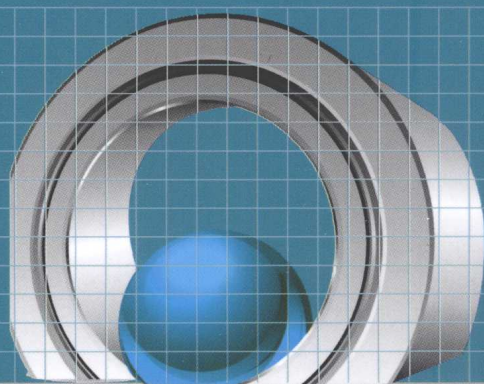


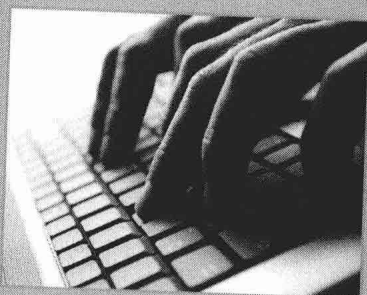
电子健康档案与 区域卫生信息平台



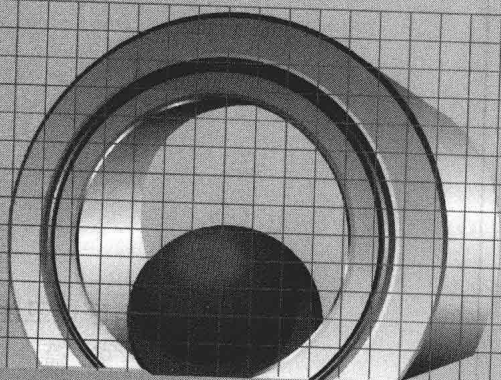
■ 业务篇

主 编 饶克勤 副主编 胡建平 李包罗

 人民卫生出版社



电子健康档案与 区域卫生信息平台



■ 业务篇

主 编 饶克勤 副主编 胡建平 李包罗

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电子健康档案与区域卫生信息平台. 业务篇/饶克勤
主编. —北京: 人民卫生出版社, 2010. 7

ISBN 978-7-117-12707-3

I. ①电… II. ①饶… III. ①电子文件-病案-
档案管理 IV. ①R197.323

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 061115 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医 师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

电子健康档案与区域卫生信息平台 业 务 篇

主 编: 饶克勤

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张共: 44.5

字 数 共: 1402 千字

版 次: 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-12707-3/R · 12708

定 价 共: 130.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

《电子健康档案与区域卫生信息平台》

编写委员会

主 编 饶克勤

副 主 编 胡建平 李包罗

编 委 金水高 刘丽华 汤学军 蒋 华 蔡 勇 徐 朗
冯东雷 徐春华 沈丽宁

专家指导组 饶克勤 王才有 胡建平 李包罗 金水高 曹德贤
徐勇勇 刘丽华 汤学军 蔡 勇

编写人员(按姓氏笔画排序)

丁 华	王 博	王存库	王征华	韦 莲	冯 阳	冯东雷	田 皓
刘丽华	刘克斌	曲建明	朱晓博	权基洪	汤学军	许 丹	许文平
许德俊	闫红叶	何 强	张 峥	张 菡	张 斌	张 琨	李包罗
李建民	杨 武	杨 靖	沈丽宁	陈 东	陈 佩	陈瑞典	周世斌
周爱平	苗 萌	郑 伟	郑 林	金水高	姚 正	姚 锐	施 燕
胡建平	饶克勤	夏 天	徐 朗	徐春华	郭剑锋	常 博	黄晓琴
喻永明	童 心	董 津	蒋 华	蒋忠梅	赖金林	鲍永坚	廖 钢
蔡 勇	魏 桐	魏树红	Peggie Zih				

致 谢

《电子健康档案与区域卫生信息平台》编著是一项十分复杂且具挑战性和创造性的工作,得到了有关单位和企业的大力支持与协助,在此一并表示感谢!

项目主持单位: 卫生部信息化工作领导小组办公室
卫生部统计信息中心

项目支持单位: 英特尔(中国)有限公司

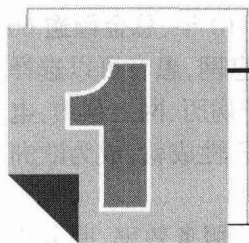
项目参与单位: 中国人民解放军总医院
上海市疾病预防控制中心
中国疾病预防控制中心妇幼保健中心
中国卫生信息学会
中国医院协会信息管理专业委员会
中国人民解放军第四军医大学
湖南省卫生厅信息中心
华中科技大学同济医学院
中国医学科学院肿瘤医院
杭州创业软件股份有限公司
北京天健源达科技有限公司
万达信息股份有限公司
福建弘扬软件有限公司
东软集团股份有限公司
深圳罡正数码有限公司
杭州华三通信技术有限公司
思科公司
锐捷网络公司
迈克菲公司(McAfee)
通用电气医疗集团
国际商用机器公司(IBM)
方正众邦数字医疗有限公司
太极计算机股份有限公司
浙江数字医疗卫生技术研究院
广州市慧通计算机有限公司
成都金盘电子科大多媒体技术有限公司
国投安信数字证书认证有限公司
江苏先联信息系统有限公司

