



Algoritmo simplificado para conversão de imagem no formato INTERFILE para o formato DICOM

Clara Figueiredo Dourado¹, Girlene Lima Ribeiro¹, Manoel Alves Filho²

¹Bacharelandas de Engenharia Elétrica – IFPB. e-mail: clarafigueiredo.ee@gmail.com e girleng@gmail.com.

²Professor Dr. do Departamento de Eng. Elétrica – IFPB. e-mail: manoel_alves@live.com.

Resumo: Este trabalho trata da conversão para o formato DICOM de imagens cintilográficas no miocárdio, gravadas no formato INTERFILE, mantendo as características originais da imagem. As imagens no formato INTERFILE foram geradas após o exame de cintilografia miocárdica e nosso objetivo foi desenvolver uma rotina de conversão destas imagens para o formato DICOM para que as mesmas pudessem ser utilizadas por outros sistemas de processamento de imagens que utilizam como base o formato DICOM. Portanto, desenvolvemos um algoritmo de conversão de imagens, em MATLAB, com o qual obtivemos bons resultados, pois as imagens resultantes, mantiveram às características originais das imagens.

Palavras-chave: cintilografia, conversão, dicom, formato, interfile

1. INTRODUÇÃO

A cintilografia do miocárdio obtida com a técnica de SPECT é uma técnica da medicina nuclear utilizada para o diagnóstico da doença arterial coronariana (DAC), servindo também para indicar tratamentos preventivos, de modo a estimar o risco de o paciente sofrer um infarto agudo do miocárdio. Com o uso deste exame o médico pode definir, com precisão, a forma de tratamento e realizar com propriedade o acompanhamento destes pacientes acometidos por esta doença.

Diante da extensão das doenças coronarianas que atingem, de forma crescente, parte da população mundial, os avanços na área da medicina nuclear têm sido intensificados como forma de prevenção e diagnóstico da doença. A importância em iniciar precocemente terapias preventivas reside na possibilidade de alterar o curso da doença e melhorar a estratificação de risco, permitindo classificar os pacientes de acordo com a gravidade da doença.

Com a criação da tomografia computadorizada (TC), nos anos 70, seguida de outras modalidades de diagnóstico por imagens e o aumento do uso de computadores em aplicações clínicas, o ACR (American College of Radiology) e a NEMA (National Electrical Manufacturers Association), reconheceram a necessidade da criação de um método de transferência de imagens e dados entre diferentes fabricantes. Portanto, eles formaram um comitê para desenvolver um formato padrão que, inicialmente, promoveria a comunicação da informação da imagem digital, independente do fabricante do equipamento gerador da imagem e facilitaria o desenvolvimento e expansão dos Sistemas de Comunicação e Armazenamento de Imagens (PACS – *Picture Archiving and Communication Systems*), permitindo assim a criação de bancos de dados com informação diagnóstica que pudessem ser interrogadas por uma variedade de dispositivos distribuídos geograficamente.

Ao longo do tempo esse padrão foi evoluindo até se tornar no que temos hoje, que é o padrão DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Portanto, com base na importância dos estudos da cintilografia miocárdica, muitas companhias de medicina nuclear utilizam o formato DICOM, que é um conjunto de normas que padronizam o tratamento, armazenamento e transmissão de informações médicas (imagens médicas) num formato eletrônico, estruturando assim um protocolo. Um das dificuldades encontradas é que existem inúmeras versões, o que acarreta diversos problemas de compatibilidade entre diferentes fabricantes de equipamentos geradores de imagem.

O protocolo DICOM acelera o intercâmbio de imagens médicas digitais como tomografias, ressonâncias magnéticas, radiografias, ultra-sonografias entre outras que auxiliam o profissional no prognóstico e diagnóstico de doenças graves e como nem sempre é possível o intercâmbio das imagens, o qual permitiria que dados adquiridos em um determinado equipamento fossem transferidos com o uso de uma rede local ou pela *Internet* para posterior processamento em um equipamento de



outro fabricante, o desenvolvimento de uma rotina para conversão automática do padrão DICOM da SIEMENS (fabricante da câmara de cintilação tomográfica) para um padrão DICOM uniforme facilitaria e reduziria custos com aquisições de equipamentos, tendo em vista que este fabricante detém uma grande parte do mercado de processamento de imagens médicas, de modo que as imagens pudessem ser enviadas por hospitais ou clínicas para posterior processamento em uma estação de trabalho mais avançada.

