

GDSS 的基本决策网络模型^①

郑会颂

(南京邮电学院管理工程系, 南京 210003)

摘要:为构建 GDSS 决策网络引入一个分析模型——决策网络图来研究任务环境和组织设计之间的交互作用,提出 GDSS 的基本决策网络结构为级联式和二层多分支树型结构,借助概率影响图对该决策网络的优化问题进行了形式描述,并给出协同工作方式的分类和任务环境的分析步骤。

关键词:组织管理;群体决策支持系统(GDSS);组织设计;分布式检验;协同工作;任务环境分析

中图分类号:C934-39

文献标识码:A

文章编号:1007-9807(2001)04-0027-07

0 引言

80年代中期以来由于组织中的决策越来越依赖于群体完成,因而如何由计算机及其网络支持下完成群体决策的功能成为信息系统建设的一个热点。GDSS(群体决策支持系统)的概念由此形成,它是指一种基于计算机的交互式系统,这个系统依靠作为一个群体在共同工作的许多决策人员对非结构化的问题给出解决方案^[1],从而成为组织中进行经常性决策工作的重要依托。

GDSS 是涉及到人(组织中可能参与决策的各级各类人员)、计算机、数据库和通信网的大规模的信息系统,与其他信息系统如 EDP(电子数据处理)、MIS(管理信息系统)、OA(办公自动化系统)、DSS(决策支持系统)、ESS(裁决支持系统)等相比较,GDSS 所涉及的范围和复杂度经常需要将决策功能分布在组织中参与决策的个人身上,这些决策者组成了一个决策网络,成为 GDSS 的逻辑支撑。决策者通常在某种环境下条件独立地观察组织行为的真实输出,当可用信息在决策者中分配时,他们必须作为一个团体来合作工作,以达到最终决策。一般地说,决策者(记为 DM)

可以观测到不同局部事件是否发生(局部假设,记为 H_j),并具有关于它们的知识(某种测度,记为 Y_j),这些局部假设仅与全局事件(群体任务或全局假设,记为 H_0)概率相关。在群体决策过程中, DM 结合自己的知识将事件的反映形成消息(个体意见,记为 U_j)沿着事先安排好的通信路径进行传递,逐级聚集为最终的群体决定 U_0 。因而事实上,团体经验仅仅是各层次个体和群体信息处理按照某种结构耦合起来的结果。这种结构体现为组织结构,或者更准确地说,是组织针对其特定任务对自身结构的一种相应的变换。为了得到更好的性能,组织结构的变换(或组织设计)与任务环境是应当相匹配的。可见,GDSS 所支持的群体决策是在特定的任务环境下将个人信息处理活动与系统级的汇总过程结合起来的一个多层次的现象。

为了比较深入地剖析这一现象,首先应当研究 GDSS 的决策网络的形成机制。除了需要了解组织结构如何与任务环境合适匹配以外,还应当弄清组织结构和决策策略的相互对应关系,因此有必要从理论上建立 GDSS 的决策网络模型。文[2]综述了建立组织和决策网络模型的一般问题,

① 收稿日期:1999-03-01;修订日期:2001-05-08。
基金项目:邮电部归国留学人员科研项目基金资助项目(96留1)。
作者简介:郑会颂,男,硕士,教授,硕士生导师。

利用分布式检验的方法给出最优组织结构和决策策略的形式描述。文[3]综述了有关组织结构的现有数学和计算模型,指出组织结构的变换深刻地影响着决策策略的优化,并最终会对决策性能起作用,并针对优化组织设计问题所作的分析和计算机仿真得出结论:对于决策者大于3的团组来说,存在着一个“非全局的”支配性结构。这是因为最佳设计是实际任务参数的复杂函数(即观察者的条件概率分布函数,见文[4,5]),这个支配性结构一般是基于结构化的任务模型的,如贝叶斯网^[6]、原因概率网^[7]、影响图^[8,9]。文[10,11]研究了组织中典型的检测网络优化问题。

