

# AR技術によるネットワーク接続機器監視手法の提案

西村 閣晋<sup>†</sup> 秋田 浩也<sup>‡</sup> 佐藤 健哉<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 同志社大学理工学部情報システムデザイン学科

<sup>‡</sup> 同志社大学大学院理工学研究科情報工学科専攻

## 1 研究背景と目的

近年 IoT(Internet Of Things) 技術の発展に伴いモノ同士の通信が発達し、利用するユーザは通信によるネットワーク接続状態や、各ネットワーク接続機器の状態を把握することが重要になる。例えば、Bitcoinにおいて、攻撃者が他者のコンピュータのリソースを遠隔で利用し、マイニングを行なっていることが問題となった。このようにユーザが意図しない通信の多発が予想されるため、今後、ネットワーク接続機器の状態を把握することがますます重要であると予想される。しかし、現状のネットワーク接続は無線 LAN でのワイヤレス接続が主流であり、機器の通信を直感的に把握することは難しい。また、機器が攻撃された際、その機器の CPU 負荷を調べることでこういった攻撃を発見することは可能だが、実際には CPU 負荷を調べるコマンドを入力し、その表示内容をユーザが理解しないとけないという手間が発生する。

そこで本研究では、AR(Augmented Reality) 技術を用いて、ネットワークに接続された機器をユーザが直感的に監視する手法を提案する。

## 2 関連研究

AR 技術を利用し、情報を可視化するといった既存研究がいくつか存在する。今枝らは、センサ情報を AR 技術を用いてヘッドマウントディスプレイ上に表示する uMegane の研究をしている [1]。また、坂本らは、無線ネットワークを AR 技術を用いて可視化するプラットフォームを作成している [2]。

## 3 提案システム

本提案システムの動作としては、まず、監視機器が監視対象機器の情報を任意のプロトコル上で取得する。続いて、取得したデバイス情報をユーザにわかりやすい形で AR 表示する。

## 3.1 システムの構成

### ● 機器情報データベース

機器の状態情報を格納するデータベース。

### ● 機器情報収集プログラム

監視機器、監視対象機器にデバイスの状態情報を収集するためのプログラム。これによりネットワーク監視に必要な様々な情報が取得可能。

### ● AR 表示プログラム

取得した監視対象機器の状態情報をユーザにわかりやすい情報に加工。その後、AR マーカを認識し、マーカ上に加工した情報を AR 表示。

## 4 実装

### 4.1 概要

図 1 に実装システムを示す。今回はネットワーク接続機器の状態情報を取得するのに SNMP(Simple Network Management Protocol) を使用する。また、監視する情報は CPU 負荷とする。続いて AR についてはマーカ方式を採用する。なお、監視機器および監視対象機器は SNMP に対応し、同一 LAN 内に接続されているとする。提案システムでは、取得した CPU 状態が閾値で設けた一定の負荷を超えていないかを表示する。具体的には、閾値を超えていない場合は「Normal」、超えている場合は「Warning」と表示する。図 2 は、実際に「Normal」と「Warning」を表示した実装風景である。

続いて提案システムの具体的な内部処理を以下に示す。監視対象機器には AR マーカと QR コードを貼り付けている。この QR コードは監視対象機器の MAC アドレス情報と関連付ける。これは、SNMP を用いる際に必要となる監視対象機器の IP アドレスを解析するためである。まず監視機器は QR コードを読み取り、監視対象機器の IP アドレスを取得する。続いて取得した IP アドレスを用いて、CPU 状態の情報を SNMP により取得する。最後に取得した CPU 状態が閾値より大きいか、小さいかを判定し、結果を AR マーカ上に表示する。

A Proposal of Network Connection Device Monitoring Method by AR Technology

Kakushin NISHIMURA<sup>†</sup>, Hiroya AKITA<sup>†</sup> and Kenya SATO<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Doshisha University

