

RaspberryPiを用いた室内監視システムの提案

大木 航平^{1,a)} 串田 高幸¹

概要: 今日, 多くの場所では人々に安全を提供するために, 閉回路テレビ (CCTV) 監視システムが利用されている. 監視カメラの導入にはコストが多くかかる問題が挙げられる. 本稿では, IoT デバイスとして, RaspberryPi を使用し, 室内に設置した人感センサで人を検知した際に, Raspberry Pi カメラで撮影後, データ (室内の状況) をツール (slack) に送信し, 確認できる安価な監視システムの提案をする.

1. はじめに

このテーマにした経緯について

入力装置 (ビデオカメラ) から出力装置 (モニター) まですべて一体となった閉回路テレビ監視システム (closed circuit television, 以下 CCTV) は, 今日の社会に不可欠なデバイスとなっている. スーパーマーケット, 工場, 病院, ホテル, 学校, および企業は, 独自の CCTV を 24 時間年中無休で監視している. ビデオ監視システムには, 画像が不明瞭である, 異常を自動的に特定できない, 監視情報を保存するために多くの保管スペースが必要である, 価格が比較的高い欠陥が存在する.. その中から, 本稿ではコストの面にフォーカスする. 防犯カメラの設置費用は, 設置費用含めて 1 台あたり 10 万円~が相場になっているが, 映像確認用のモニターやカメラの台数によっては 20 万円~50 万円ほどの費用がかかる場合がある. 本稿では RaspberryPi を用いた安価な監視システムを提案する.

2. 関連研究

関連研究について下記に示す.

Nguyen らの論文 [1] では, デフォルトのプログラミング環境として Python で記述されたモーション検出アルゴリズムに従うシングルボードコンピュータである Raspberry Pi に基づく低コストのシステム監視の設計と実装について説明している. さらに, システムはモーション検出アルゴリズムを使用して, ストレージ使用量を大幅に削減し, 投資コストを節約できる. モーション検出のアルゴリズムは, Raspberry Pi に実装されており, ライブストリーミングカメラと動きの検出を可能にしている.

Salih らの論文 [2] では, Raspberry pi マイコンの使用は, 今日, 許容可能なソフトウェア機能と手頃な機能を必要とするさまざまなアプリケーションやプロジェクトで急速に増加していることが述べられている. Raspberry pi アプリケーションの 1 つは, ビデオサーバーとして使用することである. リアルタイムビデオサーバーは, 監視や, 一方的な教育会議で使用される. この論文では, Raspberry pi プログラミングおよび制御機能を使用して, 組み込み LAN ライブリアルタイムビデオ/オーディオストリームサーバーを設計している.

Kumar らの論文 [3] では, 包括的で継続的なホームセキュリティフレームワークの作成と実行に焦点を当てている. このホームセキュリティフレームワークは Raspberry pi と呼ばれ, „Har カスケードを使用した CV を開く. このガジェットは, 開発を確認し, クライアントダッシュボードで警告を送信できる.

Rohadi らの論文 [4] では, 部屋のセキュリティシステムにはリモートモニタリングが必要であると述べられている. その実装の 1 つは, スマートフォンまたはラップトップからアクセスできる Web を使用することである. また, Web サーバーを実現するには, 低消費電力デバイスとして raspberry pi が必要である. IoT システム (モノのインターネット) に基づいたローカルネットワークを監視するシステムを提案している.

Menezes らの論文 [5] では, 今日, セキュリティ上の理由から, 監視が非常に重要になっており, 住宅地, 政府機関, 商業施設, 学校や病院, 産業, 銀行, その他の厳しい屋内および屋外環境では, 非常に高価なハイエンドの監視システムが必要であることが述べられている. 監視のためのモーション検出および追跡システムを提案している. 提案されたシステムでは, Raspberry Pi と SimpleCV を使用したコンピュータビジョンを使用して, 監視エリア内の移動オブ

¹ 東京工科大学コンピュータサイエンス学部
CDSL, TUT, Hachioji, Tokyo 101-0062, Japan
a) C0117331

ジェクトを検出し、ライトをオンにして画像をキャプチャし、MPJG Streamer を使用してオンラインでカメラフィードのストリーミングを可能にしている。

Princy らの論文 [6] ではプライベートクラウドサーバーを Raspberry Pi にセットアップして、リアルタイム信号を含むアプリケーションのストレージデバイスとして使用できる。Raspberry Pi は、特定のクラウドベンダーが提供するクラウドプラットフォームを使用してクラウドコンピューティングインフラストラクチャを取得できる、より安価なマイクロプロセッサである。環境要因を測定するセンサーによって取得されるリアルタイム信号は、本質的にアナログである。Arduino などのマイクロコントローラーまたはアナログからデジタルへのコンバーターを使用して、これらのアナログ信号を離散化し、Raspberry Pi にシリアルで送信できます。したがって、Raspberry Pi は、リアルタイムアプリケーションのストレージデバイスとして機能するクラウドサーバーとして使用できる。