本文参考以上成果研究了GDSS决策网络的建模问题,定义了GDSS的概率影响—决策网络图,并针对两类基本决策网络结构(即级联式结构和二层多分支树型结构——“非全局”的支配性结构)求出决策优化问题的形式解,并且考虑了任务结构和组织结构对组织决策准确度的联合影响,对协同工作方式进行了分类,并给出了分析实例。最后,提出为优化GDSS所必须进行的任务环境分析工作的基本步骤。

1 理论分析

定义 1 GDSS决策网络是一个有向的非循环依赖的影响图 $G_T = (V_T, E_T, \pi)$, 其中 V_T 为节点集合, E_T 为有向弧集合, π 为与之相伴随的影响数据集合。

在图 G_T 中节点 $j \in V_T (j = 0, 1, \dots, N)$, 并对应一个随机变量 $X_j \in X_j \equiv \{H_j, Y_j, DM_j\}$, 其中 X_j 表示某一个离散事件 $X_j \equiv H_j$ (在图中表示为空心圆), 或者 X_j 表示某连续的测度 $X_j \equiv Y_j$ (在图中表示为阴影圆), 或者 X_j 表示某决策者 $X_j \equiv DM_j$ (在图中表示为方框)

节点 i 到节点 j 的有向弧 $(i, j) \in E_T$ 表示 X_i 在 X_j 上的概率依赖性。

定义 2 在图 G_T 中, 对于任一节点 $j \in V_T (j = 0, 1, \dots, N)$, 其前继节点集合为 $pr(j) = \{i; (i, j) \in E_T\}$, 也称为 j 的直接输入节点集合; 其后继节点集合为 $su(j) = \{i; (j, i) \in E_T\}$, 也称为 j 的直接输出节点集合。这样, 可以用 π 表示有向弧上对应的变量之间的依赖程度, 即所有变量 X_i

对于条件概率密度函数 $p[X_i | X_{pr(i)}, j \in V_T]$ 的联合概率分布, 以上所引起或所造成的影响是直接的。

显然, 如果追踪从给定节点 i 出来的所有可达节点, 可以递归定义弱后继节点集合 $wsu(i) = su(i) \cup su[su(i)] \cup su[su[su(i)]]$, 基于弱后继节点上所有变量之间的影响是间接的。

图 G_T 描述了分布式决策问题的事件(包括对它的观察和对它的决策, 即任务环境 ΣH) 与测度之间的依赖结构。由于决策指的是在可选的若干个方案采用一个 $H_i \in \{H_i = 0, H_i = 1\}$ 中的决定, 因而对其中任何一个方案而言, 是否采用它只存在两种可能: yes, no。决策者 DM_j 收到对所关心的某一事件 H_j 发生或未发生的消息 y_j , 或者他的直接前继 $DM_{pr(j)}$ 对事件 $H_{pr(j)}$ 发出的消息 $y_{pr(j)}$ 以后, 根据规则 γ_j , 并以某一代价 c_j , 对消息的准确性作出判断并向其后继节点发出消息 $u_j = y_{pr(j)}$ 。 DM_j 收到的消息是以测度 y_j 的条件概率分布函数体现的, 记为 $\{p(X_j | X_i); i \in pr(j), j \in V_T\} \in \pi$ 。特殊地, 如果不存在直接前继决策者 $DM_{pr(j)} = \Phi$, 则 $p(X_j)$ 等效于事件 H_j 发生的先验概率分布函数。由于图是非循环的, 所以应当能够找到自节点 j 出发的一个弱后继 $DM_i \in wsu(j)$, 他根据其决策规则 γ_i 和代价 c_i 所发出的消息 u_i 就是系统的最后决策。

命题 1 GDSS的任务结构/组织结构与决策网络图 G_T 是相互对应的。

解释 可以将组织结构划分为 S-1 型(产品层次型)、S-2 型(职能层次型)和 S-3 型(分散型)三种形式^[12], 它们均以组织提供的服务或职能为基础, 即其节点既可表示某决策者在组织中所处的位置, 也可表示决策者要完成的任务(观察事件、传递信息或发表意见); 节点之间的关系用连接弧表示, 出于管理的原因, 这些节点和连接弧不能形成闭合回路, 因而非循环的。正如组织结构是基于组织要完成的任务而形成和逐渐完善的, 组织所要完成的特定任务也是构成 GDSS 的基础^[13], 因而显然可以将组织结构转化为针对某种特定任务的任务结构(由非循环的任务和子任务形成的以上三种形式的结构), 其中节点用以表示组织中各个决策者要处理的事件(任务)。这样, 对于某个特定组织而言, 所要完成的任务与其组织

