

CHIRIMEN for Raspberry Pi 3 を用いた WoT システム構築の一検討

小島 将弘[†] 酒澤 茂之[†]
[†] 大阪工業大学情報科学部

1. はじめに

近年、IoT (Internet of Things) 機器の普及により、個別の IoT 機器を相互接続する必要が生じたことで、IoT 機器の断片化問題が顕著となっている。もう一つの問題としてユーザビリティがあり、現実世界のモノを扱うことから利用者が直感的に操作できることが好ましいが、その制御の実装が容易ではない課題がある。本稿では、Web 技術を用いてモノと Web を繋ぐことで断片化をマスクする WoT (Web of Things) [1] に着目する。そして、その実現化技術である CHIRIMEN を用いた WoT システムの検討を行う。

2. CHIRIMEN について

CHIRIMEN とは、WoT に基づき開発されたオープンソースハードウェアである。本稿で取り扱う、Raspberry Pi 3 用に開発された CHIRIMEN for Raspberry Pi 3 のシステム構成を図 1 に示す [2]。CHIRIMEN には、JavaScript を HTML から読み込むことによって GPIO や I2C で接続された電子パーツをブラウザから直接制御することが可能であるという特徴がある。

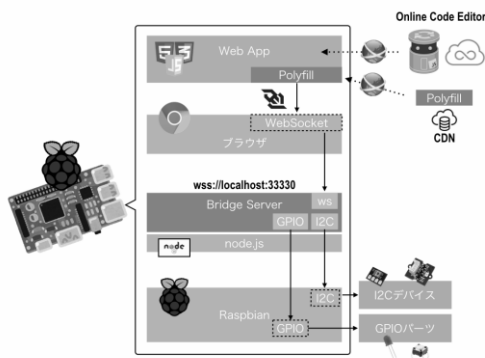


図1. CHIRIMEN for Raspberry Pi 3 のソフトウェア構成[2]

3. 提案手法

本稿では2種類のスマートスピーカーの断片化問題を題材として取り上げ、CHIRIMEN を使用した照明の制御システムを提案する。システムの構成図を図 2 に示す。提案システムでは、2種類のスマートスピーカー Amazon Alexa と Google Home を Raspberry Pi 3 をそれぞれ連携し、各々の連携した経路でスマートスピーカーからの指示内容に合わせて HTML で読み込む JavaScript の書き換えを行うことで発光ダイオードの動作制御を行う。

また JavaScript の書き換え状況について、BrowserSync と呼ばれるブラウザ監視システムを用いることで動的に HTML を更新することで複数ある発光ダイオードの点灯を動的に制御している。ユーザビリティについては、CHIRIMEN から制御可能なように測距センサを組み込むことにより手をかざすだけで発光ダイオードの点灯個数を変更できる機能を追加した。

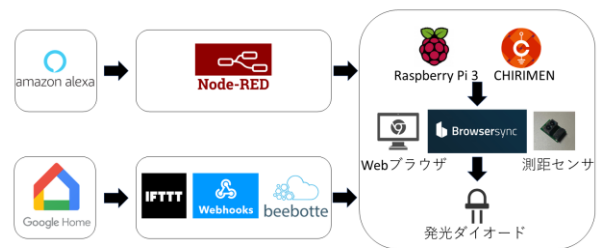


図2. 提案システムの構成図

4. 実験結果

実験として、システムの動作確認をすることで提案手法において、断片化問題が解決できているかの検証を行った。ユーザビリティについては、発光ダイオードの点灯個数の制御状況と各経路での処理時間を計測することで検証を行った。

実験結果として、システムの動作確認と発光ダイオードの制御状況においては問題なく行われていたが、2つの経路に対し、Google Home 側が Amazon Alexa 側よりも約 1.5 秒から 2 秒処理が遅く、処理時間に誤差が出ることが分かった。

5. 今後の課題

今後の課題として、経路ごとの処理に時間差が生じていることから、システムを実用化する上で時間経過や状態遷移に関して問題が出る可能性が高いので、その問題を解決できるようにデータ変換処理時にタイムスタンプ受け取ることによる悲観的排他制御機能を実装するなどシステムの改良が必要である。

参考文献

- [1] 芦村和幸, “W3C WoT (Web of Things) の標準化”, 信学誌 Vol.102, No.5, pp.473-477, 2019.
- [2] 酒澤茂之ほか, “Web ブラウザからのセンサ・アクチュエータ直接制御による WoT の実現”, システム制御情報学会, システム/制御/情報 63 巻 3 号, p.107-112, 2019.