

多媒体电子地图集中超媒体结构的语言学机制*

杜清运 邬国锋 蔡忠亮

(武汉测绘科技大学土地科学学院,武汉市珞喻路129号,430079)

摘要 通过对现有多媒体电子地图多种信息主体及其关系的分析,阐述了多媒体电子地图集中超媒体结构的语言学机制,并就该理论的实际应用给出了一个实例。

关键词 语言学机制;超媒体结构;多媒体电子地图集

分类号 P285;TP391

多媒体电子地图集是一种以CD-ROM等为承载介质的数字地图产品,它融合了数字制图技术、GIS技术、多媒体技术等多种新兴的技术。多媒体技术的支持使得电子地图集具备管理、处理和显示多种信息类型的功能,其中包括文本、声音、图像、视频、动画、表格以及数字地图信息等,而数字地图信息的存在是多媒体电子地图与其他多媒体产品的区别所在。所有这些信息形式以及定义在它们之间的链接构成了超媒体结构。

为了弄清电子地图集的超媒体结构及其对地图阅读者所产生的影响,进而通过调整各信息主体之间的链接关系改善超媒体结构的信息表达和传输能力,有必要对电子地图集内部各信息主体及其可能存在的关系进行研究。而语言学方法正是研究这种结构的有力工具。

需要指出的是,本文所指的语言学机制是指宏语言机制,即建立在段落、篇章、卷本以及与其他信息表达形式如图形、视频等不同成分之间的语言学机制。语言学方法在此是一种认识模型和研究方法,而非指具体的自然语言。

1 超媒体与多媒体电子地图集

1.1 超文本与超媒体的特性

超文本(hypertext)是指“将数据存储在由链接(link)相连的节点(node)所构成的网络中的一种信息管理方法,节点包括文本、图形、音频、视频及程序或其他形式的数字”,带有多媒体信息的超文本称为超媒体(hypermedia)^[1]。

超媒体优于传统信息系统的一个最重要的特

性就是它能提供灵活、非线性的信息存取手段,因而具备产生大型的、复杂的、丰富链接的和交叉访问的数据体的能力^[2]。在这个网络结构中,节点通常以某种信息形式传达一种概念或思想,具有语义特征。链接将不同的概念或节点联系起来,供阅读者在不同的概念间“导航(navigating)”。链接的起始节点和目的节点分别被称为参照节点和被参照节点。

1.2 基于超媒体技术的多媒体电子地图集

多媒体电子地图集是一种建立在超媒体技术上的地图媒体形式,它在传统的超媒体信息组织结构中增加了新的信息类型——空间信息,其表现形式是各种类型的数字地图(矢量的、栅格的或混合的),并且由此引入新的链接形式,主要包括:①地图及其内部各主体之间的链接,比如由参照图上的一个县的区域链接至被参照的该县详图;②地图及其内部主体与其他非空间信息主体的链接,如由参照图上的一个县的区域链接至被参照的该县文字介绍或视频片段。

2 超媒体结构的语言学机制

超媒体结构与人的认知过程是平行的,特别是与人的阅读过程一致。在一个有目的的阅读过程中,我们习惯于非线性的“创克”,通过不停地来回翻阅(甚至经常参看相关的书籍、图表、图片等资料),把分散的概念构成概念网络,形成最终的结论。

2.1 超媒体结构的功能性语言学机制

在超媒体环境中,超媒体产品是作为作者与

收稿日期:1999-07-06.

*国家自然科学基金及霍英东教育基金资助项目,编号49601015及016.