目 录

业 务 篇

1 概述	1
1.1 编制背景	1
1.2 关键概念	2
1.3 编制目的	4
1.4 适用范围	4
1.5 主要内容	4
2 方法学	6
2.1 信息资源规划 (IRP) 的基本原理	6
2.1.1 总体数据规划	6
2.1.2 信息资源管理	6
2.1.3 信息资源规划的技术方法	7
2.1.4 IRP 基本思想的应用	8
2.2 UML 与面向对象的分析与设计	8
2.2.1 面向对象方法学	8
2.2.2 统一建模语言 UML	8
2.2.3 UML 在区域卫生信息平台中的应用	9
2.3 健康档案数据标准	9
2.3.1 数据元	9
2.3.2 数据集	11
2.3.3 元数据	11
2.4 信息模型分析与设计	13
2.4.1 信息架构的内容	13
2.4.2 数据模型的重要性	14
2.4.3 HL7 RIM 模型	14
2.4.4 HL7 开发框架 (HDF)	16
2.5 医疗企业集成 (IHE)	17
2.5.1 IHE 集成规范、交易和角色	17
2.5.2 IHE 的 EHR 视野和应用领域	18
2.5.3 IHE XDS 跨医疗机构的文本共享模型	18
2.6 CDA 临床文档架构	20
2.6.1 CDA 文档的传输	20

2.6.2 CDA 文档架构	21
3 健康档案信息需求分析与业务建模	23
3.1 卫生信息化建设现状	23
3.1.1 国外区域卫生信息化发展情况	23
3.1.2 我国卫生信息化建设现状	24
3.1.3 我国区域卫生信息化发展面临的问题与挑战	24
3.2 区域卫生信息平台概念需求分析	25
3.2.1 医疗卫生服务的需求	25
3.2.2 社区卫生服务的需求	27
3.2.3 公共卫生服务	28
3.2.4 综合卫生管理的需求	30
3.3 区域卫生信息平台用户分析	32
3.3.1 卫生信息平台用户描述	32
3.3.2 医疗卫生服务角色描述	36
3.4 健康档案业务活动分析	37
3.4.1 健康档案的系统架构	37
3.4.2 健康档案的信息来源	38
3.4.3 健康档案业务域划分	39
3.4.4 健康档案基本活动抽取	42
3.4.5 健康档案服务活动产生	44
3.5 业务建模	67
3.5.1 儿童保健管理	68
3.5.2 妇女保健管理	76
3.5.3 疾病控制	94
3.5.4 疾病管理	119
3.5.5 医疗服务	134
4 健康档案信息模型	144
4.1 HL7 V3 的信息模型体系	144
4.2 建立健康档案信息模型的方法	145
4.3 健康档案对应的 HL7 信息模型	146
4.3.1 从业务活动的视角	146
4.3.2 从 HL7 V3 信息模型的视角	158
4.3.3 健康档案信息模型的 R-MIM	165
4.4 数据元与信息模型的对应	185
4.4.1 建档管理	185
4.4.2 儿童保健	187
4.4.3 妇女保健	197
4.4.4 疾病控制	221
4.4.5 疾病管理	251
4.4.6 医疗服务	269
4.5 健康档案信息模型的实例	282
4.5.1 健康档案信息模型的产出物	282
4.5.2 传染病报告的信息模型实例	283
后记	297



概 述

1.1 编制背景

2009年4月,《中共中央 国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》和《国务院关于印发医药卫生体制改革近期重点实施方案(2009—2011)的通知》正式发布了。这是我国医药卫生体制改革发展中具有里程碑意义的一件大事。从现在起到2020年将是我国卫生事业发展的关键时期。工业化、城镇化、人口老龄化、疾病谱改变以及生态环境的变化,给居民健康带来了新的严峻挑战。同时,随着经济的发展和人民生活水平的不断提高,人民群众对医疗卫生服务将提出更高要求。目前,我国卫生服务体系中还存在着医疗服务费用增长过快、医疗服务可及性较差、医疗资源配置不均衡、卫生服务效率不高、医疗服务质量参差不齐等问题,如果不进行改革,将难以应对这些新的挑战。深化医药卫生体制改革事关百姓切身利益和社会和谐发展。众所周知,构建富有效率的卫生体制是一个世界性难题,纵观各国卫生体制改革之路可以看出,尽管改革思路和方法有所不同,但在利用信息化手段推动卫生体制改革,更好的解决医疗卫生服务需要与服务供给的平衡方面都有着共同的期望。

当前,世界已进入信息时代,信息技术的发展不仅提高了人们的工作和生活效率,也改变了人们的生产和生活方式。在《2006—2020年国家信息化发展战略》中,党中央、国务院将信息化工作提升到我国现代化建设全局的战略高度,明确提出信息化是全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会和建设创新型国家的迫切需要和必然选择。在卫生领域则要求统筹规划电子病历应用发展,促进医疗、医药和医保机构的信息共享和业务协同,满足医疗体制改革的要求。

在医疗卫生服务过程中,大家迫切希望通过建立适用共享的卫生信息系统,使医疗服务人员在任何时间、任何地点都能及时获取必要的信息,以支持高质量的医疗服务;使公共卫生工作者能全面掌握人群健康信息,做好疾病预防、控制和健康促进工作;使居民能掌握和获取自己完整的健康资料,参与健康管理,享受持续、跨地区、跨机构的医疗卫生服务;使卫生管理者能动态掌握卫生服务资源和利用信息,实现科学管理和决策,从而达到有效地控制医疗费用的不合理增长、减少医疗差错、提高医疗卫生服务质量的目的。为实现这一目标,需要建立以居民健康档案为核心的区域信息共享平台作为支撑。通过区域卫生信息平台,将分散在不同机构的以人为核心的健康数据整合为一个逻辑完整的信息整体,满足与其相关的各种机构和人员需要。这是一种全新的卫生信息化建设模式,世界许多发达国家,已将这种模式作为卫生信息化发展的重要战略方向。

