(б)

Рис. 6. Осциллограммы работы ЦСП с переходными процессами

(а) Осциллограмма работы ЦСП, полученная при помощи нейроидентификатора при частоте вращения 9 об/мин

(б) Осциллограмма тока в якоре электродвигателя ЦСП, полученная при помощи нейроидентификатора.

Заключение

Разработанная система искусственного нейроинтеллекта для ЦСП показала высокие статические и динамические характеристики работы с самообучением нейрорегулятора, который успешно подстраивается к внешним возмущающим воздействиям

1. Буянкин В. М., Пантюхин, Д. В. Синтез последовательного интегрального пропорционального нейрорегулятора для управления электроприводом // Перспективные системы и задачи управления : труды Всероссийской научно-технической конференции. — Домбай, 2006. — С. 115—121.
2. Буянкин В.М. Интегральный, пропорциональный, дифференциальный нейрорегулятор // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Естественные науки». — 2006. — №3 — С. 56—61.
3. Буянкин В. М. Двухконтурная система нейрорегулирования электроприводом с нейросамонастройкой // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. — 2006. — №8. — С. 90—94.
4. Буянкин, В. М. Нейрорегулирование электродвигателями электроприводов. Издание LAMBERN Academic Publishing Germany, 2015г С 160.
5. Буянкин, В.М. Разработка метода адаптивного подчиненного регулирования нейрорегуляторами для управления многоконтурными следящими электроприводами для мехатронной системы работа с параллельной механикой//Промышленные АСУ и контроллеры-2016-N12.-С.-32-36.

Горячкин Б.С., Журавлева У.В., Харлашкин А.И.

Использование методов когнитивной графики на этапе концептуального проектирования автоматизированных систем

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-06-2020-75

idsp: ljjournal-06-2020-75

Аннотация

В данной статье предложен подход, использующий методы когнитивной графики как один из возможных способов эффективного представления данных на этапе концептуального проектирования автоматизированных систем. Приведено обоснование применения средств когнитивной графики на ранних стадиях проектирования автоматизированных информационных систем и практическая реализация при помощи средств когнитивной графики с применением технологии

OLAP-кубов, что позволяет значительно унифицировать процесс решения подобных многокритериальных задач и сделать данный подход универсальным.

Ключевые слова: когнитивная графика, концептуальное проектирование, OLAP-куб, многокритериальная задача, жизненный цикл, ошибки человека-оператора, система «человек-машина»

Abstract

This article proposes an approach using cognitive graphics methods as one of the possible ways to effectively represent data at the stage of conceptual design of automated systems. The article provides a justification for the use of cognitive graphics tools at the early stages of designing automated information systems and practical implementation using cognitive graphics tools using OLAP-cubes technology, which allows to significantly unify the process of solving such multi-criteria tasks and make this approach universal.

Keywords: cognitive graphics, conceptual design, OLAP cube, multi-criteria task, lifecycle, human operator errors, human-machine system

Введение

Проблема распределения функций в системах «человек-машина» (СЧМ) существует с момента появления систем подобного класса, а неоптимальное их распределение закономерно ведет к возникновению ошибок человека-оператора (ЧО) на различных этапах жизненного цикла (ЖЦ). Частично эту проблему можно решить при помощи применения различных инструментов и средств на ранних этапах ЖЦ автоматизированных информационных систем (АИС) для повышения результативности концептуального проектирования, но вопрос эффективного представления многомерных, многокритериальных задач по-прежнему остается открытым.

В данной статье будет предложен иной подход, использующий методы когнитивной графики для визуального представления и хранения решений многокритериальных задач.

Обоснование применения средств когнитивной графики на ранних стадиях проектирования АИС

Когнитивная графика, как совокупность приемов и методов образного представления условий задачи, является отдельным научным направлением при разработке эргатических систем, выделена в числе прочего для максимального использования преимуществ высокой пропускной способности зрительного анализатора [3].

Методы когнитивной графики используются в искусственном интеллекте в системах, способных превращать текстовые описания задач в их образные представления, и при генерации текстовых описаний картин, возникающих во входных и выходных блоках интеллектуальных систем, а также в человеко-машинных системах, предназначенных для решения сложных, плохо формализуемых задач.

Известны три основные задачи когнитивной компьютерной графики [2]:

1. Создание таких моделей представления знаний, в которых была бы возможность однообразными средствами представлять как объекты, характерные для логического мышления, так и образы-картины, с которыми оперирует образное мышление.
2. Визуализация тех человеческих знаний, для которых пока невозможно подобрать текстовые описания.
3. Поиск путей перехода от наблюдаемых образов-картин к формулировке некоторой гипотезы о тех механизмах и процессах, которые скрыты за динамикой наблюдаемых картин.

В рассматриваемом нами контексте наиболее интересной представляется первая задача, так как при её решении наглядно прослеживается возможность помощи ЧО

визуализацией информации на этапе концептуального проектирования и графического сопровождения на всех этапах ЖЦ АИС.

