

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ОПЕРАТИВНЫХ ЗАДАЧАХ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

© Краснопрошин В.В., Виссия Х., Вальвачев А.Н.

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
220050, г. Минск, пр. Независимости, 4.

E-MAIL: krasnoproshin@bsu.by

Abstract. Problems arising up at the decision of tasks of operative regional and department management are considered in the work. Management methods are offered for thousands of remote organizations on the basis of heterogeneous information.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе становления рыночных отношений в странах СНГ регионы, министерства и ведомства (далее – субъекты) получили достаточно прав и возможностей для самостоятельного развития. Соответственно на них перешла ответственность и многочисленные риски. Тем не менее, пререготивой органов государственного управления осталось анализ, прогнозирование и «мягкая» коррекция их состояния [1].

Теоретические вопросы управления субъектами в новых условиях исследуются в работах А.С. Малина, Ю.Г. Волкова, А.Л. Гапо ненко, Ю.С. Дульшикова, В.П. Кнорринга и др. Проблемы построения компьютерных систем управления рассмотрены в трудах Д. Клира, А.В. Царегородцева, В.Г. Тоценко, Г.С. Осипова, П.Ф. Иванова и др.

В целом задачи регионального управления можно разделить на три группы [2]:

- стратегические задачи, связанные с перспективами развития региона, стабильностью и преемственностью власти;
- оперативные задачи, ориентированные на текущее организационное и финансово-ресурсное обеспечение выполнения планов и проектов;
- чрезвычайные задачи, связанные с необходимостью предотвращения и устранения последствий воздействия разрушительных природных или техногенных факторов, возникновением и неконтролируемым развитием острых социально-политических проблем и конфликтов.

В динамической среде, формируемой глобализацией, изменением климата и другими процессами со слабо предсказуемыми последствиями, особую значимость приобретают задачи второй и третьей групп, которые имеют много общего. Для краткости определим их как оперативные задачи. Решение оперативных задач затруднено рядом естественных факторов, основными из которых являются:

- выработка правильного управления требует анализа состояния тысяч удаленных социально-экономических систем (далее – организаций), входящих в состав субъектов управления;
- организации удалены от центра на значительные расстояния;

- количество и семантика возможных состояний организации и диагностических показателей для их определения носят динамический характер;
- значения показателей относятся к различным типам данных;
- время выработки управления является критическим параметром и, как правило, крайне ограничено [3].

Коротко основную проблему можно сформулировать так: как выработать управление на основе разнородных данных для тысяч удаленных организаций в минимальное время, значение которого не зависит от количества организаций. Очевидно, что решить ее можно только с использованием компьютеров и современных средств связи. В данной работе предложена технология выработки управления, построенная на основе теории нечетких множеств и реализованная в рамках многоагентного подхода.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Пусть имеется регион, центр управления регионом C и множество входящих в его состав удаленных организаций P^1, P^2, P^n . Изменения среды порождают задачу S , которая влияет на гомеостазис C , характеризуется переменными X^1, X^2, X^m и требует выработки управления U^1, U^2, U^k для объектов P^1, P^2, P^n с целью удержания их в одном из заданного множества состояний V^1, V^2, V^r .

Требуется разработать технологию выработки управления U^i для организации P^j на основе X^1, X^2, X^n , инвариантную количеству организаций.

Условия решения:

- количество возможных состояний организаций зависит от семантики S ;
- количество переменных X^1, X^2, X^n зависит от семантики S ;
- значения параметров X^1, X^2, X^n разнородны (*string, integer, real, boolean*).

Предположения:

- центр и организации позиционированы в ведомственной сети, в инфраструктуре Интернет или другой системе коммуникаций, которые в совокупности обозначим как Env ;
- объекты заинтересованы в передаче центру достоверной информации;
- центр имеет возможности реализовать выработанное управление.

Основное требование к решению: технология должна быть простой, гибкой, реализуемой на типовых IBM PC под управлением OS Windows и понятной как руководству региона, так и удаленным организациям.

2. БАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ РЕШЕНИЯ

В [4] показана возможность построения систем обработки распределенных данных в иерархических организационных структурах на основе трех базовых процессов:

- P1** : построение модели задачи $modS$ и ее доставка организациям P^1, P^2, P^n ;
- P2** : включение в модель $modS$ требуемой информации $\langle X^i \rangle$ и возврат обогащенной модели в центр C ;
- P3** : выработка управления U^j для P^i на основании $\langle X^i \rangle$.

Процессный подход позволяет выделить основные группы задач и связать их с соответствующими моделями и алгоритмами, а так же построить общую схему автоматизированного решения.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНАЯ СХЕМА РЕШЕНИЯ

В качестве базы для реализации процессов $P^1 - P^3$ предлагается общая организационно-коммуникативная схема решения (ОКС). Определим ОКС как совокупность организационных процедур, участников решения (акторов), процессов и компьютерных технологий, которые обеспечивают решение общей задачи в инфраструктуре.

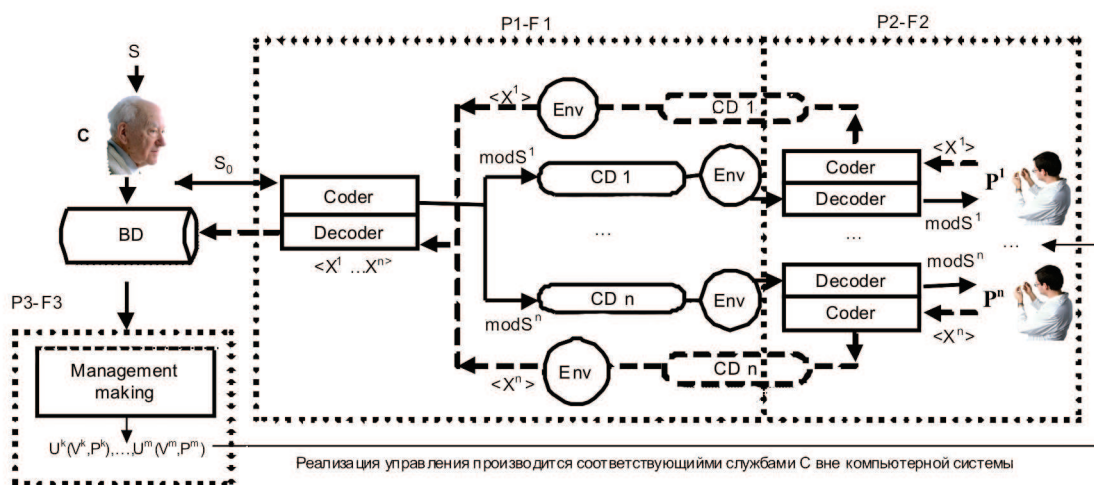


Рис. 1. Организационно-коммуникативная схема решения.

В схеме присутствуют акторы (центр, организации), базовые процессы решения ($P1 - P3$), алгоритмы для их реализации ($F1 - F3$) и соответствующие информационные потоки.

В отличие от известных моделей коммуникации (Шеннона-Уивера, Осгуда-Шрама и т.д.) [5], ОКС обеспечивает:

- цельный взгляд на разработку гибких региональных систем управления, так как процессы $P1 - P3$ реализуют полный жизненный цикл ПО;
- распараллеливание процессов получения информации от удаленных организаций;
- сопоставление процессов $P1 - P3$ и алгоритмов их реализации $F1 - F3$;
- увеличение количества организаций при постоянном времени выработки управления (за счет параллельной обработки);
- коммуникации человек-программа, программа-программа, программа-человек в рамках единообразного удаленного диалога;
- отображение в архитектуру соответствующей компьютерной системы.

Реализация ОКС в первую очередь требует построения моделей акторов и средства их удаленного общения.

4. МОДЕЛИ

Модели акторов построены на основе онтологического подхода и изначально ориентированы на отображение в соответствующие интерфейсы и их быструю реализацию в среде .Net.