Como muitos sistemas de aquisição e processamento de imagens, como é o caso do programa ICON utilizado pela gama câmara tomográfica DIACAM da SIEMENS, não gravam as imagens adquiridas dos exames de medicina nuclear no formato DICOM, e neste caso foi utilizado o formato INTERFILE, o qual também foi usado por muitos anos para transferir imagens de medicina nuclear, principalmente, entre sistemas diferentes de processamento e de aquisição de imagens. Este formato vem sendo gradativamente substituído pelo formato DICOM, embora ainda existam sistemas que o utilizem. Basicamente o formato INTERFILE é composto por um arquivo de cabeçalho em ASCII e no mesmo diretório os dados brutos (imagem) com extensão "IMG". O cabeçalho normalmente contém dados como a dimensão da matriz, o número de imagens, o fator de escala, etc. Portanto, este trabalho teve como objetivo desenvolver um algoritmo para a conversão de imagens 3D (três dimensões) do formato INTERFILE, para o formato DICOM, de modo a permitir o processamento destas imagens em outros sistemas mais avançados de processamento de imagens médicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata da conversão de imagens do formato INTERFILE da SIEMENS para o formato DICOM padrão. As imagens foram obtidas durante o exame de cintilografia miocárdica realizada na Diagnóstica, clínica especializada em estudos de medicina nuclear. Estas imagens estão disponibilizadas na WEB no link: <http://lad.dsc.ufcg.edu.br/spect>. Para a conversão das imagens cintilográficas em 3D no formato INTERFILE para o formato DICOM, utilizamos a seguinte metodologia: Inicialmente foi desenvolvido um algoritmo, em MATLAB, para extrair do arquivo relativo à cada paciente, os dados referentes apenas à imagem cintilográfica do miocárdio, a qual foi atribuída a uma variável de 3 dimensões. Em seguida, usando como referência uma imagem 3D no formato DICOM, extraímos sua estrutura de dados e sua codificação com o auxílio de um editor hexadecimal. O *Software* utilizado no projeto foi o HexEdit, onde foi possível a análise do código em hexadecimal da imagem no formato DICOM, e com isso tivemos o acesso às etiquetas (*tags*), as quais contém as informações essenciais para a formação do formato DICOM, bem como a localização (posição de memória) das imagens dentro do arquivo. Após a identificação e acesso às *tags* essenciais à formação no formato DICOM, desenvolvemos uma rotina em MATLAB para a criação de um arquivo com a estrutura e codificação, baseado no arquivo DICOM de referência. Finalmente, para realizar a conversão do formato INTERFILE para o formato DICOM, a imagem inicialmente extraída e armazenada na variável de 3D era transferida para a posição de memória anteriormente determinada com o uso do HexEdit.

Na Figura 1 podemos ver um exemplo da utilização do *software* HexEdit, no qual está uma imagem no formato DICOM.

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0123456789ABCDEF
0 0000:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0010:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0020:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0030:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0040:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0050:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0060:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0070:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.....
0 0080:	44	49	43	4D	02	00	00	00	55	4C	04	00	B4	00	00	00	DICM....UL.....
0 0090:	02	00	01	00	4F	42	00	00	02	00	00	00	00	01	02	00	....OB.....
0 00A0:	02	00	55	49	1A	00	31	2E	32	2E	38	34	30	2E	31	30	..UI..1.2.840.10
0 00B0:	30	30	38	2E	35	2E	31	2E	34	2E	31	2E	31	2E	34	00	008.5.1.4.1.1.4.
0 00C0:	02	00	03	00	55	49	2C	00	31	2E	32	2E	38	34	30	2E	....UI,,1.2.840.
0 00D0:	31	31	33	36	31	39	2E	32	2E	31	2E	32	2E	31	33	39	113619.2.1.2.139
0 00E0:	33	34	38	39	33	32	2E	32	2E	39	2E	36	30	32	35	30	348932.2.9.60250
0 00F0:	33	31	32	36	02	00	10	00	55	49	12	00	31	2E	32	2E	3126....UI..1.2.
0 0100:	38	34	30	2E	31	30	30	30	38	2E	31	2E	32	00	02	00	840.10008.1.2....
0 0110:	12	00	55	49	12	00	31	2E	32	2E	38	34	30	2E	31	31	..UI..1.2.840.11
0 0120:	33	36	31	39	2E	36	2E	35	02	00	13	00	53	48	06	00	3619.6.5....SH..
0 0130:	31	5F	32	5F	35	20	02	00	16	00	41	45	06	00	73	64	1_2_5 ....AE..sd
0 0140:	63	32	31	20	08	00	00	00	04	00	00	00	86	01	00	00	c21 .....h.....
0 0150:	08	00	01	00	04	00	00	00	68	05	02	00	08	00	08	00	.....h.....