2000年9月加拿大由联邦政府注资成立了名为Infoway的非营利性机构,领导和负责全国范围内电子健康信息、兼容的标准、通信技术的开发和实施。2002年开始,Infoway投资12亿加元开发区域卫生信息共享基础架构,推动地方卫生信息化,同时加大建设投入,计划于2009年底为50%的加拿大人口建立电子健康档案,于2020年覆盖全国。

美国前总统布什在2004年众议院的年度国情咨文中专门强调医院信息系统建设,指出将医疗保健记录计算机化,可以避免严重的医疗差错、降低成本、提高医疗水平,并要求在10年内,确保绝大多数美国人

拥有共享的电子健康记录。美国政府 2004 年提出的这一战略目标正面临严峻的挑战,因此,2009 年在新任总统奥巴马的 7870 亿美元复苏经济刺激方案中,拿出 500 亿美元用于推进医疗卫生信息化发展。

2003 年底到 2004 年,英国政府陆续与多家跨国卫生信息化企业巨头签署了为期 10 年、总金额逾 60 亿英镑的合同,拟搭建一个全国性的卫生信息网,部署一系列应用服务。通过这一信息网,患者可以选择并预定医院服务、获取自身的电子病历档案并办理出院手续等;医生可以实现包括电子病历、网上预约、电子处方、医学影像共享及远程医疗咨询等。目前,该全国性卫生信息网已经取得了阶段性成就,成为欧洲国家级卫生信息化建设的典型代表。

不同卫生体制和医疗市场环境发达国家的实践表明:卫生信息共享能够提高医疗服务效率、服务质量、医疗服务的可及性,降低医疗成本及医疗风险。区域卫生信息化建设已被公认为是未来医疗行业信息化发展的方向。

《中共中央 国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》明确提出:大力推进医药卫生信息化建设。以推进公共卫生、医疗、医保、药品、财务监管信息化建设为着力点,整合资源、加强信息标准化和公共信息平台建设,逐步实现统一高效、互联互通。要求自 2009 年开始逐步为城乡居民建立健康档案。医药卫生信息系统建设今后将成为深化医药卫生体制改革、建设服务型政府、促进医药卫生事业健康发展的重要手段和技术支撑。

为指导我国以健康档案为基础的区域卫生信息化建设规范、科学推进,有效解决长期困扰卫生信息化领域的“烟囱”和“孤岛”现象等问题,在开展健康档案基本架构与数据标准研究基础上,组织有关部门并动员大批专家、社会力量,于 2008 年 4 月启动了基于健康档案的区域卫生信息平台建设方案研制工作。由于该项研究工作涉及业务、技术和管理等多个领域,技术体系复杂,因此,分为两个大的步骤分期完成。即,首先完成《基于健康档案的区域卫生信息平台建设指南》编制工作,在此基础上完成“基于健康档案的区域卫生信息平台建设技术解决方案”,并将有关成果集结成《电子健康档案与区域卫生信息平台》一书。

《基于健康档案的区域卫生信息平台建设指南》研制经过三个阶段工作已顺利完成。2009 年 5 月,卫生部正式印发《基于健康档案的区域卫生信息平台建设指南(试行)》(卫办综发[2009]89 号)(简称《指南》),供各地参照使用。《指南》站在国家和宏观的高度给出的区域卫生信息平台的框架、原则和建设思路,尚不足以指导各地区基于健康档案的区域卫生信息平台的设计与实施。

本书在《指南》基础上,针对区域卫生信息平台建设,进一步明确和细化的建设内容与建设方案,更具操作性和可实施性,可帮助各地区在区域卫生信息化建设实施前获得清楚、详细的理解,更好地指导区域卫生信息平台的设计与建设。本书所涉及的系统包括网络、数据处理与存储中心建设、医疗服务点(医院、诊所、社区卫生服务中心、站)系统,专业卫生服务管理(传染病、慢性病、免疫接种、妇幼保健、计划生育、血液、突发公共卫生事件、医疗救助)和卫生行政事务管理与医疗卫生信息的二次应用。这些应用系统的需求定义、体系框架、功能描述、系统架构、信息模型与基本流程、安全性、与平台的对接、资源的估算、项目部署模型与项目管理等一系列问题需要在任何区域卫生信息化具体实施前有清楚的理解与描述。

1.2 关键概念

健康管理:健康管理是基于个人健康档案基础上的个性化健康事务管理服务,它是建立在现代医学和信息化管理技术模式上,从社会、心理、环境、营养、运动的角度对个人提供全面的健康促进服务,帮助、指导人们有效地把握与维护自身的健康。

健康档案与电子健康档案:健康档案是居民健康管理(疾病防治、健康保护、健康促进等)过程的规范、科学记录。是以居民个人健康为核心、贯穿整个生命过程、涵盖各种健康相关因素、实现信息多渠道动态收集、满足居民自身需要和健康管理的资源(文件记录)。电子健康档案(Electronic Health Record, EHR),也称为电子健康记录,即电子化的健康档案,是关于医疗保健对象健康状况的信息资源库,该信息资源库以计算机可处理的形式存在,并且能够安全地存储和传输,各级授权用户均可访问。

