

[编者按] 信息化事业的飞速发展,已经引起卫生界各级领导的极大关注。提高医疗质量和医疗效率的需求,改善医疗服务的驱动,特别是以医疗费用为中心的医疗体制改革必然产生的信息处理要求,迫使医药卫生系统的信息处理管理必须加大步伐。到底如何规划?如何起步?如何组织实施?本专题中几篇文章:解放军总医院薛万国同志的“新一代医院信息系统的特点”,卫生部统计信息中心王才有、李本增同志的“全国卫生系统计算机网络的现状与发展”以及刘志敏等同志的“香港医院信息系统开发与应用见闻”从不同方面回答了上述问题。邓玫玲同志的“医院计算机网络建设与实践”以及张浙亮同志的“医疗社会保险管理信息系统的研究开发”给出了两个设计实例,可供设计者们参考借鉴。

新一代医院信息系统的特点

薛万国 (解放军总医院 100853)

国内医院信息系统的发展大体上经历了三个阶段。第一阶段即孤立应用阶段。如病案首页的管理、药品器械库房管理等。这一阶段的特征是各个应用之间相互独立,信息不能共享。第二阶段是部门级或方面级的应用阶段。如收费系统、药品从药库到药局的一体化管理、检验信息的采集与管理、以病案首页为中心的病人登记、疾病分类、医疗统计管理等。这一阶段的特征是在一个局部系统内部,存在多方面的应用,它们之间信息可以共享,但局部系统与局部系统之间不能够完善地集成。如在病房与检验部门之间,检验系统与收费系统之间不能有效地交换信息。第三个阶段是也就是目前正在发展的阶段,是较为完整的集成的医院信息系统阶段。这一阶段的主要特征是:从医院的总体上把握信息系统的功能,围绕病人在医院活动的主要环节确定信息流程,各系统之间信息高度共享。

医院信息系统不论是应用的深度还是广度都是一个逐步发展的过程,即使今天我们处于第三个发展阶段也是如此。在以往的发展过程中,存在的最大一个问题是:当开发一个局部系统时,往往从局部功能出发,缺乏对全局的把握,或者由于认识上的局限性,没有恰当地确立所开发系统在全局框架中的位置,从而导致信息系统的规模扩大时,原有的系统不能有效地与整个系统集成成为一个整体。

我们认为,医院信息系统绝不仅仅是一个软件,它融

合了医院管理的思想、医院各部门的业务经验以及对计算机技术的恰当运用。一个优秀的系统是从不断的摸索和改进中磨练出来的。

由总后卫生部、解放军总医院和中国惠普公司联合开发的医院信息系统,是一套功能较为完整、信息高度集成的商品化系统。解放军总医院在医院信息系统的开发方面已有十年的历史,其工作涉及到医院业务的方方面面。它最早实现多用户共享系统,最早将应用深入临床,最早应用图象技术,最早实现客户/服务器结构。其中,有成功的经验,也有失败的教训。在新一代医院信息系统的开发过程中,我们充分吸收了过去开发应用中的经验教训,特别强调总体策略,突出精品意识。

这一系统从功能上覆盖了门诊病人管理(病人主索引、挂号及预约、门诊收费、病案追踪)、住院病人管理(病人预约与登记、医生工作站、护士工作站、病案编目、医疗统计、住院收费)、检验信息管理(包括联机采集)、检查信息管理(申请预约、报告书写、图形图象的采集、显示与处理)、药品管理(药库、门诊药局、临床药局)、器械管理(仪器设备管理、供应室管理)、经济管理(价表管理、成本核算、帐务管理、会计)等各个环节,其信息内容不仅包含结构化的文字信息,还包含自由文本、图形图象信息。下面介绍体现在这一系统中的设计思想及主要特点。

1. 面向三方面的需求

建立信息系统的目的是要解决现行系统的问题。我

们在信息系统开发中,首先明确目标及要解决的问题,在流程设置、各个功能的设计上紧紧围绕目标进行。信息系统开发过程中容易发生的倾向是随着设计的深入,开发人员往往陷于具体的技术问题的解决技巧,而忽略系统本身的目标,而这往往是用户对系统不满意的原因。我们将医院信息系统的需求分为三个方面:从宏观上,医院管理者对系统的需求;从微观上,系统的最终用户在业务上对系统的需求;从系统的运行支持上,系统支持者对系统的需求。一个系统能否成功长久地运行,取决于这些需求的满足程度。

