



画像システム間連携に求められるネットワーク

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 秋山, 昌範 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/1616

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博論第 339号	学位授与年月日	平成13年 3月 7日
氏 名	秋 山 昌 範		
論文題目	画像システム間連携に求められるネットワーク		

博士(医学) 秋 山 昌 範

論文題目

画像システム間連携に求められるネットワーク

論文の内容の要旨

〔はじめに〕

情報技術の進歩に伴い医療画像の重要性はますます増大している。そこで、LAN(Local Area Network)上で稼動するDICOM(Digital Image Communications in Medicine)対応の医療画像ファイリングシステムを導入し、内視鏡部門などと病院全体の画像システムとの連携システムを構築した。

〔方法〕

本画像ファイリングシステムは、内視鏡、超音波といった各モダリティから画像が発生するとDICOMプロトコルによって、部門のDICOMサーバに格納される。DICOMサーバから、モダリティゲートウェイ(M-GW)サーバを介して、Multi Modality Manager(MMM)と呼ばれる病院全体の画像管理システムに自動登録される。M-GWサーバで、DICOMファイルからサムネイル用と参照用に2種類のサイズのJPEGファイルを生成・保存し、M-GWサーバからMMMサーバまで転送される。各クライアント端末からは、汎用のWWWブラウザでMMMサーバにアクセスし、画像を検索閲覧可能である。さらに、必要時に応じて、サムネイル画像、パーム画像(サムネイル画像とオリジナル画像の中間のサイズ)、DICOMオリジナル画像を選択できるようにしており、使用目的や回線に応じての利用が可能である。主として、サムネイル画像は検索用に、パーム画像は参照用に、オリジナル画像は診断用に用いられる。国立病院九州医療センターにおいて、このシステムの通常稼動時におけるシステムの状況を調査し解析した。診断装置は、内視鏡5台、超音波3台である。解析用ログには、画像取得時刻およびデータ登録時刻が出力される。使用機器はネットワークアナライザを使用し、画像サーバ上の解析用登録プロセスにより、情報を収集測定した。

〔結果〕

1) データ登録時負荷

データ登録時も、ネットワークの負荷は最大でも62%であったが、平均では4.8%であり、この間データ登録リトライは発生せず、登録エラーは認めなかった。データ登録件数も最高1分あたり13件であったが、登録エラーは認めなかった。サーバのCPUの使用率も、すべて100%以内であり、エラーは発生しなかった。

2) データ参照時負荷

サーバから端末までの転送速度は画像1枚当たり0.5秒以内と高速であった。専門医の診断用にはDICOM画像が望ましいと思われた。通信解析の結果、DICOM通信の時のみ高トラフィックとなるバースト型のパターンとなった。

〔考察〕

病診連携を行う上で、医療画像システムの重要性が十分認識されているにも係わらず、費用が高額で

あるために普及を妨げている。そこで、本システムではその費用を考慮し要求される画像のレベルを、1) index的な画像、2) 1/10～20に圧縮した画像、3) DICOMレベルの画像の3段階に設定し検討した。DICOMからJPEG画像への変換を画像発生時に行うことで、画像を利用する際のパフォーマンスの向上、画像容量の減少、保存コストの低下、長期保存を可能にした。ハード込みのシステム価格は、従来のものに比べ約十分の一に削減できた。従来の医療画像システムは放射線診断部、内視鏡部といった各部門内で使用することに重点を置いてきたが、本システムは院内どこからでも利用可能である。従来のシステムは画像診断のためのシステムであるが、このシステムは画像を利用する臨床現場のニーズから作られたシステムであり、院内の画像連携システムを地域医療等にも利用可能であると考えられた。

〔結論〕

画像を4種類保持するアプリケーションの特長を利用して、ネットワークの負荷状態を測定した。このシステムを利用すれば、従来画像に必要なと言われてきた100Mbpsのネットワークではなく、10Mbpsのネットワークでも十分画像システムの構築が可能であると思われた。

論文審査の結果の要旨

医用画像の多くがデジタル化されている現在、病院内での良質な医療の提供や病診連携を行う上で医用画像のネットワーク化の重要性は十分認識されている。しかしこれを構築するための費用が高額であるため、その普及が妨げられている側面がある。本研究は内視鏡画像と超音波画像に対して、用途別に3種類の画像を作成して使い分けることで、導入費用と通信費用の軽減をはかった医用画像ファイリングシステムと参照利用システムを構築し、その評価を行ったものである。

本画像ファイリングシステムの概要は以下の通りである。DICOM(Digital Image Communications in Medicine)の規格の機器から発生した内視鏡画像、超音波画像はまず部門のDICOMサーバに格納される。画像情報はDICOMサーバから、モダリティゲートウェイ(M-GW)サーバを介してMulti Modality Manager(MMM)と呼ばれる画像管理システムに自動登録される。M-GWサーバではDICOMファイルからサムネイル用と参照用に2種類のサイズのJPEGファイルを生成、保存し、MMMサーバまで転送される。各クライアント端末からは、病院内のLAN(Local Area Network)を利用して汎用のWWWブラウザでMMMサーバにアクセスし、画像を検索閲覧可能である。画像はサムネイル画像と参照画像、DICOMオリジナル画像を選択できるようにしてあり、それぞれ検索用、参照用、診断用と使用目的に応じての利用が可能である。国立病院九州医療センターでこのシステムを構築し、通常稼働時におけるシステムの状況を調査し解析した。診断装置は内視鏡3台、超音波検査装置3台である。解析用ログには、画像取得時刻およびデータ登録時刻が出力される。使用機器はネットワークアナライザを使用し、画像サーバ上の解析用登録プロセスにより、情報を収集測定した。

データ登録時のネットワークの負荷は最大で62%、平均で4.8%であり、データ登録件数は最高1分あたり13件であった。登録エラーは認めなかった。サーバのCPUの使用率はすべて100%以内であった。サーバから端末までの転送速度は参照画像で1枚あたり0.5秒以内であった。通信解析の結果、DICOM通信時のみ高トラフィックとなるバースト型のパターンであった。

申請者が構築したシステムは、(1)DICOMを利用し、MMMを設置することにより、各種の画像が共通プラットフォームで利用可能となったこと、(2)汎用のWWWブラウザを用いて病院内のどこからでも利

用できるように工夫したこと、(3)用途別に画像を使い分けることでサーバと端末の通信負荷を軽減したこと、(4)これらの結果システムの構築が従来のものに比べ約十分の一の低コストで実現されたこと、など優れた特徴を有しており、申請者は本システムが実際の運用にあたって問題のないことを実証している。このシステムは病院内画像ネットワークとして優れているだけでなく、今後病診連携や遠隔医療への展開も期待できる。これらの点が論文審査委員会で高く評価された。

審査の過程において、申請者に対し次のような質問がなされた。

- 1) 利用する医師側の評価について
- 2) 利用される画像の頻度について
- 3) DICOMオリジナル画像の転送速度について
- 4) 画像の保存期間について
- 5) システムの安定性およびそのメンテナンスについて
- 6) 10 base 5ケーブルを用いている理由について
- 7) インターネットを介した情報のやりとりに関するセキュリティについて
- 8) 「まとめ」の4種類の画像とは
- 9) CTやMRIなどの大量の画像の処理の可能性について
- 10) 動画への対応について
- 11) 本システムの今後の展開について

これらの質問に対し申請者の解答は適切であり、問題点も十分に理解しており、博士(医学)の学位論文にふさわしいと審査員全員一致で評価した。

論文審査担当者	主査	阪 原 晴 海	
	副査	藤 田 公 生	副査 前 川 真 人