
一般口演

一般口演25

生体情報システム・デバイス・その他

2017年11月22日(水) 16:00 ～ 17:30 G会場 (10F 会議室1006-1007)

[3-G-2-OP25-4] 看護業務用 iPod Touchのアリバイ管理

杉本 喜久, 芦原 貴司, 永田 啓（滋賀医科大学医学部附属病院 医療情報部）

【背景】

病院情報システムの携帯端末として、特に看護領域において iPod Touchや Android端末を利用することが多くなった。小さくて多機能であり、専用の携帯端末と異なり価格が低く抑えることが可能である。一方では小さいために何かに紛れて廃棄されてしまったり、紛失してしまう可能性も高くなる。一般的に言って、全てに看護師に一人一台の端末を配布し、その管理を個人責任で行うことにすれば、紛失や破損の頻度は低下するが、コスト削減のためになかなか一人一台を実現することは困難である。

このような小端末の管理は利用ログを使うのが一般的だが、常に業務に利用されているとは限らずアリバイを管理するにはそれだけでは不十分である。pingを端末に送れば電源が入っていて電波到達範囲内であれば利用の有無にかかわらずその返答が返ってくる。これを利用して、定期的にすべての iPod Touchに対して pingを送り、その返答の有無をログとして記録するシステムを開発した。

【方法】

サーバーは Linuxで開発言語は Perlである。IP番号、端末名、部署名等を記載した CSVファイルを Perlのスクリプトが読み込み、各端末に1回 pingを送り、その結果をログファイルとして保存する。このスクリプトを crondによって15分ごとに起動する。

各端末ごとの最終導通日時を簡単に表示するホームページと、夜間に最終導通日時をチェックし一定期間返答が返らない端末を検索し管理者宛に自動的にメールを発信する機能も持たせた。

【結果】

ホームページを確認するだけで、端末の最終動作確認時間が一覧できる。万が一行方不明になった場合も最終動作確認時間がわかるので、端末の操作ログと合わせると情報が集めやすくなる。ただ、pingではどのアンテナと通信したかという情報は得られないので、位置確認はできない。

看護業務用 iPod touch のアライバイ管理

杉本 喜久^{*1}、芦原 貴司^{*1}、
永田 啓^{*1}

^{*1} 滋賀医科大学附属病院 医療情報部

Alibi Management of iPod touch for Nursing Service

Yoshihisa Sugimoto^{*1}, Takashi Ashihara^{*1}, Satoru Nagata^{*1}

^{*1} Medical Informatics and Biomedical Engineering, Shiga University of Medical Science Hospital

Recently many mobile phones or terminals such as iPhone, iPod touch and Android terminals are introduced into hospitals as mobile terminals of the hospital information system especially in the area of nursing service. Since they provide a lot of functions for less expensive price, they have overwhelmed specialized hospital terminals. However, because they are so small, they can be lost more easily. In our hospital about 200 iPod touches are introduced for nursing service. Once in our hospital iPod touch was lost and we did not realize its loss for several months. So we developed the system that informs the alibi of all iPod touches in our hospital. The system sends ping to all iPod touches in our hospital every 15 minutes and records the answers to ping into a log file. We can see the list of iPod touches and the time of last answer to ping through a homepage. Another program checks the last time of ping answer and if the time exceeds the limit, it sends a mail to the administrator mentioning a terminal may be lost.

Keywords: alibi management, mobile terminals, nursing service

1. 背景

病院情報システムの携帯端末として、特に看護領域において iPod touch や Android 端末を利用する機会が多くなった。小さくても多機能であり、かつて使われていたような専用の携帯端末と異なり端末出荷台数が飛躍的に多いことより、価格を非常に低く抑えることが可能であるためである。しかし、一方では小さいために何かに紛れて廃棄されたり、紛失する可能性も高くなる。一般的に言って、全ての看護師に一人一台の端末を配布し、その管理を個人責任で行うことにすれば、紛失や破損の頻度は低下するが、コスト削減のためになかなか一人一台を実現することは困難である。

当院でも看護業務支援に iPod touch が導入されており、1 病棟に日勤看護師数を上回る程度と同端末が配置されている。先日、iPod touch の紛失が数ヶ月後に発覚するという事件があり、以降病棟では勤務帯ごとに iPod touch の数を数えている。しかしながら、業務として携帯して使用している看護師がいるのに全ての iPod touch を並べて数えるのにも限界があり、IT を用いた支援が求められていた。

このような小型端末に限らず端末の利用管理は電子カルテのアクセスログを解析するのが一般的だが、電源が入っているだけで、業務に利用されていない場合も多々あり、アクセスログだけで存在を管理することは難しい。今回当院では紛失したのに数ヶ月気づかなかったのが最大の問題であり、単純に存在の有無を検出するのであれば、TCP/IP の標準ツールである ping を利用して管理できないか検討を行った。

ping を端末に送れば電源が入っていて電波到達範囲内であれば利用の有無にかかわらずその返答が返ってくる。これを利用して、定期的にすべての iPod Touch に対して ping を送り、その返答の有無をログとして記録するシステムを開発した。

2. システム概要

サーバーは Linux サーバーで開発言語は Perl である。IP 番号、端末名、部署名等を記載した CSV ファイルを Perl のスクリプトが読み込み、各端末に 1 回 ping を送り、その結果をロ

グファイルとして保存する。このスクリプトをタスクの自動化ツールである crond によって 15 分ごとに起動する。

データ閲覧用のホームページではアクセスする度にログファイルを解析し、各端末ごとの ping の最終導通日時を簡単に表示する。また、最終導通日時をチェックし一定期間返答が返らない端末を検索し管理者宛に自動的にメールを発信するスクリプトを作成し、夜間の定時に crond によって起動する。

