

スマートフォンのセンサーを用いた家電制御の検討

情報メディア学科

T070395 井上 侑樹

指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

昨今、家電のネットワーク化が進み、1つの高機能家電をサーバーとして家中の家電を連携させ生活の利便性を高める「ホームネットワーク」が注目されている。ホームネットワークを利用するメリットとしては1つのユーザーインターフェイスのみの操作で集中制御を行え、各部屋に設置されている家電をネットワーク接続して遠隔操作することにより、家庭内の家電を制御でき、また自分の好みの照度、室温に設定し自動で作動してくれる。しかし、このホームネットワークシステムでは、1つのユーザーインターフェイスからの制御や外出先からの制御は便利になっていくが、個人の移動に伴う照明や室温といった環境の変化に対応できないと考えた。

そこでスマートフォンに搭載されているセンサーで環境の変化を感知してその情報に対して家電を制御できるようなシステムを考え、そのシステムを確立させるために、屋内での位置情報の取得、システムを導入した際に消費電力が抑えられるかを検証する。

2. 提案手法

今回の研究で重要となるのは屋内で位置情報を得ることだと考えた。部屋によって置かれている家電、部屋を利用する目的が違うので、制御する家電が変わってくる。そのため、利用者がどの部屋にいるのかを識別しなければならぬ。もっとも簡単なのがGPS機能を用いて位置情報を取得する手法だが、屋内だと正確なGPS機能は使えない可能性がある。そこで無線LAN親機から飛ばされる電波を受信し、その電波の強さで部屋を識別ができるのではないかと考えた。

また、実際にこのシステムが完全に作動すれば照明、空調等の家電の消し忘れを防ぐ事ができ、年齢とともに消し忘れが発生する可能性が高くなるため、高齢者の住宅にシステムを導入すれば消費電力の最適化がはかれる等などの有効性があると考えた。

3. 実験方法

【実験1】

提案した屋内での位置情報を得るため、無線LANからの電波強度によって部屋を識別する手法を確かめるため、各部屋ごとに無線LANからの電波強度を「InSIder」というフリーソフトを用いて部屋の入口付近、高さ1mの辺りで5分間測定を行った。

【実験2】

提案したシステムは家電の消し忘れを防げるので、スマートフォンでコントロールした時どのくらいの省エネになるのか検証するため、消し忘れシミュレーターを作成した。

提案手法で述べたように、年齢とともに消し忘れが発生する可能性が高くなるため、6つの乱数を用いてシミュレーターを作動させた。

また部屋の照明、エアコン、テレビの3つの家電を消し忘れが発生したときにシステムの有無により、どのくらい電力消費に差が出るかを検証した。

4. 結果と考察

【実験1】

以下の図1は実験における電波強度の測定結果の例である。

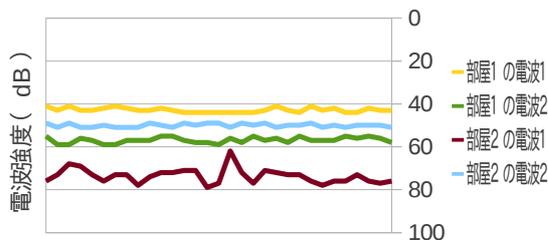


図1, 部屋1と部屋2の電波強度の測定結果の例

60 dBの強さの電波を基準にすれば2つの電波が60 dBを下回っていれば部屋1、片方の電波が60 dBを下回っていれば部屋2と、部屋1か部屋2どちらか判別可能である。これにより、人の好みに合った照明、温度、BGM、映像などを設定するなどの利便性の向上が可能となる。

【実験2】

8:00~23:00の間を30分単位に分け7日間のデータを取ると想定し、1, 2をランダムで発生させ、1が出たら部屋1に、2が出たら部屋2にいと仮定し1から2, 2から1になる際は廊下を通ると仮定するので廊下に行った事を記録するのである。また, srand関数で6つの乱数を用いてランダムに数値を発生させ、1が出たときに消し忘れが発生したとする。

表1, シミュレーター実験の結果の例

1日目	部屋1	部屋2	廊下	消し忘れ確率	1日目	部屋1	部屋2	廊下	消し忘れ確率
8:00	2	2		14	16:00	2	2		136
				69					13
8:30	2	2		27	16:30	1	1		240
				17					42
9:00	2	2		190	17:00	2	2		313
				305					166
9:30	2	2		260	17:30	2	2		154
				112					195
10:00	2	2		212	18:00	2	2		19
				188					255
10:30	2	2		102	18:30	2	2		96
				235					167
11:00	2	2		149	19:00	2	2		202
				1					61
11:30	1	1		240	19:30	1	1		182
				16					75
12:00	1	1		207	20:00	1	1		15
				150					151
12:30	1	1		167	20:30	1	1		79
				77					255
13:00	2	2		203	21:00	1	1		306
				240					229
13:30	2	2		156	21:30	1	1		281
				150					11
14:00	2	2		27	22:00	1	1		125
				39					189
14:30	1	1		231	22:30	2	2		221
				242					243
15:00	1	1		211	23:00	2	2		

表1は $\frac{1}{334}$ の確率で消し忘れシミュレーターの実験を行った

ものの例で、1日分を表している。これを7日間、6つの乱数を用いて、照明、エアコン、テレビの3つの家電を消し忘れが発生したかを検証した。そして、6つの乱数を用いた3つの家電の消し忘れのデータをまとめ、無駄な電力の算出を行った。

図2は無駄な消費電力の推移である。x軸は消し忘れる確率で、y軸は無駄な電力を示している。

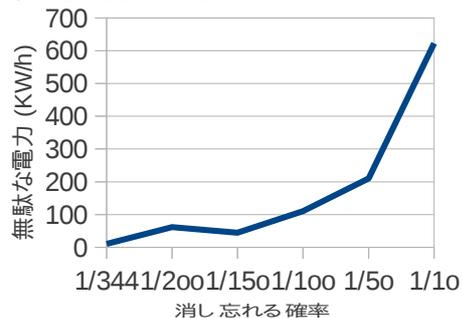


図2, 無駄な消費電力について

3つの家電を消し忘れることなく作動すれば、老人、認知症の方などの利用者にとっては家電の消し忘れが防げ、このシステムの目的である消し忘れを防げると考える。

5. まとめ

提案手法で重要となる、利用者がどの部屋にいるのかを識別する機能の実用性を確かめるため、無線LANからの電波強度によって部屋を識別する手法の実験を行い、部屋の識別が可能である事を示した。

提案したシステムは移動に伴って家電を制御できるので、家電の消し忘れの少ない若者にとってはホームネットワークシステムの目的である個人個人の好みの設定に家電制御できるという点が有効である。また、老人や認知症の方などの利用者にとっては家電の消し忘れが防げ、年間で約12%の電力消費が抑えられる事が判った。実際のアプリとして導入できれば、若者から年配といった幅広いユーザーで利用できると考えられる。