

情報爆発時代の Hit and Reboot!!

野崎 政樹[†] 木村 浩章[†] 杵渕 雄樹[†] 中島 達夫[†]

早稲田大学理工学部 コンピュータ・ネットワーク工学科[†]

概要

現在の情報機器はソフトウェアの複雑性からしばしば不具合が発生する。ユーザは、電源を切るなどの手段を用いて機器を再起動させることにより不具合の解決を図ることになる。しかし再起動させるためにはボタンが必要不可欠となっている。本研究では、ボタンがなくても直感的なインタラクションを行うことで機器の不具合を解決する手段を提案する。

1. 序論

コンピュータの操作方法に、ボタンやスイッチだけでなく、センサなどによってより直観的なインタラクションを用いる例が増えている[1]。しかし、アプリケーションレベルでの実装がほとんどで OS などの基盤システムに用いられているものは少ない。本研究では基盤システムに関わる動作として再起動を、ボタンでなく叩くという直感的なインタラクションで行うことを提案する。そしてその手法を取り入れたブラウン管 TV を模したプロトタイプを作成し、ユーザに受け入れられるか論じていく。

2. インタラクション

Embedded Technology 2007[2]で、うまく動作しなくなった家電を叩いた経験があるか、家電を叩いた経験がある場合は実際に叩いた家電は何か(図 1) というアンケートを実施し 42 名からの回答を得た。家電を叩いた経験に関しては、全体の 69%の 29 名が経験があると回答した。この結果から、機器を叩くという行動は受け入れられる可能性が高い。そして叩かれたときに機器を再起動させることができれば機器の動作を直すことと関連付けられるためユーザに受け入れられると考えた。

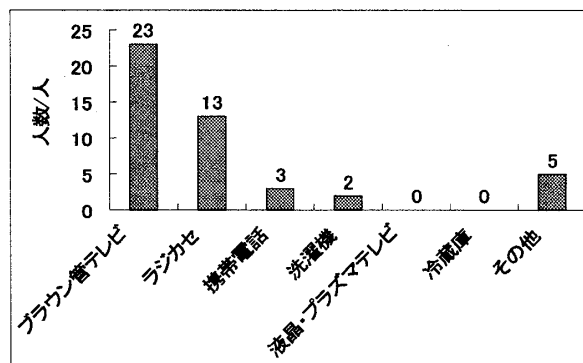


図 1. 叩いた経験のある家電機器(複数回答)

3. 設計と実装

図 1 の結果から、家電機器を叩いた経験のある 29 人中 23 人がブラウン管 TV を叩き、液晶・プラズマ等の薄型 TV は叩かないことが分かる。このことから、今回作成するプロトタイプは、ユーザにとって叩くことを連想しやすい外観が良いと考えブラウン管 TV のような形にした(図 2)。そして、叩かれたことを検知するために筐体の内部に加速度センサを一つ取り付けた。ディスプレイのある前面は叩かれられないため、側面と上面の二面の値を取得できるようにした。

本研究では機器にフリーズする等の不具合が起こった際のインタラクションを想定している。そのため、アプリケーションレベルでの実装では OS がフリーズした等の不具合が発生した場合センサが反応しなくなるという問題がある。また、ハードウェアレベルの実装では機能の変更や拡張に対する柔軟性に欠ける。このため単一のハードウェアを仮想的に多重化し、複数の OS を並列実行する SPUMONE を使ってシステムを構築した[3]。これにより今回の叩く動作は、ソフトウェアの柔軟性を持たせながら、信頼性も同時に持たせることができる。

4. アルゴリズムと検出率

加速度センサでは筐体の揺れしか検知できないため、物を置く等のささいなことで機器が再起動された場合問題になる。これを防ぐために、まずユーザに機器を二回叩かせることにした。次に二度の衝撃と二回叩かれたことを区別する

Hit and Reboot in the information explosion era!!

[†]Masaki Nozaki (nzk_msk@dcl.info.waseda.ac.jp)

[†]Hiroaki Kimura (hiroaki@dcl.info.waseda.ac.jp)

[†]Yuki Kinebuchi (yukikine@dcl.info.waseda.ac.jp)

[†]Tatsuo Nakajima (tatsuo@dcl.info.waseda.ac.jp)

[†]Department of information and Computer Science, Waseda University 61-505 3-4-1 Okubo Shinjuku Tokyo169-8555 Japan

