιμές, ήταν 6 και 7 αντίστοιχα. Το ίδιο ισχύει και για την αγωνιστική περίοδο 2018-2019, όπου η τιμή 8 στα συνολικά τέρματα, αποτέλεσε δεδομένο που εμφανίστηκε μόλις δύο φορές σε δείγμα 380 αγώνων.

Βάσει των παραπάνω παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Η διανυσματική γραμμική παλινδρόμηση παρουσίασε, αρνητικές τιμές στα ελάχιστα σημεία, όταν εξετάζαμε μεμονωμένα τα εντός ή εκτός έδρας τέρματα.
- Ο αλγόριθμος των πλησιέστερων γειτόνων παρουσίασε, σε όλες τις περιπτώσεις την μικρότερη απόκλιση μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης τιμής.
- Το δέντρο απόφασης σε όλες τις περιπτώσεις, είχε απόλυτη ακρίβεια ως προς την ελάχιστη τιμή.
- Το τυχαίο δάσος, είχε τις μικρότερες αποκλίσεις ως προς τη μέγιστη τιμή είτε λαμβάνονταν υπόψιν είτε όχι οι ακραίες τιμές.

Το σφάλμα ρίζας μέσου τετραγώνου (Root Mean Squar Error) υπολογίζει την διαφορά μεταξύ αληθινών και προβλεπόμενων τιμών, ενώ συγκεντρώνει τα ζητούμενα χαρακτηριστικά για την πρόβλεψη σφαλμάτων.

Απεικονίζονται τα αποτελέσματα των σφαλμάτων (πίνακας 21), τα οποία προέκυψαν από την χρήση αλγορίθμων και τριών εξαρτημένων μεταβλητών (Total Goals, FTHA και FTAG).

Για την περίοδο 2018-2019 παρατηρήθηκε ότι το καλύτερο αποτέλεσμα, σύμφωνα και με τις τρεις εξαρτημένες μεταβλητές, το είχε ο αλγόριθμος K-πλησιέστερων γειτόνων καθότι είχε την μικρότερη τιμή. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για την περίοδο 2019-2020, όπου ο αλγόριθμος K-πλησιέστερων γειτόνων παρουσίασε το καλύτερο αποτέλεσμα με την μικρότερη τιμή να είναι στις δύο εξαρτημένες μεταβλητές (Total Goals και FTHG), ενώ στην εξαρτημένη τιμή FTAG, καλύτερο αποτέλεσμα είχε το Τυχαίο Δάσος (R.F.). Ο αλγόριθμος διανυσματικής γραμμικής παλινδρόμησης (Vector linear regression) δε παρουσίασε καμία τιμή σφάλματος, διότι δε μπορούσε να υπολογιστεί, σύμφωνα με την εφαρμογή Rapid Miner και performance regression που χρησιμοποιήθηκε και στους άλλους αλγόριθμους.

Το σφάλμα είναι πάντα με θετικό πρόσημο και εφόσον η τιμή είναι μηδέν (0) σε μία πράξη, τότε αυτό δηλώνει πολύ καλή προσαρμογή στα δεδομένα. Σχεδόν ποτέ δεν επιτυγχάνεται η απόλυτη τιμή του μηδενός. Έτσι, μια χαμηλότερη τιμή είναι καλύτερη από μία υψηλότερη. Στην συγκεκριμένη εργασία τα αποτελέσματα των αλγορίθμων K πλησιέστερων γειτόνων και του τυχαίου δάσους παρουσίασαν τα λιγότερα σφάλματα.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 57/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 57/120

2018-2019			
R.M.S.E.	K-nn	Decision Tree	Random Forest
Total Goals	1,229	1,918	1,382
FTHG	0,870	1,416	0,998
FTAG	0,784	1.186	0.920
2019-2020			
R.M.S.E.	K-nn	Decision Tree	Random Forest
Total Goals	1.179	1,663	1,255
FTHG	0,891	1,288	0,938
FTAG	0,874	1.146	0.867

Πίνακας 21: Αποτελέσματα RMSE

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 58/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
 στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 58/120

Κεφάλαιο 5 Συζήτηση

5.1 Διοικητικό πλαίσιο

Οι επαγγελματικές ποδοσφαιρικές ομάδες αποτελούν ανώνυμες εταιρείες. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, όπως αναλύθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο, για την ευημερία της μία ποδοσφαιρική ομάδα έχει ως στόχο την κερδοφορία και την αναβάθμιση της υπηρεσίας της, ώστε να παραμείνει ελκυστική.

Μία ομάδα κατά την διάρκεια μίας αγωνιστικής περιόδου στοχεύει στην παραγωγή ενός δημιουργικού ποδοσφαίρου. Αυτό το επιτυγχάνει με σωστό σχεδιασμό και στρατηγική κάλυψη των αναγκών της. Το ελκυστικό κι επιθετικό ποδόσφαιρο οδηγεί στην επίτευξη τερμάτων τα οποία έχουν ως στόχο να την οδηγήσουν στο αποτέλεσμα της νίκης. Με την συσσώρευση νικών συγκεντρώνονται βαθμοί που την βοηθούν να πετύχει τους στόχους της. Εφόσον πετύχει τους στόχους της αγωνιστικής περιόδου συγκεντρώνει σημαντικά οφέλη:

- Απόκτηση δυναμικής και φήμης σε τοπικό, εθνικό ακόμα και σε παγκόσμιο επίπεδο.
- Παίκτες και προπονητές αυξάνουν την χρηματιστηριακή τους αξία.
- Αυξήσεις πωλήσεων προϊόντων της ομάδας.
- Προσέλκυση χορηγιών και διαφημίσεων.
- Έσοδα από την τελική της κατάταξη στο εθνικό πρωτάθλημα και τυχόν συμμετοχή της σε ευρωπαϊκές διοργανώσεις.

Για να μπορέσει μία ομάδα να σχεδιάσει την επιτυχημένη πορεία της, είναι σημαντικό να αξιολογεί την δυναμική της, πριν την έναρξη μίας αγωνιστικής περιόδου. Ένα εργαλείο αξιολόγησης μίας ομάδας αποτελεί η γνώση των τερμάτων που είναι ικανή να πετύχει και να δεχτεί κατά προσέγγιση.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτέλεσε η μελέτη περίπτωσης της ομάδας Brighton. Με αφετηρία, τις δύο εξεταζόμενες αγωνιστικές περιόδους και τις τρεις επόμενες, παρουσιάστηκαν τα αγωνιστικά της αποτελέσματα και κάποια οικονομικά δεδομένα (πίνακας 22).

Αγωνιστική περίοδος	Τελική κατάταξη	Τέρματα υπέρ	Τέρματα κατά	Βαθμολογία
2018-2019	17	35	60	36
2019-2020	15	39	54	41
2020-2021	16	40	46	41
2021-2022	9	42	44	51
2022-2023	6	72	53	62

Πίνακας 22: Αποτελέσματα Brighton

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 59/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 59/120

Παρατηρήθηκε ότι, σταδιακά εξελίχθηκε σε όλους τους τομείς. Στόχος της ομάδας, ήταν η επένδυση σε παίκτες, οι οποίοι είχαν προοπτική εξέλιξης ή την κατάλληλη εμπειρία να ανταπεξέλθουν, όμως είχε υποτιμηθεί η αξία τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα της συγκεκριμένης διαδικασίας, αποτέλεσαν κάποιες περιπτώσεις (τιμές αγοράς, πώλησης και κέρδος σε εκατομμύρια) (πίνακας 23).

Όνομα	Αξία αγοράς	Αξία πώλησης	Κέρδος	Ομάδα πώλησης
Moises Caicedo	4,5	116	111,5	Chelsea
Ben White	5,5	58,5	53	Arsenal
Alexis Mac Allister	12,5	65	52,5	Liverpool
Marc Cucurella	20	65,3	45,3	Chelsea

Πίνακας 23: Αγοροπωλησίες Brighton

Επιπλέον, παρουσιάστηκαν κάποια βασικά οικονομικά δεδομένα της ομάδας (τιμές αγορών και πωλήσεων σε εκατομμύρια) (πίνακας 24).

Αγωνιστική περίοδος	Αγορές	Πωλήσεις	Κέρδος	Μ.Ο. Αγορών σε έτη	Μ.Ο. Αφίξεων σε έτη	Αξία ομάδας	Έσοδα
2018-2019	90,62	13,62	-77	23,5	25,8	194,35M	162,04M
2019-2020	61,70	8,5	-53,2	23,7	25,1	200,87M	150,18M
2020-2021	50,1	20,6	29,5	23,8	26,4	290,40M	171,31M
2021-2022	75	78,8	3,8	22,5	23,9	318M	174,5M
2022-2023	55,7	137,9	82,2	21,8	23,5	529,38M	N/A

Πίνακας 24: Κέρδη/ζημιές Brighton

Η Brighton, εξελίχθηκε με το πέρασμα των ετών και βελτίωσε την οικονομική της κατάσταση. Την τελευταία χρονιά, εξασφάλισε και την παρουσία της στις ευρωπαϊκές διοργανώσεις, με αποτέλεσμα την αύξηση των εσόδων της περίπου 10 εκατομμύρια λίρες.

Σε μελλοντικές εργασίες, αν ληφθούν υπόψη τα δεδομένα που επηρεάζουν τη λειτουργία μίας ομάδας και κατ' επέκταση την απόδοση και αποτελεσματικότητά της, όπως η προσέλευση φιλάθλων σε κάθε αγώνα ή τα ποσά που κερδήθηκαν από χορηγίες, τηλεοπτικά μέσα και στοιχεία από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, είναι αρκετά πιθανό τα αποτελέσματα να είναι πιο εύστοχα.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 60/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 60/120

5.2 Ακαδημαϊκό πλαίσιο

Οι περισσότερες μελέτες και προβληματισμοί γύρω από τον αθλητισμό και τον χώρο του ποδοσφαίρου ειδικότερα, αφορούσαν σε προβλέψεις αποτελεσμάτων ενός αγώνα. Για την επίλυση των συγκεκριμένων προβλημάτων χρησιμοποιήθηκαν, αλγόριθμοι κατηγοριοποίησης και παλινδρόμησης. Εξετάστηκαν, δεδομένα από πολλές πηγές που προήλθαν από τα μεγαλύτερα πρωταθλήματα του κόσμου, κατά κύριο λόγο αφορούσαν, χαρακτηριστικά απόδοσης της ομάδας ή των παικτών αυτής. Σε γενικές γραμμές, σε αρκετές από αυτές τα αποτελέσματα, ήταν ικανοποιητικά σε σχέση με τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν.

Η πρόβλεψη των τερμάτων, λόγω πολυπλοκότητας και πολλών αστάθμητων παραγόντων δεν προσέλυσε το ενδιαφέρον για περαιτέρω ανάπτυξη. Αυτός είναι κι ο λόγος, που οι περισσότερες μελέτες εστίασαν στην πρόβλεψη του αποτελέσματος κι όχι των τερμάτων ή της συνολικής βαθμολογίας. Οι ερευνητές, που επιχειρήσαν την επίλυση των συγκεκριμένων προβληματισμών, εστίασαν κυρίως σε βραχυπρόθεσμα γεγονότα που αφορούσαν, μία αγωνιστική περίοδο ή μέρος αυτής. Με αυτόν τον τρόπο, προσδιόρισαν το αποτέλεσμα με μεγαλύτερη ακρίβεια και έλαβαν υπόψιν περαιτέρω χαρακτηριστικά και αστάθμητους παράγοντες που επηρέασαν το τελικό αποτέλεσμα.

Σε σύγκριση με παρελθοντική έρευνα, η οποία στόχευσε στον προσδιορισμό των τερμάτων που πέτυχε μία ομάδα, κατά τη διάρκεια μίας αγωνιστικής περιόδου, η συγκεκριμένη εργασία έλαβε υπόψιν άλλα χαρακτηριστικά και δημιουργήθηκαν διαφορετικά μοντέλα πρόβλεψης. Τα τέρματα που πέτυχε η κάθε ομάδα, ανάλογα με το αν αγωνίστηκε στην έδρα της ή εκτός αυτής, αλλά και η συχνότητα επίτευξης των τερμάτων, ήταν οι δύο κομβικοί παράγοντες που καθόρισαν το αποτέλεσμα της παρελθοντικής έρευνας (Baio & Blangiardo, 2010). Για το προσδιορισμό των τερμάτων που επιτεύχθηκαν στην τρέχουσα εργασία, λήφθηκαν υπόψιν περισσότερα χαρακτηριστικά για κάθε παιχνίδι που αφορούσαν, την κατάσταση της κάθε ομάδας σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή (βαθμολογική κατάταξη και συνολική συγκομιδή τερμάτων) και το τι συνέβη σε κάθε αγώνα ξεχωριστά (τέρματα κάθε ομάδας και σημαντικές ευκαιρίες). Με αυτό τον τρόπο, έγινε προσπάθεια επίλυσης των προβλημάτων, με όσο το δυνατόν περισσότερα χαρακτηριστικά ήταν σχετικά με την επίτευξη τερμάτων, σε κάθε διαφορετική χρονική στιγμή, κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου.

Οι παρελθοντικές έρευνες, που αναφέρθηκαν και στο δεύτερο κεφάλαιο, βοήθησαν στην υλοποίηση της συγκεκριμένης εργασίας, καθώς αρκετές αναπτύχθηκαν με μοντέλα παλινδρόμησης, οπότε σε γενικές γραμμές υπήρξε συμφωνία ως προς τον τρόπο προσέγγισης του προβλήματος.

