

11. Quality of Service 5G

Αρχιτεκτονικές 5G, τεχνολογίες,
εφαρμογές και βασικοί δείκτες απόδοσης

ΜΕΤΖΙΔΑΚΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ (1070107)
& ΞΕΝΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ (1054286)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

Τι είναι το 5G;

- Βασικά χαρακτηριστικά
- Πιθανές Εφαρμογές

Επισκόπηση των δεδομένων και των κύριων μεταβλητών & Περιγραφή της σχέσης κάθε μεταβλητής με τις δυνατότητες του 5G

Περιγραφική & Επαγωγική Στατιστική Ανάλυση

Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση

- Πώς η Μηχανική Μάθηση μπορεί να εφαρμοστεί στα δεδομένα
- Εισαγωγή της τεχνικής XGBoost & Random Forest και των εφαρμογών τους στα δεδομένα μας

Σύνοψη των κύριων ευρημάτων

Τι είναι το 5G; Ποιες οι εφαρμογές του;

1. Υψηλή Ταχύτητα και Χωρητικότητα

2. Χαμηλή Καθυστέρηση

3. Μεγαλύτερη Συνδεσιμότητα

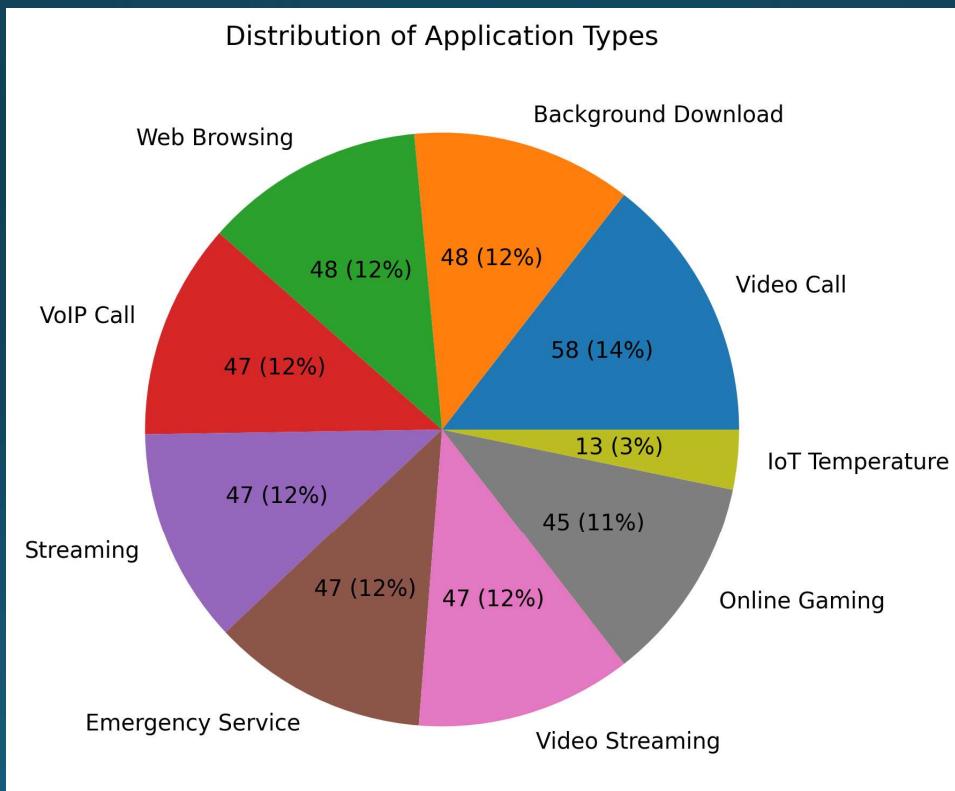
Οι Μεταβλητές που μελετήσαμε

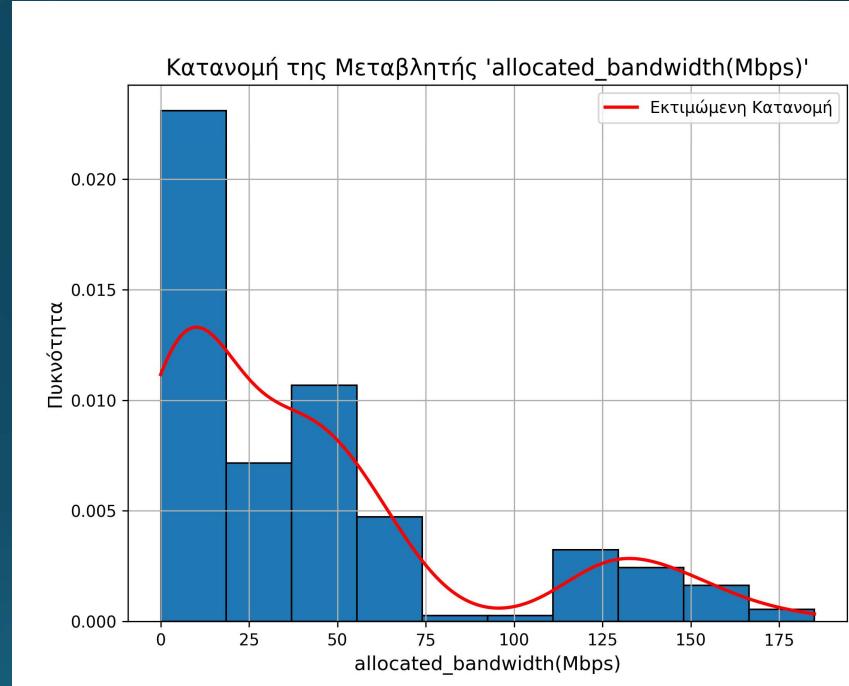
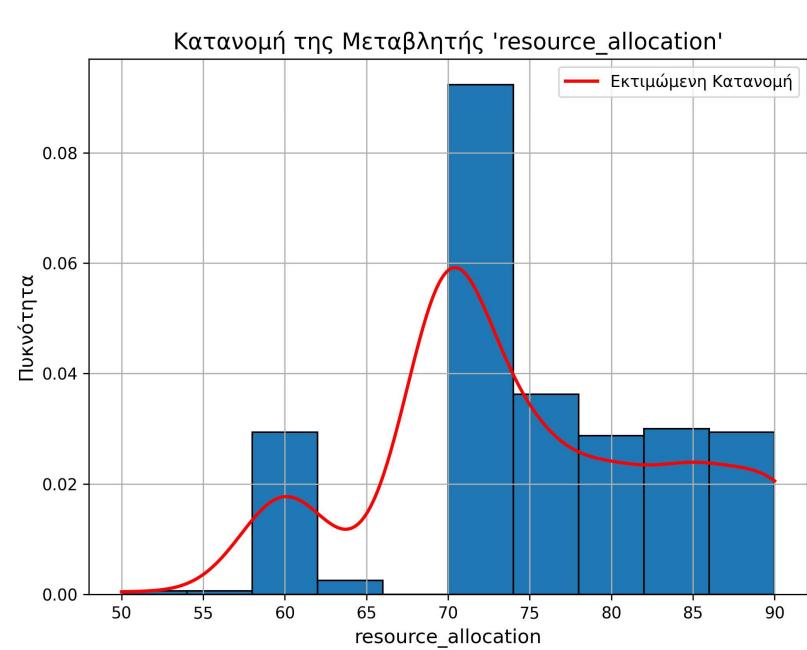
- . application type
- . signal strength (dBm)
- . required bandwidth (Mbps)
- . allocated bandwidth (Mbps)
- . resource allocation
- . latency

