

Push 通知型病院情報システムの開発

中野友裕^{†1} 江指末紗^{†2} 佐藤菊枝^{†3} 疋田智子^{†4} 保谷麗子^{†4} 岡本和也^{†4} 黒田知宏^{†4} 大星直樹^{†4}

近畿大学大学院総合理工学研究科^{†1} 京都大学大学院情報学研究科^{†2}

京都大学大学院医学研究科^{†3} 京都大学医学部附属病院^{†4}

1. はじめに

近年、病院情報システムが(HIS)が導入され、さまざまな医療情報が計算機上に蓄積されている。看護師は蓄積された医療情報を、ナースステーションなどに備え付けられた端末などから取得している。しかし、看護師が HIS から医療情報を得るタイミングと、看護師が患者に医療行為を行うタイミングには乖離がある場合が多く、忘却や勘違いにより医療インシデントが引き起こされる可能性がある。このような問題を解決するには、看護師が要求して情報を取得する Pull 型の情報提供ではなく、看護師が医療行為を行おうとするタイミングで、看護師に対して能動的に医療情報を通知する Push 型の情報提供を行うことが望ましい。

2. 目的

本研究では、モバイル端末を用いて、看護師に必要な医療情報を Push 通知するシステムの開発を行う。

本システムでは、看護師が医療行為を行おうとする際に必要な医療情報を看護師に対して通知する必要がある。

本稿では、看護師の行おうとする医療行為と必要な医療情報の推定を行い、推定した医療情報を看護師に対してより確実に伝達を行う方法を提案し、評価を行う。

2. 提案システムの概要

2.1. 提案システムの構成

本研究で提案したシステムは、病院情報システム(HIS)、位置計測システム[1]、情報表示用のモバイル端末、情報抽出サーバ、の四つからなる。システムの構成を図 1 に示す。なお、本研究ではモバイル端末に Android 端末を使用する。

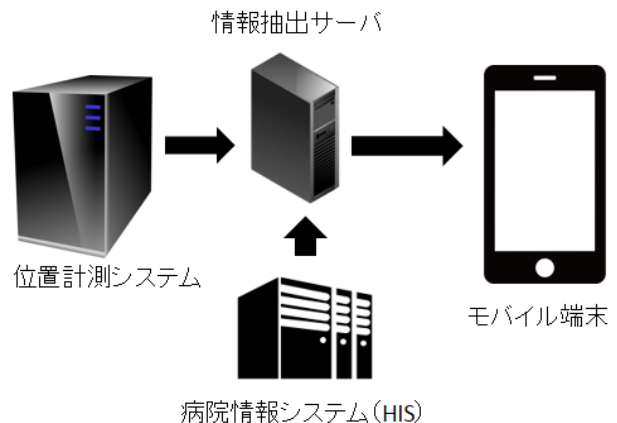


図 1 システムの構成図

本システムは、位置計測システムが計測した看護師の位置を元に、看護師が医療行為を行おうとしている患者を特定し、特定した患者の HIS 上の医療情報から、行おうとする医療行為を判断し、必要な情報を看護師の持つモバイル端末に送信する。

提案するシステムでは、看護師が必要とする情報を、看護師が必要とするタイミングで受け取ることが求められるため、モバイル端末では常にシステムからの通知を受け取れるだけの可用性が求められる。また、看護師が医療行為を行う患者を間違えないよう、看護師の近くにいる患者を確率的に推定し、推定した確率を患者情報と合わせて看護師に通知する機能が必要とされる。

さらに、提案するシステムでは、看護師の必要とする情報が適切なタイミングで通知されなければ、前章で述べた問題の解決とはならない。問題を解決するには、通知する情報と、情報を通知するタイミングを、看護師の位置と HIS 上の患者情報から推定する必要がある。

2.2. 位置情報の推定と提示

本システムでは、情報抽出サーバが、情報表示端末に患者情報を送信する際に、位置計測システムから取得した看護師の位置情報を元に、各ベッドの近傍にいる確率を算出する[2]。

具体的には、基地局毎に取得された電波の受信

Development of Context-aware Nursing Support Mobile System
Tomohiro Nakano^{†1} Misa Esashi^{†2} Kikue Sato^{†3} Tomoko Hikita^{†4}
Reiko Houya^{†4} Kazuya Okamoto^{†4} Tomohiro Kuroda^{†4}
Naoki Ohboshi^{†1}

