**NEMA标准出版PS3.1(199x)**

医学数字影像和通讯(DICOM)

**第一部分：介绍和概述**

**状态**：letter投票的最终草稿 – 1992年3月27日

**目录**

前言

0 介绍

0.1历史

0.2 DICOM标准

0.3未来的方向

1 应用的范围和领域

2 标准化的参考

3 定义

4 符号和缩写

5 DICOM标准的目的

6 DICOM标准的内容概述

6.1 Part 1: 档结构

6.2 Part 2:兼容性

6.3 Part 3:信息对象定义

6.4 Part 4:服务类的规范

6.5 Part 5:数据结构和语义学

6.6 Part 6: 数据字典

6.7 Part 7:消息交换

6.8 Part 8:消息交换的网络通讯支持

6.9 Part 9:消息交换的点对点通讯支持

7 标准各部分的关系

# 前言

ACR (美国放射学会)和NAMA（国家电子制造商协会）组成了一个联合委员会来开发一个医学数字成像和通讯的标准----DICOM。这个标准按照NEMA的程序制定。

这个标准通过与其他标准化组织的交流，这些组织有欧洲的CEN TC251和日本的JIRA，和包括IEEE、HL7和USA的ANSI组织的复审，而得以发展。

DICOM标准是按照下面的文档制订的方针构建的一个多部分的文档。

- ISO/IEC指示，1989第三部分 – 国际标准的起草和介绍。

本文档是DICOM标准的一部分，DICOM由下面的部分组成：

第一部分 - 介绍和概述

第二部分 - 兼容性

第三部分 - 信息对象定义

第四部分 - 服务类规范

第五部分 - 数据结构和语义学

第六部分 - 数据字典

第七部分 - 消息交换

第八部分 - 消息交换的网络通讯支持

第九部分 - 消息交换的点对点通讯支持

这些部分是相关的，但独立的文档。他们的开发水平和认可状态可以不同。0 介绍

## 0.1历史

随着七十年代CT技术及其之后的其它数字诊断成像模式的引入，以及临床应用中计算机使用的不断增长，美国放射学会（ACR）和国家电子制造商协会(NEMA)认识到了由于不同的制造商制造的设备产生不同的数字图象格式，需要建立一个在这些设备之间传输图象和相关信息的标准化方法。

美国放射学会（ACR）和国家电子制造商协会(NEMA)在1983年形成了一个联合委员会来发展标准：

- 促进数字图象信息的通讯，不分设备厂商；

- 推动PACS的发展和扩展，PACS也可以与其他的医院信息系统接口；

- 允许诊断信息数据库的产生，这些数据可以被地理上分布式的不同类型设备访问 。

ACR-NEMA标准出版物第300-1985号，发表于1985年，版本1.0。这个版本接下来是两个修订版本，第一个在1986年10月，第二个在1988年1月。

ACR-NEMA标准出版物第300-1988号，发表于1988年，版本2.0。它包含版本1.0，印刷修订版本和附加的修订版本。它也包含新的资料为显示设备提供命令支持，引入一个新的层次方案来识别一个图象，并且当描述一个图象时，可以为增加的特性加入新的数据元素。

这些标准出版物指定了一个硬件接口，软件命令的最小集合，和一个兼容的数据格式集合。

## 0.2 DICOM标准

这个标准，现在被指定为DICOM 3.0，使标准的前几个版本的许多主要功能增强了。

a) 它对于一个网络环境是可用的。前几个版本只在点对点的环境中可用；对于在网络环境中的操作，需要一个网络接口单元（NIU）。DICOM版本3.0支持在网络环境中使用标准的网络协议的操作，如OSI和TCP/IP。