Модель центра:

$$C = (adrC, adrP, admC, BA, BD, Bufer, S, X, V, M, U, DC) \quad (1)$$

где: $adrC$ – адрес центра Интернет; $AdrP$ – адреса управляемых объектов; $admC$ – администрация центра; BA – база алгоритмов формализации данных и принятия решений; BD – база данных; $Bufer$ – буфер; S – задача; X – диагностические переменные; V – идентификаторы возможных состояний; M – образы возможных состояний; U – управления; DC – посредник, обеспечивающий информационное взаимодействие между центром и объектами.

Модель посредника:

$$CD = (adrP^i, adrC, S, Q, X, < X^i >, Box) \quad (2)$$

где: Q – запросы для получения значений X ; $< X^i >$ – значения X в i -ой организации; Box – контейнер, который на практике часто используют для передачи дополнительной информации. Например, в оффшорном программировании это может быть фрагмент разрабатываемой системы, затребованной в центр для экспертной оценки степени ее готовности. В каждой задаче выбора управления посредник CD участвует два раза для каждого объекта (см. рис.1).

Модель объекта управления:

$$Pi = < adrP^i, admP^i, < X > \quad (3)$$

где: $adrPi$ – адрес объекта в Интернет; $admP^i$ – администрация организации.

Реализация ОКС на основе процессов $P1-P4$ в рамках моделей C, CD, P требует разработки соответствующих алгоритмов. Разнородность исходных данных говорит о возможности применения для их нормализации теории нечетких множеств [6].

5. АЛГОРИТМЫ

Алгоритм $F1$ (рис.2) формирует в центре C модель задачи $modS$: значения V, U, X, Q , подмножество бифуркационных переменных \underline{x} , функции принадлежности μ^1 для X и μ^2 для x . Множество эталонных образов M строится автоматически на основе характеристик V и X . Затем модель $modSQ, X$ отправляется удаленной организации.

Алгоритм $F2$ (рис.3) формирует P^i нечеткий образ $< X >$, характеризующий текущее состояние удаленной организации по заданным параметрам, который затем отправляется в центр.

Алгоритм $F3$ (рис.4) сравнивает образ $< X >$ с каждым из эталонных образов M и выбирает наиболее похожий образ. По номеру этого образа выбирается состояние V . Затем корректируется номер V с помощью алгоритма μ^2 в зависимости

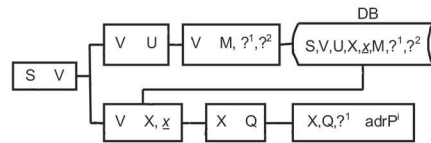


Рис. 2. Схема алгоритма построения модели.



Рис. 3. Схема алгоритма обогащения модели.

от значений бифуркационных переменных x . Номер идентификатора образа соответственно увеличивается или уменьшается. Согласно уточненному номеру выбирается управление U .

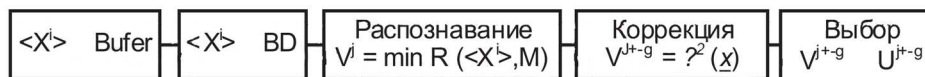


Рис. 4. Схема алгоритма распознавания и выбора управления.

Представленные алгоритмы носят открытый характер и могут быть реализованы в рамках различных подходов. Ниже приведен вариант, ориентированный на закрытые ведомственные сети.

6. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Для реализации ОКС на основе разработанных моделей и алгоритмов целесообразно применить многоагентный подход, изначально ориентированный на работу с распределенными данными [7]. Соответственно на основе процессов $P1 - P3$, моделей C, CD, P и алгоритмов $F1 - F3$ построены агенты *Modeller, Miner и Managing*. Архитектура системы, построенной на их основе показана на рис. 5.