Ιδέες για μελλοντικές έρευνες με στόχο την εξέλιξη των μοντέλων:

- Προσθήκη, του χαρακτηριστικού xgoals που αναλύθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο.
- Συμπερίληψη, ατομικών χαρακτηριστικών παικτών, όπως τα τέρματα που πέτυχαν, η αποτελεσματικότητά τους και οι δείκτες που μέτρησαν τη φυσική και την ψυχολογική τους κατάσταση.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 61/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 61/120

Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα

Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας, ήταν η ικανοποιητική προσαρμογή μοντέλων μηχανικής μάθησης, στον χώρο του ποδοσφαίρου και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων τους. Τα προτεινόμενα μοντέλα, αντιμετωπίστηκαν σαν προβλήματα παλινδρόμησης και έγινε χρήση συνεχών μεταβλητών. Αξιοποιήθηκαν, οι αλγόριθμοι K πλησιέστερων γειτόνων (k-NN), διανυσματικής γραμμικής παλινδρόμησης (Vector Linear Regression), δέντρου αποφάσεων (Decision Tree) και τυχαίου δάσους (Random Forest), μέσω του προγράμματος Rapid Miner.

Εξετάστηκαν τρία επιμέρους προβλήματα που αφορούσαν, τα συνολικά τέρματα, των γηπεδούχων ομάδων και των φιλοξενούμενων. Σε κάθε πρόβλημα χρησιμοποιήθηκε, η αντίστοιχη εξαρτημένη μεταβλητή με τις ανεξάρτητες να παραμένουν ίδιες, ώστε να ολοκληρωθεί η σύγκριση με όμοια χαρακτηριστικά.

Στη συνέχεια αξιολογήθηκαν, τα αποτελέσματα των αλγορίθμων παλινδρόμησης και βρέθηκαν οι αποκλίσεις από το πραγματικό αποτέλεσμα με τις βέλτιστες τιμές να προκύπτουν από το τυχαίο δάσος. Επιπλέον, τα αποτελέσματα των αλγορίθμων K πλησιέστερων γειτόνων και του τυχαίου δάσους παρουσίασαν τα λιγότερα σφάλματα.

Ακόμα, διαπιστώθηκε ότι οι αγωνιστικές επιδόσεις από μόνες τους, δε μπορούν να καθορίσουν το τελικό αποτέλεσμα ενός αγώνα, διότι υπάρχουν πολλοί αστάθμητοί παράγοντες και γεγονότα που μπορούν να επηρεάσουν ανά πάσα ώρα και στιγμή την πορεία του.

Η χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου παλινδρόμησης, με τον αλγόριθμο τυχαίου δάσους μπορεί να βοηθήσει τις ποδοσφαιρικές ομάδες να προβλέπουν, μέσα από τα αποτελέσματα που προκύπτουν, το πώς θα εξελιχθεί μία χρονιά και θα μπορούν να κάνουν τις κατάλληλες παρεμβάσεις για βελτίωση των αποτελεσμάτων. Για να μπορέσει το συγκεκριμένο μοντέλο να παράγει αποτελέσματα, που βρίσκονται πιο κοντά στα πραγματικά γεγονότα θα πρέπει, να λαμβάνονται υπόψιν και οι παράγοντες που επηρεάζουν την πορεία ενός αγώνα.

Οι μελλοντικές έρευνες, θα μπορούσαν να παράγουν προβλέψεις διαφορετικού τύπου που δεν θα εστιάζουν αποκλειστικά στα τέρματα που σημειώνονται, αλλά και σε χαρακτηριστικά, όπως η αποτελεσματικότητα μίας ομάδας ή και κάθε παίκτη μεμονωμένα, με στόχο να γίνεται μια πιο λεπτομερής ανάλυση των συνθηκών και το πώς θα μπορούσαν να βελτιωθούν αυτές προς όφελος της ομάδας.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 62/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 62/120

Βιβλιογραφία

1. Ahtiainen, S., & Jarva, H. (2020). Has UEFA's financial fair play regulation increased football clubs' profitability? *European Sport Management Quarterly*, 22(4), 1–19. <https://doi.org/10.1080/16184742.2020.1820062>
2. Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 587–593. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0331>
3. Angelini, G., & De Angelis, L. (2019). Efficiency of online football betting markets. *International Journal of Forecasting*, 35(2), 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.07.008>
4. Anzer, G., & Bauer, P. (2021). A Goal Scoring Probability Model for Shots Based on Synchronized Positional and Event Data in Football (Soccer). *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.624475>
5. Anderson, C. J., Arrondel, L., Blais, A., Daoust, J.-F., Laslier, J.-F., & Van der Straeten, K. (2019). Messi, Ronaldo, and the Politics of Celebrity Elections: Voting for the Best Soccer Player in the World. *Perspectives on Politics*, 1–20. <https://doi.org/10.1017/s1537592719002391>
6. Apostolou, K., & Tjortjis, C. (2019). Sports Analytics algorithms for performance prediction. 2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA). <https://doi.org/10.1109/iisa.2019.8900754>
7. Arai, A., Ko, Y. J., & Ross, S. (2014). Branding athletes: Exploration and conceptualization of athlete brand image. *Sport Management Review*, 17(2), 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.04.003>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 63/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 63/120

8. Baboota, R., & Kaur, H. (2019). Predictive analysis and modelling football results using machine learning approach for English Premier League. *International Journal of Forecasting*, 35(2), 741–755. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.01.003>
9. Baio, G., & Blangiardo, M. (2010). Bayesian hierarchical model for the prediction of football results. *Journal of Applied Statistics*, 37(2), 253–264. <https://doi.org/10.1080/02664760802684177>
10. Bang, H., & Chelladurai, P. (2009). Development and validation of the volunteer motivations scale for international sporting events (VMS-ISE). *International Journal of Sport Management and Marketing*, 6(4), 332. <https://doi.org/10.1504/ijsmm.2009.030064>
11. Baoli, L., Shiwen, Y., & Qin, L. (n.d.). *An Improved k-Nearest Neighbor Algorithm for Text Categorization I*. <https://arxiv.org/ftp/cs/papers/0306/0306099.pdf>
12. Barnard, M., Ross, C., Savage, J., & Winn, C. (2017). *Ahead of the Curve*. Deloitte.
13. BARTH, M. E., LANDSMAN, W. R., & LANG, M. H. (2008). International Accounting Standards and Accounting Quality. *Journal of Accounting Research*, 46(3), 467–498. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679x.2008.00287.x>
14. Biermann, F., Guérin, N., Jagdhuber, S., Rittberger, B., & Weiss, M. (2017). Political (non-)reform in the euro crisis and the refugee crisis: a liberal intergovernmentalist explanation. *Journal of European Public Policy*, 26(2), 246–266. <https://doi.org/10.1080/13501763.2017.1408670>
15. Brechot, M., & Flepp, R. (2020). Dealing With Randomness in Match Outcomes: How to Rethink Performance Evaluation in European Club Football Using Expected Goals. *Journal of Sports Economics*, 21(4), 335–362. <https://doi.org/10.1177/1527002519897962>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 64/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 64/120

16. Burgstahler, D., & Dichev, I. (1997). Earnings management to avoid earnings decreases and losses. *Journal of Accounting and Economics*, 24(1), 99–126. [https://doi.org/10.1016/s0165-4101\(97\)00017-7](https://doi.org/10.1016/s0165-4101(97)00017-7)
17. Busa, M. (2008). *CLINICIAN'S CORNER: The Use of Accelerometers to - ProQuest*. Wwww.proquest.com.<https://www.proquest.com/scholarly-journals/clinicians-corner-use-accelerometers-assess-human/docview/194670567/se-2>
18. Cardinale, M., & Varley, M. C. (2017). Wearable Training-Monitoring Technology: Applications, Challenges, and Opportunities. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl 2)S2-55S2-62. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0423>
19. Chen, L. (2004). Membership Incentives: Factors Affecting Individuals' Decisions about Participation in Athletics-Related Professional Associations. *Journal of Sport Management*, 18(2), 111–131. <https://doi.org/10.1123/jsm.18.2.111>
20. Chinwe Peace, I. (2014). An Improved Prediction System for Football a Match Result. *IOSR Journal of Engineering*, 04(12), 12-020. <https://doi.org/10.9790/3021-04124012020>
21. Christoph Biermann. (2019). *FOOTBALL HACKERS : the science and art of a data revolution*. Blink Publishing [Football hackers: The science and art of a data revolution](https://www.blinkpub.com/football-hackers-the-science-and-art-of-a-data-revolution)
22. Cintia, P., Giannotti, F., Pappalardo, L., Pedreschi, D., & Malvaldi, M. (2015). The harsh rule of the goals: Data-driven performance indicators for football teams. *2015 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA)*. <https://doi.org/10.1109/dsaa.2015.7344823>
23. Constantinou, A. C. (2018). Dolores: a model that predicts football match outcomes from all over the world. *Machine Learning*, 108(1), 49–75.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 65/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 65/120

<https://doi.org/10.1007/s10994-018-5703-7>

24. Constantinou, A. C., Fenton, N. E., & Neil, M. (2013). Profiting from an inefficient association football gambling market: Prediction, risk and uncertainty using Bayesian networks. *Knowledge-Based Systems*, 50, 60–86. <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2013.05.008>
25. De Bosscher, V., De Knop, P., Van Bottenburg, M., & Shibli, S. (2006). A Conceptual Framework for Analysing Sports Policy Factors Leading to International Sporting Success. *European Sport Management Quarterly*, 6(2), 185–215. <https://doi.org/10.1080/16184740600955087>
26. De Haan, D., Sotiriadou, P., & Henry, I. (2015). The lived experience of sex-integrated sport and the construction of athlete identity within the Olympic and Paralympic equestrian disciplines. *Sport in Society*, 19(8-9), 1249–1266. <https://doi.org/10.1080/17430437.2015.1096259>
27. Dimitropoulos, P. (2011). Corporate Governance and Earnings Management in the European Football Industry. *European Sport Management Quarterly*, 11(5), 495–523. <https://doi.org/10.1080/16184742.2011.624108>
28. Doyle, J. P., Su, Y., & Kunkel, T. (2020). Athlete branding via social media: examining the factors influencing consumer engagement on Instagram. *European Sport Management Quarterly*, 22(4), 1–21. <https://doi.org/10.1080/16184742.2020.1806897>
29. Fialho, G., Manhães, A., & Teixeira, J. P. (2019). Predicting Sports Results with Artificial Intelligence – A Proposal Framework for Soccer Games. *Procedia Computer Science*, 164, 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.164>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 66/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 66/120

30. Forrest, D., Goddard, J., & Simmons, R. (2005). Odds-setters as forecasters: The case of English football. *International Journal of Forecasting*, 21(3), 551–564. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2005.03.003>
31. Franck, E. (2018). European Club Football after “Five Treatments” with Financial Fair Play—Time for an Assessment. *International Journal of Financial Studies*, 6(4), 97. <https://doi.org/10.3390/ijfs6040097>
32. García-Rubio, M. A., Picazo-Tadeo, A. J., & González-Gómez, F. (2011). Does a red shirt improve sporting performance? Evidence from Spanish football. *Applied Economics Letters*, 18(11), 1001–1004. <https://doi.org/10.1080/13504851.2010.520666>
33. Geurin, A. N., & Burch, L. M. (2017). User-generated branding via social media. An examination of six running brands. *Sport Management Review*, 20(3), 273–284. <https://doi.org/10.1016/j.sm.2016.09.001>
34. Geurin-Eagleman, A. N., & Burch, L. M. (2016). Communicating via photographs: A gendered analysis of Olympic athletes’ visual self-presentation on Instagram. *Sport Management Review*, 19(2), 133–145. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.03.002>
35. GitHub, English-Premier-League-Prediction/data/raw/results/2019-2020.csv at master · woongbinchoi/English-Premier-League-Prediction. (n.d.). GitHub. <https://github.com/woongbinchoi/English-Premier-League-Prediction/blob/master/data/raw/results/2019-2020.csv>
36. Gowthorp, L., Toohey, K., & Skinner, J. (2016). Government involvement in high performance sport: an Australian national sporting organisation perspective. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 9(1), 153–171. <https://doi.org/10.1080/19406940.2016.1220404>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 67/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 67/120

37. Green, B. C. (2005). Building Sport Programs to Optimize Athlete Recruitment, Retention, and Transition: Toward a Normative Theory of Sport Development. *Journal of S* Sotiriadou, K. (Popi), & Shilbury, D. (2009). Australian Elite Athlete Development: An Organisational Perspective. *Sport Management Review*, 12(3), 137–148. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2009.01.002>
38. Greenhill, J., Auld, C., Cuskelly, G., & Hooper, S. (2009). The impact of organisational factors on career pathways for female coaches. *Sport Management Review*, 12(4), 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2009.03.002>
39. HAKAN GUR, MD, PHD. (2020). *Journal of Sports Science and Medicine*. Jssm.org. <http://www.jssm.org>
40. Hambrick, M. E., & Kang, S. J. (2014). Pin It. *Communication & Sport*, 3(4), 434–457. <https://doi.org/10.1177/2167479513518044>
41. Hayn, C. (1995). The information content of losses. *Journal of Accounting and Economics*, 20(2), 125–153. [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(95\)00397-2](https://doi.org/10.1016/0165-4101(95)00397-2)
42. Hoppe, M. W., Baumgart, C., Polglaze, T., & Freiwald, J. (2018). Validity and reliability of GPS and LPS for measuring distances covered and sprint mechanical properties in team sports. *PLOS ONE*, 13(2), e0192708. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192708>
43. Hotz, N. (2022, November 13). *CRISP-DM*. Data Science Project Management. <https://www.datascience-pm.com/crisp-dm-2/>
44. Jiao, Y., Wang, P., Feng, S., & Niyato, D. (2018). Profit Maximization Mechanism and Data Management for Data Analytics Services. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(3), 2001–2014. <https://doi.org/10.1109/jiot.2018.2819706>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 68/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 68/120