读者之间的信息传输媒介。作者以前所未有的丰富的信息类型、灵活的组织形式和多样的表达形式对信息进行编码,以便有效地传达信息,而用户通过感受超媒体产品,获得更多、更直接的信息。

在超媒体的节点中,文本、图像、声音、动画、视频、地图无一不是现实生活中的大众传播形式。就其在超媒体环境中的具体内容和功能而言,有以下基本特点:①文本。人类最基本的信息传达方式——自然语言的书面形式,包括纯文本、格式化文本(如表格等)。②图像。一种非自然语言的信息传达方式,可借助人的视觉感知直接获取信息。③声音。一种自然语言(口头语言)或非自然语言(音乐、其他声响)的信息传达方式,可借助人的听觉感知而获取信息。④动画和视频。通常是图像序列和声音组合的信息传达方式,在计算机环境下,除了在表现内容和形式上略有区别外,它们在技术实现形式上可以认为是等同的。⑤地图。可认为是图像的特殊形式,其特殊性表现在其内容和人对它的认知方式上,是人类传达空间信息的重要手段。

程序被认为是在计算机环境下实现超媒体的必备要素,因为不论是作者的超媒体建立还是读者的超媒体浏览都是在计算机程序的控制之下,只是在超媒体结构中节点上的程序是作为被参照节点出现的,由一个链接触发。该程序很难被归为一种信息传达形式,而应该是一种信息转换机制,通过链接传来的信息经过被参照节点程序的转换(包括信息抽取、加工和可视化),使读者更容易获取和理解。

因而,从功能上看,超媒体结构具有同自然语言平行的特性,分别经过编码—传输—解译在作者和读者之间传达各类不同的信息。

2.2 超媒体结构的形式性语言学机制

除了上述功能性的语言学机制外,对于超媒体结构认识更重要的是它们在形式上的平行特征,主要表现在:①不同的信息形式均可划分成语言单位,语言单位均存在构造和意义上的层次结构,不同的认识层次对应不同的语言单位层次。②不同的语言单位具有形式上可认识的与其意义无关的语法规则,决定语言单位的组合关系及生成更高层次语言单位的机制。③赋予意义的语言单位通过语法规则构成语义结构,形成最终向读者提供的命题。

传统的超文本结构已具备很典型的语言学机制。它在顺序的书面文本形式上附加了一种新的信息参照机制。通过这种机制,读者可以脱离词、

词组、句子、段落、篇章甚至卷本结构,利用超链接形成读者主导的语义信息,形成传统书面语言篇章结构之外的一种信息的语言结构。

超媒体信息的引入,更是在自然语言和其他信息表现形式间建立起宏语言结构,它们在形式上依然保持了书面语言的结构特征。如果从语义或概念上理解,更是一脉相承,变化了的只是语言单位的形式及它们之间可能出现的各种语法和语义上的关系。

3 多媒体电子地图集超媒体结构的语言学分析

多媒体电子地图集是近几年才发展起来的新兴媒体,其社会功能属于电子出版物,是经过可视化处理的数字地图与其他信息形式结合的产物。其中,电子地图内容随不同的主题有多有少,形式不一,所处的地位可能是主导信息,也可能是以被引用的形式出现。

按照语言学方法,研究一个语言系统主要从语言单位、语法结构和语义结构等环节入手。语言系统被看成是形式上由一定语法控制的语言单位(如词、词组等)构成,在语义上由一定语义结构控制的语言单位(如义素)构成。

3.1 多媒体电子地图集中的语言单位——节点

语言单位是超媒体结构中具有独立意义的组成部分,节点是超媒体结构信息的内容和主体,可由多种信息类型和表达形式构成。语言单位的一个重要特点是其递归性和层次性,较高级的语言单位可由较低层次语言单位按一定关系构成,从而较高级节点可以包含若干低级节点。

对于超媒体结构的语言单位,可从语义和语法两个方面研究。语义方面主要从信息的内容上,与多种信息类型及其在超媒体结构中的编码和解码有关;语法方面则从信息的形式上,与多种信息表现方式及在计算机环境下的实现形式有关。

3.1.1 语义相关的语言单位

从语义的角度看,在传统的超媒体结构中,有文本、图片、表格、声音、视频等多种信息类型,它们都是人类重要的信息传达方式,分别由人的不同感觉器官感知并经过大脑处理分析获取信息。

