

СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

А.А. Морозов, Г.С. Теслер

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

E-mail: tesler@immsp.kiev.ua

Ситуационное управление в той или иной степени присутствует на разных ступенях иерархической управленческой лестницы, начиная с управления государством и кончая управлением отдельными отраслями народного хозяйства, предприятиями и технологическими циклами [1].

В основе ситуационного управления лежит:

- формирование вариантов-альтернатив управленческих решений;
- решение задач текущего и перспективного планирования;
- выработка стратегии управления объектом как на короткий, так и на длительный периоды;
- обеспечение единства ближних и дальних целей [2,3];
- сбалансирование затрат различных видов ресурсов;
- разрешение противоречий в проектных требованиях и их реализации при решении разнообразных управленческих задач на основе принципа смешанного экстремума [4] и Парето [5];
- выбор управленческих воздействий при управлении технологическими процессами [6] в штатных и кризисных ситуациях.

Ситуационное управление до недавнего времени базировалось либо на опыте и знаниях лица, принимающего решение (ЛПР), либо на основе знаний экспертов с последующим коллегиальным обсуждением и принятием обоснованных и являющихся в определенном смысле оптимальных решений [7], или на основе использования различных моделей как самого объекта, так и его окружения, а также протекающих динамических процессов.

Последнее направление является самым перспективным, хотя и требует значительных затрат ресурсов, знаний и аппаратных средств. Перспективность этого направления связана прежде всего с возможностью на основе использования динамических моделей не только вырабатывать текущие решения, но и прогнозировать последствия от принятых решений. В идеале возникает возможность осуществлять ситуационное управление в автоматическом режиме в реальном масштабе времени на основе адаптивной системы управления с моделью. При этом появляется возможность использовать информацию не только реального мира и математических моделей, но виртуального мира. Пример такого подхода хорошо иллюстрирует автоматическое ситуационное управление промышленным роботом для сварки корпусных деталей самолета [8].

Наряду с моделями, основанными на количественных методах, в настоящее время широко используются и модели, основанные на качественных методах [9]. Новую жизнь в таких моделях получили методы распознавания образов [10], методы Монте-Карло [11,12], численные методы, использующие варьирование в пространстве состояний [13].

Особую роль ситуационное управление играет в интегрированных автоматизированных системах управления [1,14], представляющих собой многоуровневую систему управления, базирующуюся на совокупности взаимосвязанных алгоритмических моделей для решения задач управления на различных уровнях, горизонтах планирования и пространствах распределения.

Технической базой современного ситуационного управления являются компьютеры, связанные локальной и глобальной вычислительной сетью, многозадачные операционные системы, мультимедийное и прочее обеспечение.

Особое место в ситуационном управлении занимает работа со знаниями на основе следующих технологий:

- нейроподобные растущие сети [15];
- нейронные сети [16-18];
- методы вывода по аналогии [19];
- методы деревьев решений [20];
- методы социально-экономического мониторинга [21];
- экспертные системы [22] и т.п.

При работе с экспертами в системах ситуационного управления коллективного пользования привлекают базы знаний [23], методы, называемые извлечением знаний и инженерией знаний [24].

Большинство описанных выше подходов и технологий ситуационного управления целесообразно использовать в рамках соответствующих ситуационных центров [25].

В работе с моделями и экспертами для обеспечения оптимизации ситуационного управления целесообразно обеспечить динамический иерархический баланс на каждом уровне управления [26]. Достижение баланса между выделенными ресурсами и применяемыми технологиями для достижения поставленной цели есть смысл всякого процесса управления. А по своей природе, процесс управления является ситуационным, поскольку в принятии решения на каждом его этапе ЛПР отталкиваются от критериальной оценки соответствия исходного замысла и возможности его практической реализации.

Наиболее практичной формой реализации идей ситуационного управления стала разработка интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР). Степень интеллектуализации таких систем определяется сложностью реализованных расчетных задач, моделей в различных видах управленческой деятельности персонала сложных систем [28]. Другими важными аспектами качественной характеристики СППР являются степень ее интеграции в проектный процесс управления и возможность поддержки процедур штатного и кризисного управления [28]. В современных разработках СППР преимущественно реализуются либо модели кризисного управления, связанные с выводом сложной системы из кризиса в условиях неопределенности исходной обстановки, либо методы интеллектуального анализа (OLAP, Data Mining) для процедур стратегического планирования [29-33]. В целях рекламы современные СППР необоснованно претендуют на комплексность решения проблем интеллектуальной поддержки всего цикла управления, в то время как в основном они сосредоточены на процедурах интеллектуального анализа массивов данных. Для комплексных технических реализаций СППР требуется значительно больше усилий по интеграции промышленных продуктов в комплексную технологию. Ее составляющими могут быть:

- технологии автоматизации проектирования (САПР);
- методы баланса планов (бюджетов);
- технологии управления документооборотом;
- технологии мониторинга процессов и состояний сложной системы;
- методы моделирования процессов и состояний сложной системы для процедур оперативного анализа ситуации и процедур прогноза при оценке последствий принимаемых решений;
- методы оперативного интеллектуального анализа данных мониторинга (OLAP, Data Mining);
- моделирование влияния нормативных и правовых ограничений на эффективность функционирования сложной системы.