45. Johnston, R. J., Watsford, M. L., Kelly, S. J., Pine, M. J., & Spurrs, R. W. (2014). Validity and Interunit Reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS Units for Assessing Athlete Movement Demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1649–1655. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000323>
46. Kampakis, S., & Adamides, A. (2014) (n.d.). *Using Twitter to predict football outcomes*. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1411/1411.1243.pdf>
47. Kavitha S, Varuna S, & Ramya R. (2016). A comparative analysis on linear regression and support vector regression. *2016 Online International Conference on Green Engineering and Technologies (IC-GET)*. <https://doi.org/10.1109/get.2016.7916627>
48. Kim, J., & James, J. D. (2019). Sport and Happiness: Understanding the Relations Among Sport Consumption Activities, Long- and Short-Term Subjective Well-Being, and Psychological Need Fulfillment. *Journal of Sport Management*, 33(2), 119–132. <https://doi.org/10.1123/jsm.2018-0071>
49. Krüger, F., & Pavlova, L. (2019). *Quantifying subjective uncertainty in survey expectations*. www.econstor.eu. <http://hdl.handle.net/10419/207640>
50. Krumer, A. (2019). Testing the effect of kick-off time in the UEFA Europa League. *European Sport Management Quarterly*, 20(2), 225–238. <https://doi.org/10.1080/16184742.2019.1598456>
51. Kunkel, T., Scott, O., & Beaton, A. (2016). Interview With Michael Lahoud, Professional Soccer Player: Lessons of Personal Athlete Branding via Social Media. *International Journal of Sport Communication*, 9(4), 415–423. <https://doi.org/10.1123/ijsc.2016-0085>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 69/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 69/120

52. Kunze, K., Bahle, G., Lukowicz, P., & Partridge, K. (2010). Can magnetic field sensors replace gyroscopes in wearable sensing applications? *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/iswc.2010.5665859>
53. Laukkanen, R. M. T., & Virtanen, P. K. (1998). Heart rate monitors: State of the art. *Journal of Sports Sciences*, 16(sup1), 3–7. <https://doi.org/10.1080/026404198366920>
54. Lee, M. A., Kunkel, T., Funk, D. C., Karg, A., & McDonald, H. (2019). Built to last: relationship quality management for season ticket holders. *European Sport Management Quarterly*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/16184742.2019.1613438>
55. Leuz, C., Nanda, D., & Wysocki, P. D. (2003). Earnings management and investor protection: an international comparison. *Journal of Financial Economics*, 69(3), 505–527. [https://doi.org/10.1016/s0304-405x\(03\)00121-1](https://doi.org/10.1016/s0304-405x(03)00121-1)
56. Li, R. T., Salata, M. J., Rambhia, S., Sheehan, J., & Voos, J. E. (2019). Does Overexertion Correlate With Increased Injury? The Relationship Between Player Workload and Soft Tissue Injury in Professional American Football Players Using Wearable Technology. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 12(1), 66–73. <https://doi.org/10.1177/1941738119868477>
57. Liu, C.-T., Guo, Y. M., & Lee, C.-H. (2011). The effects of relationship quality and switching barriers on customer loyalty. *International Journal of Information Management*, 31(1), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.05.008>
58. Liu, T., Mao, Z., & Zha, P. (2016). School football: the new hope! Exploring the new nationwide system of Chinese sport. *Asia Pacific Journal of Sport and Social Science*, 5(2), 132–141. <https://doi.org/10.1080/21640599.2016.1204048>
59. Lutz, J., Memmert, D., Raabe, D., Dornberger, R., & Donath, L. (2019). Wearables for Integrative Performance and Tactic Analyses: Opportunities, Challenges, and

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 70/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 70/120

- Future Directions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 59. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010059>
60. McDonald, H., & Sherry, E. (2010). Evaluating Sport Club Board Performance: A Customer Perspective. *Journal of Sport Management*, 24(5), 524–543. <https://doi.org/10.1123/jsm.24.5.524>
61. Morrow, S. (2006). “It’s an old saying -but you judge it all by the league table” 1 - Impression management in football club financial reporting. <https://www.storre.stir.ac.uk/bitstream/1893/2249/1/Impression%20management%20in%20football%20club%20financial%20reporting.pdf>
62. Ohanian, R. (1990). Construction and Validation of a Scale to Measure Celebrity Endorsers’ Perceived Expertise, Trustworthiness, and Attractiveness. *Journal of Advertising*, 19(3), 39–52. <https://doi.org/10.1080/00913367.1990.10673191>
63. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41–50. <https://doi.org/10.1177/002224298504900403>
64. Parganas, P., Anagnostopoulos, C., & Chadwick, S. (2015). “You’ll never tweet alone”: Managing sports brands through social media. *Journal of Brand Management*, 22(7), 551–568. <https://doi.org/10.1057/bm.2015.32>
65. Pollard, R., & Reep, C. (1997). Measuring the effectiveness of playing strategies at soccer. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (the Statistician)*, 46(4), 541–550. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00108>
66. Pope, P. F., & Peel, D. A. (1989). Information, Prices and Efficiency in a Fixed-Odds Betting Market. *Economica*, 56(223), 323. <https://doi.org/10.2307/2554281>
67. Premier League Football News, Fixtures, Scores & Results. (2019). Premierleague.com. <https://www.premierleague.com>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 71/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 71/120

68. Rajšp, A., & Fister, I. (2020). A Systematic Literature Review of Intelligent Data Analysis Methods for Smart Sport Training. *Applied Sciences*, 10(9), 3013. <https://doi.org/10.3390/app10093013>
69. Rathke, A. (2017). An examination of expected goals and shot efficiency in soccer. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 514–529. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=301052437005>
70. Robinson, L., & Minikin, B. (2011). Developing strategic capacity in Olympic sport organisations. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 1(3), 219–233. <https://doi.org/10.1108/20426781111162648>
71. Rokach, L., & Maimon, O. (2005). Decision Trees. In *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* (pp. 165–192). https://doi.org/10.1007/0-387-25465-x_9
72. Rossini, U., Raiola, G., & Edgardo Izzo, R. (2020). Insurgence of fatigue and its implications in the selection and accuracy of passes in football. A case study. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020(04). <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04269>
73. Schumaker, R. P., Jarmoszko, A. T., & Labeledz, C. S. (2016). Predicting wins and spread in the Premier League using a sentiment analysis of twitter. *Decision Support Systems*, 88, 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.05.010>
74. Shafique, U., & Qaiser, H. (2014). A Comparative Study of Data Mining Process Models (KDD, CRISP-DM and SEMMA). 12(1). <http://www.ijisr.issr-journals.org/>
75. Sharma, N., & Patterson, P. G. (1999). The impact of communication effectiveness and service quality on relationship commitment in consumer, professional services. *Journal of Services Marketing*, 13(2), 151–170. <https://doi.org/10.1108/08876049910266059>
76. Singh, P., & Lamba, P. S. (2019). Influence of crowdsourcing, popularity and previous year statistics in market value estimation of football players. *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, 22(2), 113–126.

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 72/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 72/120

<https://doi.org/10.1080/09720529.2019.1576333>

77. Sotiriadou, K. (Popi), & Shilbury, D. (2009). Australian Elite Athlete Development: An Organisational Perspective. *Sport Management Review*, 12(3), 137–148. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2009.01.002>
78. Sotiriadou, P., & De Bosscher, V. (2017). Managing high-performance sport: introduction to past, present and future considerations. *European Sport Management Quarterly*, 18(1), 1–7. <https://doi.org/10.1080/16184742.2017.1400225>
79. Sotiriadou, P., Brouwers, J., De Bosscher, V., & Cuskelly, G. (2017). The Role of Interorganizational Relationships on Elite Athlete Development Processes. *Journal of Sport Management*, 31(1), 61–79. <https://doi.org/10.1123/jsm.2016-0101>
80. Sotiriadou, P., Gowthorp, L., & De Bosscher, V. (2013). Elite sport culture and policy interrelationships: the case of Sprint Canoe in Australia. *Leisure Studies*, 33(6), 598–617. <https://doi.org/10.1080/02614367.2013.833973>
81. Spitz, J., Wagemans, J., Memmert, D., Williams, A. M., & Helsen, W. F. (2020). Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 39(2), 1–7 <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1809163>
82. Stübinger, J., Mangold, B., & Knoll, J. (2019). Machine Learning in Football Betting: Prediction of Match Results Based on Player Characteristics. *Applied Sciences*, 10(1), 46. <https://doi.org/10.3390/app10010046>
83. Tenga A, Holme I, Ronglan LT, Bahr R. (2010a). Effect of playing tactics on goal scoring in Norwegian professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 28(3):237-244. <https://doi.org/10.1080/02640410903502774>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 73/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 73/120

84. Theodorakis, N. D., & Wann, D. L. (2008c). An examination of sport fandom in Greece: influences, interests and behaviours. *International Journal of Sport Management and Marketing*, 4(4), 356. <https://doi.org/10.1504/ijsmm.2008.022376>
85. Theodorakis, N. D., Alexandris, K., Tsigilis, N., & Karvounis, S. (2013). Predicting spectators' behavioural intentions in professional football: The role of satisfaction and service quality. *Sport Management Review*, 16(1), 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.05.004>
86. Truyens, J., De Bosscher, V., & Sotiriadou, P. (2016). An Analysis of Countries' Organizational Resources, Capacities, and Resource Configurations in Athletics. *Journal of Sport Management*, 30(5), 566–585. <https://doi.org/10.1123/jsm.2015-0368>
87. UEFA.com. (2016). *The official website for European football*. UEFA.com. https://editorial.uefa.com/2016_17_uefa_financial_report.pdf
88. Urich, S. (2014). Exploring customer-to-customer value co-creation platforms and practices in team sports. *European Sport Management Quarterly*, 14(1), 25–49. <https://doi.org/10.1080/16184742.2013.865248>
89. Vickery, W. M., Dascombe, B. J., Baker, J. D., Higham, D. G., Spratford, W. A., & Duffield, R. (2014). Accuracy and Reliability of GPS Devices for Measurement of Sports-Specific Movement Patterns Related to Cricket, Tennis, and Field-Based Team Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1697–1705. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000285>
90. Williams, J., & Chinn, S. J. (2010). Meeting Relationship-Marketing Goals Through Social Media: A Conceptual Model for Sport Marketers. *International Journal of Sport Communication*, 3(4), 422–437. <https://doi.org/10.1123/ijsc.3.4.422>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 74/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 74/120

91. Wilson, J. (2010). Inverting the Pyramid: The History of Football Tactics. In Google Books. Orion. <https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=qYSAhJn-srwC&oi=fnd&pg=PT3&dq=86.+Wilson>
92. Witte, T. H., & Wilson, A. M. (2004). Accuracy of non-differential GPS for the determination of speed over ground. *Journal of Biomechanics*, 37(12), 1891–1898. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.02.031>
93. Woongbin, choi. (2020). English-Premier-League-Prediction/data/raw/results/2018-2019.csv at master woongbinchoi/English-Premier-League-Prediction. GitHub. <https://github.com/woongbinchoi/English-Premier-League-Prediction/blob/master/data/raw/results/2018-2019.csv>
94. Woongbin, choi. (2021). English-Premier-League-Prediction/data/raw/results/2019-2020.csv at master woongbinchoi/English-Premier-League-Prediction. GitHub. <https://github.com/woongbinchoi/English-Premier-League-Prediction/blob/master/data/raw/results/2019-2020.csv>
95. Yazdi, N., Ayazi, F., & Najafi, K. (1998). Micromachined inertial sensors. *Proceedings of the IEEE*, 86(8), 1640–1659. <https://doi.org/10.1109/5.704269>
96. Yue, Z., Broich, H., & Mester, J. (2014). Statistical Analysis for the Soccer Matches of the First Bundesliga. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(3), 553–560. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.3.553>

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 75/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 75/120

Παράρτημα
Παρουσίαση χαρακτηριστικών

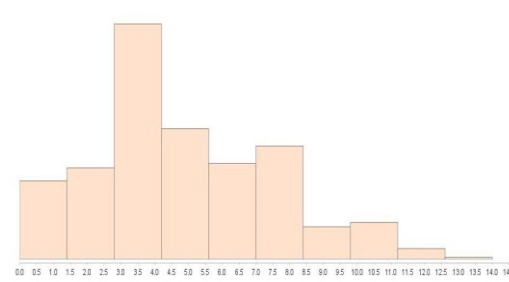
2018-2019

< > HST

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinit: 0.00%
ID-ness: 3.88%
Stability: 15.73%
Valid: 88.53%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	14
Average	4.779
Standard Deviation	2.678

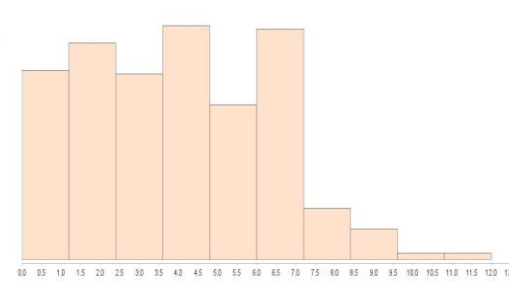
Home Shot Target (HST)