病历与电子病历:病历是医疗机构在特定时间,对门诊、住院患者临床诊断治疗过程的系统、规范记录。健康档案与病历有区别,但更有联系。病历是健康档案的主要信息来源和重要组成部分,健康档案对病历的信息需求,并非病历的全部,具有高度的目的性和抽象性。电子病历,即电子化的病历,是记录医疗诊治对象健康状况及相关医疗服务活动记录的信息资源库,该信息资源库以计算机可处理的形式存在,并且能够安全的存储和传输,医院内授权用户可对其进行访问。

区域:具有独立财政支撑,具有完整的医疗卫生体系的行政区划地区。一般说来,区域至少是区、县,也可以是更大的地级市、直辖市,甚至全国、全球。独立财政支撑指的是独立的税收和财政预算。这里的区域概念主要指行政区划中的地区(地级市或副省级城市及直辖市的区)。

街道和乡镇不是本文所谓的区域,原因是街道不具备独立的财政体系,乡镇虽有独立的财政体系,但是不具有完整的疾控、卫监、妇幼等公共卫生机构。

基本业务信息系统:在区域卫生信息平台建立之前,医疗卫生机构已经有大量正在运行和使用的与健康档案信息相关的卫生业务信息系统,这些系统称为基本业务信息系统或医疗卫生机构内部信息系统。典型的基本业务系统包括医院信息系统、社区卫生服务信息系统和公共卫生信息系统。

目前我国基本业务信息系统处于信息孤岛和信息烟囱的状态,亟待通过建立区域卫生信息平台实现基本业务系统间的信息交换,并在此基础之上实现信息共享、业务协同。

区域卫生信息平台:区域卫生信息平台,是连接区域内的医疗卫生机构基本业务信息系统的数据交换和共享平台,是不同系统间进行信息整合的基础和载体。从业务角度看,平台可支撑多种业务,而非仅服务于特定应用层面。

互联互通性:指一个系统或应用软件能够正确使用其他系统或应用软件产生的数据的能力。即系统之间能够传输数据,并且这些数据能够被准确地理解。一般将互联互通性分为功能(语法)互联互通性和语义互联互通性。功能(语法)互联互通性是指两个或多个系统之间通过设定功能和定义报文结构进行信息交换的能力。语义互联互通性是指两个或多个系统共享的信息能够按原有定义被理解的能力。语义互联互通性是信息共享的前提条件,涉及数据的整合、概念、术语、域模型和数据模型以及信息(数据)框架的一致性问题,确定信息的结构和内容。

在本解决方案中,互联互通性包括两个方面:①描述医疗卫生机构内部信息系统与区域卫生信息平台之间的信息共享与交换,称为健康档案互联互通性;②描述区域卫生信息平台内部各构件之间的协作行为,称为区域卫生信息平台互联互通性。

基于健康档案的区域卫生信息平台:以区域内健康档案信息的采集、存储为基础,能够自动产生、分发、推送工作任务清单,为区域内各类卫生机构开展医疗卫生服务活动提供支撑的卫生信息平台。平台主要以服务居民为中心,兼顾卫生管理和辅助决策的需要。基于健康档案的区域卫生信息平台,在下文中简称为本平台。

患者、居民和个人:本书中患者、居民和个人具有相同的意义,指通过医疗卫生服务体系获取和接受服务的个体。在书中这些术语可互换使用。

医疗卫生服务实体机构:主要是关于医疗卫生领域中实际存在的相对具体的主要服务与管理机构,如医院、妇幼保健机构、社区卫生服务机构等。

卫生服务活动:卫生服务活动是卫生服务提供者以达到一定目的针对服务对象所采取的医学干预措施或行动。本书中主要是关于各类医疗卫生机构在对居民个体提供服务的过程中,能够通过 POS 操作产生相关的健康档案信息,并需要通过区域卫生信息平台实现数据共享的各类业务活动。

基本活动:健康档案相关卫生服务活动来源于各个业务域,由不同卫生机构负责执行,其信息以业务表单形式记录。我们对这些卫生服务活动采取自底向上的方法进行分解、归纳、汇总去重抽象后,最终可形成不可再分的基本活动。也就是说,这些基本活动可以只存在一个业务域中,也可以存在多个业务域中。卫生服务机构在具体业务域中执行基本活动,就是对基本活动的实例化。因此,卫生服务活动是由基本活动演绎和组合形成的。

数据元:数据元是通过定义、标识、表示和允许值等一系列属性进行规范描述的基本数据单元,在特定

的语义环境中可认定为不可再细分的最小数据单元。

数据集:数据集是具有一定主题的、可标识的、能被计算机化处理的数据集合。

元数据:元数据是定义和描述其他数据的数据。元数据结构包括元数据元素、元数据实体和元数据子集。数据元的元数据总体模型由概念层和表示层两个部分组成,概念层包括数据元概念类和概念域类,这两个种类都表示概念。表示层包括数据元类和值域类。数据集元数据是指卫生信息数据集元数据的全集。

1.3 编制目的

新医改方案提出:从 2009 年开始,逐步在全国建立统一的居民健康档案。为此迫切需要制定一个规范性文件指导和规划各地建立全国统一的居民电子健康档案,以保证各地区域卫生信息化建设科学合理有效地进行,提高系统建设的效率和质量,降低系统建设的风险。