1. 它详细说明了声称与标准兼容的设备如何对命令做出应答和数据如何被交换。前面几个版本在传输数据上受到限制，但DICOM 3.0通过服务类别的概念，指定了命令和相关数据的语义。

c) 它详述了兼容性的等级。前面的版本指定了兼容性等级的最小集合。DICOM3.0清楚地描述了一个实现者必须如何构造一个与所选的特殊选项兼容的声明。

d) 它按照多部分的文档结构来组织。通过简化新特性的增加，这种结构使标准在迅速发展的环境中的演变更为容易。ISO指示­——定义如何去构造多部分文档——已经加入到DICOM标准的构造中。

e) 它提出了明确的信息对象，并不只是针对图象和图形，还有研究、报告等。

f) 它为唯一地识别任何信息对象指定了一个确定的技术。这促进了在网络上运作的信息对象之间的关系的明确定义。

## 0.3未来的方向

可以预料，DICOM标准将会是进化中的标准，根据此标准的用户的反馈，成员组织将会提出增强标准的提案。在未来版本的标准中,这些提案将被考虑。更新标准的必要条件是保持与以前版本的有效兼容性。

在这个标准的准备中，来自用户、制造商的建议、评论，以及其他的感兴趣的部分已经被找出，评估，包含。就此版本的有关质询、评论及有关的建议和推荐应该提交给NEMA的诊断成像和治疗系统部门，联系方式：

Manager, Engineering Department

National Electrical Manufacturers Association

2101 L Street, N.W. Suite 300

Washington, D.C. 20037

USA

# 1 应用的范围和领域

第一部分提供了整个DICOM标准的概述。它描述了标准的历史、范围、目标，和结构。特别地，它包含一个关于标准的每一部分内容的简短的描述。

DICOM标准通过下面的详细描述，促进医学成像设备的互操作性：

1. 被声明与标准相兼容的设备所遵循的一系列协议
2. 可以使用这些协议进行交换的命令和相关信息的语法和语义

- 必须被提供给一个声明与标准的相兼容的实现的信息

DICOM标准不指定：

- 评价实现兼容性的测试和验证过程

- 一个声明兼容性设备的任何标准特性的实现细节

- 被一个通过整合一组声明DICOM兼容性的设备实现的系统需要的全部的特性、功能集合

DICOM标准从属于医学信息学领域。在这个领域内，它负责医学成像设备之间数字信息的交换。因为医学成像设备可以与其它的医学设备互操作，标准的范围需要与医学信息学领域的其他部分重叠，如在图1-1中。然而，DICOM标准不负责这个领域的宽度。



