効率的情報アクセスのためのユーザインタフェース

五十嵐 健夫 情報理工学系研究科電子情報学専攻

概要

大域分散情報処理環境におけるディペンダブルな情報アクセスを実現するユーザインタフェース技術について研究する. 具体的には、ユビキタス情報機器における効率的な情報入力・提示技術、グラフィカルな表現能力を拡張することによってユーザ間の意図の伝達を的確なものにする技術などについて開発する.

本年度においては、電子カルテインタフェース に関する研究を行ったのでその点について報告 する.

1. はじめに

医療における情報公開や医療評価、あるいは医療 費軽減等のため、いわゆる"電子カルテ"システム に対する期待はきわめて大きい[1]。しかし、従来 の電子カルテシステムのインタフェースは、キー ボードとマウスによって細かく情報を入力する といったものであり、対面診療中に利用するには 医師の入力負荷が大きいことが問題となってい る。テンプレートを利用した入力の効率化[2]など も利用されているが、テンプレート作成の手間が かかる他、自由な記載が妨げられるといった欠点 がある。根本的な問題は、現在の電子カルテシス テムの大半が、オーダリングシステムの延長とし て設計されており、医師の柔軟な思考を許容しな い単なるデータ入力作業にすり替えられてしま っている点にある。

我々は、このような「データ入力作業としてのカ

ルテ記載」から脱却し、「医師の思考を支援するための道具としての電子カルテ」を実現することを目標として、最新のペンコンピューティング技術[4]にもとづくインタフェースを試作している(図1)。本インタフェースは、ペン入力によって紙カルテと同様の自然な書きこみを実現する[3]他、書きこんだ内容を整理したり再配置したりできる画面表示機構や、手書き文字認識を利用した計算といった補助的な機能によって、カルテ上における情報の整理や分析といった医師の思考の場を提供することができる。

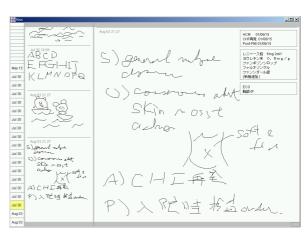


図1: 提案する電子カルテインタフェース

2. ペン入力によるインタフェース

本システムでは、ディスプレイ付きタブレットを 用いた手書きペン入力により、メニューやダイア ログボックスといったものを経由しない自然な 情報入力を実現している。以下に、本インタフェ ースの諸機能について説明する。

2.1 表示管理機構

ユーザの書き込んだ手書き文字やシェーマは、す べてストロークという形で統一的に管理される。 画面は図1のように縦に三分割されており、一番 左に日時による一覧を、その右に縮小表示した複 数回分のカルテ本体を、一番右に原寸でのカルテ 本体を表示する方法を採用した。これによって、 過去のカルテ内容を縮小表示内で参照しながら 今回分のカルテ記載を行うことや、日時部をクリ ックすることにより希望するカルテを取り出す といった操作が可能になる。また、カルテ表示を 上下スクロールで統一することにより、時系列に 基づいて縦につながった巻物としてのカルテイ メージを提示することが可能となっている。左側 の一覧の表示については、注目している部分を大 きめにして日時を表示し、それ以外の部分は圧縮 して表示する Fisheye Menu[2] に似た方法を利 用している。

また、処方箋や体温表といったカルテに付随する 情報を表示するために、複数ディスプレイの利用 を提案している(図 2)。カルテ上での操作と情 報提示用ディスプレイ上の表示は密接に連携し ており、大量の情報を効率良く参照することが可 能である。

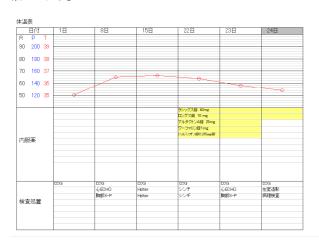


図2: 時系列データの表示

2.2 履歴管理機構

ストロークはベクトルデータとして保存される ため、紙カルテをスキャンしたビットマップ表現 に対してデータ容量は最小限に押さえられる。す べてのセグメントには、タグとして入力者識別情 報や時間情報などが自動的に付与され、後から入 力状況を再現することができる。入力者識別手段 として、アクティブバッジのような非接触手法を 利用することにより、複数の入力者の同時入力に 対応することも可能である。また、記載内容の消 去は一定時間内の UNDO 操作を除いてできない ようになっており、カルテ改ざんが防止できる。

2.3 診察記載支援機能

本インタフェースでは、単に手書き文字をストロ ークとして記録する基本機能に加えて、医師によ る診療思考を支援するための診察支援機能を提 供している。具体例として、手書き数式の自動計 算、画面上での2点間の距離を測る定規、手書き シェーマの自動3次元化[5]などが現在実装され ている。いずれの機能も、リストメニューやチェ ックボタンを使用せず、ペンによる手書きストロ ークのみによって操作される。手書き計算機は、 計算の履歴が式の形でカルテの一部として残る ために、間違いの防止や診察過程の分析に有効で ある。距離計測機能は、従来定規を使って行って いた作業を簡便化するものである。3次元化機能 は、患部の複雑な立体構造を患者に説明する際に 特に有効と考えられる。これらのアプリケーショ ンはペンシステムで動作する共通の API を利用 して構築されており、ユーザが必要に応じて追加 することが可能となっている。