Данная архитектура реализована на языке $C\sharp$ и применялась для решения ряда задач ведомственного управления, в частности для решения задачи «Контрольно-наблюдательное дело» с целью оценки деятельности инспекций МЧС. Практика показала, что основным достоинством данной архитектуры является оперативность настройки на задачу, удобство ввода информации персоналом любого уровня в удаленных организациях и получение результата в реальном режиме времени. Архитектура проста и прозрачна, что делает ее понятной как для руководства, так и для персонала распределенных организаций

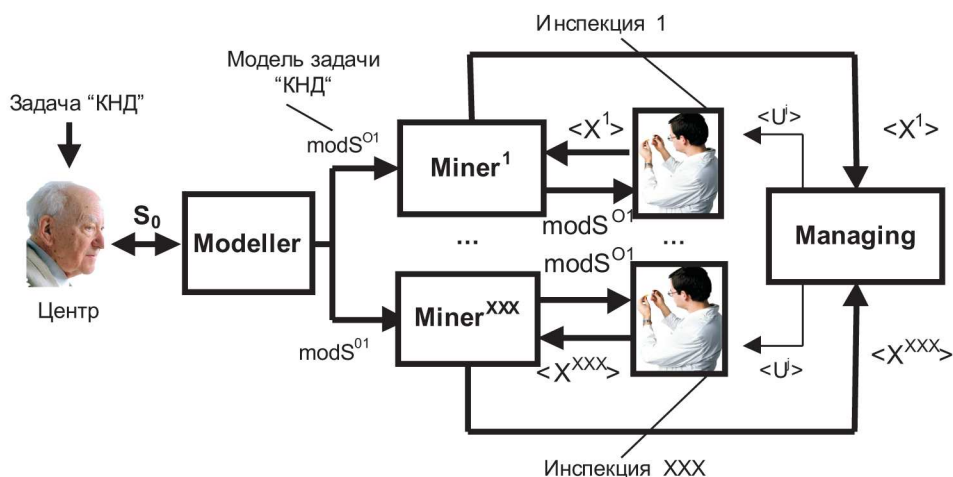


Рис. 5. Схема алгоритма распознавания и выбора управления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрены проблемы решения оперативных задач регионального и ведомственного управления. Показана актуальность разработки технологии решения оперативных задач, инвариантной количеству распределенных объектов управления.

Предложен вариант такой технологии, обеспечивающий:

- построение необогащенной модели ситуации и ее доставку из центра в организации региона;
- включение в модель требуемой информации на местах и доставка обогащенной модели в центр управления регионом;
- интеграция локальных моделей организаций в глобальную модель региона;
- формирование цельного взгляда на состояние региона;
- выработку управления, адекватного состоянию организаций.

Первоначально сформированная организационно-коммуникативная схема решения позволила отобразить модели в интерфейсы, а алгоритмы - в функциональные программные модули, которые в целом составили гибкую технологию, ориентированную на типовые компьютеры и *OS WindowsXP*.

Многоагентный подход к реализации позволил использовать технологию для решения практических задач как в закрытых (ведомственных), так и в открытых (Internet) сетях.

Технология успешно использовалась при решении ряда задач оперативного управления подразделениями МЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Региональная экономика и управление / Под общ. ред. А.Л. Гапоненко и Ю.С. Дульшикова – М.: РАГС, 2006. – 616 с.
2. *Иванов П.Ф.* Информационно-аналитическое обеспечение законодательной деятельности: проблемы и опыт. Ан.Вестн. Сов.Фед. ФС РФ. – 2002. – № 2 (157). – стр. 23.
3. *Кнорринг В. И.* Теория, практика и искусство управления. – М.: НОРМА, 2001. – 528 с.
4. *Краснопрошин В.В., Шаках Г., Вальвачев А.Н.* Интеграция распределенных экспертных знаний: проблемы и решения // Информатика. – Минск, 2004. – № 1, – С. 45-53.
5. *Василик М.А.* Теории коммуникаций. – М.: Гордарики, 2003. – 616 с.
6. *Кофман А.* Введение в теорию нечетких множеств. М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
7. *Wooldridge M.* Multiagent Systems. – John Wiley & Sons, 2002. – 340 p.

Статья поступила в редакцию 30.04.2008