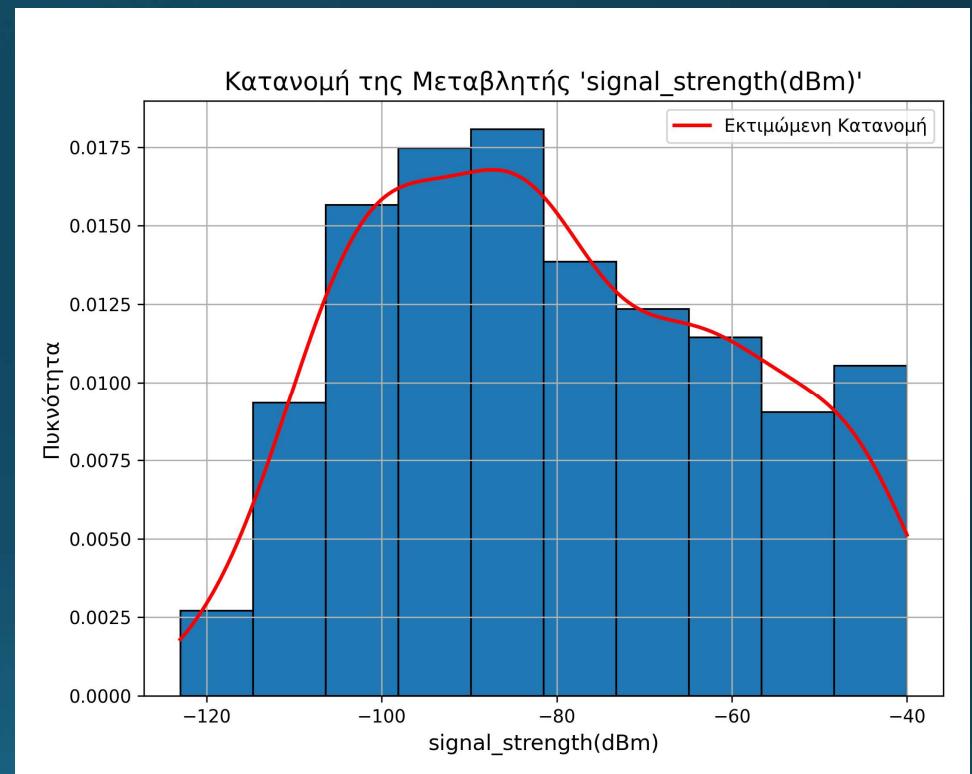
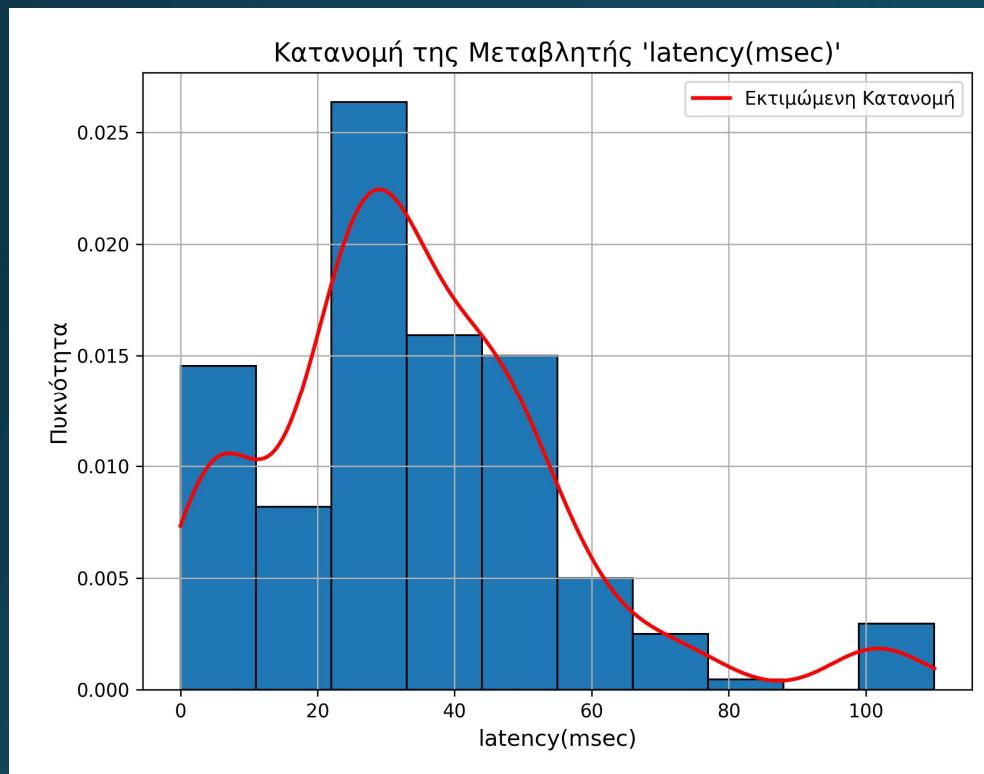
Μεθοδολογία για την πρόβλεψη της μεταβλητής latency

1. Φόρτωση και Εξερεύνηση Δεδομένων
2. Μετατροπή Κατηγορικών Μεταβλητών σε Dummy Variables
3. Κανονικοποίηση των Μεταβλητών
4. Εκπαίδευση Μοντέλου Παλινδρόμησης
5. Αξιολόγηση Μοντέλων

Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση



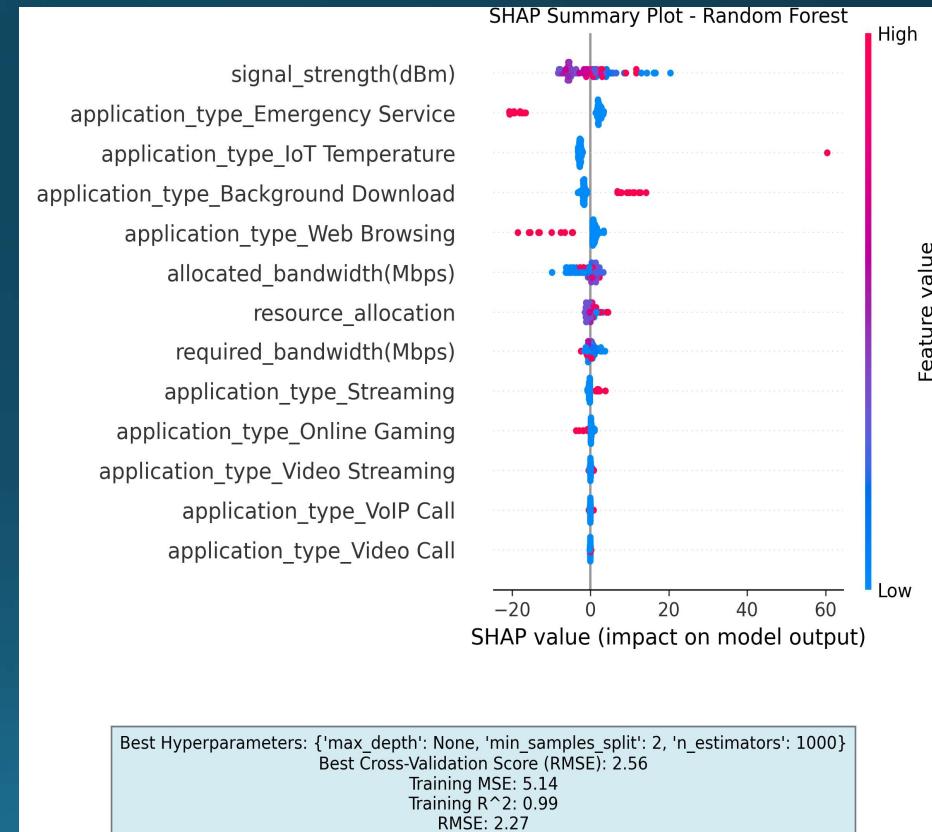
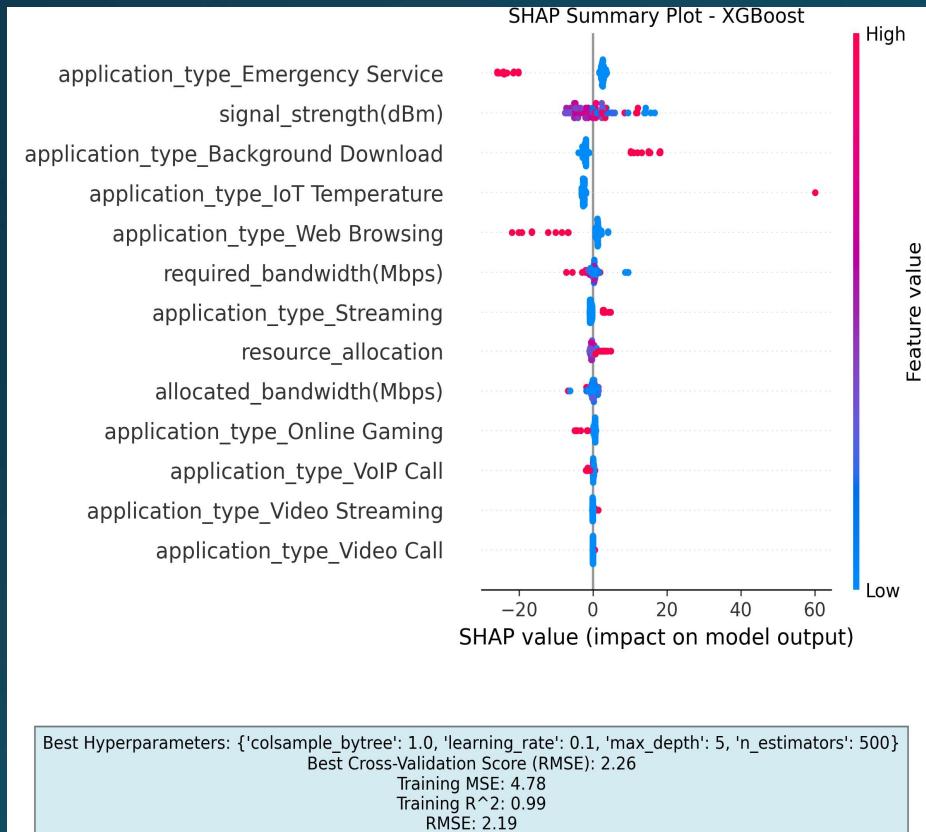