2.4 薬品名入力手法

薬品名の入力については、迅速化に重点をおき、

画面全体に五十音順に並べて表示する方法を提案している(図3)。画面全体を利用することにより、かなり多くの薬品名を表示することが可能になる。それでも千件以上に上る全薬品名を表示することは不可能であるため、頻度情報を利用しより使用頻度の高い薬品名が優先的に表示されかつ全体的に各頭文字ごとになるべく均等に分かれるような仕組みとする。具体的には、頭文字iに割り当てる表示数を以下の式で計算する。

fq[i] + (max - sum(fq[0..n]))

*((al[i] - fq[i]) / (sum(al[0..n] - fq[0..n]))

ここで、表示できる総薬品数を max、頭文字iに属する全薬品名数を al[i]、うち頻用薬品数をfq[i] とする。ただし頻用薬品数の合計は max を上回らないものとする。隠された薬品名を入力する場合には、対応する頭文字のインデックス部をクリックするとそこに含まれる薬品名の一覧が表示される。

| Main | | | | | ⊒IDI× | |
|---|----------------------------------|--|--|---|---|--|
| 第 5-FU銀100mg | カタリンド点限 カトレップ キ | タガメット細粒200mg/g タガメット線 200mg タクロリムスローション | ヒアレイン点数 ヒスマナール録10mg ヒスロンH録200mg | メイアクト細粒 100mg/g メイアクト級100mg メイラックス級 2mg | Previous ユーエフティE精粒 0.5 ファンギザンシロップ | |
| 5-FU軟資協和 BB液 6% | キサラタン点限 | Ŧ | ヒダントールF線 | メインテート線 5mg | ファンシダール鍵 | |
| D・ソルビトール液 ア | キシロカインゼリー キシロカインピスカス | チアトン 10mg チウラジール錠 50mg | フ ファイナリンG数 | メキシチールカブセル 100 モ | nフェノール亜鉛華リニメン フェノバルビタール数100m | |
| アーキンス錠 50mg アーチスト錠 20mg | ク クエストラン 9 g/回 | チオクタン細粒100mg/g | ファルキゾンゲル ファロムDS 100me/e | モーラス | レキソタン錠 5m g | |
| アーテン錠 2mg | クラビット線 100mg クラリシッドDS 100mg/g | ツインライン 400ml ツムラ加味得講演エキス類較の デ | ファロム錠200mg 医ファンギゾンシロップ ファンギゾン録 100mg | ユーエフティE競役 0, 5 g. ユーエフティカブセル100r ヨ | をユベース録 5mg 2xAY ヨウレチン末 0.5mg。 | |
| アイロタイシン器 200mg アカルディカブセル 1.25mg アキネトン線1mg | | テオドールG競粒 200mg/g テオドール終100mg テオロング終 200mg | : ファンシダール程 フェアストン提40mg フェナゾクスカブセル 50m; | ヨウレチン末 0.5mg/ | ファンギゾンシロップ ファルネゾンゲル ファンシダール線 | |
| アキイトン鉄 1mg アクアチムクリーム アクセノン末 | 3 | テグレトール細粒 500m g/g | フェノール亜鉛菓リニメント | | ファンンタール毎 | |
| アクトシン軟 | コートリル錠 10mg コートン錠25mg | テグレトール錠 200mg ト | フェノバールエリキシル フェノバルビタール数100mg | / (g) 一世鏡 5m g | | |
| アクトス錠 1 5 m g アクリノール液 0.1% | コールタイジン点機 サ | トバルジック軟管 トフラニール錠 25mg | フェリセルシ数 600mg/3g へ | /型ーバクト類報2 リーマス200mg | | |
| | サーカネッテン サージセル線型シート サーファクテン | トフラニール経10mg トブラシン点眼 ナ | ヘキザックアルコール液 0.5 ヘキザック水R 0.05% ヘキザック水R 0.1% | | | |
| イサロン錠100mg イスコチン錠100mg インジンガーグル | サーブル鍵 200mg サアミオン鍵5mg | ナイキサンカプセル 300mg ナイキサン錠 100mg ナウゼリン DS 10mg/g | ヘキザック水R 0.5% ヘキザック水W 0.02% ヘバンED数 80g/包 | ル ルゴール液 (内服用) ルシドリール錠 100mg | - | |
| 9 | シアナマイド液 | = | ヘモクロンカブセル 200mg | V | | |
| ウインタミン細粒 100mg/g ウインタミン錠 25mg T | シセプチン点限 | ニコチン酸アミド数 100mg/g ニゾラールクリーム ニトロール Rカブセル 20m; | ホーリット錠 20mg | レガレンカプセル 100mg レキソタン銀 5mg レクチゾール線 25mg | | |
| エースコール録 2mg | シナール 類粒 1g/包 ス | ネ | ホクナリンテーブ1mg/枚 | П | | |
| | スターシス線30mg スタデルム軟 | ネオシネジン点眼 ノ | ホスミシンDS 400mg/ ホスミシンS点耳 | ローコールカプセル 20mg | | |
| | セキソビット100mg | ノービアソフトカブセル100 ノイエルS細粒 400mg/g | マーズレン8顆粒0.67g/泡 | ロートエキス数 100mg/g ワ | | |
| オ | セスデンカブセル30mg セタブリル盤 25mg | ノイキノン錠 10mg ハ | マーロックス液 ミ | ワーファリン錠1mg ワイテンス錠 2mg | | |
| オーラップ経 1mg | セディール録 10mg セデス G顆粒 | ハイアミンT ハイアラージン数 | ミオカマイシンDS 200m ミオコールスプレー | ヴァイデックスDS167m; | 1/ | |
| オイグルコン録2.5mg オイラックスH軟 | ソフラチュール | ハイゼット総50mg ハイトラシン線 1mg | ミオナール鍵 50mg ミグリステン鍵 20mg | 漢 亜硝酸アミル | | |
| カ カイトリル細粒 2m g/0.5 g/包 | ソメリン錠 10mg | ハイドレアカプセルちOOmg ハイバジール練 3mg | | 塩化ナトリウム 塩化ペンザルコニウム液 0.02 | 5% 光7 | |
| カンデックス錠80mg カタブレス錠 0.075mg | タ タウリン数 1 g/包 | E F-DV | ムコソルバンシロップ | 塩酢(局方) 塩酢コカイン末 | | |

