

論文の内容の要旨

論文題目 A study on the Reference Functional Model for EHR systems

和訳 電子カルテシステムの機能参照モデルに関する研究

指導教員 大江 和彦教授

東京大学医学系研究科

平成 13 年 4 月進学

医学博士課程

社会医学専攻

氏名 澄田 有紀

[はじめに]

医療機関のニーズ、予算、利用可能な技術により制約を受け、多種多様な電子カルテシステムが開発されている。これらのシステムは、共通の基盤に基づいて開発されていないため、医療機関を越えて情報を共有し、活用することが困難な状況にある。そこで、著者は共通の基盤の一つである機能の面に着目し、電子カルテシステムの機能参照モデル(以下、RFM)の構築に取り組んでいる。このモデルは電子カルテシステムの(1)機能、(2)機能の記述要素(以下、FDE)、(3)電子カルテに与えられている目的(これらは、1つ以上の機能の実装により実現される。)、(4)前述の(1)～(3)間の関係を表現するものである。本論文では、RFMを構成するモデルであるメタ機能モデル、機能モデルの構築を行い、電子カルテシステムの機能に関する新しい記述方法を提案することを目的とする。

[方法]

現在ペーパーレス電子カルテシステムを稼働している国内 5 病院、海外 1 病院を選定し、電子カルテシステム内に実装されている機能を収集するためにアンケート調査、インタビュー調査、およ

び実機操作を行った。本調査は2004年1月～3月に実施した。調査票には、想定される電子カルテシステムの機能の具体例として、293項目を用意した。本調査の目的は、RFMの構築に必要な情報(電子カルテシステムの機能および業務での役割)をより多く収集することであり、各病院の電子カルテシステムを比較するためのものではない。

次に上述の調査結果をもとに、機能参照リスト(以下、RFL)を作成した。RFLにおいて、1つの機能を複数のFDEに分割し、各機能を階層的に記述した。今回、著者はFDEを以下の13種類(1.Subject, 2. Temporal constraints (user action), 3.Temporal constraints (informational constraints), 4. Temporal constraints (states of system), 5.Location, 6.Object (person & system), 7.Direct object (information & functions), 8.Indirect object (information), 9.Purpose (clinical), 10.Purpose (non-clinical), 11.Instrument (physical), 12.Instrument (non-physical), 13.Verb)に設定した。

最後に、RFMの構成要素である、メタ機能モデルと機能モデルを構築した。メタ機能モデルは、機能モデルを表現する言語を定義するモデルである。また機能モデルは、(1)機能、(2)機能間の静的関係、(3)FDE、(4)FDE間の静的関係、(5)機能とFDE間の静的関係を表現するモデルである。ここで言う、静的関係とは、関係が時間に依存せず、ある条件のもとで不変であるということの意味している。モデル化にあたり、まずRFLを分析し、存在している機能間の関係のパターンを抽出した。そのパターンに基づき、それらの関係を全て表現できるメタ機能モデルを作成した。更にメタ機能モデルで定義された記述形式に従って、機能モデルを作成した。これらのモデルは、UML(the Unified Modeling Language)のクラス図を用いて記述している。今回、機能モデルの作成においては、「抽出された全てのパターンの代表的な事例を1つ以上モデル化すること」、および「全ての動詞について代表的な事例を1つ以上モデル化すること」を目標としている。

[結果]

調査票で想定した293項目の機能の具体例のうち、270項目が1つ以上の病院で存在した。オーダーリングに関する機能を除く、医師の利用する機能に限定し、調査票から83項目の具体例を抽出し、抽出された機能すべてをRFLにおいて385項目の機能として表現することができた。この項目数の変化は、RFLで機能を記述する際に動詞を11種類に限定することにより、一つの具体例を

表現するのに複数の動詞で表現する必要があったため、また調査票のコメント欄に記載された機能および実機調査により発見された機能を追加したためである。

また、作成された RFL を分析することにより、機能間の関係において 6 種類のパターンが見つかった。これらは、「パターン 1:機能 A の FDE である”Direct/Indirect object (information)”と機能 B の”Direct/Indirect object (information)”が部分全体関係にある。」、「パターン 2:機能 A のある FDE と機能 B の同じタイプの FDE が、汎化・特化関係にある。」、「パターン 3:機能 A と機能 B の間に順序の制約がある」、「パターン 4:機能 A が実行される時、ある条件を満たすと機能 B も実行される」、「パターン 5:機能 A が実行される時常に機能 B も実行される。」、「パターン 6:機能 A が実行されると機能 B は禁止される。」であった。パターン 1、2 は汎化・特化関係、パターン 3 は前提として必要関係、パターン 4 は条件付き拡張関係、パターン 5 は条件なし拡張関係、パターン 6 は UML における制約の記述方法を用いてモデル上に表現することができた。さらに、RFL における 13 種類の FDE を分析し、それらの統合、除外を行うことにより、RFM では、9 種類の FDE を用いて機能を表現することができた。図1は作成したメタ機能モデルである。このモデルは機能が 9 種の FDE を持ち、これらの FDE と機能が 10 種の関係で結ばれ、さらに機能間の関係には、UML クラス図で用意されている関係にあらたに前提として必要関係、拡張関係を加えることによって表現できることを示している。図2に機能モデルの一例を示す。機能モデル作成において設定された目標は達成され、RFL の機能項目の 12.2%のモデル化を完了した。

[考察]