^{†1} Graduate School of Science and Engineering, Kinki University

^{†2} Graduate School of Informatics, Kyoto University

^{†3} Graduate School of Medicine, Kyoto University

^{†4} Kyoto University Hospital

信号強度から、看護師の持つ端末の病室内の空間上の各点における存在確率を算出する。続いて、基地局周辺の領域各点の存在確率を合計し、端末が各ベッドの近傍にある確率を求めることで、端末を持つ看護師の存在確率を算出する。

モバイル端末では、患者情報とともに、看護師に最も近いベッドの確率を合わせて提示することによって、看護師が医療行為を行う患者を取り違えることを防ぐ。

2.3. システムの可用性の向上

Android 端末に単にアプリケーションを実装しただけでは、端末のディスプレイが消灯したりユーザが他のアプリケーションを使用したりすると、今まで動作していた医療情報を受信するアプリケーションは動作を停止してしまう。この問題を解決するため、モバイル端末での情報抽出サーバとの通信モジュールをバックグラウンドで動作させ、端末の状態に関わらずに医療情報を受信できるようにすることによって、より確実な情報の伝達を行う[3]。

2.4. Push 通知する情報とタイミングの分析

提案したシステムでどのような情報を、いつ、だれに通知すべきかについて分析を行った[4]。

京都大学医学部附属病院の 2014 年 4 月 23 日から同 5 月 12 日の間に発生したすべての医療インシデントのうち、提案システムで防ぐことが可能だと考えられるインシデントを抽出した。抽出したインシデントの中から最も発生件数が多かったのは点滴の流量間違いと、点滴の実施忘れの 2 つで、抽出したインシデントの半分を占めていた。したがって、本研究では点滴に関するインシデントに絞って分析を行った。

点滴の流量間違いについては、看護師が点滴を実施するタイミングで、点滴を実施する患者のそばに行った際に、通知することが最善だと考えられた。

次に点滴の実施忘れについて考える。まず、点滴を忘れたことを通知するタイミングについて、看護師に聞き取りを行った結果、点滴を開始すべき時間から 1 時間を過ぎた時点で点滴を忘れたと判断し、情報を通知することが最善だという結論が得られた。次に、どの看護師に通知を行うかについて聞き取りを行ったところ、各患者の担当看護師に対して通知することが最善であるという結論が得られた。

しかし、点滴を開始する時間は必ずしも HIS に時間で指定されているわけではなく、1 日何回や、朝夕などといった指定も行われている。こ

のような点滴について、分析を行った結果、点滴は、特定の時間に集中して実施されていた。この点滴が集中して実施されている時間帯が、本来点滴を実施すべき時間であると考えられた。

3. 評価

位置情報の推定精度と、提案システムの有効性について評価を行った。

位置情報については、病室内の各ベッドの側に一定時間立ち、得られた計測情報を用いて端末の存在確率を算出し推定された場所と、現実に端末が存在した場所とを比較した。結果、看護師が各ベッドに近づいている確率を高い精度で推定することが出来た。

提案システムの有効性については、試作システムを実際の病室で使ってもらい、アンケートによって主観評価した。評価は、看護師が業務を行っている最中に点滴を行うことを忘れたまま実施時間を過ぎ、看護師の持つモバイル端末に通知されるというシナリオで行った。結果、概ね高い評価が得られた。

4. まとめ

本研究では、看護師が行おうとしている医療行為に必要な情報を、システムが能動的に通知することによって、看護師の持つ情報の不足や間違いによる医療インシデントを防ぐことを目的としたシステムの開発を行った。結果、看護師の位置を確率的に推定することができ、推定した位置と HIS 上の患者情報を元に、看護師に対して適切な情報を通知することが分かった。

謝辞

本研究の遂行に際し、科研費 25280106 の支援を受け、京都大学医学部附属病院安全管理室長松村由美先生のアドバイスを頂いた。ここに記して感謝する。

参考文献

- [1] 野間, 多田, 黒田, 他:Bluetooth による屋内位置計測システムの開発, 電子情報通信学会技術研究報告. 信学技法 2012;111(446);29-34.
- [2] 中野, 小野瀬, 佐藤, 他:Push 通知型医療情報システムの状況検知部の開発. 医療情報学会春季学術大会予稿集, pp119-120 (2014)
- [3] 中野, 菅野, 佐藤, 他:Push 通知型医療情報システムの通信部の開発. 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN). 2015-GN-94(1), pp1-4(2015)
- [4] 中野, 小野瀬, 佐藤, 他:文脈に応じた情報を Push 通知する看護師用モバイル端末システムの開発, 医療情報区連合大会. pp1156-1157(2013)