

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫМИ СИСТЕМАМИ

Баканов А.С.

Институт психологии РАН Россия, г. Москва

arsb2000@pochta.ru

Ташев Т.Д.

Институт информационных и коммуникационных технологий БАН, Болгария, г. София,

ttashev@iit.bas.bg

Аннотация: Проблема разработки программного обеспечения для систем управления крупномасштабными производствами, является одной из наиболее актуальных в современном мире. Использование интеллектуальных агентов при разработке программного обеспечения для управления крупномасштабными системами повышает эффективность процессов управления и уменьшает время реакции системы на события.

Ключевые слова: модели управления, информационные технологии, интеллектуальный агент

Введение

Использование интеллектуальных агентов в программных комплексах систем управления крупномасштабными системами особенно актуально в современных условиях. Рост количества территориально-распределенных крупных промышленных организаций в энергетическом, промышленном и ряде других секторов экономики, слияние, поглощение и укрупнение предприятий — все это обуславливает актуальность данной темы исследования. Современные системы управления можно отнести к классу сложных систем, поскольку они состоят из совокупности подсистем. В процессе жизненного цикла сложной системы подсистемы обновляются (эволюционируют) вследствие чего сложная система приобретает новые свойства, которые не могут быть сведены к свойствам подсистем [7]. Использование интеллектуальных агентов позволяет повысить функциональность программного обеспечения систем управления крупномасштабными системами, что приведет к повышению эффективности процессов управления.

Об одном подходе к разработке интеллектуальных агентов

Для эффективного решения задач, стоящих перед крупномасштабной организацией, информационная система управления такой организации может быть интегрирована с другими подсистемами. Это могут быть корпоративные информационные системы, предназначенные например для автоматизации бухгалтерского учета либо системы кадрового учета в организации или прикладные решения, предназначенные для сбора и анализа информации о ходе выполнения некоторого технологического процесса. При взаимодействии оператора с совокупностью подсистем, объединенных в информационную систему управления крупномасштабной организации, человеку приходится учитывать значительное количество различных факторов, а также решать задачи многокритериального выбора.

Для человеческой системы переработки информации многокритериальные задачи представляют собой особо сложный класс задач [8]. Наличие многих критериев

приводит к нагрузке на человеческую систему переработки информации, заставляя использовать различные, зачастую оригинальные эвристики для того, чтобы решить поставленную задачу [10].

В настоящей работе описан подход к разработке интеллектуальных агентов. Подход основан на применении оригинальных эвристик, используемых человеком в процессе взаимодействия с информационной системой.

При разработке подхода были использованы результаты исследований по разработке модели управления сложной системой, на примере человеко-компьютерного взаимодействия с информационной системой [2-4]. В рамках проведенных исследований была разработана модель описывающая процесс взаимодействия с информационной системой, процесс формирования критериев по оценке альтернатив, а также процесс принятия решения. В модели учитывалась взаимосвязь математического аппарата теории информации, теории игр, а также психологических составляющих, таких как когнитивно-стилевые особенности конкретного испытуемого, субъективное отношение испытуемого к предъявленной информации, модель памяти А. Баддели [12] и т.д.

Согласно с целью работы были проведены экспериментальные исследования взаимодействия человека с информационной системой управления на примере взаимодействия человека с системой электронного документооборота крупной государственной организации. В ходе исследований моделировалась работа лица принимающего решение (ЛПР). Работа ЛПР заключалась в ознакомлении с документом – чтении текста предъявленного на мониторе компьютера, с последующим принятием решения о сортировке, т. е. определении департамента или подразделения организации, куда документ должен быть направлен для дальнейшей обработки.

В ходе проведения экспериментов удалось выявить, что большинство испытуемых читали предлагаемый текст дважды. Причем во второй раз взор испытуемого перемещался от одного опорного слова (фрагмента текста) к другому опорному слову (фрагменту текста) в независимости были ли они выделены в процессе обработки текста или нет. В процессе движения от одного опорного слова к другому, взор испытуемого „перескакивал” через строки и абзацы, иногда возвращаясь к отдельным фрагментам текста. Можно предположить, что таким образом испытуемый пытался запомнить наиболее важные (для него) слова или фрагменты текста. Такие последовательности слов можно представить в виде :

$$\begin{aligned} &A(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \\ &B(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m) \\ &\text{И т.д.} \end{aligned}$$

Где $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n, Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$ опорные слова (невыделенные либо выделенные в процессе обработки) и фрагменты текста;

A, B – некоторые предикаты.