我国地域辽阔、经济发展水平也有很大差异,十分缺乏既熟悉医疗卫生领域信息化需求,又有深厚 IT 技术背景的跨学科人才。在未来区域卫生信息化实施的一个相当长的时间内,各地都会面对许多共性的技术问题,急需制定一个高质量的技术方案来应对这一挑战。尽可能地使技术解决方案给出的解决方案具有可重用性、适应性与灵活性,使各地在规划和实施区域卫生信息化计划时有一个参照的样本,帮助其正确区分和界定各应用系统,灵活裁减和修正出自己的技术方案,易于与供应商进行沟通,方便 RFP (Request for Proposal) 和标书的撰写,这是本书撰写的直接目的。

本书也能成为区域卫生信息系统供应商的重要参考。我国大量 HIT 供应商所扮演的角色主要是应用软件的开发,而不是互联互通平台的供应商。本书的组织撰写过程,就是《指南》的学习、消化、落实与推广过程。《指南》中的许多方法与概念是国内 HIT 领域所不熟悉的,与《指南》对接的本书有利于软件开发商真正向着顺从指南要求的方向改造和开发他们的应用软件产品。

本书目前虽不是强制执行的规范、标准,仅仅是一个完整解决方案的重要参考,但是希望能通过实践不断完善,为指导建立我国区域卫生信息共享认证管理规范和技术测试标准奠定基础。

1.4 适用范围

本书的区域主要是指地级市。

本书主要为地级市的区域卫生信息平台建设提供详细技术解决方法。另外,跨地级市应用,需要省级平台,甚至国家级平台的支撑,而信息共享的技术是相似的,所以本书也可为省级和国家级平台建设提供参考。

本书只涉及医疗卫生机构内部各业务信息系统与健康档案有关的信息共享,不涉及基本业务信息系统的内部功能设计与实现。

本书不是应用系统的设计方案,仅仅是一个详细的技术框架。不涉及设计与实现区域卫生信息网络时必定要涉及的物理架构设计、软、硬件规格和供应商选择。

本书可供全国各地区在区域卫生信息化建设的技术方案制定、工程招投标和系统实施过程中参考使用。

1.5 主要内容

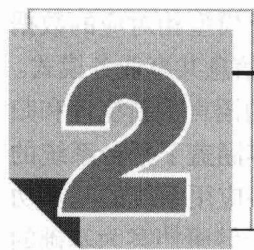
本书分为 13 章,除本章概述外,第 2 章是方法学介绍,第 3 章至第 4 章是业务分析与信息模型构建,第 5 章至第 12 章是平台的技术实现部分,第 13 章是区域卫生信息平台建设项目的管理。

第 3 章是业务需求分析与业务建模,从用户角度和业务角度分析提出健康档案内容需求及相关卫生服务活动。采用自底向上方法,抽象归纳出卫生服务活动中的基本活动,并通过自顶向下的演绎方法形成规范、标准的卫生服务活动实例。在此基础上遵循 UML2.0 规范进行业务建模,构建业务活动的用例图和

活动图,进一步明确机构、角色参与及活动关联。

第4章信息架构,从信息角度分析了健康档案的来源、存储和管理机制,重点介绍了基于 HL7 RIM 的健康档案信息模型建模方法,给出了卫生服务基础活动所对应的 HL7 信息模型及每个模型相对应的数据元,解析了 CDA 生成方法和具体实例,形成了一套具有中国特色的完整的跨机构卫生信息共享业务模式。

第5章至第12章是结合平台的业务需求和健康档案的信息架构,并用信息技术的语言重新梳理和归纳这些需求,给出达到这些需求的基于健康档案区域卫生信息平台的技术方案。内容涵盖了平台系统的系统架构、软件体系架构、数据的存储架构、信息共享的标准、网络架构与系统安全、各应用系统的基本功能与实现信息共享的需求与解决方案等方面。技术方案撰写的目的是给出以居民电子健康档案为基础的区域卫生信息平台建设的技术框架,可以视为一个技术蓝图(Technical Blueprint)。它不能替代开发商的概要设计和详细设计,但可以作为开发商系统设计的出发点和约束。



2.1 信息资源规划(IRP)的基本原理

现代社会,信息资源(Information Resources)与人力、物力、财力和自然资源一样,是一项重要的战略资源,信息资源规划(Information Resources Planning, IRP)则是对信息从产生、获取、处理、存储、传输和使用进行全面的规划和统筹。

信息资源规划以数据工程为基础,对应用领域内的信息资源做出总体规划,作为建立信息系统项目的基础工程和先导工程。在总体数据规划过程中,须建立信息资源管理基础标准、稳定的数据模型,从而为应用创造良好的数据环境。

2.1.1 总体数据规划

在我们所研究的应用领域,计算机技术的应用带来了多种多样的数据环境,不同的数据环境之间的共享与协同处理问题已成为进一步提升信息系统应用水平的瓶颈。总体数据规划的目的是建立应用领域内全范围稳定的数据模型,并在此基础上做出长远的信息系统建设规划。

总体数据规划提供了从职能域、业务过程分解、数据实体到主题数据库的分析方法和作业流程。更重要的是,总体数据规划更像一个信息系统工程,包括组织、管理、计划、进度控制和培训等方面的内容。

2.1.2 信息资源管理

在信息工程的产生和发展过程中,信息资源管理(Information Resources Management, IRM)的概念、理论和方法也得到了发展。IRM的有关理论和方法不仅补充、丰富了总体数据规划的理论和方法,而且作为具体的信息组织技术,对于开发利用信息资源具有更为实际的作用。