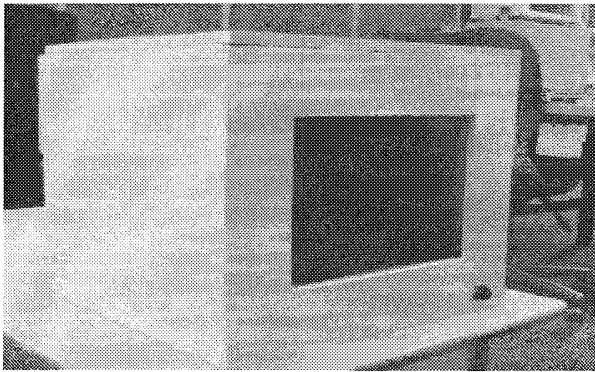


図 2. 作成した筐体

ため状態遷移アルゴリズムを用いることにした(図 3)。機器が叩かれると衝撃で加速度が大きくなる(図 3 の a)。その後反動で加速度は逆の方向に大きく動く(図 3 の b)。これで一度叩かれたとカウントする。図 3 の c, d は a, b と同じ処理である。この a~d の処理が行われたときに二回叩かれたと検知し機器を再起動させる。これにより誤作動は大きく減ることになった。

検出率を計測するために図 2 の機器を 100 回叩いたところ再起動されたのが 83 回、再起動しなかったのは 17 回となり、検出率は 83% という結果になった。この結果では確実性を保証できないため、感圧センサ等の複数のセンサを併用することを検討する必要がある。

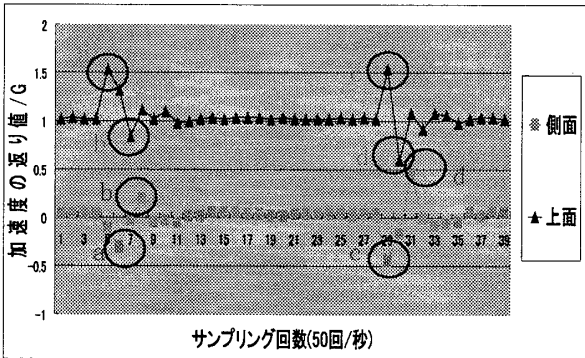


図 3. 加速度の波形

5. 評価結果

理工系の大学生 16 名に対し、システムに負荷をかけた状態を見せ、実際にボタンを押すことと叩くことで機器を再起動してもらった。その後インタビューを行い本研究の評価を取った。インタビューでは再起動方法をユーザに多数挙げてもらい、その中でユーザの好む再起動方法の順位をつけてもらう。1 位にボタン以外のインタラクションがあれば、それはユーザには受け入れられると考えられる。図 4 は同順位での人数の合計を 100% としてユーザが選択した項目を

人数ごとに集計したものである。

図 4 の結果を見ると、1 位にはボタンと叩くが入っており、ボタンより叩くことを再起動方法として好むユーザも多くいることが確認できる。この結果から、再起動の方法として叩くというインタラクションがユーザにとって受け入れられることが示された。

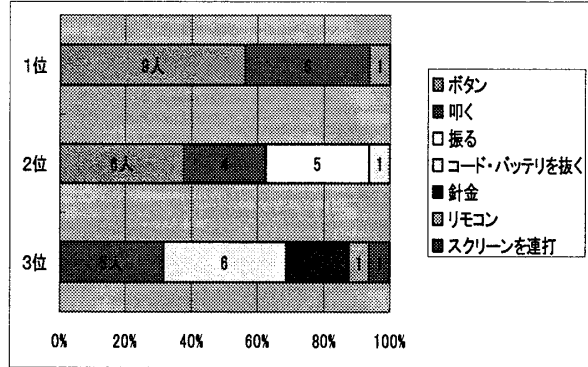


図 4. ユーザの好むインタラクション

6. 結論と今後の展望

研究結果から、叩くことにより機器を再起動させることはユーザに受け入れられた。このためボタンを用いることが難しい機器、例えばタッチパネル式の公共の道案内システムでは叩く動作を採用することが選択肢の一つとなる。

問題点としては、叩くことでハードウェアに不具合が発生することを気にしているユーザが多数いたことが挙げられる。そのため叩くことを機器がサポートしていることを明確に示す必要がある。今後の課題としては、図 2 の筐体が叩く機能をサポートしていることをどのようにしてユーザに示すか検討する必要がある。

また、ウェアラブルコンピューティングを用いてユーザが機器に関心を持っていないというコンテキストを取得する[4]。その状態でソフトウェアに不具合が生じたときは自動的に機器が再起動されることも検討課題として挙げられる。

参考文献

- [1] 増井俊之, 直観的なインタフェースをめざして, <http://pitecan.com/articles/KeisanKougaku/>
- [2] Embedded Technology, <http://www.jasa.or.jp/et/>
- [3] SPUMONE, <https://repos.dcl.info.waseda.ac.jp/spumone/>
- [4] Kensuke Hanaoka, Ayako Takagi, Tatsuo Nakajima, The 12th IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications, 2006.