(1)医院管理者的需求。医院的各级管理者并不关心具体的某个应用具备什么样的功能,而是关心从宏观上系统运行后带来什么样的效益。这些效益并不一定指直接的经济方面的效益,而是指 HIS 能解决一些手工管理不能或难以解决的问题,能为管理者及时了解医院运行情况、进行科学决策提供准确的信息。医院管理以医疗管理和经济管理为主,一方面通过我们的系统建立起一套能反映医院医疗和经济运行状况的常规指标体系;另一方面,系统的运行直接为改善医院的管理服务。如:

- 提供医疗质量指标完成情况,如病人平均住院时间、平均术前住院时间、治愈率、病案质量、诊断符合情况等等,以及这些指标与计划指标及等级医院指标和计划指标的比较情况;

- 及时提供医疗动态情况,如病人流动情况、危重病人情况、手术安排情况、病房床位占用情况等;

- 通过提供出院病人提前通知功能,可以提前预约入院病人,从而加速床位周转;

- 通过检验检查报告系统及检验联机采集系统,使检验完成的同时,医生即可获得结果报告,不仅使病人获得及时的诊治,而且缩短了因等待报告而延长的病人在院时间;

- 通过门诊电话预约功能,改善病人服务质量,吸引更多的病源;

- 医院的收入/支出情况,哪些科室效益好,哪些科室效益差;

- 配合申请无纸传递,在诊疗活动的发生地计价、解决漏费问题;

- 通过提供单病种平均费用、门诊病人人均费用、各种费用的构成比等可使医院领导者更深入地了解到医疗中的问题,使上级机关可对各医院的医疗进行量化比较;

- 在收入的增加中,分析出调价因素所占比例,新增

设备所占比例。类似这些管理上的需要是手工无法或难以解决的问题,也是医院领导对信息系统能否支持的关键问题。

(2)系统直接使用者的需求。作为系统的直接用户,他们关心的是系统提供的功能对他们的业务是否有直接的帮助,系统是否好用,包括操作方便、简单易学、响应快等。在具体系统的设计实现上,我们的系统并不是简单地提供“增、删、改、查”的功能,而是面向具体的应用,针对每种业务的特点进行设计。比如:

- 在病人主索引登记系统中,提供自动按设定条件查重功能,防止重复建立病案;

- 在住院等床及登记系统中,针对叫床业务,提供集空床、病人分类排队情况于一体的辅助确定入院病人的集成工作环境,省去了打电话问空床和查排队病人的麻烦;

- 在病案分类编目程序中,按照人的分类思维习惯,提供辅助编目的功能,使用户不必翻阅 ICD 手册即可方便地完成编目工作;

- 在出入转系统中,提供护士熟悉的病人一览表,每个床位的情况一目了然;

- 在病房提供检查的自动预约功能,使医护人员无需再跑检查科室预约;

- 在病房医生工作站中以病人为核心,提供医嘱、病历书写、检验检查申请、报告阅读等综合功能;

- 在价表管理中,提供生成调价通知单功能等。这些功能使使用者直接从中受益,从而乐于使用这样的系统。

(3)系统维护人员的需求。信息系统一旦投入运行,其维护支持就成为系统能否持续正常运行的关键。作为一个联机事务系统,要求能一天 24 小时,每周 7 天不间断运行。象门诊收费、挂号这样的系统,不能想象有 30 分钟的中断,也绝对不能允许数据的丢失。系统维护支持工作包括数据备份、恢复、错误数据的更正等。我们开发的是商品化的软件产品,在多数情况下,系统的维护者不是系统的开发者,这方面做得不好,必然导致维护人员忙于日常应付。解放军总医院在 10 年的系统运行过程中,积累了大量的经验和方法。把常见问题和系统维护方法结合到产品中去。一方面对于常见的数据错误,提供检查纠正手段。如:

- 在病案管理中,对病案号分配错误,提供重新修改

病案号的功能;对于一人多个病案号的情况,提供合并病案号的功能;

- 在住院病人收费系统中,提供重划价功能;

- 在门诊病人收费系统中,提供退错费的恢复功能。

这些工作可由用户自行完成,减轻了维护人员的负担。另一方面,我们在提供软件的同时,提供数据备份和恢复的方法。这些方法包括:

- 因故障造成数据丢失时,将数据准确地恢复到断点的方法;

- 将过期数据离线保存,在需要时重新全部或部分装入的实用程序;

- 门诊收费等关键性联机事务处理系统在服务器或网络故障时,及时切换的方法。这些功能和手段是系统可靠持久运行的基本保证。

上述三方面的需求,我们贯穿在开发过程的始终,每一个功能,每一个屏幕,在设计上都要围绕目标反复推敲。所以他是一个成熟的实用的系统。

2. 集成的方法与原则

医院信息系统覆盖了病人在院期间的各诊断治疗环节,各部分之间信息高度共享。在这样的系统中,如何保证每一个局部系统能与整个系统相集成,局部系统的变化不会导致整个系统的改变,并与将来的系统的发展相适应?我们依靠的是建立贯穿各局部系统的信息主线。

纵观医院信息系统,其中涉及的信息大体上可以分为三类:管理信息、病人信息和费用信息。医院信息系统是围绕医院的各项运行活动而建立的,而医院的各项活动以病人为中心而展开。如果把整个系统比作一个链条,每个部门如同是链条上的一个环节。从挂号到住院登记、到病房、到辅诊科室、到结帐收费、到病案编目。在这个链条之中,传递着两类信息:一类是病人信息,一类是病人的费用信息。而医院管理所需信息是对这两类信息进一步加工处理得到的。因此说,病人信息和费用信息是基本信息,管理信息是派生信息。我们用贯穿医院信息系统的两条主线,病人信息线和费用信息线,作为联结医院信息系统各部分的数据总线。

(1)以电子病历为发展目标的病人信息一条线。病人信息的核心是病历,从病人挂号建立主索引卡片、到入院登记、到医嘱、病程记录、检查检验结果、直到最后的编

目,信息的加工处理都是围绕病历进行的。通过在不同环节上病人信息的收集,逐步建立电子化的病历系统。这就是我们整个系统的发展目标。按照这一观念,从信息内容的组织及数据结构表示上建立一套规范来统一不同的业务系统。如:

- 内部统一的病人标识方法;

- 统一的各种检查检验结果的描述和组织结构;

- 统一的图象等多媒体数据的存放方法;

- 从总体上区分临床操作项目与收费项目,正确处理它们之间的关系;

- 在病案首页中,合理地处理临床诊断与编码、手术与编码的关系;

- 在医嘱管理中,实现了完全按照医生临床需要忠实地记录医嘱,同时兼顾划价收费的需要等。这些原则和方法,明确了局部系统内部的责任,简化了系统之间的接口,有利于系统的扩充。

(2)以经济核算为核心的费用信息一条线。费用信息是在病人诊治活动背后发生的,是与病人信息并行的一条线。病人的费用信息散布于各个业务系统之中。这条线包括门诊病人收费、住院病人收费、药品管理、器械管理、成本核算等。它包括收入和支出两个方面,其中经济核算是核心。

我们的住院病人收费系统模式是:在哪发生的费用,在哪计价,在哪录入。每个业务系统在记录自己的业务相关内容时,按照统一格式要求,记录病人的费用。这样的结构,保证了今后每增加一个新的辅诊业务功能,可将其自动地纳入到计算机收费系统中来。

3. 通用性设计

不同的医院有不同的组织机构、不同的管理模式,计算机应用的广度及深度也不相同。如何使得开发的信息系统能适应不同的医院情况?我们在系统设计中采取了三方面的措施:

(1)信息流程或管理过程的模型化。按照运用计算机后,科学的管理模式和合理的信息流程来设计系统。

(2)灵活多样的信息切入点。一般而言,数据的发生地与数据的录入地相一致是合理的模式。但不同规模的医院,在不同的发展阶段,允许选择合适的中间点来录入原始数据或导入中间数据。