IRM 提供了信息资源管理基础标准,包括数据元素标准、信息分类编码标准、用户视图标准、概念数据库标准和逻辑数据库标准。

数据元素标准:通过数据元素命名标准、数据元素标识标准和数据元素一致性标准,提高数据元素的质量,这是建立坚实的数据结构基础的关键。

信息分类编码标准:信息分类编码(Information Classifying and Coding, ICC)是标准化的一个领域,就是根据信息内容的属性或特征,将信息按一定的原则和方法进行区分和归类,并建立起一定的分类系统和排列顺序,以便管理和使用信息。ICC 包括编码对象的分类、信息分类编码的标准化、信息分类编码标准的建立过程等内容。

用户视图标准:用户视图(User View, UV)是数据元素的集合体,它反映了最终用户对数据实体的某种看法,是系统的输入或输出的媒介或手段,常见的有:输入的表单、打印的报表、更新的屏幕数据格式、查询的屏幕数据格式等。用户视图标准包括用户视图的分类编码、用户视图组成的规范化等。

概念数据库标准:概念数据库(Conceptual Database, CD)是最终用户对数据存储的看法,一般用数据库名称

及其大致内容的描述来表达。数据模型是概念数据库设计的基础,是从用户视图分析到基本表创建,再到概念数据库设计的关键,必须满足原子性、演绎性、稳定性、规范性和客观性等特性要求,通常采用 E-R 图表示。

逻辑数据库标准:逻辑数据库(Logical Database, LD)是系统分析设计层面内容,对概念数据库作进一步的分解和细化。由概念数据库演化为逻辑数据库,主要工作是采用数据结构的规范化原理与方法,将每个概念数据库分解、规范化成三范式(3-NF)的一组基本表。逻辑数据的表述,包括各基本表的标识、名称、主码和属性列表,以及基本表之间的关联。

在这些标准的基础上,IRM 建立和使用数据字典(Data Dictionary, DD),并通过数据字典进行数据管理。

2.1.3 信息资源规划的技术方法

从总体数据规划到信息资源规划,主要在于技术方法上的提升。在总体数据规划过程中建立信息资源管理基础标准,将信息资源规划工程化,形成具有可操作性的解决方案或实施方案,并合理地利用软件工具,引导规划人员执行标准规范,形成规划元库文档。

信息资源规划的技术方法见图 2-1 所示。

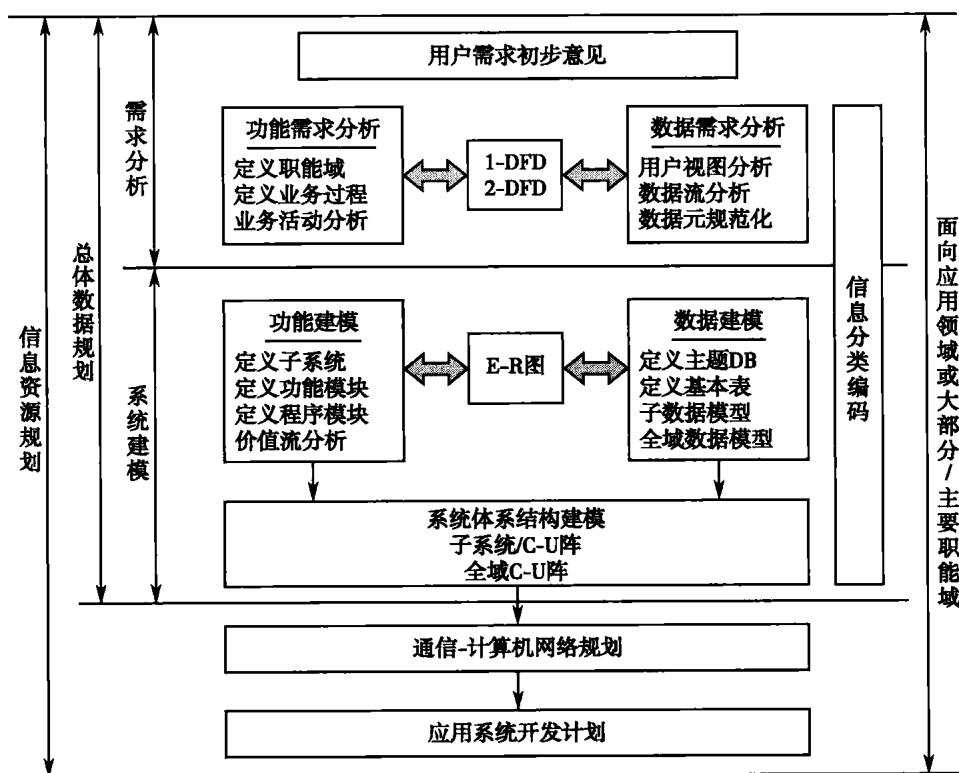


图 2-1 信息资源规划总体结构图

IRP 首先从需求分析入手,包括对功能的需求分析和对数据的需求分析。与一般的软件工程需求分析不同的是,IRP 需求分析强调全局的信息资源视角、高层管理人员参与的需求分析,以及统一集中的信息标准化工作。关注数据流分析及数据元的规范化,关注底层的数据建模(E-R 图),以数据为中心关注对信息资源的创建与使用(C-U 矩阵)。

在信息工程方法论中,使用“职能区域 - 业务过程 - 业务活动”来推动业务模型的研制,首先将应用领域划分为若干个职能域,然后识别定义每个职能域所包含的业务过程,再扩展每个业务过程,列出所包含的各项业务活动,以及相关的机构负责人,产生职能域 / 业务过程矩阵。

