

大規模医療画像 DB

4D-10

村尾 高秋, 木村 雅彦, 吉田 亮, 井岡 幹博, 小出 昭夫

日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所

1 はじめに

本論文では我々が国立がんセンター中央病院のために設計、開発した画像 DB システムのサーバ及びクライアントの概要を報告する。国立がんセンター放射線診断部では CT, MRI, RI, 超音波, 内視鏡, 病理の 7 部門から 1 日約 4 GB のデータが発生する。実用に耐えるシステムを構築するためには毎日大量に発生するデータの管理法が問題となる。我々は磁気ディスク、光磁気ディスク、テープによるデータの階層管理を行なった。また、画像を DB に登録する際に必要な労力が多ければ現場で受け入れられない恐れもある。このため簡単に操作できるように工夫したユーザインタフェースを構築した。

2 医療画像の現状

モダリティ装置の電子化は比較的昔から行なわれている。にもかかわらずこれらの機器を使った診断の現場の電子化は遅れている。その原因として

- モダリティ装置の出力する画像フォーマットが各社独自のものであるために同一プラットフォームで扱えない。
- 診断に使えるクオリティの画像を扱え、必要な機能を備えたツールが揃っていない。
- 各モダリティ装置から発生する画像データ量が非常に多くフィルム等による物理的な管理が限界に達している。
- 患者情報に対して十分なセキュリティ管理をしなければならない。

と言った問題が考えられる。こういった要求を満たすシステムが存在しないために、多くの現場では各モダリティの画像は装置に付いているビューアで画像を見ているのが現状である。

こういった問題を解決するために、大量に発生する画像を効率良く管理出来る大規模医療画像 DB が求められている。

3 本医療画像 DB に必要とされたスペック

本医療画像 DB を構築するにあたって、各部門へのアンケート、ダミーファイルの転送実験等によってスペックを見積もった。

3.1 サーバ

データ量 日頃の運用から画像の発生量を 1 TB/年検査 6 万件/年 画像 130 万件/年と概算した。画像数枚~100 枚からなる検査という単位で管理されている。

データを保持する期間 アンケートから画像の参照はは取り込まれてから 1~2 週間以内に集中していることがわかった。

3.2 クライアント

3.2.1 モダリティ装置周辺

登録用クライアントでは画像の取り込み、変換。モダリティ装置から出力された画像を検査単位で認識。撮影部位、診断コードなどのインデックスの入力。既存の患者情報 DB のデータによるバリデーション。という作業が必要である。

4 本医療画像 DB の構築

本医療画像 DB は図 1 のような構成から成る。

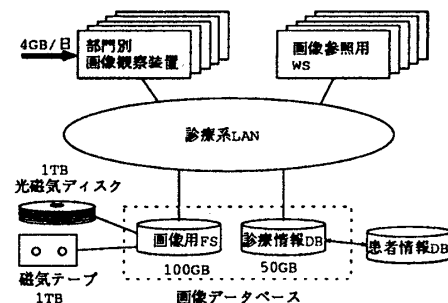


図 1: 本 DB システムの構成

磁気ディスクの容量が非常に大きくなることや拡張性を考慮して、画像は専用のファイルサーバで管理している。

4.1 サーバ

本 DB サーバのテーブルの構成を図 2 に示す。各表

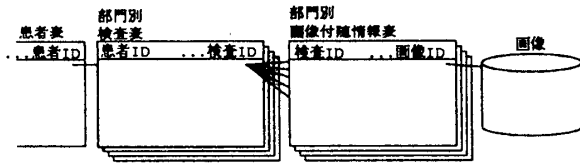


図 2: テーブルの構成

は RDB で管理されており、既存の患者情報 DB と検査表とは患者 ID を外部キーとして接続している。検索を検査インデックスを対象に行ない、必要ならば画像を選択して取り出すという 2 段構成とすることで検索時に DB にかかる負荷を軽減している。

4.1.1 動作

以下に登録時、検索時の DB サーバの動作を示す。

登録時 検査インデックス、画像インデックスは同時に登録される。画像は専用のスケジューラによって夜間に画像用ファイルサーバに送られる。

検索時 クライアントから画像取り出しの要請があるとサーバは検査インデックステーブルから画像取得用のキーをクライアントに渡す。クライアントから画像取得キーと共に画像用 FS に画像取得要請をする。画像ファイルサーバは渡された画像取得キーを画像インデックス表と照会してからクライアントに画像を転送する。

4.1.2 複数ストレージによる画像の階層管理

本システムでは 3 カ月でデータが 100 GB を越え磁気ディスクが溢れる。そこで一定時間のインターバルで光磁気ディスク、磁気テープ（ジュークボックス）へと画像を保管するストレージを変更する。3 年以上経った画像はテープの ID で物理的に管理する。

4.2 クライアント

本システムの主要な画面の機能を述べる

登録画面 モダリティ装置から取り込んだ画像は登録画面に検査単位でリストする。この画面では患者情報のバリデーション、必要ならば診断コード、撮影部位などのインデックスの変更が可能である。バリデーションの終わった検査はスケジューラによって画像用 FS に夜間に送られる。ネットワークへの負荷を分散するためである。

検索画面 画像及び検査のキーを入力し、検索を実行する。該当する画像を含む検査を検査単位で表示する。必要ならばインデックスを更新、入力出来る。画像を取りだしたい場合には検査ごとあるいは一部の画像を選んで画像用 FS から取り出す。

画像表示画面 クライアントマシンで画像を見るツール。スライス画像のマルチフレーム表示、文字、図形のコメントの入力、スライス画像から三直断面の表示をするなどの機能を持つ。

4.3 セキュリティ

本システムではユーザを 4 クラスに分けて権限を与えている。この権限のチェックはサーバ、クライアント双方で行なっている。画像の参照は許すが取り出しを許さないと設定が可能である。

5 導入後の効果

本システム導入後次のような効果が得られた。

- 同じ患部を複数モダリティの画像で簡単に比較出来るようになった。
- 時間経過を簡単に比較出来るようになった。
- オンライン診断が出来るようになった。
- 画像の他の業務への利用（看護計画、放射線治療計画）が容易になった。
- 画像の研究への利用が容易になった。（3 D visualization tool etc.）

6 結論

国立がんセンターに導入した医療画像 DB システムの概要を紹介した。以上を通して医療画像とそれを取り巻く環境の特殊性を述べ、既存の DB を使って大量の画像データを管理する方法を提案した。

7 謝辞

本論文を書くにあたって情報の提供を頂いた 国立がんセンター中央病院の若尾文彦先生に感謝いたします。

参考文献

- [1] Anne Roberts, M.D. et al.: "First Clinical Experiences in a Digital Radiology Department," Symposium for Computer Assisted Radiology, June 1994, pp.39-42.