(3)对管理对象的模型化。充分标识对象的各种属性,增强对象的灵活性。这些措施的应用确保了设计的通用性,如:

- 住院病人收费系统中,按照最大限度地避免漏费的合理模式,既不是将医嘱拿到收费处计价,也不完全是根据病房医嘱计价,而是采用了在哪发生的费用在哪计价的分散计价模式,即药品费在药房摆药时计价,检查检验费在各自的执行科室计价,病房发生的治疗按照医嘱计价,这是最理想的模式。为了适应不同应用规模,无摆药记录时,药品费按医嘱计价;无检查或检验系统时,通过手工传递计价单,可以在执行科室或病房或收费处录入计价单计价;

- 门诊病人收费,既可以与挂号系统连接使用,不上挂号系统时,也可以独立使用;

- 在收费系统中可以由用户定义各种费别,对不同的费别和不同种类的费用定义不同的收费折扣系数;可以由用户定义收据项目及其与收费项目的关系;可以由用户定义会计科目及其与收费项目的关系;

- 检查预约系统中,采用了面向队列管理的模型,既可以适应一台机器检查多种项目,也可以适应多台机器同时检查一个项目,或者多台机器同时检查多个项目的情况;

- 区分病区(护理单元)与行政科室,通过床位属性的设置,允许一个病区包含多个科室的床位,护理上统一管理、而统计和核算上分别进行的复杂情况;

- 检验系统中,结果既可以联机自动采集,也可以手工录入等。

4. 有效地实施客户/服务器结构

我们的系统采用的是客户/服务器(C/S)结构。C/S结构是90年代初开始流行的新一代系统结构,具有性价比、用户界面好的优点。它的出现,使得过去在昂贵的大型机上才能实现的系统,在普通的微机和PC服务器上也可以实现。

和其他事物一样,C/S结构也具有两面性。与集中式主机系统相比,由于处理及数据上的分布,导致管理上的复杂,对网络性能要求较高。

医院信息的特点是分散处理、高度共享。为便于管理,数据宜集中存放。由于数据均取自于后台,而应用程

序在客户端,在一定意义上,相当于把过去集中式主机方式下主机的系统总线通过网络延伸到前端。但网络的速度远低于系统总线的速度,因此,网络很容易成为整个系统的瓶颈。

根据我们的分析,在联机事务处理软件中,用户界面中大量的工作是进行录入校验、代码转换工作,这部分工作所访问的数据基本上为静态或相对静态的数据,但其所占的数据库访问的频度远大于对真正动态数据的访问频度。由于这一过程是用户交互操作,其速度要求又比对动态数据的存取要高。为了解决这一矛盾,我们在系统中采用了这样的策略:将这部分访问频度高的静态或相对静态的数据存放到客户端,而将动态数据保存到服务器上。这样大量的操作在前台完成,极大地减少了服务器的处理量以及网络流量。

为了减轻数据分布后管理上的困难,在程序中对这部分静态或相对静态的数据实现了自动更新的功能,一旦后台数据发生变化,程序自动地对前台拷贝进行更新,无需用户,也无需维护人员干预。

这一方法极大地提高了应用程序的性能,即使在486或低档Pentium CPU,16M内存配置的服务器下,程序也获得了满意的响应速度。

5. 系统的安全管理

整个系统采用了统一的用户管理方法,提供了数据库和应用程序两级安全性。系统为每个用户建立一个数据库帐号,引入角色管理机制,不同的角色的用户可以操作不同的数据集和使用不同的应用程序。数据库级的安全性确保用户不管通过什么程序都只能访问到对他授权的数据;应用程序级的安全性可以让被授权的用户使用特定的程序(如收费程序)。我们提供了统一的用户管理程序,由系统管理员或DBA统一进行授权管理。

对于重要数据的更新,系统记录修改者及修改时间,以备查考。

上面介绍了我们开发的新一代医院信息系统的主要特点,希望通过这些特点,带给用户一个全新的系统,不仅是现在,也为将来的进一步发展打下良好的基础。

(来稿时间:1997年1月)