多媒体电子地图集不同于传统超媒体结构的重要特征是地图的引入。地图原则上可以看作是图像的一种特殊形式,往往是经过抽象化、符号化和实体化了的图像。

在以上信息类型中,文本、图片、静态地图属

于静态信息类型,而声音、视频、动态地图属于动态信息类型。此外,上述各种信息形式中也普遍存在维数的差别,如文本属于线性结构,而图片、图形具有二维特性等。

语义相关的语言单位对应着人的认知过程中的一个阶段性概念和认知成果,根据认知程度的高低有层次上的差别。如在文本信息中,一个词、一个句子、一个段落和一篇文章属于不同层次的语言单位,所表达的语义依次由低向高,对应的概念和认知结果也是由低级向高级过渡。

3.1.2 语法相关的语言单位

在超媒体结构中,语言单位的不同信息类型可以划分成不同的表层结构,即可通过有限的表达方式对相对复杂的信息通过抽象与综合进行描述。这种不顾及语言具体含义而着重于形式上的异同划分的语言单位称为语法相关的语言单位。

为了完整地描述超媒体结构中语言单位的表达形式,可脱离信息的具体语义而将其纯语法表达方式归纳为以下5大主要类型:①字符串。由字母或字符构成的序列。字符串是书面语言的语法表达方式,用于文本的表示。②声音片段。由不同频率的音阶构成的序列,可表示一切人工的(如口语、音乐等)或非人工的(自然声响)的声音。③位图。由不同灰度或色阶构成的平面矩阵,表示通过摄影、绘画、计算生成等手段形成的图形或影像,表达对象可涵盖一切有形或无形现象,表达形式则可以是保真的或经过抽象或艺术化的,也可表达书面语言。④位图序列。由位图构成的序列,表示图形或影像在时间上的变化,可表示视频、动画片段,亦可表示动态文字和图形。⑤图形库。由点、线、面所构成的图形元素集合,以空间

数据库组织的数字地图是它的典型形式。

以上5种语言单位的语法实现形式比要表达的语义信息类型少得多,但所有语义信息均由它们中的一种或多种形式表达,如一段文章可以由除图形库外的所有形式实现,它们构成了多媒体电子地图集节点上的数据形式,一部多媒体电子地图集最终由它们构成。

研究语言单位的语法有助于脱离整个语言系统的语义和认知来认识超媒体的一般结构,一般结构的普遍适用性对其设计、实现和语义解释都是极有帮助的,对超媒体制作及阅读工具的设计和实现也很重要。

3.1.3 语言单位的分层与组合结构

一个语言系统最重要的特征就是其分层结构。每一类语言单位内部都有由简单到复杂的形式和构造上的层次特征。图1给出了几类语法语言单位内部的分层结构。

在以上几类语言单位内部分层结构的形成在形式上受制于语法规则,而意义上受制于语义规则。值得说明的是,尽管声音片段、位图序列可以进一步划分成更小的语言单位,如位图序列可细分为帧,但由于在多媒体电子地图集中一般不会处理到这些层面,这里仅将它们作为最低语言单位。

除了语言单位内部组合以外,不同类别语言单位之间的组合是多媒体电子地图中更为独特和重要的“创克”过程,其功能在于通过不同类别语言单位的组合,构成语义上更为完整、给予读者更高级概念的语言单位,主要以页面的形式反映出来。页面是超媒体结构中一种普遍的语言单位,语法上可由任何不同类别的较低语言单位定义,而语义相关的各类语言单位组合起来传达一个比较完整的语义概念。

3.2 多媒体电子地图集中的语法结构——组合与链接

语法结构是指存在于语言单位之间的各类组合或链接关系,它是相对于语义结构而言的,指独立于语言单位及其组合和链接的具体含义体现在形式上的结构。

语法结构主要由定义了各类关系的语言单位组成。由于一部多媒体电子地图集涉及众多的信息类型和形式上的语言单位,因此,定义在它们之间的各种关系也相当复杂。但总的来讲,可将