结构是保持形式一致的,所要建设的群决策支持系统也应当与它们保持形式一致,也就是说,上面定义的决策网络图 G_T 在形式上与组织及其要完成的某种任务的结构上是一致的,可以相互对应.另一方面,无论图 G_T 的总体拓扑形式如何,亦由于它是非循环的,所以其基本结构只有两类,即多层级联式和二层多分支树状结构,称之为基本团组,见图 1. 因此,可以通过分析 G_T 的两类基本团组结构来完成对 GDSS 决策性能的分析.

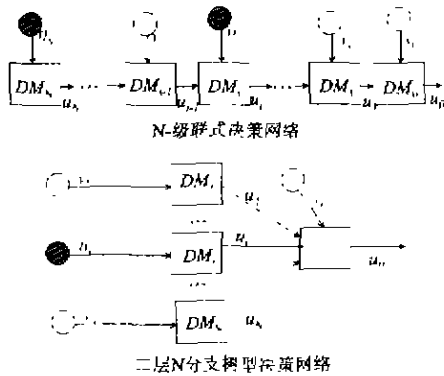


图 1 GDSS 决策网络的基本结构

命题 2 GDSS 决策网络的目标是找出最优决策规则 $\{Y_j; j = 0, 1, \dots, N\}$, 使最终决策的期望代价为最小.

解释 不失一般性,对于有 N 个下级决策者的基本团组 $\{DM_0; DM_j; j = 1, \dots, N, DM_{pr(j)} = \Phi; DM_{w(j)} = \Phi\}$, 每一个下级 DM_j 收到一个包含有关局部事件的不确定信息 $H_j \in \{H_j = 0, H_j = 1\}$ 的测度 $y_j \in \{Y_j\}$, 所形成的消息 $u_j \in \{U_j\}$ 被传递给 DM_0 , DM_0 将此与自己的私人信息 $y_0 \in \{Y_0\}$ 汇总, 作出团组的最后决策 $u_0 \in \{0, 1\}$, 式中 $u_0 = 0, u_0 = 1$ 分别表示 DM_0 对总体事件 $H_0 = 0$ 和 $H_0 = 1$ 的意见. 可以认为每个 DM 均了解相关事件的先验联合概率分布函数 $P(H_0, H_1, \dots, H_N)$ 和条件概率密度函数 $\{p(y_j, H_j)\}$, 并且每个无下级的 DM_j 所发出的消息 u_j 为事件的后验概率即 $\{P(H_j | y_j); H_j = 0 \text{ or } H_j = 1\}$. 如果条件概率 $p(y_j | H_j), j = 0, 1, \dots, N$ 为连续的且相互独立, 因而基本团组对于所伴随的随机变量的联合概率密度函数为 $p(X_T) =$

$p(y_0 | \{H_j\}) = p(y_0 | H_0) \cdot p(y_1 | H_1) \cdot \dots \cdot p(y_N | H_N)$. 令 $Y_j \in \Gamma_j; Y_j \rightarrow U_j$ 是下级决策者的决策规则, $Y_j \in \Gamma_j; (Y_1, U_1, \dots, U_N) \rightarrow U_0$ 是 DM_0 的决策规则. 定义 $c_i(u_i, H_i)$ 为关于 DM_0 的决策 u_i 和真实总体事件 H_i 的代价函数, 可见式中 $c_i(1, H_i = 0)$ 和 $c_i(0, H_i = 1)$ 分别为误告警代价和误检测代价, 而 $c_i(1, H_i = 1)$ 和 $c_i(0, H_i = 0)$ 为正确决策代价; 同理, $c_1(1, H_1 = 0), c_1(0, H_1 = 1), c_2(1, H_2 = 1)$ 和 $c_2(0, H_2 = 0)$ 分别为 DM_j 的误告警代价、误检测代价和正确决策代价. 显然团组的目标是找出最优决策规则 $\{Y_j; j = 0, 1, \dots, N\}$, 使最终决策的期望代价 $J = E\{c_0(Y_0 | [0], H_i = 1 [H_i = 0])\}$ 为最小.