Μηχανική Μάθηση: XGBoost & Random Forest - Διαγράμματα SHAP

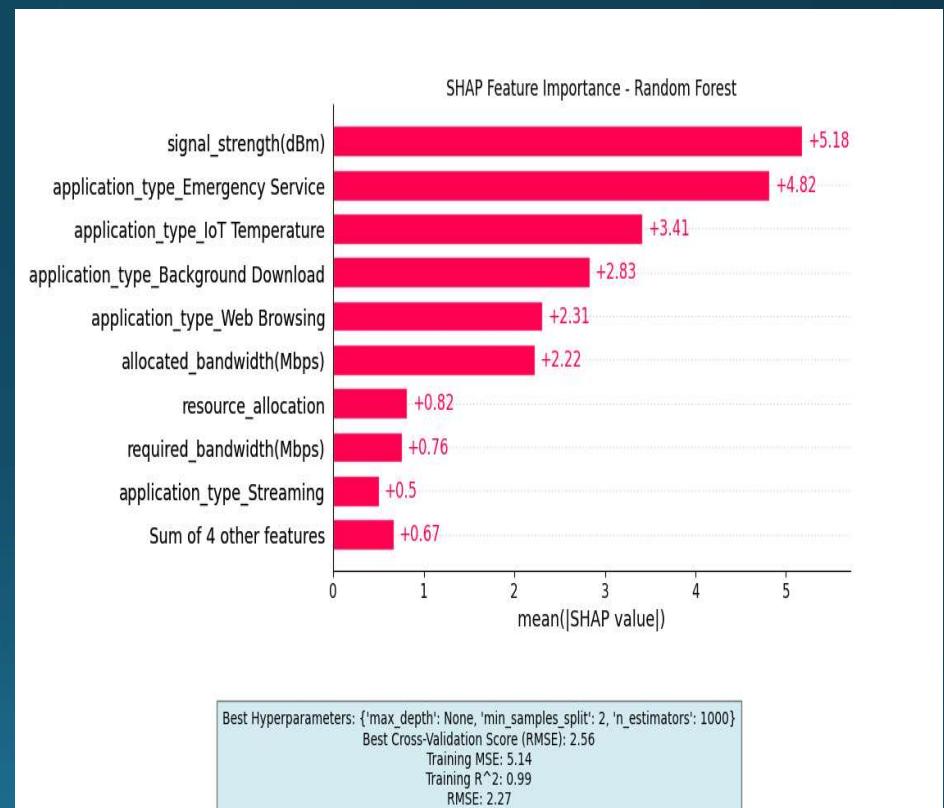
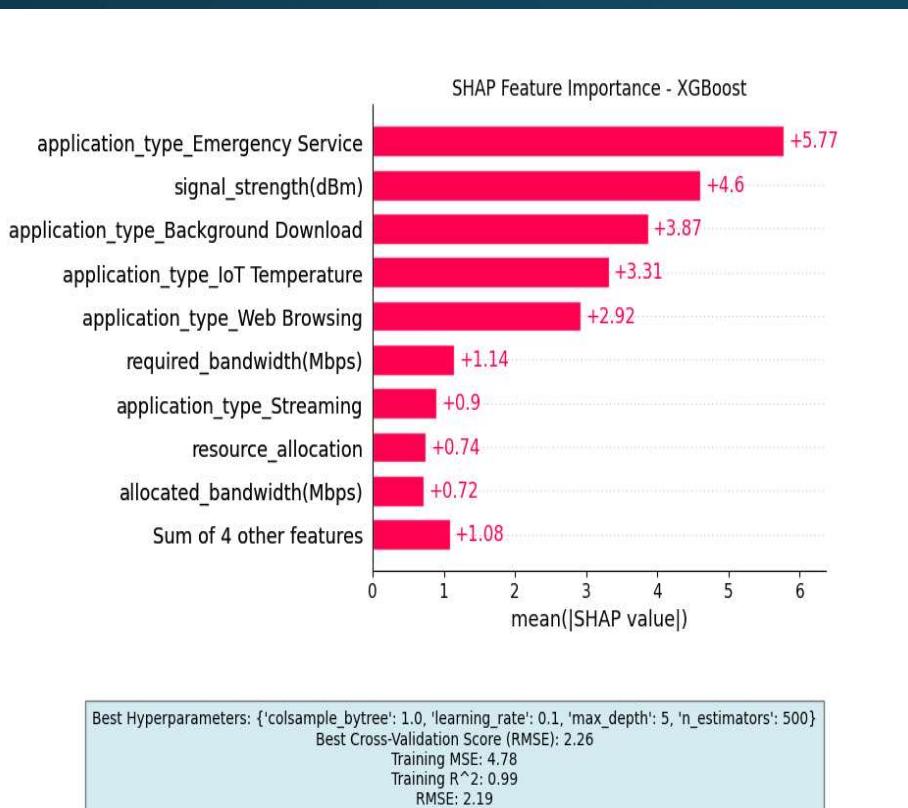
- Η Μηχανική Μάθηση μπορεί να εφαρμοστεί στα δεδομένα μας με σκοπό την πρόβλεψη της καθυστέρησης (Latency) στο δίκτυο 5G με βάση τις διαφορετικές μεταβλητές που διαθέτουμε.
- Μέσω των μηχανικών μοντέλων μπορούμε να εξάγουμε πολύπλοκες σχέσεις από τα δεδομένα μας.