Последовательность опорных слов также можно представить в виде предикатного описания:

$$\begin{aligned} &A_1(X_1, X_2), A_2(X_2, X_3), \dots, A_{n-1}(X_{n-1}, X_n) \\ &B_1(X_1, X_2), B_2(X_2, X_3), \dots, B_{m-1}(X_{m-1}, X_m) \end{aligned}$$

и т.д.

Полученное предикатное описание используется интеллектуальным агентом для обучения. Таким образом интеллектуальный агент на каждой итерации накапливает знания извлеченные в процессе человеко-компьютерного взаимодействия. Данная база

знаний используется в дальнейшем для обработки специализированной текстовой информации и каждое новое полученное предикатное описание анализируется и сравнивается с уже имеющимися в базе знаний.

Выводы

В настоящей работе описан подход к разработке интеллектуального агента и способ его использования при создании программного обеспечения систем управления. Данный подход основан на использовании модели описывающей процесс управления информационной системой, процесс формирования критериев по оценке альтернатив, а также процесс принятия решения. Использование установки, отслеживающей траекторию движения взора пользователя, также позволило выявить последовательность опорных слов, которые использовались экспертом при принятии управленческих решений.

Расширяя множество опорных слов мы можем получить совокупность продукционных правил „ЕСЛИ-ТО”. Обучающийся, на основе полученных продукционных правил, интеллектуальный агент, интегрированный в качестве подсистемы в программное обеспечение системы управления крупномасштабной системы, позволит повысить эффективность процессов управления в организации.

Литература

1. Атанасова Т. В., Савченко Т.Н., Головина Г.М., Баканов А.С. Интеллектуальная информационная среда обитания и субъективное восприятие качества жизни // Методы исследования психологических структур и их динамики. Труды ИП РАН. М., 2010. С. 164-171.
2. Баканов А.С. Особенности психологического подхода к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия // Вестник ГУУ. 2009. №6. С. 15-18.
3. Баканов А.С., Зеленова М.Е., Алдашева А.А. Когнитивные стили и эффективность работы с документацией // Сборник научных трудов SWorld. Вып. 2. Том 15. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2014. С. 74-79
4. Баканова Н.Б., Вишневикий В.М., Семенова О.В. Модель управления процессом доставки корреспонденции в крупных организационных структурах. Проблемы управления. 2007. № 5. С. 52-55.
5. Баканова Н.Б. Информационные системы, процессы и методы поддержки управленческой деятельности крупных организаций // Автореферат диссертации. ИПМ им. Келдыша РАН. М. 2014.
6. Брушлинский А.В., Сергиенко Е.А. Ментальная репрезентация как системная модель в когнитивной психологии // Ментальная репрезентация: динамика и структура. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1998.
7. Васильев С.Н., Цвиркун А.Д. Управление развитием крупномасштабных систем // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012). Шестая международная конференция, 1-3 окт. 2012 г., Москва – Труды: в 2 томах / общ. ред.: С.Н.Васильев, А.Д.Цвиркун. – М.: ИПУ РАН, 2012. – Т. I. – 439 с. С. 10 - 19
8. Ларичев О.И., Петровский А.Б. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы развития. // Итоги науки и техники. Серия Техническая кибернетика. М. ВИНТИ, 1987. т.21, С.131-164.
9. Моросанова В.И., Индина Т.А. Регуляторные и личностные основы принятия решений. – СПб.; М.: Нестор-История, 2011, - 282 с.
10. Петровский А.Б. Многокритериальное принятие решений по противоречивыми данным: подход теории мультимножеств. // Информационные технологии и вычислительные системы, 2004, №2. С. 56-66.
11. Холодная М. А. Когнитивные стили: О природе индивидуального ума. Учебное пособие – М.: ПЕР СЭ, 2002. -304 с.
12. Baddeley, A.D., Eysenck, M., Anderson, M.C. Memory. Hove: Psychology Press. 2009.

Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2015): Материалы Восмой международной конференции, 29 сент. – 1 окт. 2015 г., Москва : в 2 томах. / Ин-т. проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук; под общ. ред. С.Н.Васильева, А.Д.Цвиркуна. - Т. 2 : Секция 5-12 – М.: ИПУ РАН, 2015. – с.269-271 – ISBN 978-5-91450-169-0