< > AST

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinit: 0.00%
ID-ness: 3.42%
Stability: 17.83%
Valid: 78.88%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	12
Average	3.929
Standard Deviation	2.284

Away Shot Target (AST)

73

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 76/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 76/120

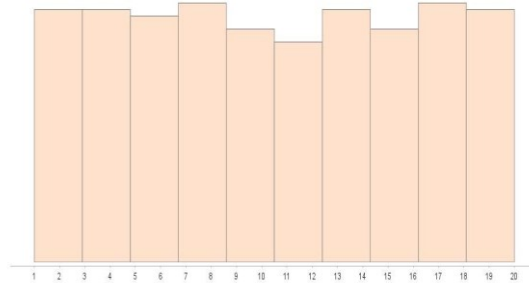
< > HomeCurPos

Summary

Number

Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 5.28%
Stability: 5.59%
Valid: 88.16%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	1
Maximum	20
Average	10.424
Standard Deviation	5.819

Home Current Position (HCP)

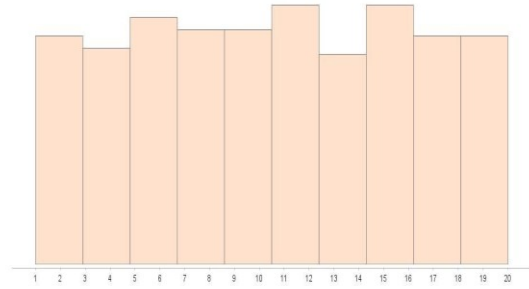
< > AwayCurPos

Summary

Number

Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 5.28%
Stability: 5.02%
Valid: 88.88%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	1
Maximum	20
Average	10.579
Standard Deviation	5.728

Away Current Position (ACP)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBaqqRM7w

Σελίδα: 77/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 77/120

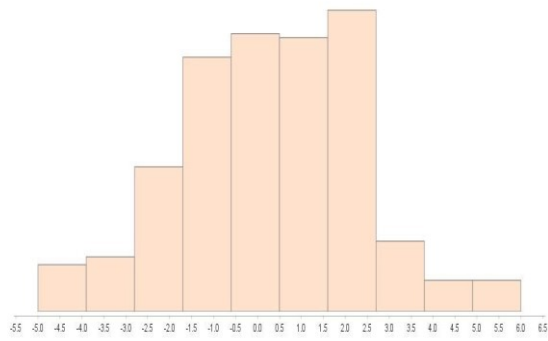
< > HomeGoalDif

Summary

Distribution

Number

Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 3.16%
Stability: 20.26%
Valid: 76.58%



Statistics

Name	Value
Minimum	-5
Maximum	6
Average	0.316
Standard Deviation	1.915

Home Goal Difference (HGD)

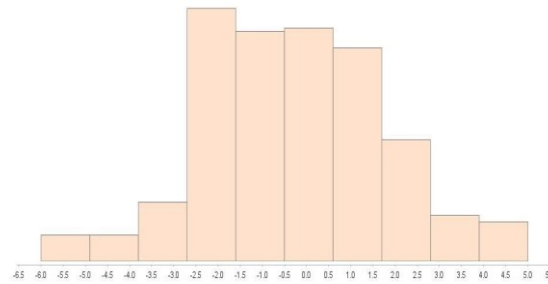
< > AwayGoalDif

Summary

Distribution

Number

Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 3.16%
Stability: 20.26%
Valid: 76.58%



Statistics

Name	Value
Minimum	-6
Maximum	5
Average	-0.316
Standard Deviation	1.915

Away Goal Difference (AGD)

75

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 78/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 78/120

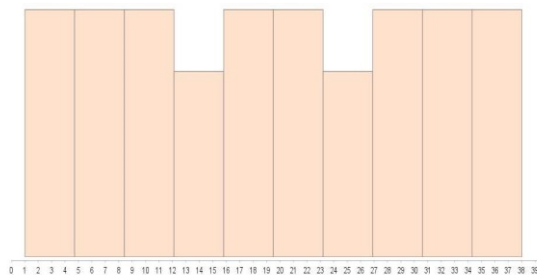
< > HomeMatchday

Summary

Number

Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 10.00%
Stability: 2.63%
Valid: 87.37%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	1
Maximum	39
Average	19.500
Standard Deviation	10.980

Home Match Day (HMD)

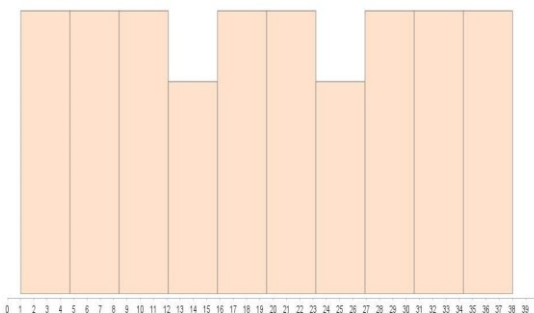
< > AwayMatchday

Summary

Number

Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 10.00%
Stability: 2.63%
Valid: 87.37%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	1
Maximum	39
Average	19.500
Standard Deviation	10.980

Away Match Day (AMD)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 79/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

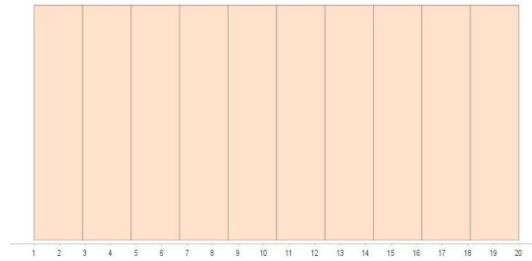
Σελίδα: 79/120

< > HomeTeam

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 5.28%
Stability: 5.00%
Valid: 89.74%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	1
Maximum	20
Average	10.500
Standard Deviation	5.774

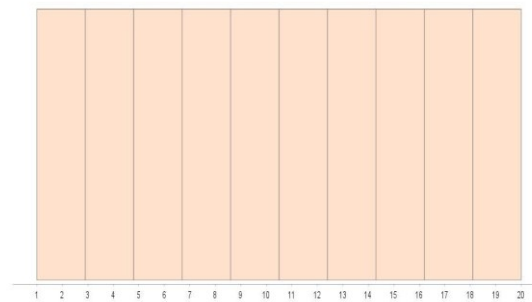
Home Team (HT)

< > AwayTeam

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
ID-ness: 5.28%
Stability: 5.00%
Valid: 89.74%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	1
Maximum	20
Average	10.500
Standard Deviation	5.774

Away Team (AT)

77

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 80/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 80/120

< > HomeTotalGoals

Summary

Distribution

Number

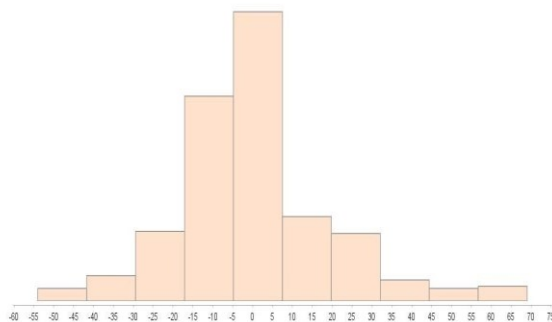
Missing: 0.00%

Infinte: 0.00%

ID-ness: 25.00%

Stability: 5.70%

Valid: 89.21%



Statistics

Name	Value
Minimum	-54
Maximum	69
Average	0.150
Standard Deviation	19.590

Home Total Goals (HTG)

< > AwayTotalGoals

Summary

Distribution

Number

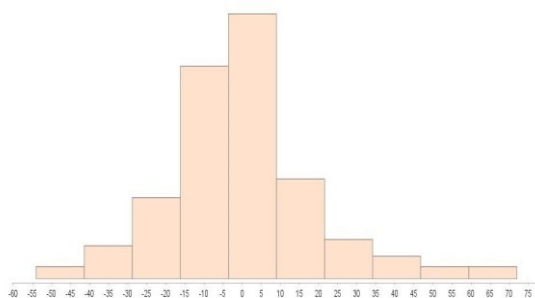
Missing: 0.00%

Infinte: 0.00%

ID-ness: 23.42%

Stability: 5.29%

Valid: 71.32%



Statistics

Name	Value
Minimum	-54
Maximum	72
Average	-0.242
Standard Deviation	19.579

Away Total Goals (ATG)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 81/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

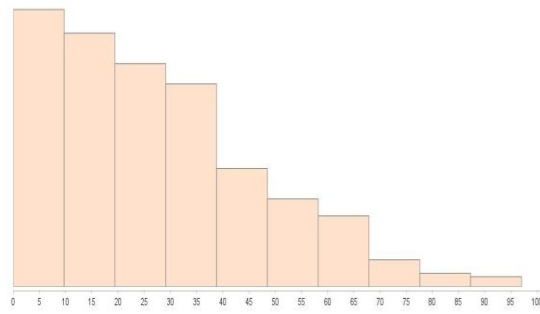
Σελίδα: 81/120

< > HomeTotalPoints

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
D-ness: 21.05%
Stability: 3.18%
Valid: 75.79%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	97
Average	27.489
Standard Deviation	20.126

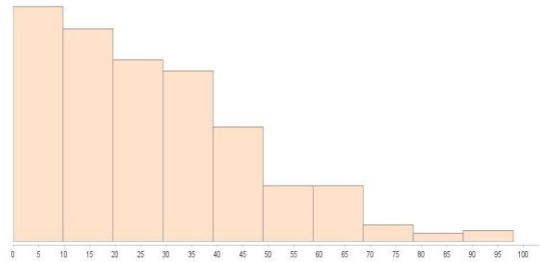
HomeTotal Points (HTP)

< > AwayTotalPoints

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinte: 0.00%
D-ness: 20.29%
Stability: 3.18%
Valid: 76.58%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	98
Average	27.224
Standard Deviation	20.083

Away Total Points (ATP)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 82/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

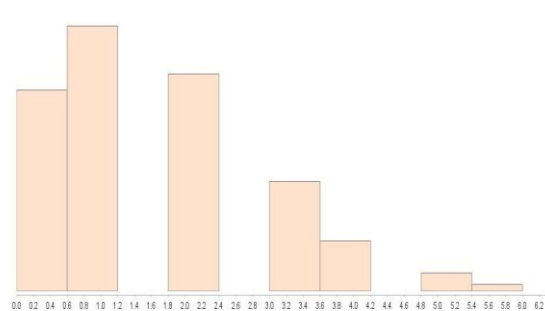
Σελίδα: 82/120

< > FTHG

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinite: 0.00%
ID-ratio: 1.84%
Stability: 30.53%
Valid: 67.63%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	6
Average	1.568
Standard Deviation	1.313

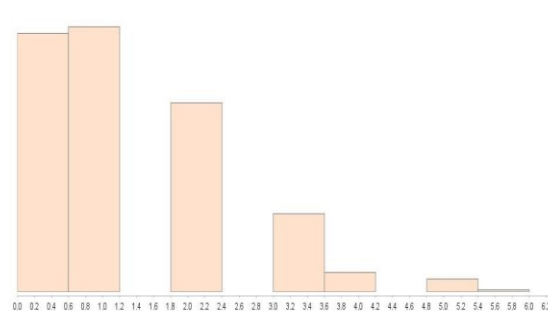
Full Time Home Goals (FTHG)

< > FTAG

Summary

Number
Missing: 0.00%
Infinite: 0.00%
ID-ratio: 1.84%
Stability: 32.11%
Valid: 66.65%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	6
Average	1.253
Standard Deviation	1.180

Full Time Away Goals (FTAG)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBagqRM7w

Σελίδα: 83/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 83/120

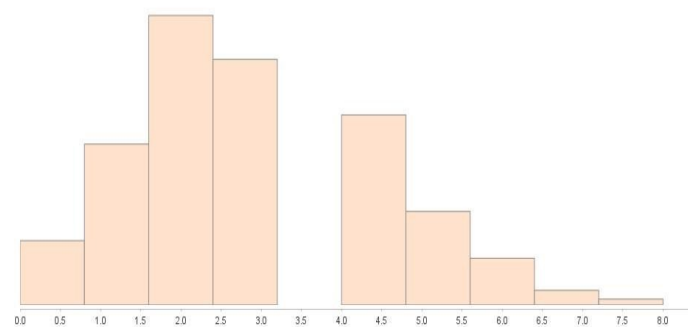
< > TotalGoals

Summary

Number

Missing: 0.00%
Infinite: 0.00%
ID-ness: 2.37%
Stability: 26.05%
Valid: 71.58%

Distribution



Statistics

Name	Value
Minimum	0
Maximum	8
Average	2.821
Standard Deviation	1.601

Total Goals (TG)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 84/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 84/120

