

要 旨

Chipped City における Wi-Fi 通信域での接続情報自動通知法の研究

竹本万里雄

近年、スマートフォンの普及により、Wi-Fi BS の数が増加している。これにより、Wi-Fi BS にスマートフォンを接続する機会が増加している。その結果、複数の Wi-Fi BS から接続先を選択する場面が増加している。このような場面で、ユーザは最適な Wi-Fi BS の接続先を選択できるとは限らない。そこで、Wi-Fi 接続の利便性を向上させるために、最適な Wi-Fi BS をユーザに提示することが必要とされている。

本研究では、位置情報を用いて最適な Wi-Fi を決定し、Wi-Fi BS への接続情報を通知するシステムを提案する。位置情報の取得は、Chipped City を前提とする。RFID タグが床、壁面に格子状に 1.5m 間隔で埋設されている事とする。埋設された RFID タグを読み取ることで位置情報を取得する。目的の達成にあたり、現在位置情報から Wi-Fi を検索・通知する方法、最適な Wi-Fi の決定方法、Wi-Fi 検索の回数を軽減する方法を提案した。現在位置情報から Wi-Fi を検索・通知する方法では、固有 ID と Wi-Fi 識別情報を紐付けた利用可能 Wi-Fi DB 上を使用する。これにより、現在地において使用可能な Wi-Fi 群の検索が可能となる。また、接続情報 DB 上で Wi-Fi 識別情報と接続情報を関連付けることで、Wi-Fi 識別情報から接続情報の取得が可能になる。最適な Wi-Fi の決定方法は、セキュリティと通信の安定性の観点から決定する。想定する利用者、暗号化アルゴリズム、電波強度を比較して決定する。最後に、取得した接続情報をユーザのスマートフォンへ通知する。Wi-Fi 検索の回数を軽減する方法は、次の検索地点までの最短論理距離を使用して行うこととした。論理距離とは、出発地点から目的地までの移動中に読み取る RFID タグの最小個数である。

最短論理距離の算出方法として、二分探索型軽減方式を提案した。次の Wi-Fi までの最短論理距離分の移動を行うまで、検索を行わない。これにより、Wi-Fi 検索の回数を軽減する。

最後に検証として、提案方式の実用性と Wi-Fi 検索の回数を軽減する方法の軽減効果について検証を行った。提案方式の実用可能性では、現在地の RFID タグの読み取り後から、次の Wi-Fi までの論理距離を算出するまでの処理時間の計測を行った。実用可能性の目標は、1.5 m の歩行中に軽減処理を終了することである。1.5m は埋設されている 2 つの RFID タグ間の距離である。計測した処理時間の最大は 411msec であった。1.5m を 411msec で移動した場合、約 3.6m/s での移動となる。歩行速度の平均、1.52m/s から本処理時間は歩行者に対して十分実用性があると評価できる。Wi-Fi 検索の回数を軽減する方法の軽減効果では、Wi-Fi の配置間隔が論理距離 3 個、7 個、33 個、66 個、333 個、666 個のモデルを使用して検証した。検証した結果、全てのモデルについて軽減効果が確認できた。また、提案方式を使用することで、ユーザは通知された接続情報により最適 Wi-Fi への接続を行える。以上より、提案方式は Wi-Fi 接続の利便性を向上させる方式であることを示した。

キーワード Wi-Fi SSID 通知, Chipped City, RFID, 二分探索型軽減方式

Abstract

A study of Wi-Fi SSID notification architecture using unwired RFIDs of Chipped City

Mario Takemoto

Recently, along the spread of smart phones, the number of Wi-Fi BS has increased. Thereby, the opportunity to connect the smart phone to a Wi-Fi BS is increasing. As the result, the user has to select an optimal Wi-Fi SSID from multiple Wi-Fi BSs. In such a situation, the user is not always possible to select the connection of the proper Wi-Fi. In order to improve the convenience of a Wi-Fi connection selection, the user support for the optimal Wi-Fi selection is required.

This study aims to propose a system for notifying the connection information of the optimal Wi-Fi using the location information. The position information is assumed to be acquired from RFIDs which are distributed as the Chipped City infrastructures. The RFID tags would be embedded in a 1.5m interval in a grid pattern on the floors and walls. By reading the buried RFID tags, the position information could be acquired. How to search an optimal Wi-Fi, how to be notified the Wi-Fi from the users position, the determination of the optimal Wi-Fi and how to reduce the processes of Wi-Fi search processes are the target findings of this study.

In the method of search and notification of Wi-Fi from the position information, the available Wi-Fi DB which linked the unique ID to WiFi identification information was used. By using the available Wi-Fi DB, it is possible to search the available Wi-Fi for the current location. Further, by associating the connection information and

Wi-Fi identification information on the connection information DB, it is possible to be acquired the connection information from the Wi-Fi identification information. The method of determining the optimal Wi-Fi is determined from the viewpoint of security and stability of communication. By comparing the Wi-Fi installation purpose, the encryption algorithms and the electronic wave intensity, the optimal Wi-Fi would be determined. Finally, the acquired connection information as the optimal Wi-Fi would be notified to the user's smartphone. For the reduction of the number of Wi-Fi search processes, the shortest logical distance to the next search point was introduced. A logical distance is the minimum number of RFID tags read during the movement from the starting point to the destination point. As a method of calculating the shortest logical distance, it has proposed a step-by-step search reduction method. It does perform the search until the movement of the shortest logical RFID distance. The shortest logical RFID distance is defined as the number showing the RFID grid lattices distance to the next Wi-Fi checking point. The logical RFID distance introduced newly could reduce the number of Wi-Fi search processes.

Finally, the "practicality of the proposed scheme" and "the effect of the Wi-Fi search processes reduction" were examined. The feasibility of the proposed scheme was examined by measuring the total processing time from after the reading of the current location of the RFID tag to calculation determination of the logical distance to the next Wi-Fi. The goal of the practical possibility of the reduction method is to terminate within 1.5m walking time. The 1.5m is the distance between the two neighboring RFID tags. Maximum processing time measured was 411msec. The movement of the 1.5m in 411msec is equal to the movement at about 3.6m/s. The average walking speed was known as 1.52m/s. Therefore, it can be evaluated that there is enough utility to the pedestrian. The verification of the reduction effect of the method of reducing the number of Wi-Fi searches, the logical distances were verified using a model of 3, 7,

33, 66, 333, and 666 as of the arrangement intervals considering the deusities of the towns and the cities. As the result of the verification, the reduction effect for all the models was recognized. Further, by using the proposed method, the user can perform connection to an optimal Wi-Fi by the notified connection information in a short time. The proposed scheme has been shown to be a method as the convenience of a Wi-Fi connection.

key words Wi-Fi SSID notification, Chipped City, RFID, a step-by-step search reduction