Figura 1- Exemplo de utilização do *software* HexEdit

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 mostra o resultado da conversão das imagens do formato INTERFILE para o FORMATO DICOM.

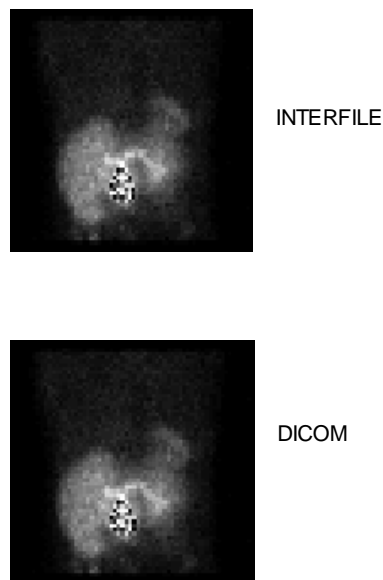


Figura 2 – Resultado da conversão entre os formatos INTERFILE e DICOM de imagem cintilográfica do miocárdio.



Neste trabalho, o principal objetivo foi alcançado, pois conseguimos desenvolver um algoritmo simples de conversão de imagens médicas para o formato DICOM, o qual utiliza como teste o formato INTERFILE, utilizado ainda por muitos fabricantes de equipamentos médicos para o processamento de imagens médicas. Vale a pena ressaltar, que a nossa metodologia pode ser também utilizada para a conversão de qualquer formato de imagens médicas para o formato DICOM, sendo este, objeto de estudo futuro de nosso grupo de pesquisas.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou eficiência na conversão de imagens médicas do formato INTERFILE para o formato DICOM, no qual foi utilizada como base uma imagem DICOM de referência para a extração da estrutura dos dados e codificação e assim, ser possível de maneira simplificada a criação de um arquivo padrão DICOM para ser associado com imagens e assim, resultar em arquivos já formatados no padrão DICOM. Com a nossa metodologia foi possível a conversão de imagens gravadas no formato INTERFILE da SIEMENS para o formato DICOM, sem quaisquer alterações nas características originais das imagens. Utilizamos uma base de dados disponível na WEB para testar a nossa rotina e obtivemos bons resultados.

AGRADECIMENTOS

Nossa gratidão é dedicada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba pela interação Instituto e Aluno, ao CNPQ por todo incentivo à pesquisa e ao nosso orientador o professor Manoel Alves Filho por toda atenção dedicada ao projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. **Avaliação Da Perfusão E Função Miocárdica No Diagnóstico Da Doença Arterial Coronariana Através Do Processamento De Imagens Cintilográficas**. 2007. 113 f. Tese de Doutorado - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Centro De Engenharia Elétrica E Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Manoel Alves Filho, 2007.

DICOM File Meta Information. Disponível em: < <http://www.dabsoft.ch/dicom/10/7.1/> >. Acesso em: 02 jul. 2012.

DOURADO, C. F., RIBEIRO, G. L., FILHO, M. A., DANDA, E. F. e ALVES, T. H. N. Caracterização de um banco de imagens SPECT cardíacas no formato DICOM. VI CONNEPI – CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 22., 2011, Natal. **Anais eletrônicos**. Disponível em: < http://www2.ifrn.edu.br/connepi/public_html/engenharia-iv.pdf >. Acesso em: 21 jul.2012.

GUERRA, L. M. dos S. **Integração de exames de diagnóstico em sistemas de informação médica**. Dissertação (Mestrado em Imagiologia Médica), Universidade do Algarve - Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008.

SOUZA, I. D. K. de. **Processamento de imagens cintilográficas, aplicado à reorientação em 3D, para avaliação da perfusão miocárdica no diagnóstico da doença arterial coronariana**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2010.

Sourceforge.net. **AMC Postprocessing Package**. Disponível em: < <http://amcpostpack.sourceforge.net/> >. Acesso em: 03 jul. 2012.



.WAJNGARTEN, M. O coração do Idoso. **Jornal Diagnósticos em Cardiologia** – Grandes Temas, 2010. v. 43, pp. 25-28.