

Wi-Fi切断の予兆検知

内田 弘之 boy.artie@gmail.com

開発における問題点

家庭内Wi-Fi切断の課題
 突然の接続断により家族から迅速な復旧要求
 多様な要因により根本原因の特定が複雑
 原因特定の困難性
 従来の対症療法的アプローチ
 AP再起動やケーブル抜き差しなどの経験的対応

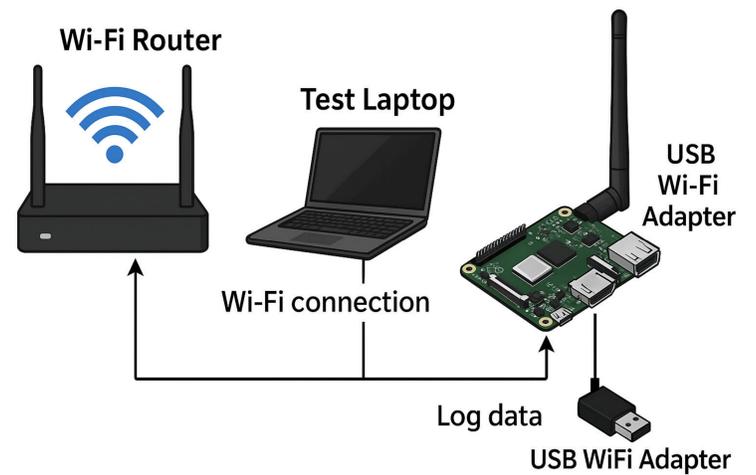
手法・ツールの適用による解決

本研究提案: 通信ログ解析と機械学習による原因特定システム + LLMベースユーザーアドバイス機能

試験評価系と取得した無線パラメータ

試験系構成 (ポスター用)

- 制御 PC: データ収集と機械学習処理を実行
- ラズベリーパイ: AP 付近に設置し、Wi-Fi ログを収集
- ALFA AWUS036ACM アダプタ: モニターモードで稼働し、詳細な無線パラメータを取得
- 取得可能な指標: RSSI、MCS index、帯域幅・周波数、データレート、送受信パケット数・再送回数



取得データの決定木分析

決定木の簡潔な説明

最初の分岐: 通信量(トラフィック)

→ パケットが十分流れていれば安定、少ないと不安定になりやすい。

次の分岐: 通信速度(Txビットレート)

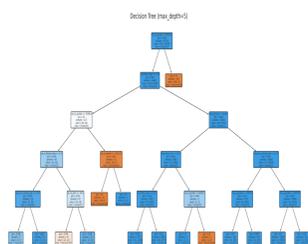
→ 遅いと切断に近づき、速ければまだ安定。

さらに分岐: リンク品質(MCS欠落率、RSSI)

→ MCS情報が欠けたり電波が弱いと、切断の予兆になる。

最後の仕上げ: 遅延(RTT)

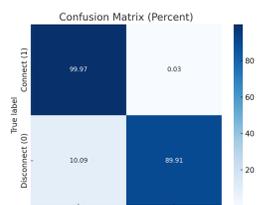
→ 通信は続いていても遅延が大きいと切断に向かう。



評価 今後の課題

評価結果

- データ件数: 約59,000件
- 切断: 1,158件 (1.9%)、正常: 57,914件 (98.1%)
- 混合行列による評価では、Accuracy 99.8% / F1値 99.9% と高精度を達成。
- 特に FN(見逃し)を最小化 できた点は予兆検知の有効性を裏付けている。



今後の課題と展望

- アルゴリズム拡張: 決定木に加え、XGBoostやロジスティック回帰による比較分析を予定。
- 無線種別拡張: Wi-Fiに加え、Bluetooth・4G・5G・将来の6Gに拡張し、汎用的な予兆検知基盤を目指す。
- 自動制御への応用: 切断予兆をリアルタイムでLLMに連携し、自律的な復旧アドバイスやネットワーク制御に展開する。