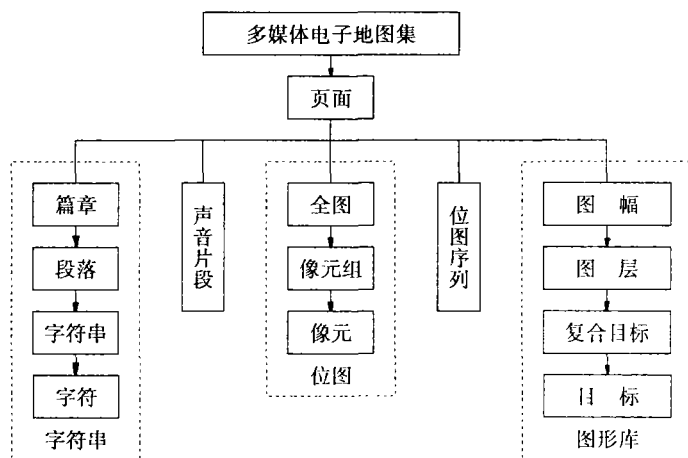


图1 语法相关的语言单位的内部分层结构

Fig.1 Internal Hierarchical Structure of Syntax-related Language Units

其分为同类语言单位内部的语法关系、页面组合与聚合关系、链接关系3个层面。

3.2.1 同类语言单位内部的语法关系

多媒体电子地图集中涉及字符串、声音片段、位图、视频片段、图形库等5种语言单位,它们都是人类传达信息的独立语言形式或符号系统,因而都有其各自独立的语法体系。各类语言单位内部的语法规定了各同类语言单位之间的关系,是各类语言单位分层结构的形成机制。如字符串构成的自然语言文本是语言系统的典型范例,语法是字、词、词组、句子、段落、篇章等构成的控制规则,其关系总体上属于线性运算;图形系统如图像、图形中各语言单位间的运算关系更为复杂,主要源于其二维甚至多维特征;而声音、视频等除了同时层面上各语言单位的分布关系外,还有历时层面上的分布关系。

虽然各类语言单位内部的语法关系复杂,且对多媒体电子地图集的信息传达至关重要,但值得庆幸的是,除了语言单位外,无须对构成语言单位的详细语法机制进行透彻的了解,因为对于多媒体电子地图集的阅读而言,绝大多数解译任务还是由人来完成的。

3.2.2 页面组合与聚合关系

页面是多媒体电子地图集的基本构成单位,它是指由各类语言单位通过平面组合与聚合构成的语言单位,传达相对独立的语义概念,在计算机上反映为屏幕上的一组图像及可能存在的伴音,见图2。

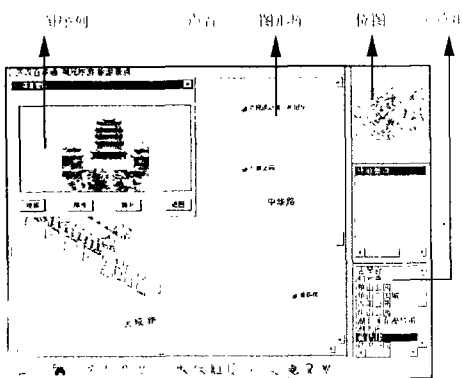


图2 多媒体电子地图的页面

Fig.2 A Page of Multimedia Electronic Atlas

页面结构具有静态性,表现为由任何语言单位按一定平面位置分布关系构成,称为组合关系,可归纳为:①伴随关系。指声音片段与其他类型语言单位之间的关系。②并置关系。位于同一平面不同位置、彼此不相压盖的语言单位之间的关系。③压盖关系。指位于不同平面、彼此压盖(透

明或不透明)的语言单位之间的关系。

页面组合关系是一种二维平面结构,并置、压盖等关系根据各语言单位的位置、大小、排列方式呈现多种多样的具体实现形式,如图2中页面下方小图标的水平排列结构、窗口的左一右三结构等,它们是多媒体电子地图集设计和实现上多样性的形式基础。

页面结构同时具有动态性,组合关系中的语言单位可以被可比的其它语言单位所取代,产生新的页面,这种语言单位在纵向上的替代关系称为聚合关系。如图2左上角的信息窗口内的位图序列在经过某种操作后,会被位图或者字符串等类型的语言单位所取代,而图形库也会根据用户关注区域的大小在不同尺度或详细程度上变化。归纳起来,聚合关系有以下几种:①不同类别语言单位之间的替代如位图替代字符串、位图序列替代位图等。②同类语言单位之间的替代,如更详细的图形库替代较概略的图形库、排序后的字符串取代未经排序的字符串等。