引理 1 级联式多资源影响定理, X_T 的联合概率分布密度可表达为

$$p(X_T) = \prod_{X_j \in X_T} p(X_j | X_{pr(j)}) \quad (1)$$

证明 由于图 G_T 是非循环的, 故节点在拓扑上可以有序化, 即 $j > i$ 对于所有 $(i, j) \in E_T$ 是可以排序的. 假定图 G_T 中与节点 j 相关的排序已经完成, 令 $P(j)$ 为 j 的拓扑列表中所有前方节点集合即 $P(j) = \{k; k < j; j, k \in V_T\}$, 而 j 的直接输入节点集合为 $pr(j)$. 对于 j 上任何一类随机事件 $X_j \in X_T$, 使用马尔科夫有向非循环弧特性, 有 $p[X_j | X_{pr(j)}] = p[X_j | X_{P(j)}]$. 根据定义和命题, X_j 为节点 j 伴随的所有随机事件, 它的联合概率分布密度记为 $p(X_j)$, 显然它可以表示为所属各类随机事件概率密度函数的连乘积形式. 证毕.

现在考虑 DM 的决策规则应当如何形成. 令 $A_0(y_0) = p(y_0 | H_0 = 1) / p(y_0 | H_0 = 0)$ 为 DM_0 自己关于总体事件 H_0 发生的测度 y_0 的似然比, 则规则的形成, 即取决策 $u_0 = 0$ 或 $u_0 = 1$, 就是该似然比大于还是小于某一阈值的问题^[14].

引理 2 决策规则形成定理. 在二层树状多分支网络中决策者 DM_j 处给定所有测度 $\{y_j; j = 0, 1, \dots, N\}$, 则优化的决策规则由下式给出的似然比得到

$$Y_j: A_0(y_0) > n_0(y_1 \dots y_N), \text{ 对于 } u_0 = 1 \text{ 和} \\ A_0(y_0) < n_0(y_1 \dots y_N), \text{ 对于 } u_0 = 0$$

式中 $n_0(y_1 \dots y_N)$ 为被应用的阈值, 表示为

$$n_i(y_1, \dots, y_N) = \frac{\sum_{H=\bar{H}_1, H_1} \dots \sum_{H=\bar{H}_N, H_N} \left\{ \prod_{i=1}^N p(y_i | H_i) \right\} P(H_1 \dots H_N | H_i = 0)}{\sum_{H=\bar{H}_1, H_1} \dots \sum_{H=\bar{H}_N, H_N} \left\{ \prod_{i=1}^N p(y_i | H_i) \right\} P(H_1 \dots H_N | H_i = 1)} \lambda_i \quad (2)$$

$$\lambda_0 = \frac{P(H_i = 0)}{P(H_i = 1)} \rightarrow \left[\frac{C_0(1, H_i = 0) - C_0(0, H_i = 0)}{C_0(0, H_i = 1) - C_0(1, H_i = 1)} \right] \quad (3)$$

式中 λ_i 为关于 H_i 的基本团组似然测试的最优阈值。

证明 给定原始测度, 这是一个采用似然比集中检测的判定规则问题^[14], 其解为式(4)

$$\gamma_0: \frac{p(y_1, \dots, y_N) | H_i = 1}{p(y_1, \dots, y_N) | H_i = 0} \underset{u_i=0}{\overset{u_i=1}{\geq}} \lambda_i \quad (4)$$

使用全概率定理, 即可将上式扩展成为引理 2 的形式。 证毕。

定理 基本团组最终的最优决策 U_i^* 为

$$U_i^* = \arg \min_{U_i} \left\{ \sum_{H_i} p(U_i | H_i, Y_{P_i}, H_{P_i}) P(H_{P_i}) \cdot E\{C(U_i, H_i) | U_i, Y_{P_i}, H_{P_i}\} \right\} \quad (5)$$