Επαγωγική Στατιστική Ανάλυση



Σύνοψη των κυρίων ευρημάτων:

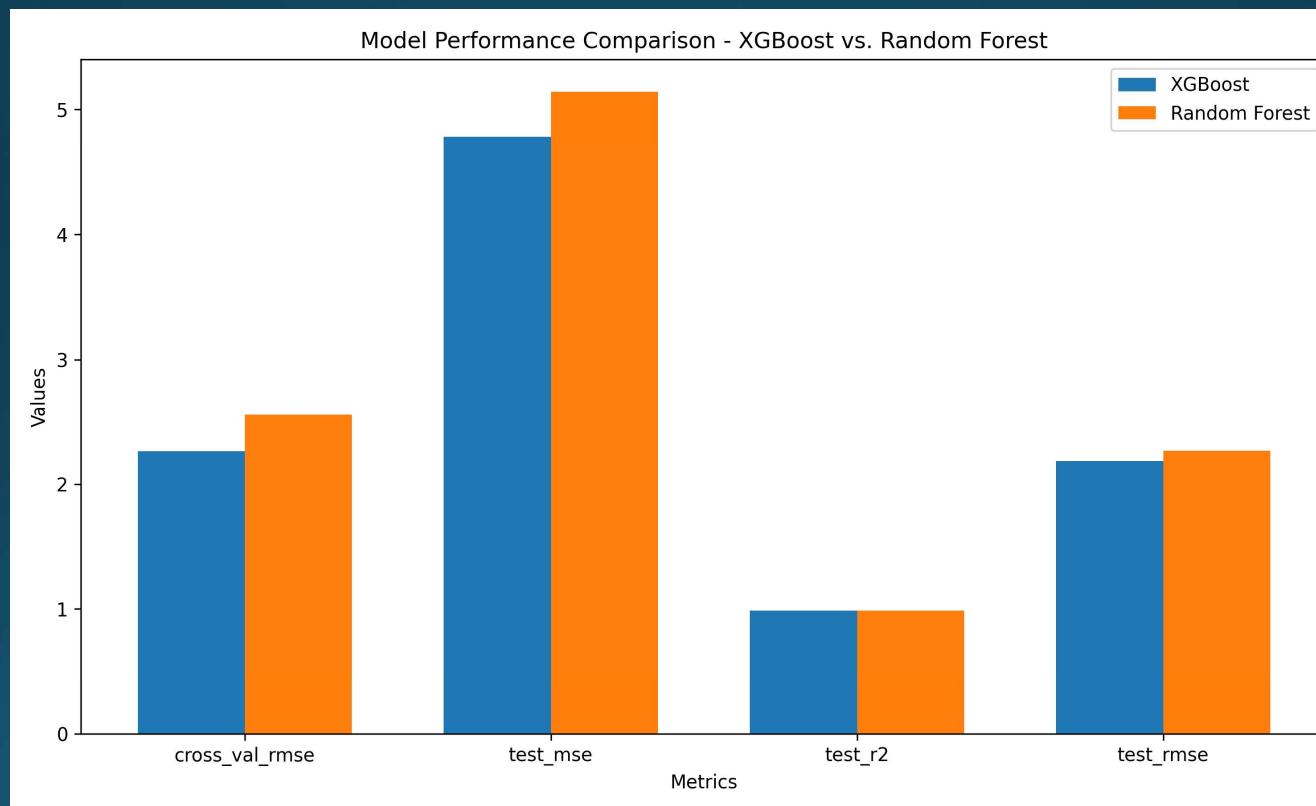
- 1. Resource Allocation:** Η κατανομή των πόρων εμφανίζεται να είναι ασύμμετρη με δεξιά κλίση, υποδεικνύοντας ότι η μεγαλύτερη ανάγκη για πόρους εστιάζεται σε λιγότερες αλλά πιο απαιτητικές εφαρμογές.
- 2. Bandwidth Requirements:** Υπάρχει στενή συσχέτιση ανάμεσα στο απαιτούμενο και το πραγματικά διαθέσιμο bandwidth, υποδηλώνοντας έναν επαρκή συγχρονισμό μεταξύ αναγκών και πόρων.
- 3. Latency:** Παρότι η καθυστέρηση είναι γενικά χαμηλή, οι ακραίες τιμές καθυστέρησης χρήζουν περαιτέρω ανάλυσης για την κατανόηση των παραγόντων που τις επηρεάζουν.
- 4. Signal Strength:** Η σχετικά κανονική κατανομή της ισχύος του σήματος δείχνει ομοιογένεια στη διανομή της ποιότητας του δικτύου.