Αποτελέσματα αγωνιστικών περιόδων

Team	Total Home Goals					Total Away Goals					Total Goals				
	HomeGoals	V.L.R	k-NN	D.T	R.F	AwayGoals	V.L.R	k-NN	D.T	R.F	TotalGoals	V.L.R	K-nn	D.T	R.F
Man City	69	13%	2,89%	-26%	4,34%	49	-2%	-2%	6,12%	-2%	118	6,77%	-8,47%	-12,71%	1,69%
Liverpool	65	13,84%	9,23%	15,38%	0%	46	-13%	-13%	-8,16%	-4,34%	111	1,80%	2,70%	5,40%	-1,80%
Chelsea	51	-9,80%	-3,92%	-7,84%	-5,88%	51	-7,84%	-7,84%	-28,13%	0%	102	-8,82%	-4,90%	-13,72%	-2,94%
Tottenham	59	-1,69%	8,47%	-15,25%	10,16%	56	1,78%	1,78%	5,35%	5,35%	115	-0,86%	7,82%	-5,21%	7,82%
Arsenal	58	3,44%	6,89%	3,44%	5,17%	66	9%	9%	15,15%	9%	124	6,45%	11,29%	9,67%	7,25%
Man United	58	-10,34%	6,89%	-15,51%	-1,72%	61	-4,91%	-4,91%	-3,27%	3,27%	119	-6,72%	7,56%	-9,24%	0,84%
Wolves	49	-12,24%	-10,20%	-6,12%	-2%	44	-2,27%	-2,27%	-2,27%	-6,81%	93	-7,52%	-12,90%	-4,30%	-4,30%
Everton	51	0%	9,80%	1,96%	3,92%	49	-4%	-4%	-8,16%	-6,12%	100	-2%	0%	-3%	-1%
Leicester City	44	-20,45%	-9%	-20,45%	-9%	55	3,63%	3,63%	-1,81%	0%	99	-7%	-2%	-10,10%	-4%
West Ham	59	5%	10,16%	10,16%	5%	48	-18,75%	-18,75%	27%	-12,50%	107	-5,60%	-1,86%	-6,54%	-2,80%
Watford	54	-5,55%	3,70%	12,96%	0%	57	7%	7%	19,29%	3,50%	111	0,90%	6,30%	16,21%	1,80%
Crystal Palace	42	-14,28%	-23,80%	-23,80%	-11,90%	62	11,29%	11,29%	3,22%	6,45%	104	0,96%	-4,80%	-7,69%	-0,96%
Newcastle	49	8,16%	-4%	0%	2%	41	-21,95%	-21,95%	-2,43%	-14,63%	90	-5,55%	-12,22%	-1,11%	-5,55%
Bournemouth	55	3,63%	1,81%	0%	5,45%	71	21,12%	21,12%	1,40%	9,85%	126	13,49%	10,31%	-3,96%	7,93%
Burnley	56	0,81%	3,57%	-3,57%	5,35%	57	0%	0%	1,75%	1,75%	113	7%	8,84%	-0,88%	3,53%
Southampton	57	5,26%	7%	8,77%	5,26%	53	0%	0%	3,70%	-3,77%	110	2,72%	2,72%	6,36%	0,90%
Brighton	47	6,38%	-12,76%	4,25%	-2,12%	48	0%	0%	-2%	-4,16%	95	3,15%	-10,52%	1%	-3,15%
Cardiff City	59	13,55%	11,86%	25,42%	3,38%	44	-27,27%	-27,27%	-29,54%	-13,63%	103	-3,88%	0,97%	1,94%	-3,88%
Fulham	58	-3,44%	5,17%	5,17%	0%	57	3,50%	3,50%	-19,29%	3,50%	115	0%	2,60%	-6,95%	1,73%
Huddersfield	41	-14,63%	-17%	-14,63%	-14,63%	57	8,77%	8,77%	8,77%	5,26%	98	-1%	-3%	-1%	3%

2018-2019 Total Goals

Team	FTHG	FTHG					FTAG	FTAG					Team Goals			
		V.L.R	k-NN	D.T	R.F	V.L.R		k-NN	D.T	R.F	Team Goa	V.L.R	K-nn	D.T	R.F	
Man City	57	5,26%	3,50%	-10,52%	3,50%	38	-2,63%	-2,63%	-28,94%	0%	95	2,10%	1%	-17,89%	2,10%	
Liverpool	55	12,72%	14,54%	3,63%	3,63%	34	0%	-2,94%	-2,94%	0%	89	7,86%	7,86%	1,12%	2,24%	
Chelsea	39	-10,25%	2,56%	5,12%	0%	24	-29,16%	-25%	-33,33%	-12,50%	63	-17,46%	-7,93%	-9,52%	-4,76%	
Tottenham	34	-14,70%	-8,82%	-23,52%	-8,82%	33	3,03%	9,09%	-12,12%	6%	67	-5,97%	0%	-17,91%	-1,49%	
Arsenal	42	14,28%	14,28%	21,42%	7,14%	31	12,90%	12,90%	6,45%	9,67%	73	13,69%	13,69%	15,06%	1,36%	
Man United	33	-18,18%	0%	-27,27%	-6%	32	-6,25%	21,87%	3,12%	3,12%	65	-12,30%	10,76%	-12,30%	-1,53%	
Wolves	28	-17,85%	-7,14%	7,14%	0%	19	-5,26%	-26,31%	-5,26%	-5,26%	47	-12,76%	-14,89%	2,12%	-2,12%	
Everton	30	-3,33%	10%	20%	3,33%	24	-16,66%	-16,66%	-25%	-12,50%	54	-9,25%	-1,85%	0%	-3,70%	
Leicester City	24	-41,66%	-12,50%	-16,66%	-16,66%	27	0%	7,40%	-3,70%	0%	51	-19,60%	-1,96%	-9,80%	-7,84%	
West Ham	32	15,62%	15,62%	12,50%	9,37%	20	0%	-25%	-10%	-5%	52	9,61%	0%	3,84%	3,84%	
Watford	26	-23,07%	-7,69%	53,84%	-7,69%	26	11,53%	11,53%	3,84%	7,69%	52	-5,76%	1,92%	-25%	0%	
Crystal Palace	19	-31,57%	-36,84%	-26,31%	-15,78%	32	31,25%	28,12%	15,62%	12,50%	51	7,84%	3,92%	0%	1,96%	
Newcastle	24	8,33%	0%	-4,16%	4,16%	18	-11,11%	-16,66%	-11,11%	-5,55%	42	0%	-7,14%	-7,14%	0%	
Bournemouth	30	6,66%	6,66%	0%	6,66%	26	3,84%	-3,84%	0%	-3,84%	56	5,35%	1,78%	0%	1,78%	
Burnley	24	37,50%	4,16%	25%	8,33%	21	19,04%	9,52%	9,52%	4,76%	45	28,88%	6,66%	17,77%	6,66%	
Southampton	27	7,40%	14,81%	3,70%	7,40%	18	0%	-5,55%	11,11%	0%	45	4,44%	6,66%	6,66%	4,44%	
Brighton	19	0%	-15,78%	-21,05%	0%	16	6,25%	-12,50%	-31,25%	-12,50%	35	2,85%	-14,28%	-25,71%	-5,71%	
Cardiff City	21	19,04%	9,52%	14,28%	4,76%	13	-7,69%	-30,76%	-23,07%	-7,69%	34	8,82%	-5,88%	0%	0%	
Fulham	22	9,09%	18,18%	22,72%	4,54%	12	-16,66%	-25%	8,33%	-8,33%	34	0%	2,94%	17,64%	0%	
Huddersfield	10	-30%	-60%	-30%	-30%	12	-50%	-16,66%	25%	0%	22	-40,90%	-36,36%	0%	-13,63%	

2018-2019 Team Goals

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBa9qRM7w

Σελίδα: 85/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 85/120

Team	Total Home Goals				Total Away Goals				Total Goals						
	HomeGoals	V.L.R	k-NN	D.T	R.F	AwayGoals	V.L.R	k-NN	D.T	R.F	TotalGoals	V.L.R	k-NN	D.T	R.F
Liverpool	68	8,82%	-7,35%	-7,35%	8,82%	50	-8%	-2%	-12%	-6%	118	1,69%	3,38%	-9,32%	2,54%
Man City	70	8,57%	11,42%	11,42%	14,28%	67	8,95%	19,40%	-2,98%	11,94%	137	8,75%	15,32%	4,37%	13,13%
Man United	57	-1,75%	0%	0%	3,50%	45	-22,22%	-13,33%	4,44%	-17,77%	102	-10,78%	-16,45%	1,96%	-16,45%
Chelsea	46	-8,69%	-2,17%	-8,69%	-13,04%	77	22,07%	25,97%	25,97%	25,97%	123	10,56%	15,44%	13%	11,38%
Leicester	52	1,92%	-3,84%	3,84%	0%	56	0%	0%	17,85%	0%	108	0,92%	-1,85%	11,11%	0%
Tottenham	53	1,88%	11,32%	5,66%	5,66%	55	0%	3,63%	-1,81%	5,45%	108	0,92%	7,40%	1,85%	5,55%
Wolves	46	-2,17%	2,17%	0%	-6,52%	45	0%	-6,66%	15,55%	-8,88%	91	-1,09%	-2,19%	7,69%	-7,69%
Arsenal	60	-1,66%	15%	3,33%	10%	44	-6,81%	-2,27%	-6,81%	-11,36%	104	-3,84%	7,69%	-0,96%	0,96%
Sheffield United	39	-5,12%	-17,94%	-5,12%	-20,51%	39	-7,69%	-15,38%	-35,89%	-20,51%	78	-6,41%	-16,66%	-20,51%	-20,51%
Burnley	47	-2,12%	-6,38%	2,12%	-6,38%	46	0%	-2,17%	-10,86%	-6,52%	93	-1,07%	-4,30%	-4,30%	-6,45%
Southampton	56	7,14%	17,85%	0,81%	5,35%	55	-9,09%	3,63%	-5,45%	3,63%	111	-0,90%	10,81%	4,50%	4,50%
Everton	45	-4,44%	-2,22%	4,44%	-6,66%	55	10,90%	10,90%	14,54%	9,09%	100	4%	5%	10%	2%
Newcastle	41	-19,51%	-7,31%	-21,95%	-19,51%	55	5,45%	5,45%	9,09%	5,45%	96	-5,20%	0%	-4,16%	-5,20%
Crystal Palace	35	-25,71%	-22,85%	-8,57%	-37,14%	46	2,17%	0%	19,56%	-6,52%	81	-9,87%	-9,87%	7,40%	-19,75%
Brighton	47	2,12%	-6,38%	8,51%	-4,25%	46	-10,86%	-6,52%	-10,86%	-8,69%	93	-4,30%	-6,45%	-1,07%	-6,45%
West Ham	63	14,28%	14,28%	12,69%	19,04%	48	-12,5%	-2%	-6,25%	-8,33%	111	2,70%	7,20%	4,50%	7,20%
Aston Villa	52	-1,92%	-5,76%	1,92%	0%	56	10,71%	1,78%	5,35%	7,14%	108	4,62%	-1,85%	3,70%	3,70%
Bournemouth	52	11,53%	9,61%	3,84%	3,84%	53	7,54%	5,66%	-5,66%	3,77%	105	9,52%	7,61%	-0,95%	3,80%
Watford	49	8,16%	-4,08%	8,16%	-4,08%	51	7,84%	-1,96%	5,88%	1,96%	100	8%	-3%	7%	-1%
Norwich	56	1,78%	8,92%	7,14%	3,57%	45	-11,11%	-6,66%	-15,55%	-13,33%	101	-3,96%	1,98%	-2,97%	-3,96%

2019-2020 Total Goals

Team	FTHG	FTHG				FTAG				Team Goals	Team Goals				
		V.L.R	k-NN	D.T	R.F	FTAG	V.L.R	k-NN	D.T		R.F	V.L.R	k-NN	D.T	R.F
Liverpool	52	11,53%	5,76%	-1,92%	9,61%	33	-6,06%	-3,03%	9,09%	0%	85	4,70%	2,35%	2,35%	5,88%
Man City	57	7,01%	15,78%	8,77%	14,03%	45	11,11%	20%	24,44%	15,55%	102	8,82%	18,64%	15,68%	14,70%
Man United	40	0%	2,5%	7,5%	5%	26	-23,07%	3,84%	-26,92%	-11,53%	66	-9,09%	3,03%	-6,06%	-1,51%
Chelsea	30	-30%	-6,66%	-36,66%	-23,33%	39	12,82%	20,51%	12,82%	20,51%	69	-5,79%	8,69%	-8,69%	1,44%
Leicester	35	-8,57%	-11,42%	-11,42%	-2,85%	32	-6,25%	-3,12%	12,5%	-3,12%	67	-7,46%	-7,46%	0%	-2,98%
Tottenham	36	19,44%	13,88%	16,66%	16,66%	25	-4%	4%	-8%	0%	61	9,83%	9,83%	6,55%	9,83%
Wolves	27	3,70%	-3,70%	14,81%	-3,70%	24	0%	12,5%	0%	0%	51	1,96%	3,92%	7,84%	-1,96%
Arsenal	36	13,88%	16,66%	13,88%	16,66%	20	0%	-5%	-35%	-5%	56	8,92%	8,92%	-3,57%	8,92%
Sheffield United	24	-4,16%	-12,5%	-8,33%	-8,33%	15	-13,33%	-33,33%	20%	-26,66%	39	-7,69%	-20,51%	2,56%	-15,38%
Burnley	24	-4,16%	-12,5%	0%	-8,33%	19	15,78%	-5,26%	0%	0%	43	4,65%	-9,30%	0%	-4,65%
Southampton	21	4,76%	14,28%	-14,28%	-14,28%	30	6,66%	26,66%	-3,33%	20%	51	5,88%	21,56%	-7,84%	5,88%
Everton	24	-16,66%	0%	-8,33%	-8,33%	20	5%	10%	-15%	0%	44	-6,81%	4,54%	-11,36%	-4,54%
Newcastle	20	-15%	-5%	-10%	-20%	18	27,77%	5,55%	22,22%	0%	38	5,26%	0%	5,26%	-10,52%
Crystal Palace	15	-46,66%	-40%	-26,66%	-53,33%	16	0%	-6,25%	6,25%	-12,5%	31	-22,58%	-22,58%	-9,67%	-32,25%
Brighton	20	-15%	-25%	-20%	-15%	19	-5,26%	-15,78%	-10,52%	-5,26%	39	-10,25%	-20,51%	-15,38%	-10,25%
West Ham	30	10%	13,33%	-6,66%	16,66%	19	0%	5,26%	5,26%	-5,26%	49	6,12%	10,20%	-2,04%	8,16%
Aston Villa	22	-4,54%	-4,54%	-13,63%	0%	19	10,52%	0%	5,26%	0%	41	2,43%	-2,43%	-4,87%	0%
Bournemouth	22	13,63%	9,09%	18,18%	4,54%	18	11,11%	0%	5,55%	0%	40	12,5%	5%	12,5%	2,5%
Watford	22	31,81%	13,63%	4,54%	4,54%	14	0%	-14,28%	21,42%	-14,28%	36	19,44%	2,77%	11,11%	-2,77%
Norwich	19	-5,26%	5,26%	-26,31%	-10,52%	7	-85,71%	-71,42%	-57,14%	-114,28%	26	-26,92%	-15,38%	-34,61%	-38,46%