Figure 1-1: Scope of DICOM in Medical Informatics

# 2 标准化的参考

ISO/IEC指示，1989第三部分 - 国际标准的草稿和简报。

ACR-NEMA 300-1989 数字成像和通讯

ISO 8822，信息处理系统 – 开放系统互连 - 连接导向简报服务定义。

ISO 8649，信息处理系统 - 开放系统互连 - 联合控制服务元素的服务定义。

# 3 定义

**属性：**一个信息对象的性质。一个属性有名字和值，名字和值与任何编码表独立。

**命令：**DICOM命令是通过一个界面或网络来操作信息对象的一般方法。

**命令元素：**命令的一个参数的编码，用来传达参数值。

**命令流：**对一系列的使用DICOM编码方案的DICOM命令元素进行编码的编码结果。

**兼容性声明：**与dicom标准的一个特殊实现命令相关的正式声明。包括服务种类、信息种类、和支持的通信协议等。

**数据字典：**dicom数据元素的注册处，他分配一个唯一的标签名字、值属性、和语义给每一个数据元素。

**数据元素：**一个信息单元，在一个数据字典中由一个单独的条目定义。

**数据集合：**交换信息，这些信息直接或间接与信息对象相关的属性值的结构化集合组成。在数据集合中，每一个属性的值是作为一个数据元素表达。

**数据流：**使用dicom编码方案（被数据字典指定的数据元素号和表示法）对数据集进行编码的结果。

**信息对象:** 真实信息实体（如CT图象、研究等）的抽象，他遵照一个或更多的dicom命令行事。

**信息对象类**：信息对象的正式描述，包括他的用途和他拥有的属性，但不包括属性值。

**信息对象实例：**一个现实世界实体的出现的表达，它包括实体所属信息对象类的属性值。

**消息：**在两个协作的dicom 应用实体之间交换“消息交换协议”的一个数据单元。由命令流加可选数据流组成。

**服务类别：**一个结构化的服务描述，被协作的dicom应用实体使用特定的dicom 命令支持，是一类特殊的信息对象。

# 4 符号和缩写

下面的符号和缩写是用在标准这个部分。

**ACSE：** 联合控制服务元素

**CT：** 计算X射线断层造影术

**DICOM：** 医学数字成像和通讯

**HIS：** 医院信息系统

**NIU：** 网络接口单元

**OSI：** 开放系统互连

**PACS：** 图像归档和传输系统

**RIS：** 放射学信息系统

**TCP/IP：** 传输控制协议/互连网协议

# 5 DICOM标准的目的

DICOM标准促进了声明兼容性的设备的互操作性。特别地，它

- 写明了命令和关联数据的语义学。由于设备的相互作用，必须有一个标准，规定设备该如何应答命令和相关数据，而不仅仅局限于在设备之间移动的信息；

- 在标准实现的兼容性要求的定义中是清楚的。特别地，一个兼容性声明必须描述足够的信息来决定与另一个声明兼容性的设备进行互操作的功能；

- 促进了在网络环境中的操作，不需网络接口单元的要求；

- 被构造为可容纳新设备的介绍，因而促进对未来医学成像应用的支持；

- 使用可在任何地方应用的已经存在的国际标准，并且它自己符合已建立的国际标准的文档准则。

甚至虽然DICOM标准有促进PACS解决方案的潜在性，但是单独使用标准并不担保所有的PACS的目的都能够达到。这个标准促进了在多个制造商的环境中声明兼容性的系统的互操作性，但它自己并不保证互操作性。

这个标准已经加强了在放射学中的诊断医学成像部分；然而，它被认为广泛适用于临床环境中的图象相关信息的交换。

# 6 DICOM标准的内容概述

## 6.1 文档结构

DICOM3.0由下面九个部分组成：

- 第一部分：介绍和概述（这个文档）；

- 第二部分：兼容性；

- 第三部分：信息对象定义；

- 第四部分：服务类规范；

- 第五部分：数据结构和语义学；

- 第六部分：数据字典；

- 第七部分：消息交换；

- 第八部分：消息交换的网络通讯支持；

- 第九部分：消息交换的点对点通讯支持。

这些部分的标准是相关的，但独立的文档。在这部分提供一个简要的部分2到部分9的描述。

## 6.2 PART 2:兼容性

DICOM标准的部分2定义了声明与标准相兼容的实现应该遵循的原则：

- 兼容性要求。部分2指定一般的要求，这些要求必须被任何声明了兼容性的实现所遵循。它参考了标准的其他部分的兼容性章节；

- 兼容性声明。部分2定义了兼容性声明的结构。它指定了在兼容性声明中必须出现的信息。它参考了标准的其他部分的兼容性章节。

部分2不指定评价一个对标准的兼容性实现的测试/验证过程。

表6.2-1描述了兼容性声明的构造过程.一个兼容性声明由三个主要部分组成:

- 被这个实现承认的信息对象集合;

1. 这个实现支持的服务类集合;
2. 这个实现支持的通讯协议集合。



Figure 6.2-1: Construction Process for a Conformance Claim

插图6.2-1: 兼容性声明的构造过程

## 6.3 Part 3:信息对象定义

DICOM标准的部分3指定了许多信息对象类,这些类提供了适用于数字医学图象传输的现实世界实体的抽象定义。每一个信息对象类定义由它的目的和定义它的属性的描述组成。一个信息对象类不包括组成它的定义的属性值。

为了促进将来标准的成长和为了保持对以前版本标准的兼容性，定义了两种信息对象：规格化的和复合的。

规格化的信息对象类只包括那些被表达的现实世界实体的固有属性。例如研究信息对象类，它被定义为规格化的，包括研究日期和研究时间属性，因为这些是实际的研究中固有的。然而病人姓名并不是一个研究信息对象类的属性，因为它是研究的病人身上是固有的，但不是研究本身固有的。