另外,对用户视图作范式分析、数据流的量化分析,在此基础上作数据存储分析,这是 IRP 技术的重要特色之一。

通过系统建模,把系统功能模型与数据模型关联起来,采用 C-U 矩阵表达法,阐述系统开发目标与信

息资源规划的关系问题。

2.1.4 IRP 基本思想的应用

尽管现在我们有许多应用软件系统的分析技术、设计方法和开发模式可供选择,但 IRP 关注于整个信息系统建设工程所必须贯穿的信息资源标准化和全局性规划的基本思想,与其他理论和方法相比,更侧重于面向数据,有其独到之处。因此,不同领域的应用软件系统研制和开发过程是可以得到引用和借鉴的。

在本解决方案关于业务模型分析中,实际上借鉴了 IRP 的职能区域至业务活动的业务建模驱动方法;同时在信息平台的信息模型分析中,对于静态模型的建立,也结合了 IRP 的信息资源标准化方法和思想。

我们认为,信息资源规划理论和思想为基于 EHR 的区域卫生信息平台建设的资源设计与整合提供了指导。

2.2 UML 与面向对象的分析与设计

如何对一个应用系统进行分析描述,很大程度取决于采用什么样的开发方法。而今天在大型应用系统项目中,采用面向对象的分析与设计方法极为普遍,已经渗透到系统分析、程序设计和项目管理的各个角落,从大型服务应用框架到图形用户界面(Graphical User Interface, GUI)框架,到桌面应用程序,到操作系统内核和驱动程序,几乎无处不在。

2.2.1 面向对象方法学

面向对象(Object-Oriented, OO)方法学的出发点和基本原则,是尽可能模拟人类习惯的思维方式,使开发软件的方法与过程接近人类认识世界、解决问题的方法和过程。

将数据和行为封装到一个独立的对象,让开发者自己定义或选取应用领域的对象,然后把软件系统作为一系列离散的对象集合,集合内的对象之间通过发送消息而相互作用。这是面向对象方法的基本原理,是对客观世界的模拟。

面向对象方法学提出了对象、类、实例、消息、方法、属性、封装、继承、多态性等概念。每个对象都是一个独立的实体,把对象的属性和方法封装在内,对象之间通过消息传递(方法调用也是一种消息传递方式)来进行交互。类是对一组相似的对象定义描述,是一个支持继承的抽象数据类型,而对象就是类的实例。子类可以从父类继承其定义的属性和方法,又可以拥有自己的属性和方法,具有多态性,增强了面向对象软件系统的灵活性。

面向对象作为一种先进的设计理念从面向对象的语言发端,已经渗透到业务描述、需求、分析、设计,以及编码实现的整个开发过程,而 HL7 开发框架(HDF)就是应用了面向对象的开发思想,在医疗卫生领域的具体应用。

建立模型,是为了帮助人们理解事物、看清问题的一种方法。所谓模型,就是为了理解事物而对事物共同属性做出的一种抽象,是对事物本质的描述。应用建模方法,是面向对象方法成功开发软件的关键。

采用面向对象方法开发软件,常用到三种模型,即描述系统数据结构的对象模型、描述系统控制结构的动态模型和描述系统功能的功能模型。随着面向对象方法不断发展,模型领域越来越广泛,从业务建模、系统建模、集成建模到项目管理建模等。与此同时,建模工具和方法也得到了发展。

2.2.2 统一建模语言 UML

UML 是统一建模语言的简称(Unified Modeling Language, UML),这是用来对软件密集系统进行可视化建模的一种语言,是为面向对象开发系统的产品作说明、可视化和编制文档的一种标准语言。

UML 可以用于多种系统的建模:软件系统、业务系统或任何其他系统。统一的术语和标准的符号对于参与沟通的各方,都可以使事情更加容易。UML 是伴随着建模技术需求而发展起来的,既可以从简单模型开发着手,也可以对复杂系统详细地进行建模。UML 展现了一系列最佳工程实践,这些最佳实践在

对大规模复杂系统进行建模方面,特别是在软件架构层次已经被验证有效。

作为一种模型语言,UML 使开发人员专注于建立产品的模型和结构,而不是选用什么程序语言和算法实现。模型建立之后,就可以被 UML 工具转化成指定的程序语言代码。

以下简单介绍 UML 的基本内容。

1) UML 结构:UML 是一种标准的图形化(即可视化)建模语言,它由图和元模型组成。图是 UML 的语法,而元模型给出图的含义,是 UML 的语义。

UML 由视图(View)、图(Diagram)、模型元素(Model Element)和通用机制等几个部分组成。

视图:用视图可以表示被建模系统的各个方面。对同一个系统,可以从不同的视角来建立多个模型,它们之间具有一致性。

图:图是用来表达一个视图的内容的。通过各种不同的图的结合,就可以组成各种各样描述系统的视图。

模型元素:可以在图中使用的概念(类、用例、对象、消息等)统称为模型元素。一个模型元素可以用在多个不同的图中,但它的含义和符号是不变的。

通用机制:UML 利用通用机制为图附加一些额外的信息,如注释、标签、约束等,使 UML 能够适应一种特殊方法或满足某些特殊用户的需要。

2) UML 的图:UML 主要用图来表达模型的内容,可用五种类型的图来定义。

用例图(User-case Diagram):用例是对系统提供的功能(即系统的具体用法)的描述,用例图从用户的角度描述系统功能,并指出各个功能的操作者。

静态图(Static Diagram):静态图用于描述系统的静态结构,这类图包括类图、对象图。类图既表达系统中的类,还表示类与类之间的关系。

行为图(Behavior Diagram):这类图描述系统的动态行为和组成系统的对象间的交互关系,包括状态图(Static Diagram)和活动图(Activity Diagram)。