図3: 薬品入力画面例

2.5. 過去カルテの一覧表示機能

手書きカルテの特性のひとつに、一覧性が挙げられる。すなわち、キーボードでタイプしたカルテは縮小表示するとどれも同じように見えてしまうために判別が不可能であるが、

手書きカルテの場合には、縮小表示しても大まか なレイアウトを見ただけで内容を判断できるこ とが多く、多くのカルテをざっと眺めて情報を取り出すということが可能である。このような特性を生かすために、今回の実装では、過去カルテを縮小して一覧表示する機能を加えた(図4)。これは通常の三分割表示の縮小画面に相当する部分を、メイン表示部にまで広げて表示するもので、約16画面分が一度に表示される。インタフェース操作は、通常の三分割表示のものと統一されており、左側の日時部を利用して希望する日時のカルテへジャンプすることができる。

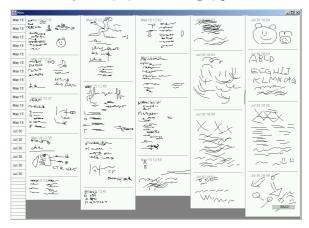


図4: 一覧表示画面例

3. 実装

JAVA によるプロトタイプを実装中である。ハードウェアとしては、ワコムの PL-500 を利用している。本格的なシステム上での実装および評価は今後の課題である。

4. 考察

本システムのようなベクトルイメージとしての データ表現は、通常のテキスト表現に比べて、入 力が簡便であるといった利点がある反面、検索や データ集計といった後利用が困難であるという 欠点がある。本システムでは、病名,薬品名,検査・ 処置項目といったデータとしての利用価値の高 い情報はテキスト表現とし、データ処理の対象と なりにくく効率のよい入力が求められる診察記 載部分(SOAP)をベクトル表現とすることで、互いの欠点を補う工夫をしている。実際の運用上は、手書き文字認識を組合せて所見部分に適宜テキスト情報を付加したりすることも必要と考えられる。

まとめ

最新のペンコンピューティング技術に基づく電子カルテインタフェースについて紹介した。手書き入力によって自然な入力が実現されている他、柔軟な画面表示機構や履歴管理機能、診察記載支援機能など、より積極的な診察記載支援が提供されている。本インタフェースが統合的電子カルテシステムに組み込まれることによって、電子カルテの基本的要件である真正性・見読性・保存性を保持した上で、従来の電子カルテシステムでは困難であった「診察時における医師の自由な思考の場の提供」が実現できるものと期待される。

参考文献

- [1] 里村洋一監修:電子カルテが医療を変える. 日経BP社,1998年11月.
- [2] 神山卓也他:電子カルテシステムにおけるテンプレートによる入力支援方式の検討.第 18 回医療情報学連合大会論文集, 320-321,1998.
- [3] 山上浩志他:紙記載に近い電子カルテシステムの開発. 第 19 回医療情報学連合大会論文集, 232-233,1999.
- [4] E.Mynatt 他 : Flatland: New Dimensions in Office Whiteboards", ACM CHI'99, 346-353, 1999.
- [5] T.Igarashi 他: Teddy: A Sketching Interface for 3D Freeform Design, ACM SIGGRAPH'99, 409-416, 1999.