符合信息对象类可以额外地包括相关的但在现实世界实体中并不是固有的属性。例如，CT信息对象类定义为复合的，包括图象固有的属性（如图象日期）和相关的但不是图象固有的（如病人姓名）属性。复合信息对象类为表达定义在前几个版本标准中的图象的通讯要求提供一个结构化的框架。

为了简化信息对象类定义，每一个信息对象类的属性是可以与集合在一起的相似的属性分开的。这些属性的分组被指定为独立的模块，并且可以由一个或更多的信息对象类复用。

为了表达现实世界实体的出现，一个信息对象实例被创建，它包括信息对象类的属性值。随着时间的变化，这个信息对象实例的属性值可以改变，从而精确地反映出它所代表的实例的改变状态。这是由在信息对象实例上实现不同的基本操作来完成的，这些操作提交给一个特定的被定义为服务类的服务。这些服务类定义在标准的第四部分。

部分3也与DICOM标准的其他部分相关：

1. 部分5，数据结构和语义学，定义数据集合结构和编码以传输DICOM信息对象属性；
2. 部分6，数据字典，定义DICOM数据元素的语义学，这些DICOM数据元素定义在部分3中来传输信息对象属性。

## 6.4 Part 4:服务类的规范

DICOM标准的部分4定义了许多服务类。一个服务类把一个或更多的信息对象与一个或更多的实现于这些对象的命令相关联。服务类规范规定了对命令元素的要求和对作为结果的命令该如何应用于信息对象。服务类规范规定了对通讯服务的提供者和用户的要求。

DICOM标准的部分4定义了所有服务类共享的特征，和如何构造一个特殊的服务类的兼容性声明。它包含了许多规范的附加物，附加物详细描述了特殊服务类别。

下面是服务类的例子：

- 存储服务类；

- 查询服务类；

- 检索服务类；

- 研究管理服务类。

部分4定义了定义在部分3中定义的信息对象上实现的操作。部分7定义了为完成在部分4中定义的操作所使用命令的命令和协议。

## 6.5 Part 5:数据结构和语义学

DICOM标准的部分5指定了DICOM应用程序实体如何构造和编码数据集合信息，这些信息来源于在部分3和部分4中定义的信息对象和服务类的使用。

部分5负责建立一个数据流所必需的编码规则，这些数据流在DICOM标准部分7中定义的消息中传输。这个数据流产生于组成数据集合的数据元素采集。几个数据集合可以在复合数据集合中被引用和合并。一个复合数据集合用来传输“单包”的信息对象内容，提供文件夹兼容性。

部分5也定义了许多一般功能的语义，这些功能对于许多信息对象是通用的。

## 6.6 Part 6: 数据字典

DICOM标准的部分5是集中的注册表，它定义了所有的有效代表信息的DICOM数据元素的采集。对于每一个数据元素，部分6：

1. 分配给它一个唯一的标签，标签由一个组和元素号组成；
2. 给它一个名字；
3. 指定它的值特性（字符串，整数等）；
4. 定义它的语义（就是说如何被解释）。

部分6，与部分5联合，用来构造数据集合，并且与部分3和部分5联合把信息对象作为数据集合表示。

## 6.7 Part 7:消息交换

DICOM标准的部分7指定了服务和协议，当通过部分8和部分9中定义的通讯支持服务在医学成像中交换消息时，这些服务和协议被使用。一个消息由跟着可选数据流（在部分5中定义）的命令流（在部分7中定义）组成。

这个部分指定了：

1. 建立和结束由在部分8或部分9指定的通讯支持提供的关联的规则，和在显要事物处理上的效果；
2. 管理命令请求和响应的规则；
3. 对构造命令流和消息必要的编码规则