3. 提案

研究テーマの内容や構成図をここに載せる今回の提案は、HC-SR501 人体赤外線感応モジュールで、人体を検知したときに、RaspberryPi camera で写真を撮影し、その写真を Slack に送信するシステムである。本稿のソフトウェアの構成図を図 1 に示す。

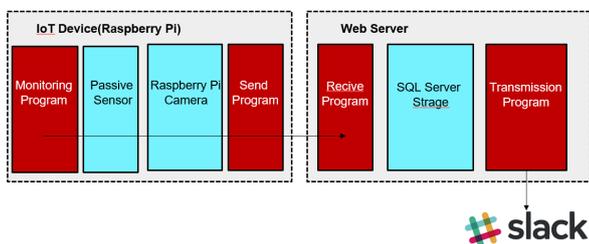


図 1:ソフトウェア構成図

4. 実験

人体を検知したら、写真を撮影するプログラムをソースコード 1 に示す。図 2 にソースコード monitoring.py の実行後、ローカルの Web サーバーを建て、画像が取得できていることを確認できた結果を示す。

ソースコード 1 monitoring.py

```
1 import time
2 import picamera
3 import RPi.GPIO as GPIO
4
5 INTERVAL = 5
6
7 SLEEPTIME = 1
8
9 GPIO_PIN = 18
10
11 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
12 GPIO.setup(GPIO_PIN, GPIO.IN)
13
14 if __name__ == '__main__':
15     try:
16         print("処理キャンセルはCTRL+C")
17         while True:
18             if(GPIO.input(GPIO_PIN) == GPIO.HIGH):
19                 with picamera.PiCamera() as camera
20                     :
21                         camera.resolution = (1024,768)
22                         camera.brightness = 70
23                         camera.capture('capture.jpg')
24             else:
25                 time.sleep(INTERVAL)
26         except KeyboardInterrupt:
27             print("全処理終了")
28         finally:
29             GPIO.cleanup()
```

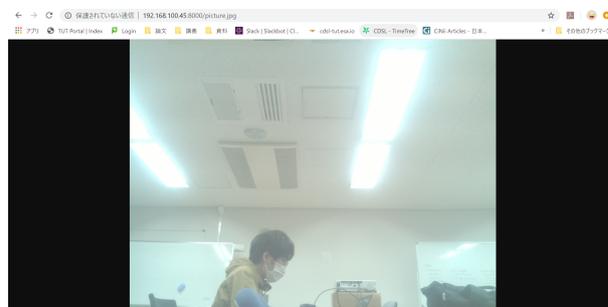


図 2:monitoring.py 実行結果

5. 評価

設置はネットワークに接続できる環境に限られるが、一般的な監視システムの費用が 10 万円からなのに対して、実装に用いた RaspberryPi zero が約 600 円,RaspberryPi camera が約 3000 円,HC-SR501 人体赤外線感応モジュールが約 200 円と低コストで監視システムを導入できる。

6. おわりに

現状、このシステムは Slack にデータを送信する処理が実装できていない為、未完成である。実装後、他の監視システムと比較し、このシステムの有用性を追求していきたい。

参考文献

- [1] Huu-Quoc Nguyen, Ton Thi Kim Loan, Bui Dinh Mao and Eui-Nam Huh: Low cost real-time system monitoring using Raspberry Pi, *2015 Seventh International Conference on Ubiquitous and Future Networks*, pp. 857–859 (online), DOI: 10.1109/ICUFN.2015.7182665 (2015).
- [2] Salih, F. and Omer, M. S. A.: Raspberry pi as a Video Server, *2018 International Conference on Computer, Control, Electrical, and Electronics Engineering (ICCCEEE)*, pp. 1–4 (online), DOI: 10.1109/ICCCEEE.2018.8515817 (2018).
- [3] Kumar, K. N. K., Natraj, H. and Jacob, T. P.: Motion activated security camera using raspberry Pi, *2017 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP)*, pp. 1598–1601 (online), DOI: 10.1109/ICCSP.2017.8286658 (2017).
- [4] Rohadi, E., Suwignjo, S. A., Pradana, M. C., Setiawan, A., Siradjuddin, I., Ronilaya, F., Amalia, Asmara, R. A. and Ariyanto, R.: Internet of Things: CCTV Monitoring by Using Raspberry Pi, *2018 International Conference on Applied Science and Technology (iCAST)*, pp. 454–457 (online), DOI: 10.1109/iCAST1.2018.8751612 (2018).
- [5] Menezes, V., Patchava, V. and Gupta, M. S. D.: Surveillance and monitoring system using Raspberry Pi and SimpleCV, *2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICG-CIoT)*, pp. 1276–1278 (online), DOI: 10.1109/ICG-CIoT.2015.7380661 (2015).
- [6] Princy, S. E. and Nigel, K. G. J.: Implementation of cloud server for real time data storage using Raspberry Pi, *2015 Online International Conference on Green Engineering and Technologies (IC-GET)*, pp. 1–4 (online), DOI: 10.1109/GET.2015.7453790 (2015).