证明 文[2]给出一般情况下对任意节点 DM_i 的最优决策证明, 将它应用于节点 DM_j , 即得。

这一定理说明, 基本团组的最终决策的判决规则不但应当与似然比有关(引理 2), 而且应当使代价函数与前方事件发生条件下前继节点的测度和决策的联合概率以及前继事件发生的概率, 达到最大的一致性。实际上, 最优决策策略至少受到以下三种因素的约束: 1° 组织结构; 2° 信息存取结构; 3° 决策策略。前面两条涉及到组织的通信能力, 即对于一个决策 U_i 的选择个数及处理方式(谁、如何处理), 在组织结构是决策变量的情况下, 目标首先是确定最优的组织结构和任务结构设计, 使 DM 之间的数据传输为最小。但对基本团组结构而言, 主要的约束是第三条。因此以上引理和定理解决了级联式和基本团组形式的决策网络的优化决策问题。由于 GDSS 决策网络是以上两个基本网络形式的组合, 所以它们也给出了一般 GDSS 决策网络的基本思路。

2 组织形式、组织设计和协同工作方式

按照管理学的理论, 组织形式在拓扑结构上一般有树状结构、网状结构和矩阵式结构三类, 这种结构的形成与该组织的职能划分密切相关。但是组织形式并不完全等于它的决策网络, 当然也不等于旨在支持其决策过程的 GDSS 决策网络。关键在于组织应当针对其特定任务对自身结构做一相应的变换。从不同角度观察组织(图 2), 可以依不同产品或服务将该组织分解为若干个子单位如产品 1 生产单位、产品 2 生产单位、产品 3 生产单位等(S-1 型—产品层次型), 或依不同职能将组织分解为若干个子部门, 如制造部门、财务部门、市场部门等(S-2 型—职能层次型), 也可将这两种方法的结合(S-3 型—分散型), 画成图 3 的三种组织形式。在组织图中, 各节点的形成是以该节点的职能和任务为基础的; 针对组织的特定任务, 各个节点的子职能和子任务可以分解得比较单一, 所以尽管组织图是复杂的, 但可以将它变换为比较简单的核心结构, 并由此建立决策支持网络, 而依靠这些节点的协同工作完成决策任务。我们称这一组织结构的变换为组织设计, 它应当与任务环境相匹配, 应当是一个协同工作的有效媒介^[15]。对于一个针对特定组织的信息系统, 例如, GDSS 系统, 其性能的正确性完全依赖于对该组织中各个层次任务和职能的正确分析, 以及依此对组织决策网络的合适设计, 即需要一种形式化的手段将组织中各个层次单元的职能和工作任务描述出来。即便组织图已给定, 由于办公—决策工作的高度复杂性, 对于具体任务而言, 其协同工作的方式是否能够循沿组织图既定的线路也应当通过具体分析而确定。一般地说, 以上述级联式和基本团组形式的决策网络为基础, 协同工作具有以下几种方式。

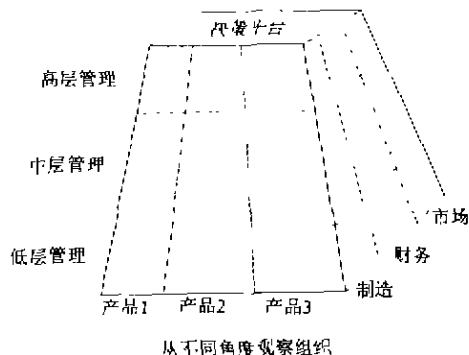


图 2 组织的职能划分方式

1) 逐级汇总方式

这种方式是循沿组织结构图既定的路径通过逐级汇总来完成决策任务,可以将组织的任务分为图 4a 所示“可分解的”,和图 4b 所示“不可分解的”两类。对于前者,基层的决策活动(包括观察