Παρατηρήσεις

Ως προς τις αλληλεπιδράσεις Χαρακτηριστικών και Πολυπλοκότητα:

- Οι τιμές SHAP αντιπροσωπεύουν τη μέση επίδραση ενός χαρακτηριστικού. Η πραγματική επιρροή ενός χαρακτηριστικού μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις τιμές άλλων χαρακτηριστικών. Τα γραφήματα αυτά συνεπώς δεν αποκαλύπτουν ρητώς πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ χαρακτηριστικών, οι οποίες μπορεί να υπάρχουν.
- Συνοπτικά, τα γραφήματα σημασίας χαρακτηριστικών SHAP υπογραμμίζουν ότι η ισχύς του σήματος και ο τύπος εφαρμογής παίζουν τους πιο σημαντικούς ρόλους στον καθορισμό της καθυστέρησης, ενώ άλλοι παράγοντες όπως το εύρος ζώνης και η κατανομή πόρων έχουν μικρότερη επίδραση & υποδηλώνουν ότι το μοντέλο προσπαθεί να βρει ισορροπία μεταξύ διαφόρων παραγόντων κατά τη διάθεση εύρους ζώνης.
- Οι συγκεκριμένες υπερπαράμετροι που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των μοντέλων XGBoost και Random Forest μπορούν επίσης να επηρεάσουν τη σημαντικότητα των χαρακτηριστικών.



Συμπεράσματα:

- Η κατανόηση της κατανομής και των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών είναι κρίσιμη για την επιλογή και την βελτιστοποίηση του μοντέλου μηχανικής μάθησης.
- Αναλύοντας τα διαγράμματα, αποκτούμε πολύτιμες πληροφορίες για το πώς το μοντέλο XGBoost λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με την κατανομή εύρους ζώνης. Δίνει προτεραιότητα στο strong signal strength, διασφαλίζει δικαιοσύνη στην κατανομή (fairness in allocation) και λαμβάνει υπόψη την κρίσιμη φύση των εφαρμογών υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, ενώ παράλληλα βελτιστοποιεί για λήψεις στο παρασκήνιο. Ωστόσο, η περιήγηση στον ιστό και οι εφαρμογές χαμηλού εύρους ζώνης ενδέχεται να έχουν χαμηλότερη προτεραιότητα.

The background features a stylized Earth globe with a blue and white color palette. Overlaid on the globe are several diagonal bands of binary code (0s and 1s). A bright, glowing light source from the upper right creates a series of radial light rays that converge towards the center of the globe.

Ευχαριστούμε για τον χρόνο σας !