

振動モータとマイクロフォンを用いる モバイルデバイス間の近距離音響通信に関する研究

西原 沙紀[†] 海老原 格^{††} 水谷 孝一^{††} 若槻 尚斗^{††}
[†] 筑波大学理工学群工学システム学類 ^{††} 筑波大学システム情報系

1. はじめに

近年、携帯電話やタブレット端末をはじめとするモバイルデバイス同士で情報を交換する機会が増えている。これまでに、多くのモバイルデバイスに搭載されているスピーカとマイクロフォンを用いる音響通信が提唱されてきたが[1]、意図しない第三者が情報を傍受する危険性があった。そこで本研究は、任意のモバイルデバイス同士の通信をセキュアに実現することを目的として、振動モータとマイクロフォンを用いる通信手法を提案する。

2. 原理

提案手法の概要図を Fig. 1 に示す。送信機はデータを符号化し、その符号に応じて時間幅 T ごとに振動モータの ON/OFF を切り替える。送信機の振動を受信機は音としてマイクロフォンで受信する。受信機は受信信号を T ごとに符号判定し、データを復号する。このとき、受信機が受信波形から信号部を抽出するために、送信機は、予め符号化された送信データに既知のヘッダとフッタを付加する。受信機はヘッダとフッタを使った同期用信号を作成し、相互相関をとることによって信号部を検出する。

3. 実験

スマートフォンのモックアップに振動モータとマイクロフォンを取り付けると共に、モデムをソフトウェアとして実装し、実験を行った。はじめに、送信機を作成するにあたり、1 bit に割り当てる時間幅 T を調べた。実験結果を Fig. 2 に示す。 $T \geq 50$ ms のときビット誤り率 (bit error rate, BER) は 0 となり、高品質な通信ができた。続いて、送受信機間の距離 x と通信品質の関係を Fig. 3 に示す。 $x \geq 100$ mm のとき BER は 10^{-2} より大きいことから、提案手法は傍受される危険性が低い、セキュアな通信を実現できることが示された。

4. まとめ

本研究では、振動モータとマイクロフォンを用いてモバイルデバイス間の近距離音響通信を行うシステムを作成し、実験によって高品質でセキュアな通信ができることが示された。今後は、モバイルデバイスごとの固有性を考慮したソフトウェアを作成していく。

参考文献

[1] 新免真己 他, “携帯端末向け近距離音響通信用ソフトウェアモデム,” 信学論 Vol.J97-B No.7 pp.507-514, (2014).

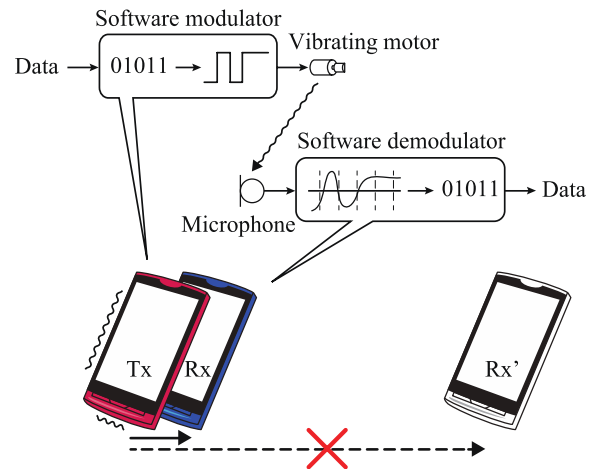


Fig. 1 Image of proposed system.

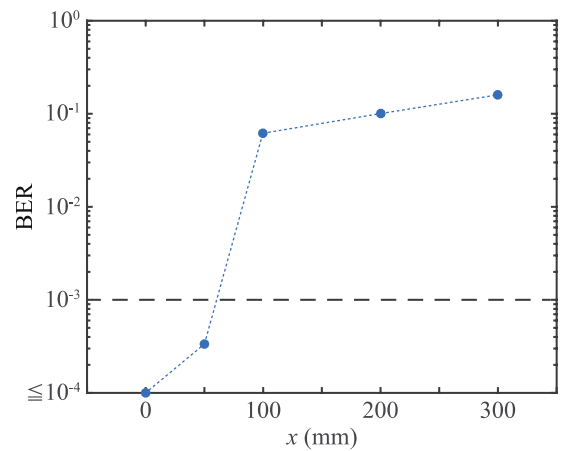


Fig. 2 Relationship between T and BER.

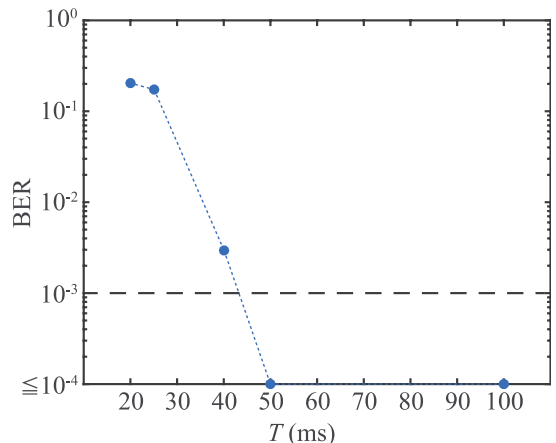


Fig. 3 Relationship between x and BER.