交互图(Interactive Diagram):这类图描述对象间的交互关系,包括时序图(Sequence Diagram)和协作图(Collaboration Diagram)。

实现图(Implementation Diagram):这类图提供关于系统实现方面的信息,包括构件图(Component Diagram)和配置图(Deployment Diagram)。

3) UML 的应用领域:UML 适用于系统开发的全过程,它的应用贯穿于从需求分析到系统建成后测试的各个阶段,包括需求分析、系统分析、设计、构造、测试,以及项目管理。

UML 的最新版本更是从业务系统模型、信息系统模型和系统集成模型三大方面作了许多改进,添加了新的自主元素,使各种模型的应用更加灵活,描述更加精确。

2.2.3 UML 在区域卫生信息平台中的应用

本书采用面向对象方法,对区域卫生信息平台应用领域进行分析。在所研究的业务领域内部,采用 UML 进行描述,包括业务分析、功能分析和系统分析。

本书第 3 章采用业务用例对卫生服务活动进行描述,采用用例图和活动图对平台系统的内部逻辑关系进行较为详细的描述,在本解决方案的其他地方还采用类图、时序图、构件图等对系统的部署作描述。通过这些 UML 图,能够总体上较为详细和准确地描述基于健康档案的区域卫生信息平台的构建,对于后续的平台技术开发与实现具有标准化的指导意义。

2.3 健康档案数据标准

2.3.1 数据元

2.3.1.1 数据元概念

数据元是通过定义、标识、表示和允许值等一系列属性进行规范描述的基本数据单元,在特定的语义

环境中可认定为不可再细分的最小数据单元。数据元概念则是一个具体对象与该对象的一个特定的特性的结合,数据元概念与表示类词结合才能组成一个数据元。数据元概念与数据元之间是一对多的关系,即一个数据元概念在与不同的值域结合后可以产生不同的数据元。数据元的基本模型见图 2-2 所示。

一个数据元概念是由对象类和特性两部分组成,是能以一个数据元形式表示的概念,其描述与任何特定表示法无关。一个数据元是由对象类、特性及表示三部分组成。

1) 对象类是可以对其界限和含义进行明确的标识,且特性和行为遵循相同规则的观念、抽象概念或现实世界中事物的集合。

2) 特性是一个对象类的所有成员所共有的特征。它用来区别和描述对象,是对象类的特征,但不一定是本质特征,它们构成对象类的内涵。

3) 表示可包括值域、数据类型、表示类(可选的)和计量单位四部分,其中任何一部分发生变化都成为不同的表示。

值域是数据元允许值的集合。一个允许值是某个值和该值的含义的组合,值的含义简称为值含义。值域的基本模型由概念域和值域两部分组成,一个概念域对应多个值域,见图 2-3 所示。

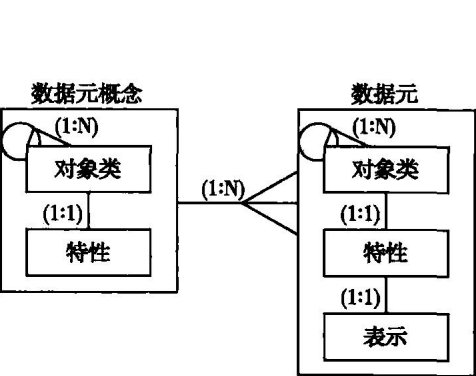


图 2-2 数据元的基本模型

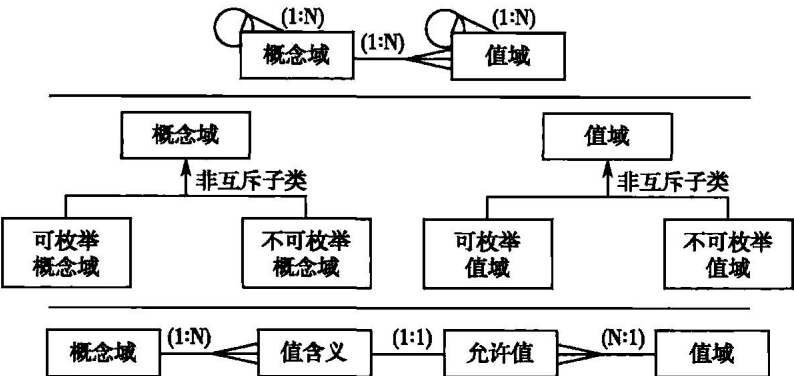


图 2-3 值域的基本模型

值域有两种(非互斥的)子类:

- 1) 可枚举值域:由允许值(值和它们的含义)列表规定的值域。
- 2) 不可枚举值域:由描述规定的值域。

2.3.1.2 数据元描述规则

健康档案数据元采用表 2-1 中的 5 类 14 项数据元属性进行描述。

表 2-1 数据元属性列表

序号	属性种类	数据元属性名称	约束
1	标识类	内部标识符	必选
2		数据元标识符	必选
3		数据元名称	必选
4		版本	必选
5		注册机构	必选
6		相关环境	必选
7	定义类	定义	必选
8	关系类	分类模式	必选
9	表示类	数据元值的数据类型	必选
10		表示格式	必选
11		数据元允许值	必选
12	管理类	主管机构	必选
13		注册状态	必选
14		提交机构	必选