2019-2020 Team Goals

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgBaqgRM7w

Σελίδα: 86/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate

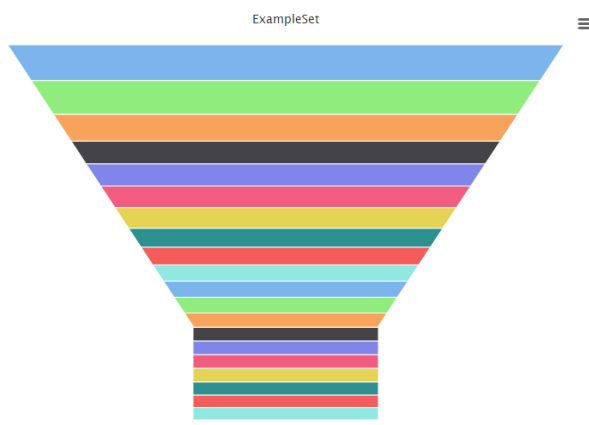
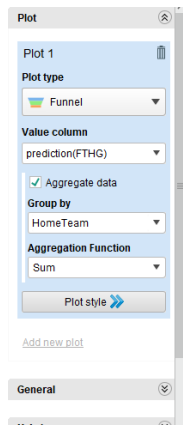


Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

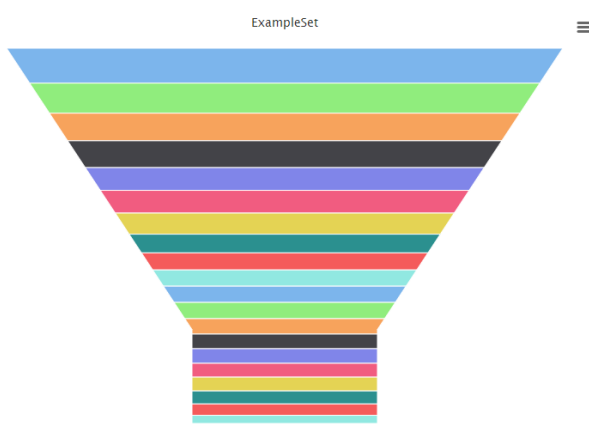
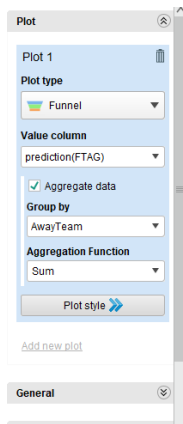
Σελίδα: 86/120

Διαγράμματα προβλέσεων

2018-2019



Full time home goals (FTHG)



Full time away goals (FTAG)

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 87/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 87/120

2019-2020

Plot

Plot 1

Plot type

Funnel

Value column

prediction(TotalGoals)

Aggregate data

Group by

HomeTeam

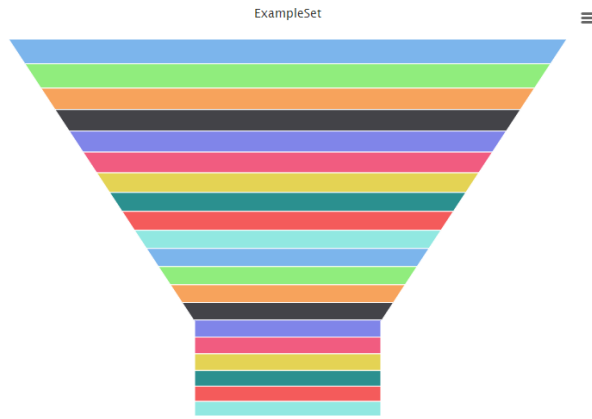
Aggregation Function

Sum

Plot style

Add new plot

General



Total goals in home games

Plot

Plot 1

Plot type

Funnel

Value column

prediction(TotalGoals)

Aggregate data

Group by

AwayTeam

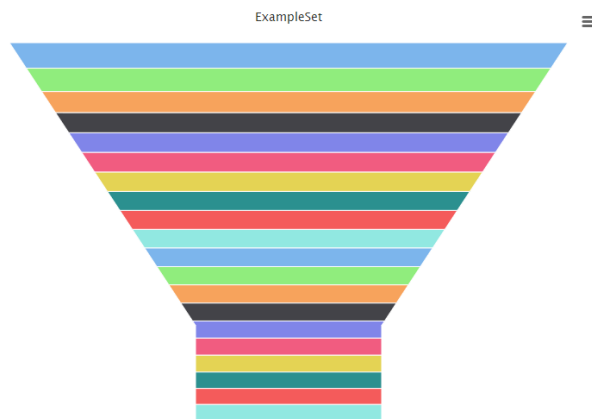
Aggregation Function

Sum

Plot style

Add new plot

General



Total goals in away games

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 88/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 88/120


```
<operator activated="true" class="process" compatibility="10.1.002" expanded="true" name="Process">
```

```
<parameter key="logverbosity" value="init"/>
```

```
<parameter key="random_seed" value="2001"/>
```

```
<parameter key="send_mail" value="never"/>
```

```
<parameter key="notification_email" value=""/>
```

```
<parameter key="process_duration_for_mail" value="30"/>
```

```
<parameter key="encoding" value="SYSTEM"/>
```

```
<process expanded="true">
```

```
<operator activated="true" class="read_csv" compatibility="10.1.002" expanded="true" height="68" name="Read CSV" width="90" x="45" y="85">
```

```
<parameter key="csv_file" value="C:\Users\ATHINA\Desktop\CSV new\1819 final dataset (1).csv"/>
```

```
<parameter key="column_separators" value=";"/>
```

```
<parameter key="trim_lines" value="false"/>
```

```
<parameter key="use_quotes" value="true"/>
```

```
<parameter key="quotes_character" value="&quot;"/>
```

```
<parameter key="escape_character" value="\\"/>
```

```
<parameter key="skip_comments" value="true"/>
```

```
<parameter key="comment_characters" value=""/>
```

```
<parameter key="starting_row" value="1"/>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 89/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 89/120

```
<parameter key="parse_numbers" value="true"/>
<parameter key="decimal_character" value="."/>
<parameter key="grouped_digits" value="false"/>
<parameter key="grouping_character" value=","/>
<parameter key="infinity_representation" value=""/>
<parameter key="date_format" value=""/>
<parameter key="first_row_as_names" value="true"/>
<list key="annotations"/>
<parameter key="time_zone" value="SYSTEM"/>
<parameter key="locale" value="English (United States)"/>
<parameter key="encoding" value="windows-1252"/>
<parameter key="read_all_values_as_polynomial" value="false"/>
<list key="data_set_meta_data_information">
  <parameter key="0" value="HomeTeam.true.polynomial.attribute"/>
  <parameter key="1" value="AwayTeam.true.polynomial.attribute"/>
  <parameter key="2" value="HomeTotalPoints.true.real.attribute"/>
  <parameter key="3" value="AwayTotalPoints.true.real.attribute"/>
  <parameter key="4" value="HomeTotalGoals.true.real.attribute"/>
  <parameter key="5" value="AwayTotalGoals.true.real.attribute"/>
  <parameter key="6" value="HomeMatchday.true.real.attribute"/>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 90/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 90/120

```
<parameter key="7" value="AwayMatchday.true.real.attribute"/>

<parameter key="8" value="HomeCurPos.true.real.attribute"/>

<parameter key="9" value="AwayCurPos.true.real.attribute"/>

<parameter key="10" value="FTHG.true.real.attribute"/>

<parameter key="11" value="FTAG.true.real.attribute"/>

<parameter key="12" value="HST.true.real.attribute"/>

<parameter key="13" value="AST.true.real.attribute"/>

<parameter key="14" value="TotalGoals.true.real.attribute"/>

<parameter key="15" value="HomeGoalDif.true.real.attribute"/>

<parameter key="16" value="AwayGoalDif.true.real.attribute"/>

</list>

<parameter key="read_not_matching_values_as_missings" value="false"/>

</operator>

<operator activated="true" class="blending:set_role" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Set Role" width="90" x="179" y="85">

<list key="set_roles">

<parameter key="HomeTotalGoals" value="label"/>

</list>

</operator>

<operator activated="true" class="blending:select_attributes" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Select Attributes" width="90" x="313" y="85">

<parameter key="type" value="include attributes"/>
```

88

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 91/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 91/120

```

<parameter key="attribute_filter_type" value="a subset"/>

<parameter key="select_attribute" value=""/>

<parameter key="select_subset"
value="TotalGoals_RS AST_RS AwayCurPos_RS AwayGoalDif_RS AwayMatchday_RS AwayTotalGo
als_RS AwayTotalPoints_RS FTAG_RS FTHG_RS HomeCurPos_RS HomeGoalDif_RS HomeMatchday_RS
HomeTotalGoals_RS HomeTotalPoints_RS HST"/>

<parameter key="also_apply_to_special_attributes_(id,_label..)" value="true"/>

</operator>

<operator activated="true" class="split_data" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Split Data" width="90" x="447" y="85">

<enumeration key="partitions">

<parameter key="ratio" value="0.8"/>

<parameter key="ratio" value="0.2"/>

</enumeration>

<parameter key="sampling_type" value="automatic"/>

<parameter key="use_local_random_seed" value="false"/>

<parameter key="local_random_seed" value="1992"/>

</operator>

<operator activated="true" class="k_nn" compatibility="10.1.002" expanded="true"
height="82" name="k-NN" width="90" x="648" y="85">

<parameter key="k" value="5"/>

<parameter key="weighted_vote" value="true"/>

<parameter key="measure_types" value="MixedMeasures"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 92/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 92/120

```
<parameter key="mixed_measure" value="MixedEuclideanDistance"/>
<parameter key="nominal_measure" value="NominalDistance"/>
<parameter key="numerical_measure" value="EuclideanDistance"/>
<parameter key="divergence" value="GeneralizedIDivergence"/>
<parameter key="kernel_type" value="radial"/>
<parameter key="kernel_gamma" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_sigma1" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_sigma2" value="0.0"/>
<parameter key="kernel_sigma3" value="2.0"/>
<parameter key="kernel_degree" value="3.0"/>
<parameter key="kernel_shift" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_a" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_b" value="0.0"/>
</operator>
<operator activated="true" class="apply_model" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Apply Model" width="90" x="849" y="85">
<list key="application_parameters"/>
</operator>
<operator activated="true" class="performance_regression" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Performance" width="90" x="983" y="85">
<parameter key="main_criterion" value="correlation"/>
<parameter key="root_mean_squared_error" value="true"/>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 93/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 93/120

```

<parameter key="absolute_error" value="false"/>

<parameter key="relative_error" value="false"/>

<parameter key="relative_error_lenient" value="false"/>

<parameter key="relative_error_strict" value="false"/>

<parameter key="normalized_absolute_error" value="false"/>

<parameter key="root_relative_squared_error" value="false"/>

<parameter key="squared_error" value="false"/>

<parameter key="correlation" value="false"/>

<parameter key="squared_correlation" value="false"/>

<parameter key="prediction_average" value="false"/>

<parameter key="spearman_rho" value="false"/>

<parameter key="kendall_tau" value="false"/>

<parameter key="skip_undefined_labels" value="true"/>

<parameter key="use_example_weights" value="true"/>

</operator>

<connect from_op="Read CSV" from_port="output" to_op="Set Role"
to_port="example set input"/>

<connect from_op="Set Role" from_port="example set output" to_op="Select
Attributes" to_port="example set input"/>

<connect from_op="Select Attributes" from_port="example set output" to_op="Split
Data" to_port="example set"/>

<connect from_op="Split Data" from_port="partition 1" to_op="k-NN"
to_port="training set"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 94/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 94/120

```
<connect from_op="k-NN" from_port="model" to_op="Apply Model"
to_port="model"/>

<connect from_op="k-NN" from_port="exampleSet" to_op="Apply Model"
to_port="unlabelled data"/>

<connect from_op="Apply Model" from_port="labelled data" to_op="Performance"
to_port="labelled data"/>

<connect from_op="Performance" from_port="performance" to_port="result 1"/>

<connect from_op="Performance" from_port="example set" to_port="result 2"/>

<portSpacing port="source_input 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 2" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 3" spacing="0"/>

</process>

</operator>

</process>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 95/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 95/120

Βήματα K-nn 2019-2020

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><process version="10.1.002">  
  
  <context>  
  
    <input/>  
  
    <output/>  
  
    <macros/>  
  
  </context>  
  
  <operator activated="true" class="process" compatibility="10.1.002" expanded="true"  
  name="Process">  
  
