
РЕСУРСНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ЧЕЛОВЕКО-КОМПЬЮТЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДОЙ

Баканов А. С.

Абстракт: В представленной работе рассматривается методика, позволяющая разработать модель человеко-компьютерного взаимодействия на основе ресурсного подхода.

Ключевые слова: Интеллектуальные системы, человеко-компьютерное взаимодействие, моделирование, ресурсный подход.

ACM Classification Keywords: I.2.1 Applications and Expert Systems

Введение

Проблема взаимодействия человека с интеллектуальной информационной средой, приобретает все большую научную и практическую значимость. Актуальность темы обусловлена важностью роли, которую играет электронная информационная среда в жизни каждого человека, и тем воздействием, которое оказывает она на его жизнь, вне зависимости от того, вовлечен он в непосредственное взаимодействие с ней или нет. Рост количества социальных сетей, информационных и коммуникационных систем, а также рост числа их пользователей — все это также обуславливает актуальность данной темы исследования.

Ресурсный подход к разработке модели человеко-компьютерного взаимодействия

В научной литературе получили довольно широкое освещение вопросы влияния информационных факторов на деятельность человека и его состояние (работы В.А. Бодрова, Г.М. Зараковского, В.П. Зинченко, Б.Ф. Ломова, R. Hockey, E. Hubbard, D. Salvendy, C. Wickens и др.). Среди исследований, касающихся вопросов информационного взаимодействия человека с техникой вообще и с интеллектуальной информационной средой в частности, необходимо отметить работу В.А. Бодрова, посвященную информационному стрессу [Бодров В.А., 2000], в которой проанализированы причины информационного стресса и дано описание моделей его изучения, а также работу коллектива авторов: Т. Атанасовой, Т.Н. Савченко, Г.М. Головиной и др., в которой описаны психологические механизмы взаимодействия человека с интеллектуальной информационной средой обитания [Т. Атанасова и др., 2010].

С позиций когнитивной психологии, возможности человека по приему и переработке информации описываются с помощью различных функциональных моделей структуры памяти пользователя [Величковский Б.М., 2006]. Среди моделей памяти можно отметить трехкомпонентная модель, предложенную в 1968 году Ричардом Аткинсоном и Ричардом Шиффрином [Аткинсон, 1980], а также ее последующие модификации [Baddeley, 2009]. В процессе взаимодействия с интеллектуальной информационной системой, 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 [Петровский А.Б., 2004]. Наличие многих критериев приводит к нагрузке на человеческую систему переработки информации, заставляя человека использовать различные (зачастую оригинальные) эвристики для того, чтобы решить поставленную задачу при ограниченном объеме ресурсов памяти [Ларищев О. И., 1987].

Взаимодействие человека с интеллектуальной информационной средой будем рассматривать как информационное взаимодействие для более подробного его рассмотрения в рамках настоящей статьи.

Представим человеко-компьютерное взаимодействие как процесс обмена информацией между пользователем и интеллектуальной информационной системой. Этот процесс можно описать в виде конечного цикла: пользователь инициирует процесс, вводит информацию, получает (посредством пользовательского интерфейса) информацию, анализирует ее, принимает решение и снова вводит информацию и т.д. Принятая и введенная пользователем информация может быть оценена количественно и качественно. Под качественной оценкой информации, полученной пользователем, будем понимать оценку информации либо по критериям истинно/ложно, либо в соответствии с некоторой многокритериальной шкалой. В настоящее время на кафедре инженерной психологии и эргономики Института психологии РАН ведутся исследования субъективного процесса оценивания информации по многокритериальной шкале (частным случаем является оценка по критериям истинно/ложно) в зависимости от формы, содержания, количества и способа представления информации, а также исследования зависимости субъективного процесса оценивания информации от структуры ментальных репрезентаций пользователя [Брушлинский А.В., Сергиенко Е.А., 1998]. Результаты этих исследований будут в скором времени опубликованы. Поэтому в настоящей статье мы ограничимся рассмотрением количественных способов оценки информации.

Информацию, введенную/полученную пользователем в процессе человеко-компьютерного взаимодействия, можно оценить количественно несколькими способами, например, на основе ресурсного подхода к описанию процессов приема и преобразования информации. Ресурсный подход позволяет описывать и изучать процессы приема и преобразования информации, особенно при интенсивной деятельности пользователя [Бодров В.А. и др., 1998], то есть при предъявлении максимальных требований к процессам обработки информации. Предполагается, что возможности пользователя по приему, передаче и обработке информации являются в каждый конкретный момент времени изменяющимися, но ограниченными ресурсами. Эти ресурсы распределяются для выполнения так называемых совмещенных задач. Интерес, к так называемым ресурсоподобным свойствам [Бодров В.А. и др., 1998] связан, во-первых, с ограниченностью средств обработки информации, которыми располагает человек в каждый данный момент времени, и, во-вторых, с возможностями гибкого распределения и перераспределения человеком этих средств между разными этапами, стадиями, каналами, уровнями в ходе преобразования информации.