页面聚合关系是一种历时关系,它通过语言单位的非同时出现机制使页面的表现力变得更为强大,传达信息更为丰富。

3.2.3 链接关系

链接是超媒体结构中除节点之外的另一个重要内容,它在节点之间建立了一种参照机制,使超媒体信息成为一个有机的网络结构体,使读者能够在不同的节点间导航,建立超越单个节点本身所提供信息的新概念或新命题。

从语法上分析,链接可以建立在任何语法相关的语言单位之间。在多媒体电子地图中,链接从一个页面中的参照节点开始链接到另一个包含被参照节点的页面上。链接在任何情况下应该是双向的,以保证用户在需要的情况下回到出发的节点。由于客观上存在一对多的链接,参照节点上的链接必须具有语义标识,使用户能够根据要求到达正确的被参照节点。如由图形库中节点“武汉市”根据“行政所属”链接可至“湖北省”地图,而根据“简介”链接可至“武汉市简介”文本等。

3.3 多媒体电子地图集中的语义结构——认知模型设计

语义结构是多媒体电子地图集所要传达的信息含义的综合。语义结构是在语法结构的框架下实现的,但与设计的认知模型密切相关。

首先是语言单位的设计。5种语法相关的语言单位提供了多种信息表达方式,可以选用合适的表达方式表示义素。如一个地名可以用字符

串,也可以用位图表示;工厂的环境可以用字符串描述,也可用照片或视频表示等。其次是页面内容的设计。按照一个页面要表达的内容,综合运用各种元素或语义相关的语言单位,灵活设计组合或聚合关系,使页面能够自主地、相对完整地表示概念和信息,通过多个页面内容全面反映要表达的全部信息内容。页面内容的设计决定了整个电子地图集的信息表达范围。最后是建立灵活的链接机制。尽管每个页面能够反映相对独立的信息,但链接机制形成的超媒体结构能够给读者提供更多的灵活性,读者可以通过导航形成传统的线形阅读无法提供的认知结论。

4 一个多媒体电子地图集的超媒体结构设计实例

以下以笔者研制的“图院电子地图制作工具 Atlas98”为实例,来研究多媒体电子地图集的超媒体结构设计。该系统是在 Windows 平台上用 Visual C++ 5.0 开发而成的,由一个电子地图著作系统和一个电子地图阅读系统构成。前者用于多媒体电子地图集的后台制作,后者随电子地图集产品一起发布供读者阅读使用。

谈及超媒体结构设计,依然应从语法(形式设计)和语义(内容设计)两方面阐述。但这里由于是分析多媒体电子地图制作工具,其目标是设计一个普遍满足多媒体电子地图集制作的软件系统,显然应该尽可能做到语义无关,所以以下以超媒体结构的语法为主进行分析。

4.1 多媒体电子地图集的整体结构

Atlas98 所定义的整体结构如图 3 所示,由片头、目录(图组)、主图、图幅、插图、片尾及背景音乐构成。片头、片尾为位图序列;目录为列出图集全部图组的位图,用户可选择表示不同信息分组的图组。

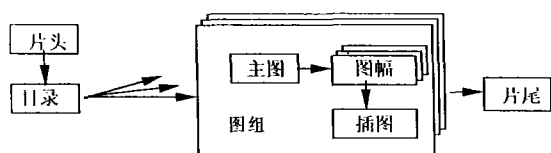


图 3 多媒体电子地图集的整体结构

Fig. 3 Overall Structure of Multimedia Electronic Atlas

每个图组设主图一幅及若干图幅。主图可定义为图像、文本或视频,反映图组的主体内容;图幅为反映某一具体内容相关信息的页面,为图集

的主要组成部分;插图是一种特殊的图幅,其名称不出现在图幅列表中,只有通过图幅链接才能被参照;背景音乐可以定义在图组、图幅或是热点上,可以是伴奏音乐或解说词等。

4.2 图幅页面组合结构

如图 2 所示的是 Atlas98 系统提供的图幅主界面,页面级语言单位构成由系统固定,大多数窗口大小及位置可作调整。主要包括:

◇图幅窗口:主要显示矢量电子地图,即地图图形库,也可显示栅格地图或以文字、图像为主的图片,通常由背景及热点构成,热点根据图幅的类型不同可以是热词、点状、线状或面状。

◇索引图窗口:显示制图区域总貌及当前地图窗口所在位置。

◇图幅名称列表框:本图组全部图幅名称。

◇热点名称列表框:本图幅全部热点名称。

◇地图名称条:图集、图组、图幅名称。

◇系统工具条:用于电子地图阅读操作的各类命令集。

◇伴随视频窗口(可选):在整个图组阅读过程中总在循环显示的视频,如一段广告等。

◇背景音乐(可选):音乐或解说词。

◇多媒体信息窗口:显示热点相关的文本、图像、图表、视频等信息。

◇其他信息输入和输出窗口:查询等操作参数输入及结果显示的窗口,如在查询公共汽车最佳乘车方案时,需要输入起迄站点作为参数,由列表框窗口输入,而查询的最佳乘车方案需要一个信息窗口显示出来。

其中前 7 项为永久性窗口,后 2 项为临时性窗口。永久性窗口在页面上是并置关系,而临时性窗口总是压盖在其他窗口之上。

4.3 图幅页面聚合结构

页面的聚合结构主要表现在页面级各组成语言单位内部的可替代性上。主要包括:

◇图幅窗口:交替显示图幅和插图。在显示地图时,主要是不同比例尺(详细程度)、不同范围(位置)的地图的相互替代,通过缩放、漫游等操作完成。

◇索引图窗口:实时产生和显示当前图幅窗口在全图中的位置和范围。

◇图幅名称列表框:图组内保持不变。

◇热点名称列表框:实时显示根据不同查询条件得到的热点名称。

◇地图名称条:实时显示图幅/插图名称。

◇系统工具条:实时变灰或激活反映功能的

可用性。

◇伴随视频窗口(可选):语义上可交替显示不同类型的视频信息,如不同企业的广告,或与图幅不同位置有关的视频等。

◇多媒体信息窗口:交替显示与热点相关的文本、图像、图表、视频等信息,由用户控制。

4.4 链接机制

链接是多媒体电子地图集的重要特点,通过链接,读者能够在图幅自身的概念和信息基础上建立自己跨图幅、跨媒体、灵活的认知策略。

Atlas98的热点在语法上定义成点、线、面3种类型的热点,作为激发链接的手段。而在语义上,热点可以表现为除声音外的任何一种信息形式。Atlas98提供以下几种链接:①主图-图幅链接:主图一般为位图,反映一个图组的主要内容,从这里图名构成的热词可直接进入相应图幅。②图幅-插图链接:插图一般为图幅某一热点的进一步说明,经由图幅的某一热点可以进入详细说明本热点的另一(插图)图幅,如在一幅湖北省地图上点击武汉市热点可以进入武汉市市区地图等。③图幅/插图-图幅/插图链接:由图幅/插图中的某个热点可以进入其他相关图幅/插图。④图幅/插图-多媒体信息链接:点击图幅/插图某个热点可显示其多媒体信息窗口,查看与之有关的文本、图片和视频等。

5 结 语

多媒体电子地图集的出现,一方面由于多媒体的引入改变了传统地图集信息形式单一的局

面,另一方面,由于超媒体结构的引入改变了传统地图集以页面为基础的线性为主的阅读方式,大大提高了以信息参照为主要形式的非线性阅读的可行性。本文利用现代语言学观点,对多媒体电子地图集的超媒体结构进行了分析,特别是语法结构的分析,表明它是一个由多种形式的语言单位在内部语法机制、外部组合与聚合关系及链接机制共同作用下的系统,其结构的研究对多媒体电子地图集的结构设计以及电子地图制作工具软件的设计都是极其重要的。