    <parameter key="logverbosity" value="init"/>  
  
    <parameter key="random_seed" value="2001"/>  
  
    <parameter key="send_mail" value="never"/>  
  
    <parameter key="notification_email" value=""/>  
  
    <parameter key="process_duration_for_mail" value="30"/>  
  
    <parameter key="encoding" value="SYSTEM"/>  
  
    <process expanded="true">  
  
      <operator activated="true" class="read_csv" compatibility="10.1.002"  
      expanded="true" height="68" name="Read CSV" width="90" x="45" y="85">  
  
        <parameter key="csv_file" value="C:\Users\ATHINA\Desktop\CSV new\1920 final  
        dataset 2 ff.csv"/>  
  
        <parameter key="column_separators" value=";" />  
  
        <parameter key="trim_lines" value="false"/>  
  
        <parameter key="use_quotes" value="true"/>  

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 96/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 96/120


```
<parameter key="quotes_character" value="&quot;"/>
<parameter key="escape_character" value="\\"/>
<parameter key="skip_comments" value="true"/>
<parameter key="comment_characters" value="#"/>
<parameter key="starting_row" value="1"/>
<parameter key="parse_numbers" value="true"/>
<parameter key="decimal_character" value="."/>
<parameter key="grouped_digits" value="false"/>
<parameter key="grouping_character" value=","/>
<parameter key="infinity_representation" value=""/>
<parameter key="date_format" value=""/>
<parameter key="first_row_as_names" value="true"/>
<list key="annotations"/>
<parameter key="time_zone" value="SYSTEM"/>
<parameter key="locale" value="English (United States)"/>
<parameter key="encoding" value="windows-1252"/>
<parameter key="read_all_values_as_polynomial" value="false"/>
<list key="data_set_meta_data_information">
  <parameter key="0" value="HomeTeam.true.integer.attribute"/>
  <parameter key="1" value="AwayTeam.true.integer.attribute"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 97/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 97/120

```
<parameter key="2" value="HomeTotalPoints.true.integer.attribute"/>
<parameter key="3" value="AwayTotalPoints.true.integer.attribute"/>
<parameter key="4" value="HomeTotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="5" value="AwayTotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="6" value="HomeMatchday.true.integer.attribute"/>
<parameter key="7" value="AwayMatchday.true.integer.attribute"/>
<parameter key="8" value="HomeCurPos.true.integer.attribute"/>
<parameter key="9" value="AwayCurPos.true.integer.attribute"/>
<parameter key="10" value="FTHG.true.integer.attribute"/>
<parameter key="11" value="FTAG.true.integer.attribute"/>
<parameter key="12" value="HST.true.integer.attribute"/>
<parameter key="13" value="AST.true.integer.attribute"/>
<parameter key="14" value="TotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="15" value="HomeGoalDif.true.integer.attribute"/>
<parameter key="16" value="AwayGoalDif.true.integer.attribute"/>
</list>
<parameter key="read_not_matching_values_as_missings" value="false"/>
</operator>
<operator activated="true" class="blending;set_role" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Set Role" width="90" x="179" y="85">
<list key="set_roles">
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 98/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 98/120

```
<parameter key="TotalGoals" value="label"/>

</list>

</operator>

<operator activated="true" class="split_data" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Split Data" width="90" x="447" y="85">

<enumeration key="partitions">

<parameter key="ratio" value="0.8"/>

<parameter key="ratio" value="0.2"/>

</enumeration>

<parameter key="sampling_type" value="linear sampling"/>

<parameter key="use_local_random_seed" value="false"/>

<parameter key="local_random_seed" value="1992"/>

</operator>

<operator activated="true" class="k_nn" compatibility="10.1.002" expanded="true"
height="82" name="k-NN" width="90" x="648" y="85">

<parameter key="k" value="5"/>

<parameter key="weighted_vote" value="true"/>

<parameter key="measure_types" value="MixedMeasures"/>

<parameter key="mixed_measure" value="MixedEuclideanDistance"/>

<parameter key="nominal_measure" value="NominalDistance"/>

<parameter key="numerical_measure" value="EuclideanDistance"/>

<parameter key="divergence" value="GeneralizedIDivergence"/>
```

96

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 99/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 99/120

```
<parameter key="kernel_type" value="radial"/>
<parameter key="kernel_gamma" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_sigma1" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_sigma2" value="0.0"/>
<parameter key="kernel_sigma3" value="2.0"/>
<parameter key="kernel_degree" value="3.0"/>
<parameter key="kernel_shift" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_a" value="1.0"/>
<parameter key="kernel_b" value="0.0"/>
</operator>
<operator activated="true" class="apply_model" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Apply Model" width="90" x="849" y="85">
<list key="application_parameters"/>
</operator>
<operator activated="true" class="performance_regression" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Performance" width="90" x="983" y="85">
<parameter key="main_criterion" value="first"/>
<parameter key="root_mean_squared_error" value="true"/>
<parameter key="absolute_error" value="false"/>
<parameter key="relative_error" value="false"/>
<parameter key="relative_error_lenient" value="false"/>
<parameter key="relative_error_strict" value="false"/>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 100/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 100/120

```

<parameter key="normalized_absolute_error" value="false"/>

<parameter key="root_relative_squared_error" value="false"/>

<parameter key="squared_error" value="false"/>

<parameter key="correlation" value="false"/>

<parameter key="squared_correlation" value="false"/>

<parameter key="prediction_average" value="false"/>

<parameter key="spearman_rho" value="false"/>

<parameter key="kendall_tau" value="false"/>

<parameter key="skip_undefined_labels" value="true"/>

<parameter key="use_example_weights" value="true"/>

</operator>

<connect from_op="Read CSV" from_port="output" to_op="Set Role"
to_port="example set input"/>

<connect from_op="Set Role" from_port="example set output" to_op="Split Data"
to_port="example set"/>

<connect from_op="Split Data" from_port="partition 1" to_op="k-NN"
to_port="training set"/>

<connect from_op="k-NN" from_port="model" to_op="Apply Model"
to_port="model"/>

<connect from_op="k-NN" from_port="exampleSet" to_op="Apply Model"
to_port="unlabelled data"/>

<connect from_op="Apply Model" from_port="labelled data" to_op="Performance"
to_port="labelled data"/>

<connect from_op="Performance" from_port="performance" to_port="result 1"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 101/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 101/120

```
<connect from_op="Performance" from_port="example set" to_port="result 2"/>

<portSpacing port="source_input 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 2" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 3" spacing="0"/>

</process>

</operator>

</process>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 102/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 102/120

Βήματα Random Forest 2019-2020

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><process version="10.1.002">

  <context>

    <input/>

    <output/>

    <macros/>

  </context>

  <operator activated="true" class="process" compatibility="10.1.002" expanded="true"
  name="Process">

    <parameter key="logverbosity" value="init"/>

    <parameter key="random_seed" value="2001"/>

    <parameter key="send_mail" value="never"/>

    <parameter key="notification_email" value=""/>

    <parameter key="process_duration_for_mail" value="30"/>

    <parameter key="encoding" value="SYSTEM"/>

    <process expanded="true">

      <operator activated="true" class="read_csv" compatibility="10.1.002"
      expanded="true" height="68" name="Read CSV" width="90" x="45" y="85">

        <parameter key="csv_file" value="C:\Users\ATHINA\Desktop\CSV new\1920 final
        dataset 2 ff.csv"/>

        <parameter key="column_separators" value=";" />

        <parameter key="trim_lines" value="false"/>

        <parameter key="use_quotes" value="true"/>

      </operator>

    </process>

  </operator>

</process>
```

100

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 103/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 103/120

```
<parameter key="quotes_character" value="&quot;"/>
<parameter key="escape_character" value="\\"/>
<parameter key="skip_comments" value="true"/>
<parameter key="comment_characters" value="#"/>
<parameter key="starting_row" value="1"/>
<parameter key="parse_numbers" value="true"/>
<parameter key="decimal_character" value="."/>
<parameter key="grouped_digits" value="false"/>
<parameter key="grouping_character" value=","/>
<parameter key="infinity_representation" value=""/>
<parameter key="date_format" value=""/>
<parameter key="first_row_as_names" value="true"/>
<list key="annotations"/>
<parameter key="time_zone" value="SYSTEM"/>
<parameter key="locale" value="English (United States)"/>
<parameter key="encoding" value="windows-1252"/>
<parameter key="read_all_values_as_polynomial" value="false"/>
<list key="data_set_meta_data_information">
  <parameter key="0" value="HomeTeam.true.integer.attribute"/>
  <parameter key="1" value="AwayTeam.true.integer.attribute"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 104/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 104/120


```
<parameter key="2" value="HomeTotalPoints.true.integer.attribute"/>
<parameter key="3" value="AwayTotalPoints.true.integer.attribute"/>
<parameter key="4" value="HomeTotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="5" value="AwayTotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="6" value="HomeMatchday.true.integer.attribute"/>
<parameter key="7" value="AwayMatchday.true.integer.attribute"/>
<parameter key="8" value="HomeCurPos.true.integer.attribute"/>
<parameter key="9" value="AwayCurPos.true.integer.attribute"/>
<parameter key="10" value="FTHG.true.integer.attribute"/>
<parameter key="11" value="FTAG.true.integer.attribute"/>
<parameter key="12" value="HST.true.integer.attribute"/>
<parameter key="13" value="AST.true.integer.attribute"/>
<parameter key="14" value="TotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="15" value="HomeGoalDif.true.integer.attribute"/>
<parameter key="16" value="AwayGoalDif.true.integer.attribute"/>
</list>
<parameter key="read_not_matching_values_as_missings" value="false"/>
</operator>
<operator activated="true" class="blending;set_role" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Set Role" width="90" x="179" y="85">
<list key="set_roles">
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 105/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 105/120

```
<parameter key="FTAG" value="label"/>

</list>

</operator>

<operator activated="true" class="blending:select_attributes" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Select Attributes" width="90" x="313" y="85">

<parameter key="type" value="include attributes"/>

<parameter key="attribute_filter_type" value="a subset"/>

<parameter key="select_attribute" value=""/>

<parameter key="select_subset"
value="AST_RS AwayCurPos_RS AwayTeam_RS AwayTotalGoals_RS AwayTotalPoints_RS HomeCu
rPos_RS HomeTeam_RS HomeTotalGoals_RS HomeTotalPoints_RS HST_RS FTAG"/>

<parameter key="also_apply_to_special_attributes_(id_label..)" value="true"/>

</operator>

<operator activated="true" class="split_data" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Split Data" width="90" x="447" y="85">

<enumeration key="partitions">

<parameter key="ratio" value="1.0"/>

</enumeration>

<parameter key="sampling_type" value="linear sampling"/>

<parameter key="use_local_random_seed" value="false"/>

<parameter key="local_random_seed" value="1992"/>

</operator>

<operator activated="true" class="concurrency:parallel_random_forest"
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 106/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 106/120

compatibility="10.1.002" expanded="true" height="103" name="Random Forest"
width="90" x="648" y="85">

<parameter key="number_of_trees" value="100"/>

<parameter key="criterion" value="least_square"/>

<parameter key="maximal_depth" value="5"/>

<parameter key="apply_pruning" value="false"/>

<parameter key="confidence" value="0.1"/>

<parameter key="apply_prepruning" value="false"/>

<parameter key="minimal_gain" value="0.01"/>

<parameter key="minimal_leaf_size" value="2"/>

<parameter key="minimal_size_for_split" value="4"/>

<parameter key="number_of_prepruning_alternatives" value="3"/>

<parameter key="random_splits" value="true"/>

<parameter key="guess_subset_ratio" value="true"/>

<parameter key="subset_ratio" value="0.2"/>

<parameter key="voting_strategy" value="confidence vote"/>

<parameter key="use_local_random_seed" value="false"/>

<parameter key="local_random_seed" value="1992"/>

<parameter key="enable_parallel_execution" value="true"/>

</operator>

<operator activated="true" class="apply_model" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Apply Model" width="90" x="849" y="85">

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 107/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 107/120

```
</list key="application_parameters"/>

</operator>

<operator activated="true" class="performance_regression" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Performance" width="90" x="983" y="85">

<parameter key="main_criterion" value="correlation"/>

<parameter key="root_mean_squared_error" value="true"/>

<parameter key="absolute_error" value="false"/>

<parameter key="relative_error" value="true"/>

<parameter key="relative_error_lenient" value="false"/>

<parameter key="relative_error_strict" value="false"/>

<parameter key="normalized_absolute_error" value="true"/>

<parameter key="root_relative_squared_error" value="false"/>

<parameter key="squared_error" value="false"/>

<parameter key="correlation" value="true"/>

<parameter key="squared_correlation" value="false"/>

<parameter key="prediction_average" value="false"/>

<parameter key="spearman_rho" value="false"/>

<parameter key="kendall_tau" value="false"/>

<parameter key="skip_undefined_labels" value="true"/>

<parameter key="use_example_weights" value="true"/>

</operator>
```

105

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 108/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 108/120

```

<connect from_op="Read CSV" from_port="output" to_op="Set Role"
to_port="example set input"/>

<connect from_op="Set Role" from_port="example set output" to_op="Select
Attributes" to_port="example set input"/>

<connect from_op="Select Attributes" from_port="example set output" to_op="Split
Data" to_port="example set"/>

<connect from_op="Split Data" from_port="partition 1" to_op="Random Forest"
to_port="training set"/>

<connect from_op="Random Forest" from_port="model" to_op="Apply Model"
to_port="model"/>