Традиционно эффективность выполнения человеком совмещенных задач объяснялась с помощью структурных промежуточных переменных, то есть влиянием степени схожести или различия структурных элементов, необходимых для реализации информационных процессов. Однако в проведенных исследованиях было показано, что одни и те же средства могут распределяться человеком между разными действиями [Величковский Б.М., 2006]. Ограниченность концепции гипотетических структурных

переменных и их роли в объяснении информационных процессов при решении совмещенных задач определила необходимость допустить наличие еще одной гипотетической промежуточной переменной, а именно ресурсов. Следует различать объективно наблюдаемые и регистрируемые ресурсоподобные свойства процессов преобразования информации и ресурсы как гипотетическую переменную, вводимую для объяснения этих свойств [Бодров В.А., 2000].

Для количественной оценки информационного взаимодействия введем понятие количества информации. Определим количество информации, приобретаемое при полном выяснении состояния некоторой системы X , как энтропию $H(X)$, то есть как меру степени неопределенности этой системы [Вентцель Е.С., 2005]. Обозначим $I(X)$ как информацию, полученную в результате выяснения состояния некоторой системы X . При переходе системы из некоторого состояния X_1 (с энтропией $H(X_1)$), в некоторое состояние X_2 (с энтропией $H(X_2)$), количество информации можно определить как разность между энтропией системы в некотором состоянии X_1 и энтропией системы в некотором состоянии X_2 .

Рассмотрим процесс человеко-компьютерного взаимодействия как некоторую замкнутую систему, которая может переходить из одного состояния в другое. С этой точки зрения данный процесс можно представить в виде некоторой последовательности переходов системы от одного состояния к другому, причем каждый переход уменьшает неопределенность, то есть энтропию, системы. Процесс человеко-компьютерного взаимодействия можно представить в виде конечного цикла: пользователь инициирует процесс, вводит информацию (выполняет действие), получает (посредством пользовательского интерфейса) информацию, анализирует ее, принимает решение и снова вводит информацию (выполняет действие). И т.д. Таким образом, с использованием ресурсного подхода возможно разработать модель человеко-компьютерного взаимодействия с интеллектуальной информационной системой.

Заключение

В статье рассмотрен ресурсный подход к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия с интеллектуальной информационной средой. В основе ресурсного подхода лежит предположение о том, что возможности пользователя по приему, передаче и обработке информации являются в каждый конкретный момент времени изменяющимися, но ограниченными ресурсами. Эти ресурсы распределяются для выполнения стоящих перед пользователем задач по приему, обработке информации и принятию решений. Процесс человеко-компьютерного взаимодействия рассматривается, как некоторая замкнутая система, которая может переходить из одного состояния в другое. Для количественной оценки информационного взаимодействия используется математический аппарат теории информации.

Благодарности

The paper is published with financial support by the project ITHEA XXI of the Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA (www.ithea.org) and the Association of Developers and Users of Intelligent Systems ADUIS Ukraine (www.aduis.com.ua).

Библиография

- [Атанасова Т. и др., 2010] Атанасова Т., 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.
- [Аткинсон Р., 1980] Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения. М.: Прогресс, 1980.
- [Баканов А.С., 2009] Баканов А.С. Особенности психологического подхода к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия // Вестник ГУУ. 2009. №6. С. 15–18.
- [Бодров В.А., 2000] Бодров В.А. Информационный стресс: Учебное пособие для вузов. М.: ПЕР СЭ, 2000.
- [Бодров В.А. и др., 1998] Бодров В.А., Обознов А.А., Турзин П.С. Информационный стресс в операторской деятельности // Психологический журнал. 1998. Т. 19. № 5.
- [Брушлинский А.В., Сергиенко Е.А., 1998] 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.
- [Величковский Б.М., 2006] Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания. В 2 т. Т. 1. М.: Смысл, 2006.
- [Вентцель Е.С., 2005] Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Академия, 2005.
- [Журавлев А.Л., 2004] Журавлев А.Л. Психология управленческого взаимодействия. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004.
- [Ларичев О.И., 1987] 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.
- [Петровский А.Б., 2004] Петровский А.Б. Многокритериальное принятие решений по противоречивыми данным: подход теории мультимножеств. // Информационные технологии и вычислительные системы, 2004, №2, 56-66.
- [Baddeley, 2009] Baddeley, A.D., Eysenck, M., Anderson, M.C. Memory. Hove: Psychology Press. 2009.

Authors' Information



Арсений Сергеевич Баканов – к.т.н., Институт психологии РАН, Ярославская ул., Москва, 129366, Россия; e-mail: ars@iitp.ru

Major Fields of Scientific Research: Intelligent Systems, Software technologies