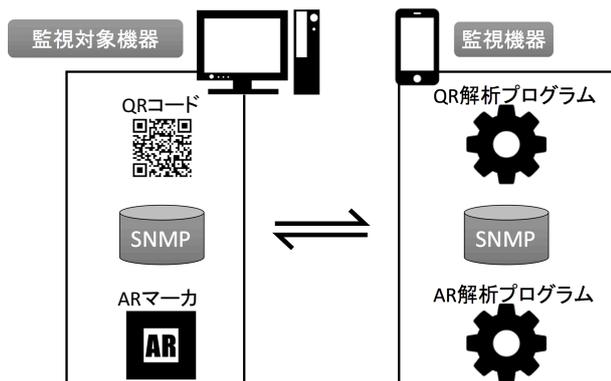


図 1: システム構成図



図 2: 実装風景

#### 4.2 実装環境

提案システムの実装において、SNMPにはオープンソースソフトウェアの Net-SNMP を使用し、マーカー方式 AR にはオープンソースの AR 開発ライブラリである ARToolKit を使用した。また、監視機器のプロセッサは 3.1 GHz Intel Core i5、メモリは 16GB で、監視対象機器のプロセッサは 3.1 GHz Intel Core i5、メモリは 1024MB のものを使用した。

#### 4.3 動作手順

1. 監視機器はカメラで QR コードを読み取り
2. QR 解析プログラムは QR に対応する MAC アドレスを取得
3. 監視機器は LAN 内に ping をブロードキャストし、ARP(Address Resolution Protocol) テーブル内の情報を更新
4. QR 解析プログラムは ARP テーブルより、MAC アドレスに対応する IP アドレスを取得
5. 監視機器は IP アドレスを用いて、SNMP により監視対象機器の CPU 状態を取得
6. AR 解析プログラムは CPU 負荷が閾値を超えていないか判定
7. AR 解析プログラムは判定結果を、AR マーカ上に表示

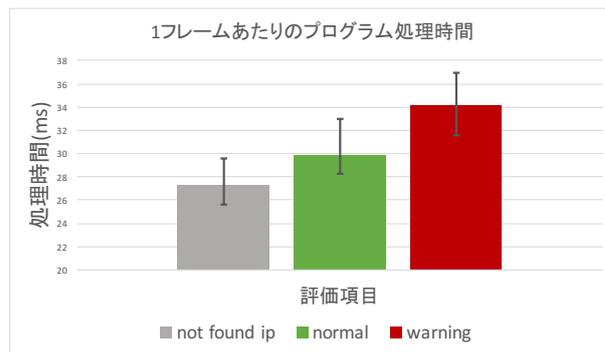


図 3: 評価

## 5 評価

提案システムが QR コードを認識し始め、AR 表示を 1 フレーム描画し終わるまでにかかるプログラムの処理時間を計測した。図 3 に平均処理時間、最大処理時間、最小処理時間を示す。「not found ip」という項目は、ARP テーブル内に MAC アドレスに対応する IP アドレスがないという状態である。

## 6 考察

この提案システムのインターフェースの実用性をフレームレートの観点から調べる。評価結果からわかるように、処理時間は各項目において 1 フレーム描画するのに 40ms 未満であり、ほぼ実用的であると言える。

## 7 まとめ

本研究では、AR 技術を用いることでユーザがネットワーク接続機器の状態を直感的に理解、把握することを可能とするシステムの提案を行なった。今回の実装における処理時間は実用的であり、ユーザにストレスなく利用されることが考えられる。また今後の展望として、今回のような CPU 負荷の監視だけにとどまらず、ネットワークポロジやパケット流量の直感的把握が期待できる。

## 参考文献

- [1] 今枝卓也, 高汐一紀, 徳田英幸, "uMegane: AR 技術を用いたセンサ情報可視化システム", 信学技報, vol. 108, no. 138, USN2008-17, pp. 39-44, 2008 年 7 月.
- [2] 坂本直弥, 佐藤健哉, "無線ネットワーク環境の拡張現実可視化プラットフォーム", 同志社大学, 修士論文, 2013 年 1 月.