<connect from_op="Random Forest" from_port="exampleSet" to_op="Apply Model"
to_port="unlabelled data"/>

<connect from_op="Apply Model" from_port="labelled data" to_op="Performance"
to_port="labelled data"/>

<connect from_op="Performance" from_port="performance" to_port="result 1"/>

<connect from_op="Performance" from_port="example set" to_port="result 2"/>

<portSpacing port="source_input 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 2" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 3" spacing="0"/>

</process>

</operator>

</process>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 109/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
 στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 109/120

Βήματα Decision tree 2019-2020

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><process version="10.1.002">

  <context>

    <input/>

    <output/>

    <macros/>

  </context>

  <operator activated="true" class="process" compatibility="10.1.002" expanded="true"
  name="Process">

    <parameter key="logverbosity" value="init"/>

    <parameter key="random_seed" value="2001"/>

    <parameter key="send_mail" value="never"/>

    <parameter key="notification_email" value=""/>

    <parameter key="process_duration_for_mail" value="30"/>

    <parameter key="encoding" value="SYSTEM"/>

    <process expanded="true">

      <operator activated="true" class="read_csv" compatibility="10.1.002"
      expanded="true" height="68" name="Read CSV" width="90" x="45" y="85">

        <parameter key="csv_file" value="C:\Users\ATHINA\Desktop\CSV new\2021 final
        dataset (2).csv"/>

        <parameter key="column_separators" value=";" />

        <parameter key="trim_lines" value="false"/>

        <parameter key="use_quotes" value="true"/>

      </operator>

    </process>

  </operator>

</process>
```

107

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 110/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 110/120

```
<parameter key="quotes_character" value="&quot;"/>
<parameter key="escape_character" value="\\"/>
<parameter key="skip_comments" value="true"/>
<parameter key="comment_characters" value="#"/>
<parameter key="starting_row" value="1"/>
<parameter key="parse_numbers" value="true"/>
<parameter key="decimal_character" value="."/>
<parameter key="grouped_digits" value="false"/>
<parameter key="grouping_character" value=","/>
<parameter key="infinity_representation" value=""/>
<parameter key="date_format" value=""/>
<parameter key="first_row_as_names" value="true"/>
<list key="annotations"/>
<parameter key="time_zone" value="SYSTEM"/>
<parameter key="locale" value="English (United States)"/>
<parameter key="encoding" value="windows-1252"/>
<parameter key="read_all_values_as_polynomial" value="false"/>
<list key="data_set_meta_data_information">
  <parameter key="0" value="HomeTeam.true.polynomial.attribute"/>
  <parameter key="1" value="AwayTeam.true.polynomial.attribute"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 111/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 111/120

```
<parameter key="2" value="HomeTotalPoints.true.integer.attribute"/>
<parameter key="3" value="AwayTotalPoints.true.integer.attribute"/>
<parameter key="4" value="HomeTotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="5" value="AwayTotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="6" value="HomeMatchday.true.integer.attribute"/>
<parameter key="7" value="AwayMatchday.true.integer.attribute"/>
<parameter key="8" value="HomeCurPos.true.integer.attribute"/>
<parameter key="9" value="AwayCurPos.true.integer.attribute"/>
<parameter key="10" value="FTHG.true.integer.attribute"/>
<parameter key="11" value="FTAG.true.integer.attribute"/>
<parameter key="12" value="HST.true.integer.attribute"/>
<parameter key="13" value="AST.true.integer.attribute"/>
<parameter key="14" value="TotalGoals.true.integer.attribute"/>
<parameter key="15" value="HomeGoalDif.true.integer.attribute"/>
<parameter key="16" value="AwayGoalDif.true.integer.attribute"/>
</list>
<parameter key="read_not_matching_values_as_missings" value="false"/>
</operator>
<operator activated="true" class="blending;set_role" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Set Role" width="90" x="179" y="85">
<list key="set_roles">
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 112/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 112/120


```
<parameter key="TotalGoals" value="label"/>

</list>

</operator>

<operator activated="true" class="blending:select_attributes" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Select Attributes" width="90" x="313" y="85">

<parameter key="type" value="include attributes"/>

<parameter key="attribute_filter_type" value="a subset"/>

<parameter key="select_attribute" value=""/>

<parameter key="select_subset"
value="ASTRS AwayTeamRS AwayTotalGoalsRS AwayTotalPointsRS HomeTeamRS TotalGoalsRS FTAGRS FTHGRS HST"/>

<parameter key="also_apply_to_special_attributes_(id_label..)" value="false"/>

</operator>

<operator activated="true" class="multiply" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="103" name="Multiply" width="90" x="380" y="289"/>

<operator activated="true" class="concurrency:cross_validation"
compatibility="10.1.002" expanded="true" height="145" name="Cross Validation"
width="90" x="514" y="34">

<parameter key="split_on_batch_attribute" value="false"/>

<parameter key="leave_one_out" value="false"/>

<parameter key="number_of_folds" value="10"/>

<parameter key="sampling_type" value="automatic"/>

<parameter key="use_local_random_seed" value="false"/>

<parameter key="local_random_seed" value="1992"/>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 113/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 113/120

```

<parameter key="enable_parallel_execution" value="true"/>

<process expanded="true">

  <operator activated="true" class="concurrency:parallel_decision_tree"
compatibility="10.1.002" expanded="true" height="103" name="Decision Tree"
width="90" x="112" y="34">

    <parameter key="criterion" value="least_square"/>

    <parameter key="maximal_depth" value="10"/>

    <parameter key="apply_pruning" value="true"/>

    <parameter key="confidence" value="0.1"/>

    <parameter key="apply_prepruning" value="true"/>

    <parameter key="minimal_gain" value="0.01"/>

    <parameter key="minimal_leaf_size" value="2"/>

    <parameter key="minimal_size_for_split" value="4"/>

    <parameter key="number_of_prepruning_alternatives" value="3"/>

  </operator>

  <connect from_port="training set" to_op="Decision Tree" to_port="training set"/>

  <connect from_op="Decision Tree" from_port="model" to_port="model"/>

  <portSpacing port="source_training set" spacing="0"/>

  <portSpacing port="sink_model" spacing="0"/>

  <portSpacing port="sink_through 1" spacing="0"/>

</process>

<process expanded="true">

```

111

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 114/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
 στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 114/120

```
<operator activated="true" class="apply_model" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="82" name="Apply Model" width="90" x="45" y="34">
```

```
<list key="application_parameters"/>
```

```
</operator>
```

```
<operator activated="true" class="discretize_by_frequency"
compatibility="10.1.002" expanded="true" height="103" name="Discretize (2)"
width="90" x="179" y="34">
```

```
<parameter key="return_preprocessing_model" value="false"/>
```

```
<parameter key="attribute_filter_type" value="all"/>
```

```
<parameter key="attribute" value=""/>
```

```
<parameter key="attributes" value=""/>
```

```
<parameter key="regular_expression" value="TotalGoals"/>
```

```
<parameter key="use_except_expression" value="false"/>
```

```
<parameter key="value_type" value="numeric"/>
```

```
<parameter key="use_value_type_exception" value="false"/>
```

```
<parameter key="except_value_type" value="real"/>
```

```
<parameter key="block_type" value="value_series"/>
```

```
<parameter key="use_block_type_exception" value="false"/>
```

```
<parameter key="except_block_type" value="value_series_end"/>
```

```
<parameter key="invert_selection" value="false"/>
```

```
<parameter key="include_special_attributes" value="true"/>
```

```
<parameter key="use_sqrt_of_examples" value="false"/>
```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 115/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 115/120

```
<parameter key="number_of_bins" value="2"/>

<parameter key="range_name_type" value="long"/>

<parameter key="automatic_number_of_digits" value="true"/>

<parameter key="number_of_digits" value="-1"/>

</operator>

<operator activated="true" class="performance_classification"
compatibility="10.1.002" expanded="true" height="82" name="Performance" width="90"
x="313" y="34">

<parameter key="main_criterion" value="accuracy"/>

<parameter key="accuracy" value="true"/>

<parameter key="classification_error" value="false"/>

<parameter key="kappa" value="false"/>

<parameter key="weighted_mean_recall" value="false"/>

<parameter key="weighted_mean_precision" value="false"/>

<parameter key="spearman_rho" value="false"/>

<parameter key="kendall_tau" value="false"/>

<parameter key="absolute_error" value="false"/>

<parameter key="relative_error" value="false"/>

<parameter key="relative_error_lenient" value="false"/>

<parameter key="relative_error_strict" value="false"/>

<parameter key="normalized_absolute_error" value="false"/>

<parameter key="root_mean_squared_error" value="false"/>
```

113

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 116/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 116/120

```

<parameter key="root_relative_squared_error" value="false"/>

<parameter key="squared_error" value="false"/>

<parameter key="correlation" value="false"/>

<parameter key="squared_correlation" value="false"/>

<parameter key="cross-entropy" value="false"/>

<parameter key="margin" value="false"/>

<parameter key="soft_margin_loss" value="false"/>

<parameter key="logistic_loss" value="false"/>

<parameter key="skip_undefined_labels" value="true"/>

<parameter key="use_example_weights" value="true"/>

<list key="class_weights"/>

</operator>

<connect from _port="model" to_op="Apply Model" to_port="model"/>

<connect from _port="test set" to_op="Apply Model" to_port="unlabelled data"/>

<connect from_op="Apply Model" from_port="labelled data" to_op="Discretize
(2)" to_port="example set input"/>

<connect from_op="Discretize (2)" from_port="example set output"
to_op="Performance" to_port="labelled data"/>

<connect from_op="Performance" from_port="performance" to_port="performance
1"/>

<connect from_op="Performance" from_port="example set" to_port="test set
results"/>

<portSpacing port="source_model" spacing="0"/>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQra-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 117/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό
στο docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 117/120

```
<portSpacing port="source_test set" spacing="0"/>

<portSpacing port="source_through 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_test set results" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_performance 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_performance 2" spacing="0"/>

</process>

</operator>

<operator activated="true" class="discretize_by_frequency" compatibility="10.1.002"
expanded="true" height="103" name="Discretize" width="90" x="514" y="299">

<parameter key="return_preprocessing_model" value="false"/>

<parameter key="attribute_filter_type" value="all"/>

<parameter key="attribute" value=""/>

<parameter key="attributes" value=""/>

<parameter key="regular_expression" value="TotalGoals"/>

<parameter key="use_except_expression" value="false"/>

<parameter key="value_type" value="numeric"/>

<parameter key="use_value_type_exception" value="false"/>

<parameter key="except_value_type" value="real"/>

<parameter key="block_type" value="value_series"/>

<parameter key="use_block_type_exception" value="false"/>

<parameter key="except_block_type" value="value_series_end"/>
```

115

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας
το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 118/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας
το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 118/120

```

<parameter key="invert_selection" value="false"/>

<parameter key="include_special_attributes" value="true"/>

<parameter key="use_sqrt_of_examples" value="false"/>

<parameter key="number_of_bins" value="2"/>

<parameter key="range_name_type" value="long"/>

<parameter key="automatic_number_of_digits" value="true"/>

<parameter key="number_of_digits" value="-1"/>

</operator>

<operator activated="true" class="weight_by_information_gain"
compatibility="10.1.002" expanded="true" height="82" name="Weight by Information
Gain" width="90" x="648" y="289">

<parameter key="normalize_weights" value="false"/>

<parameter key="sort_weights" value="true"/>

<parameter key="sort_direction" value="descending"/>

</operator>

<connect from_op="Read CSV" from_port="output" to_op="Set Role"
to_port="example set input"/>

<connect from_op="Set Role" from_port="example set output" to_op="Select
Attributes" to_port="example set input"/>

<connect from_op="Select Attributes" from_port="example set output"
to_op="Multiply" to_port="input"/>

<connect from_op="Multiply" from_port="output 1" to_op="Cross Validation"
to_port="example set"/>

<connect from_op="Multiply" from_port="output 2" to_op="Discretize"
to_port="example set input"/>

```

116

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας
το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQza-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 119/120

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας
το QR code ή εισάγοντας τον κωδικόστο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 119/120

```

<connect from_op="Cross Validation" from_port="model" to_port="result 1"/>

<connect from_op="Cross Validation" from_port="example set" to_port="result 2"/>

<connect from_op="Cross Validation" from_port="test result set" to_port="result 3"/>

<connect from_op="Cross Validation" from_port="performance 1" to_port="result
4"/>

<connect from_op="Discretize" from_port="example set output" to_op="Weight by
Information Gain" to_port="example set"/>

<connect from_op="Weight by Information Gain" from_port="weights"
to_port="result 5"/>

<portSpacing port="source_input 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 1" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 2" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 3" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 4" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 5" spacing="0"/>

<portSpacing port="sink_result 6" spacing="0"/>

</process>

</operator>

</process>

```

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: Y30xQfa-0n9yDgEagqRM7w

Σελίδα: 120/120



Υπογραφή:
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΤΑΧΙΑΜΠΟΥΡΗΣ
Πατρώνυμο: ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΑΦΜ: 152790805

Ημ. Υπογραφής: 06/03/2024 18:42:56

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας
το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο
docs.gov.gr/validate



Κωδικός εγγράφου: 5q0a1MfgGH_cIro4ClxOtA

Σελίδα: 120/120



Υπογραφή:
ΑΘΗΝΑ
ΣΩΤΗΡΙΑΔΟΥ
Πατρώνυμο: ΙΩΑΝΝΗΣ
ΑΦΜ: 134760553

Ημ. Υπογραφής: 06/03/2024 20:29:36