本論文では電子カルテシステムの機能の新たな記述方法であるメタ機能モデルを提案した。RFM は現在ドラフトが公開されている電子カルテシステムの機能モデルである HL7 EHR-S functional model に比べ、機能を多軸に分類できる点、FDE の単純比較、FDE 内での階層関係を用いた比較により、機能の類似点や相違点を明示できる点、機能の構造や関係を視覚化できる点で優れている。しかし、医療機関の特性に応じ、必要な機能を提示するといった点に関しては、今後対応が必要である。また、現在 RFM の応用例として、機能仕様書半自動生成ツールを開発中である。このようなツールが開発されれば、仕様書作成作業の簡略化、必要な機能の見落とし防止、記述ミス防止などに RFM を応用できるであろう。RFM を構築することは電子カルテシステムに必要

な機能の明示化につながり、電子カルテシステムの標準化に貢献するだけでなく、電子カルテシステム設計時に開発者が、医療従事者の持つ要求を正確に把握することを促進するだろう。そのために、今後の作業として、電子カルテシステムの目的と機能の関係や医療機関の特性ごとの機能の必要性のレベルをモデルに反映する必要があると考えている。

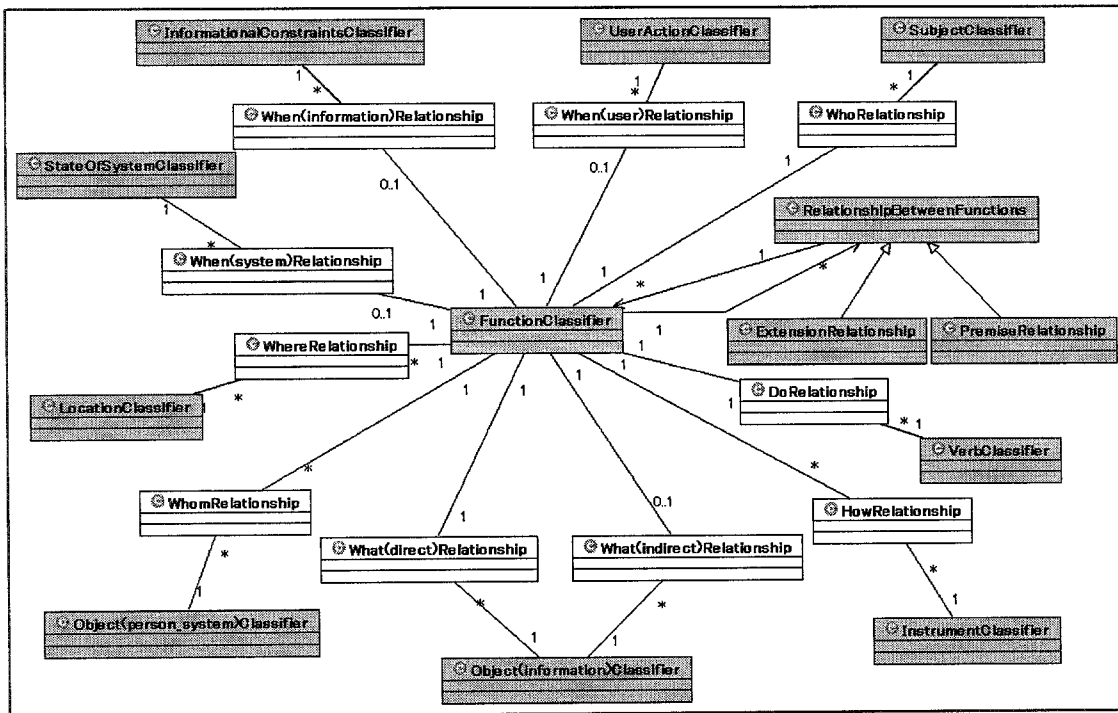


図 1 メタ機能モデル

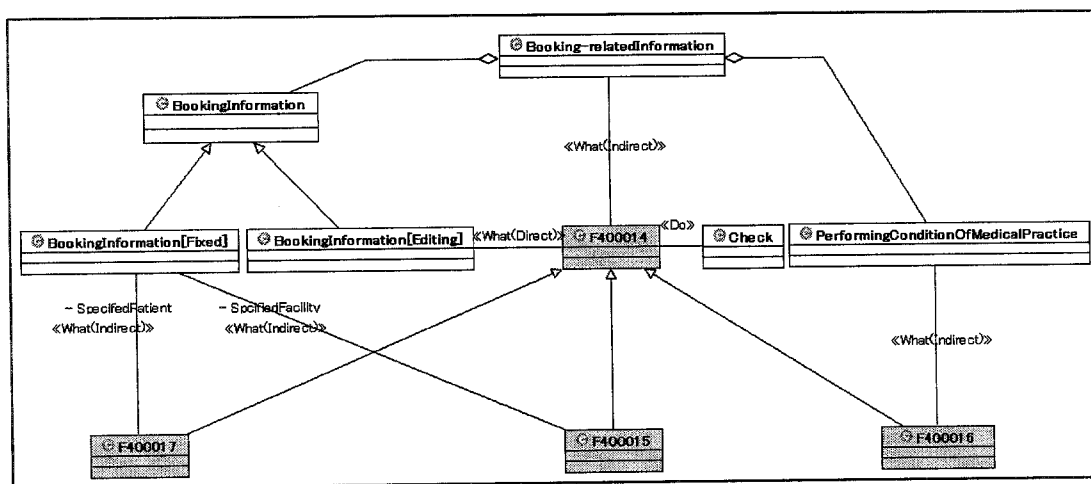


図 2 機能モデル例 (パターン1)