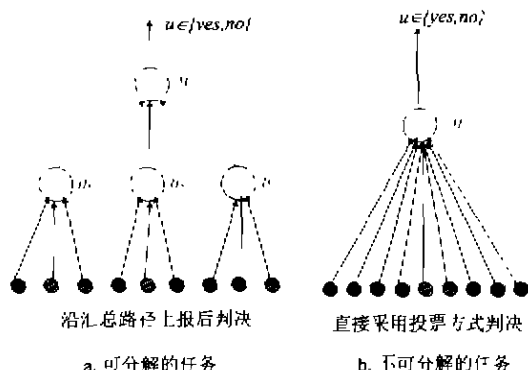


图 4 协同工作的逐级汇总方式

2) 并行判决方式

成员在组织中处于同一层次,各司其责,但他的决策活动要受到他人的影响,图 5 为一个战术情报系统简单例子,注意图中对地形地物、天气情况和敌方友方的变化的观察和判断组成了任务环境,这种方式的决策规律由二层多分支树状结构和级联式结构组合而成。

3) 循环演进方式

成员间相互协作,达成预定的目标,与上一种方式的主要区别在于这种方式一般不必要实时进行:提出方案以后,成员将自己的想法/文档放入知识库中,在最终得到认可并完成之前,需要经过

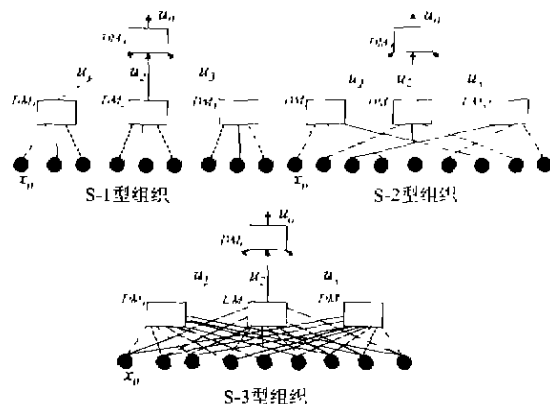


图 3 基本组织形式

事件、传递信息、发表意见以及提出假设等),可以通过中层相对集中以后汇总到高层;对于后者,由于任务无法分解,因而需要通过某种表决方法在高层作出决策。这一方式的决策活动遵循级联式的决策规律。

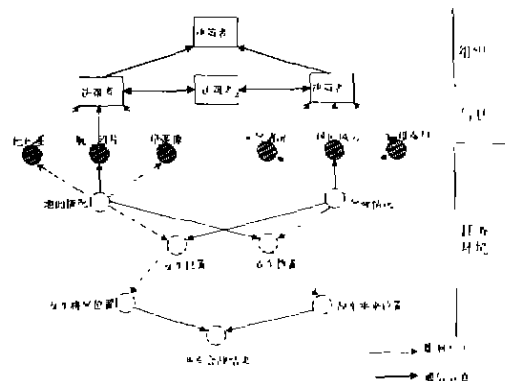


图 5 协同工作的并行判决方式

循环反复的修改,这种模式结合了数据库的应用,它的任务环境相当复杂。

3 任务环境分析

一般地说,对 GDSS 的任务环境进行分析包括以下步骤:

1) 建立研究的总体框架

这一工作包括组织的总任务和任务组合、完成这些任务的决策者在组织中的分布、各自所在的单位和职能、决策者之间的相互关系、外部信息对决策过程的影响,此外还有任务的性质、要达到

的目标及可能性,影响达到目标的内部和外部的约束,研究的边界必须明确定义。

2) 对现有的决策过程建立模型

任务、决策者和约束条件确定以后,就应当建立现有决策过程的模型,即用一种形式化的手段将组织中各个层次单元的职能和工作任务描述出来,任务和任务组合的每一项均被分解为部件的操作,研究涉及到的每一操作的有关数据需求和发生序列,特别是它们之间相互通信的要求,这样,就形成了特定的一个任务结构。