参 考 文 献

- 1 Smith, Weiss. An Overview of Hypertext. CACM, 1988
- 2 Smith. A Hypertext Writing Environment and Its Cognitive Basis. In: Proceedings of Hypertext '87. ACM Press, 1987
- 3 桂诗春,宁春岩.语言学方法论.北京:外语教学与研究出版社,1998
- 4 Du Q Y. Linguistic Characteristics and Automatic Understanding of Cartographic Information. In: Proceedings of the 18th International Cartographic Conference. Stockholm, 1997. 357~364
- 5 Du Q Y. Map Language Based Cartographic Understanding. In: Proceedings of 1998 ACSM Annual Convention and Exhibition. Baltimore, 1998. 253~257
- 6 杜清运.空间信息的结构、表达及其理解机制.武汉测绘科技大学学报,1998,23(4):388~392

杜清运,男,34岁,教授。现主要从事数字制图及地理信息系统研究工作。代表成果:空间信息的语言学特征;多媒体电子地图集成工具;武汉市路灯设备管理信息系统;机助编图与专题制图技术等。

E-mail: qydu00@public.wuhan.cn gb.com

Linguistic Mechanism of Hypermedia Structure in Multimedia Electronic Atlas

DU Qingyun WU Guofeng CAI Zhongliang

(School of Land Science, WTUSM, 129 Luoyu Road, Wuhan, China, 430079)

Abstract Hypertext and hypermedia technology is the most important development related to electronic publications including CD-ROM and Internet materials. With hypermedia technology the structure of a publication can be rearranged to accommodate an easier cognition of the idea and concept transferred by it by linking the concepts which are represented by different media forms into an integrated concept.

Essentially multimedia electronic atlas is a kind of electronic publication, which has many common characters with ordinary CD-ROM publications, such as their multimedia functions. For

the deeper exploration of electronic atlas the understanding of the internal and general structure of the new media structure is very important. The aim of this paper is to discuss the internal structure of multimedia electronic atlas as a whole by applying the methodology of linguistics.

In section 1 the authors introduce some basic concepts of hypertext, hypermedia and multimedia electronic atlas. As the main character of electronic atlas distinct from other hypermedia product, map is the primary information type, which is as important as text, picture, sound and animation. In section 2, the linguistic mechanism of hypermedia structure is systematically described at the two levels of function and form. It is stated that hypermedia has two-level analogy with writing language. That is, hypermedia structure is a kind of enhanced information carrier, which is the same as writing language in function. As for the formal analogy, hypermedia structure can also be divided into different language units with syntax and semantics defined on them. Linguistic methodology can be applied to the research of the new media. In section 3, the linguistic mechanism of multimedia electronic atlas, as an example of hypermedia structure, is described in more detailed way. Here node is discussed as the language unit. A syntax-oriented division of node into smaller language units in hypermedia structure is given and the chunking operation is defined upon the different types of units as the internal generation mechanism of node. The other operations special for hypermedia, combination and linkage are again defined within and between page(s) respectively. The operations constitute the main body of syntax and semantics mechanism of electronic atlas. In section 4, a case study is given by introducing an electronic atlas authoring system developed by the authors. The system has been designed following the guidelines described in this paper.

The authors conclude that the exploration and understanding of internal structure of multimedia electronic atlas can be very helpful to the improvement of the design of an authoring software system as well as electronic atlas itself. Linguistic methodology provides us a very promising conceptual tool to explore and understand it. Syntax aspect can help us design better authoring software to meet the needs of appearance and framework of electronic atlas, while semantic aspect can help us design better contents of electronic atlas to convey information more efficiently.

Key words linguistic mechanism; hypermedia structure; multimedia electronic atlas

DU Qingyun, male, 34, professor. He is engaged in the research of digital cartography and GIS. His academic achievements include papers and software in the field and project: linguistic characteristics of spatial information; authoring tool for multimedia electronic atlas; Wuhan information system for street lamps; technique of computer aided map compilation and thematic mapping, etc.

E-mail: qydu00@public.wuhan.cn gb.com