Варианты интеграции отдельных промышленных решений в комплексную СППР и является предметом обсуждения на конференции. Интересны взгляды специалистов на реализацию балансных моделей для задач планирования и моделирования состояний сложной системы. Например, модели влияния нормативных и правовых ограничений на эффективность функционирования сложной системы еще не нашли своей практической реализации и требуют теоретической и практической проработки.

Большой пробел существует в системных взглядах на проблемы комплексного мониторинга сложных систем и управление данными мониторинга. В итоге эта проблема выливается в недостаток исследования технологий для управления в реальном времени, от степени реализаций которых напрямую зависит эффективность систем управления.

Анализ технологий управления в государственных и отраслевых органах управления показывает, что существенное повышение эффективности их деятельности не может быть достигнуто на пути автоматизации существующих регламентов их функционирования. Для значительного повышения эффективности управления следует переходить к технологии управления в реальном времени, а это влечет за собой коренную перестройку устоявшихся и привычных многим поколениям управленцев регламентов работы.

Перспективы перехода к управлению в реальном времени и комплексной интеллектуальной поддержке всего персонала сложной системы как лиц, принимающих решения в пределах должностных полномочий, вынуждает заново посмотреть на роль и место ситуационных центров. Развитая система мониторинга элементов и подсистем сложной системы, онлайн-моделирование процессов и состояний системы позволяют персоналу адекватно реагировать на ситуацию и значительно увеличивать эффективность усилий по предупреждению кризисных явлений. В то же время оперативное управление выводом системы из кризиса есть самостоятельная задача, которую в подавляющем большинстве случаев орган управления сложной системы решить в момент кризиса уже не может из-за нарушений в системе управления и недостатка ресурсов для организации вывода системы из кризиса. Управление выводом системы из кризиса должен осуществлять тот орган управления, в чьем распоряжении есть достаточно ресурсов для этого. Такие ресурсы, как правило, есть у системы, в которую исходная система структурно входит как ее составляющая.

Коллегиальные органы управления, технологии коллегиального обсуждения и принятия решений имеют корпорации, министерства и им подобные структуры. Эффективность их управления напрямую зависит от интеллектуальной поддержки этих органов технологиями управления в реальном времени.

В масштабе всего государства нет возможности передать управление в случае кризиса большей системе, чем само государство. Поэтому в государственном управлении плановое и кризисное управление делегируются различным органам управления: плановое управление, связанное с недопущением кризисов, осуществляют правительство и другие исполнительные органы власти, а ликвидацией последствий кризисов управляет президент, опираясь на специальную систему кризисного управления и специальную систему ресурсов, предназначенных для таких целей.

Система кризисного управления базируется на технологиях коллективного обсуждения, экспертной поддержки, моделирования в реальном времени, которые наиболее полно реализуются через ситуационные центры и СППР. При этом намечаются тенденции смещения акцентов к идеям реализации виртуальных ситуационных залов (комнат) с применением технологий видеоконференции и дистанционного обучения.

Системы управления реального времени значительно повышают требования к адекватности восприятия персоналом информации в системе управления. Из этого вытекает необходимость поисков таких образных когнитивных символов визуализации

информации в системе управления, которые будут однозначно трактоваться на всех уровнях иерархии системы, повышая степень доверия к принимаемым решениям и адекватность реакции на управленческие стимулы [35].