3) 分析任务结构和组织结构对组织决策准确度的联合影响

这可以利用本文所述的任务结构/组织结构的联合概率影响图 G_r 来完成。

4) 建立 GDSS 的决策网络模型

这一工作实际上是通过(3)来优化现有的模型(2),包括优化信息存取结构、优化数据汇总过程和决策者之间通信的结构,达到组织的过程重组。

5) 评价模型

由组织成员对优化的模型与原来决策过程进行比较,当然是否采纳会有许多组织和政策上的

理由,这不在本文讨论范围之内。

4 结束语

本文探索了组织结构和决策策略之间的对应关系,由于不能将组织形式等同于它的决策网络,当然也不等同于旨在支持其决策过程的 GDSS 决策网络,所以本文定义和证明了组织中针对特定任务所应当有的一个基本决策网络模型:级联式和基本团组形式的决策网络,依此建立决策支持系统的决策网络,关键在于应当针对组织的特定任务对其结构做一相应的变换,组织形式是复杂的,但可以将它变换为比较简单的核心结构,依此建立决策支持网络,并依靠这些节点的协同工作完成决策任务,本文提出这一变换是针对特定任务的组织设计问题,并列举了组织设计中可以考虑三种决策网络—协同工作方式,本文最后给出了建立决策网络所必要的任务环境分析。

本文给出了 GDSS 的决策网络基本模型的理论分析,并对其具体应用问题进行了一些探索,希望对基于通信网络、任务分配和协同工作 GDSS 开发会有一定的指导性。

参 考 文 献:

- [1] Laudon K C, Laudon J P. Management information systems, new approaches to organization and technology[M]. 5th Ed., Prentice Hall;北京:清华大学出版社,1998, 600
- [2] Pete A, et al. An overview of decision networks and organizations[J]. IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, Part C, 1998, 28(2):173-193
- [3] Carly K M, Lin Z. Organizational design suited to high performance under stress[J]. IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, 1995, 25(2):221-231
- [4] Reibnam A, Nolte L W. Design and performance comparison of distributed detection networks[J]. IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., 1987, AES-23(11):789-799
- [5] Papastavrou J D, Athans M. On optimal distributed detection architectures in a hypothesis testing environment[J]. IEEE Trans. Automat. Contr., 1992, 37(8):1154-1169
- [6] Pearl J. Probabilistic reasoning in intelligent systems: networks of plausible inference[M]. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann, 1988
- [7] Lauritzen S L, Spiegelhalter D J. Local computations with probabilities on graphical structures and their application to expert systems[J]. J. R. Stat. Soc. B, 1988, 50(2):157-224
- [8] Shachter R D. Evaluating influence diagrams[J]. Oper. Res., 1986, 34(6):871-882
- [9] Shachter R D. Probabilistic inference and influence diagrams[J]. Oper. Res., 1988, 36(4):589-604
- [10] Tang Z B, et al. Optimization of detection networks: Part I-Tandem structures[J]. IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics, 1991, 21(5):1044-1059
- [11] Tang Z B, et al. Optimization of detection networks: Part II-Tree structures[J]. IEEE Trans. on Systems, Man,

- and Cybernetics, 1992, 23(1): 211-221
- [12] Williamson O E. Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications[M]. New York: Free Press, 1975
- [13] DeSanctis G L, Gallupe B. A foundation for the study of group decision support systems[J]. Manage. Sci., 1987, 33(5): 589-609
- [14] Tsitsiklis J N. Decentralized detection by a large number of sensors[J]. Mathematics of Controls, Signals and Systems, 1988, 1: 167-182
- [15] Pete A, et al. Distributed detection in teams with partial information; a normative-descriptive model[J]. IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics, 1993, 23(6): 1626-1648
- [16] Ellis C, Gibbs S J, Rein G L. Groupware: some issues and experiences[J]. Comm. ACM, 1991, 34(1): 38-58

Basic decision-making network model for GDSS

ZHENG Hui-song

Department of Management Engineering, Nanjing University of Posts & Telecommunications,
Nanjing 210003, China

Abstract: In order to study the interaction between the task environment and organizational design, an analysis model — decision-making network graph is introduced to construct GDSS decision-making network, which component structures are tandem one and tree-type one with two layers and multi-branches. The optimization is formally described by use of probability influence graph. Finally, it is discussed how to classify cooperation works as well as analysis steps for task environment.

Key words: organization management; GDSS; organization design; distributed detection; cooperation; task environment analysis