另外，部分7与DICOM标准的其他部分相关：

1. 部分3，信息对象定义，指定信息对象类的集合，这个集合可以使用定义在部分7中的命令；
2. 部分5，数据结构和语义学，负责必要的在消息（定义在DICOM标准的部分7）中传递的构造数据流的编码规则；
3. 部分7，消息交换，定义为了使用命令完成在部分4中描述的操作所必需的命令和协议。

## 6.8 Part 8:消息交换的网络通讯支持

DICOM标准的部分8为了在网络环境中支持DICOM应用消息交换（在部分3、4、5、6、7中定义），定义了其所必需的通讯服务和上层协议。这些通讯服务和协议确保DICOM应用程序消息交换以一个有效的和同等的方式在网络上完成。

在部分8中指定的通讯服务是由OSI描述服务（ISO 8822）和OSI联合控制服务元素（ACSE）（ISO8649）提供的服务的完全子集合。

上层服务的定义允许使用完全兼容的OSI协议(层1到6加ACSE)来完成健壮的和有效的通讯。通过广泛的物理网络的选择，如ISO 8802-3 CSMA/CD（经常用在以太网），FDDI，ISDN，X.25，专用数字电路，和许多其他的LAN和WAN网络技术，它支持大量的不同的基于国际标准的网络技术。

另外，这个相同的上层服务也能由DICOM上层协议结合TCP/IP传输协议的使用来提供。所以，此协议可以广泛适用于已存在的网络环境。

对通用OSI和TCP/IP环境的较高层服务的定义允许从TCP/IP迁移到OSI环境，而不影响DICOM应用程序消息交换。

在部分8中指定的这些通讯协议是一般目的的通讯协议（OSI，TCP/IP），不是专为DICOM应用程序消息交换指定的。表6.8-1显示了这两个协议族具有第三个（定义在部分9中的点对点的）协议族。



Figure 6.8-1: DICOM Version 3.0 Protocol Architecture

## 6.9 Part 9:消息交换的点对点通讯支持

DICOM标准的部分9指定了在方式上与ACR-NEMA 2.0兼容的用于点对点通讯的服务和协议。它指定了一个物理界面和信号协议，定义了用在这个物理界面的协议族的OSI-like的数据链接和会话/传输/网络协议和服务。

特定的会话/传输/网络层服务和协议支持定义在部分3，4，5，6，7中的DICOM应用消息交换。这些服务是一个在部分8中指定的上层服务的子集。这个子集属性允许具有到完整的支持OSI和TCP/IP的网络通讯环境的点对点界面的设备的互连。这样一个互连需要一个中间网络界面单元（NIU）。图6.9-1显示了一个点对点界面和一个网络环境如何共存。



Figure 6.9-1: Using Point-to-Point in a Networked Environment

# 7 标准各部分的关系

图 7-1 描述了我们在前面描述的标准的不同部分之间的关系



Figure 7-1 Relationships of Parts 1-9 of the DICOM Standard

接下来是标准各部分之间存在的关系：

部分1：描述标准的整体结构的介绍和概述；

部分2：兼容性指定了一般的要求（实现兼容性声明的实现必须满足的）和兼容性声明的内容；

部分3：信息对象定义指定被服务类（部分4）操作的对象的结构和属性。这些对象包括图象，研究和病人；

部分4：服务类规范定义了为提供一个操作，它可以在信息对象实体上实现来提供一个特定的操作。这些服务包括图象存储，检索和打印；

部分5：数据结构和语义学指定了由服务类使用，用来交换以实现操作的消息的数据内容的编码；

部分6：数据字典定义了单独的信息属性，这些属性代表了信息对象实体的数据内容（部分5）；

部分7：消息交换指定了用来交换消息的操作和协议。这些操作被用来完成定义在服务类中的服务；

部分8：消息交换的网络通讯支持定义了用来直接在OSI和TCP/IP网络上交换消息（部分7）的服务和协议；

部分9：消息交换的点对点通讯支持定义了在DICOM 50针界面上用来交换消息的服务和协议；