Список литературы:

1. Справочник-словарь терминов АСУ.// В.И. Вьюн, А.А. Кобозев, Т.А. Паничевская, Г.С. Теслер. Под ред. Ю.Е. Антипова, А.А. Морозова / - М.: Радио и связь, 1990. - 128 с.
2. Глушков В.М. Введение в АСУ. - 2-е изд. испр. и доп. - Киев: Техніка, 1974. - 319 с.
3. Морозов А.А. Системы принятия решений: проблемы и перспективы // Управляющие системы и машины. - 1995. - № 7. - С. 13-21.
4. Теслер Г.С. Принцип смешанного экстремума как основа развития вычислительных средств // Математические машины и системы. - 2002. - № 2. - С. 3-13.
5. Словарь по кибернетике// Под ред. В.С. Михлевича. - 2-е изд. - Киев: Гл. ред. УСЭ, 1989. - 751 с.
6. Литвинов В.В., Казимир В.В. Модельно-ориентированное управление как стратегия функционирования интеллектуальных производственных систем // Математические машины и системы. - 2004. - № 4. - С. 143-156.
7. Морозов А.А. Ситуационные центры основа управления организационными системами большой размерности // ММС,- №2,- 1997,- С.7-10.
8. Морозов А.А., Литвинов В.В., Казимир В.В. Адаптивное управление с моделями в электронно-лучевой сварке // Математическое машины и системы. - 2003. - № 3, 4. - С. 170-180.
9. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь, 1993. - 320 с.
10. Теслер Г.С. Новая кибернетика. - Киев: Логос, 2004. - 404 с.
11. Бусленко Н.П., Голенко Д.И., Соболев И.М. Метод статических испытаний (метод Монте-Карло). - М.: Физматиз, 1962,- С.6-11.
12. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло,- М.: Наука, 1973,- С.4-22.
13. Моисеев Н.Н. Численные методы, использующие варьирование в пространстве состояний, и некоторые вопросы управления большими системами. - В кн.: Тезисы докладов Международного конгресса математиков, М.: 1966,- С.16-41.
14. Морозов А.А., Яценко В.А. Интеллектуализация ЭВМ на базе нового класса нейроподобных растущих сетей. - Киев: ИПММС НАН Украины. - 1997.- 126 с.
15. Нейронные сети в системах автоматизации / В.И. Архангельский, И.Н. Богаенко, Г.Г. Грабовский, Н.А. Рюмшин. - Киев: Техніка, 1999. - 364 с.
16. Галинская А.А. Модульные нейронные сети: обзор современного состояния разработок // Математические машины и системы. - 2003. - №3,4. - С. 87-102.
17. Многофункциональный нейрокомпьютер Neugoland / Резник А.М., Калина Е.А., Сычев А.С., Садовая Е.Г., Дехтяренко А.К., Галинская А.А. // Математические машины и системы. - 2003. - № 1. - С. 36-45.
18. Батороев К.Б. Кибернетика и метод аналогий. - М.: Высшая школа, 1974. - 104 с.
19. Величко В.Ю. Розв'язання аналітичних задач в дискретних середовищах методами виведення за аналогією. Автореферат канд. дисертації. - Київ: Інститут кібернетики, 2004. - 10 с.
20. Панченко М.В. Розробка математичного, алгоритмічного та програмного забезпечення для прийняття рішень в різних предметних областях на основі методу дерева рішень. Автореф. канд. техн. наук: Інститут проблем математичних машин і систем НАН України.- 2004. - 14 с.

21. Морозов А.О., Косолапов В.Л. Інформаційно-аналітичні технології підтримки прийняття рішень на основі регіонального соціально-економічного моніторингу. - Київ: Наукова думка, 2002. - 232 с.
22. Элти Дж., Кулбе М. Экспертные системы: концепции и примеры: Пер. с англ. - М.: Финансы и статистика, 1987. - 191 с.
23. Морозов А.А. Базы знаний в системах ситуационного управления коллективного пользования// УСиМ. - 1995. - № 4. - С. 1-5.
24. Балабанов А.С. Выделение знаний из баз данных – передовые компьютерные технологии интеллектуального анализа данных// Математические машины и системы. - 2001. - № 1,2. - С. 41-54.
25. Морозов А.А., Яценко В.А. Ситуационные центры – основа стратегического управления. // Математические машины и системы. - 2003. - № 1. - С. 3-14.
26. Теслер Г.С. Третій шлях розвитку людства - постіндустріальне інформаційне суспільство // Партнерство. - 2001. - № 2. - С. 31-35.
27. Косс В.А. Комплексна інтелектуальна підтримка процедур ситуаційного управління активними об'єктами //Математичні машини і системи. - 2004.-№4.–С 13-28.
28. В.А.Косс Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями.// Наука і оборона.- 2004 р. №1.- С.25-32.
29. <http://www.olap.ru>.
30. <http://www.osp.ru>.
31. <http://www.russianenterprisesolutions.com>.
32. <http://www.statsoft.ru>.
33. <http://www.bizcom.ru>.
34. Косс В.А. Когнитивная визуализация базовых процедур процесса принятия решений в системе управления активным объектом// Математические машины и системы. - 2004.- №3.–С 102-109.