3. 結果

5C

病棟名	端末名	最終確認日時	IPアドレス
5C	R2094POD	2017/09/07 17:0	172.16.105.103
5C	R2095POD	2017/09/07 5:15	172.16.105.104
5C	R2096POD	2017/09/07 17:0	172.16.105.105
5C	R2097POD	2017/09/07 16:45	172.16.105.106
5C	R2098POD	2017/09/07 17:0	172.16.105.107
5C	R2099POD	2017/09/05 10:15	172.16.105.108
5C	R2100POD	2017/09/07 11:15	172.16.105.109
5C	R2101POD	2017/09/07 7:15	172.16.105.110
5C	R2102POD	2017/09/07 15:45	172.16.105.111
5C	R2103POD	2017/09/07 17:0	172.16.105.112
5C	R2104POD	2017/09/07 16:30	172.16.105.113
5C	R2105POD	2017/09/07 12:0	172.16.105.114

図 1 端末の最終導通日時の代表例

ホームページに掲載されたある病棟の最終導通日時の一覧を示す。病棟名、端末名、最終確認日時、IP アドレスが病棟ごとに表示される。

ping の導通確認の時間間隔を決定するために、まず 1 時間に 1 回各端末に向けて ping を送るように crond を設定してデータを採取した。ところが 1 時間に 1 回だけ ping を送った場合、

24時間で ping が1回以上返ってくる端末の割合は7割程度であったため、ping を送る間隔を30分に1回、20分に1回と徐々に短くしてデータを採取して、応答率を検討した。最終的には15分に1回全端末に送れば24時間以内でほぼ100%の端末から ping の返事が返ってくることを確認した。個々の iPod touch に ping を送って応答を確認したところ、iPod touch がスリープ状態では多くの場合 ping には応答しないことがわかった。

当院で稼働している iPod touch は約200台で、そのすべてに ping を送って結果を受信するのに約 15 分を要している。今回使っている Linux の ping コマンドは ping を送って相手から約10秒後までに返答がない場合に 100%のパケットロスであるという表示を行う。コマンドに対して応答がある場合は概ねミリ秒単位で得られるが、応答がない場合は 1 端末あたり 10 秒かかり、時間がかかるものと考えられる。

図1に最終導通日時を表示するホームページの表示例を示す。200台の端末を部署ごとに分類して表示する。万が一端末が行方不明になった場合、最終動作確認時間がわかるので、端末のアクセスログと合わせると情報が集めやすくなる。ただ、ping ではどのアンテナと通信したかという情報は得られないので、位置確認はできない。

本システムの導入以降も勤務帯ごとに iPod touch の数を数える業務は継続されており、看護師の負担軽減にはつながっていない。導入当初は応答のない端末を 1 台ごとに問い合わせを行い存在確認を行ったところ、利用頻度の少ない端末も存在することが判明した。数ヶ月の運用実績では行方不明端末は発生していない。

4 考察

ping の送信間隔に関しては、1時間間隔の送信では24時間で70%程度の端末からしか応答が得られず、15分間隔の送信で24時間でほぼ100%の応答が得られたことから、アライバイ管理には 15 分に一回 ping を送る必要があることがわかった。奇しくも、200台の端末全てに ping を送ってプログラムが一回終了するのにかかる時間も約15分であった。たとえ、15分以上かかっても、次のプログラムは別プロセスとして crond から起動されるので、問題はない。全ての iPod touch がスリープしていて応答しなかった場合、200台×10秒としてプログラムの終了に2000秒(33分20秒)を要する。それが15分(900秒)で終了するということは $(2000-900)/10 = 110$ で200台中110台(55%)から即時の応答が得られていることになる。平均55%の端末から応答があったとしても、1日24回の ping の送信では70%程度しか把握できず、1日96回 ping を送信することによりほぼ全端末の把握が可能であった。これはあくまでも確率の問題であり、病院内に端末があって利用されていたとしても、ping を送られたタイミングではスリープしている状態が24時間以上続く確率はゼロではないということも意味する。すなわち24時間応答がないだけで紛失と判断するのは尚早であり、48時間ないし72時間応答がない場合に限ると考えられる。今回のシステムでは72時間以上応答がない場合に管理者にメールを送信する設定としている。

アライバイ管理機能と表現しているが、本システムでは iPod touch の存在する位置を把握することはできない。今回使っている ping の代わりにこれも TCP/IP の標準ツールである経路情報を表示する traceroute コマンドを試したが、当院の無線 LAN を1つの VLAN で構成するというネットワーク構成では、経路情報から iPod touch の存在場所を特定するのは困難であった。フロアないし病棟ごとに無線 LAN の VLAN を設定す

れば存在範囲を狭められる可能性はある。

GPSを用いたアプリを開発して iPod touch に導入する方法も考えられるが、iPod touch からの病院外へのネットワーク接続は行わない方針であり、GPS を利用してアライバイ確認を行うことは不可能である。

端末の紛失という事件は現場の人々の関心がたまたま遠のいた隙を縫って発生する。端末数を数えていても今誰が持ち運んで仕事しているはずとかという思い込みなどが重なって起こってしまう。厳密に端末を目の前に並べて、それらを業務に使わずに過ごせるほど現場は暇なはずもなく、マンパワーによる管理には自ずと限界がある。それらの対策を講じていても、紛失事件が起こってしまった場合に、少なくとも何月何日何時までは病院内に存在したという事実を確認できるということは、紛失端末を捜索する上で重要な情報を提供することと考えられる。

5 結論

看護業務用 iPod touch の紛失を機に、iPod touch の存在を確認するシステムを開発した。看護業務用 iPod touch の利用状況を簡単に把握するとともに、万が一紛失した場合にいつから所在不明かという事実を把握し、端末捜索の一助になる可能性が示唆された。