Когнитивная графика в отличие от машинной графики, занимающейся графическим представлением данных, акцентирует внимание на создании таких моделей представления знаний (когнитивных моделей), в которых была бы возможность однообразными средствами представлять как объекты, характерные для алгебраического мышления, так и образы-картины, с которыми оперирует геометрическое мышление. Очевидным примером применения данной задачи когнитивной графики на практике является решение уравнений с использованием не аналитических формул, а графического представления. Комбинированные когнитивные структуры – основные объекты когнитивной графики, а машинная графика имеет дело с изображениями как таковыми и скорее больше с их синтаксисом, а не семантикой и прагматикой, интересующих специалистов в области когнитивной графики [4].

Ярким примером использования когнитивной графики является формирование первичного отношения конечного пользователя к системе на основе ассоциаций, вызванных лишь логотипом приложения или пиктограммами панели инструментов. Ключевые, часто встречаемые элементы пользовательского интерфейса, могут отражать гораздо больше, чем на них реально изображено [5]. Стоит также помнить, что одно и то же изображение объекта, реально несуществующего в природе, может вызывать различные, иногда диаметрально противоположные ассоциации у людей, поэтому помимо непосредственно изображений, важно также применять подсказки со стороны АИС, иногда, даже кажущиеся очевидными разработчику, но вызывающие неоднозначное восприятие со стороны конечного пользователя. Поэтому визуализация глоссария этапа концептуального проектирования, представленная однообразными средствами является нетривиальной задачей, более того требует унификации во избежание неоднозначного восприятия элементов или объектов разработчиком АИС.

Поскольку графический образ является инструментом прямого воздействия на интуицию человека, то ИС должна стремиться вовлекать в работу оба полушария мозга чуть ли не в равной степени. Так как при работе с техническими системами в основном задействуется логически-техническое левое полушарие, то весьма желательна активизация и наглядно-образного правого полушария, для их совместной, более продуктивной работы. Этого можно добиться, применяя зрительные представления и образы для когнитивной визуализации.

Практическая реализация средств когнитивной графики на ранних стадиях проектирования АИС

На стадиях формализованной постановки задачи проектирования автоматизированной системы, распределения функций между человеком и машиной, одной из важнейших задач является адаптированная под конкретную АИС актуализированная классификация типов ошибок ЧО с привязкой к этапам ЖЦ разрабатываемой системы (рис. 1) [1].

Для реализации визуального представления элементов ранних стадий проектирования воспользуемся технологией представления данных, используемой для отображения интерактивной компьютерной графики в OLAP-системах.

Существуют три типа OLAP:

- многомерная OLAP (*Multidimensional OLAP — MOLAP*);
- реляционная OLAP (*Relational OLAP — ROLAP*);
- гибридная OLAP (*Hybrid OLAP — HOLAP*).

Данные в OLAP-системах зачастую хранятся в OLAP-кубах. Этот подход и будем использовать применительно к многокритериальным задачам как многомерное хранилище их решений.

Применение визуализаций с учётом когнитивно-моделирующих свойств способствует активизации интуитивного восприятия ЧО, например, путем

расположения решений многокритериальных задач в кубическом виде *OLAP*-куба, ассоциирующегося с хорошо известным декартовым пространством.

Рис.1. Схема адаптивного анализа деятельности оператора на этапах жизненного цикла проектирования АИС на основе актуализированной классификации типов ошибок

Данные в *OLAP*-кубе, который приведен на рис. 2, «разреженные» и будут наполняться по мере нахождения новых решений, что обеспечивает значительную масштабируемость системы, гибкость настройки при эксплуатации без значительных доработок и позволяет эффективно визуализировать многомерные задачи.

Соответственно, оси *OLAP*-куба на рис. 2 представляют из себя типы ошибок ЧО, этапы ЖЦ ИС, на котором эти ошибки были допущены и дату допущения ошибки, а в конечных ячейках - «кубиках» хранится решение задачи для параметров, отмеченных на осях куба.

Рис. 2. Визуальное представление актуализированной классификации типов ошибок ЧО на этапах ЖЦ ИС методами когнитивной графики с применением *OLAP*-куба

Описанным выше образом хранятся решения многокритериальной задачи, относящейся к 3D-диаграмме, приведенной на рис. 3, для построения которой использовался программный пакет *Wolframalpha* [6] и аналитические формулы.

Рис. 3. Трёхмерный график-ландшафт, построенный с применением методов когнитивной графики, в пространстве этапов ЖЦ ИС, классификации ошибок и уровней их влияния на систему

Как значение одной из осей, используется временной параметр. Таким образом, добавляется 4-е измерение, что существенно расширяет области применения данной

методики, с помощью которой, по мере усложнения задачи в будущем и актуализации диаграмм, решения можно будет добавлять новым «слоем» в OLAP-куб, а не разрабатывать новую систему.

Заключение

В результате проведенных исследований представлен один из возможных подходов, использующий методы когнитивной графики для визуального представления и хранения решений многокритериальных задач.

Приведено обоснование применения средств когнитивной графики на ранних стадиях проектирования АИС и практическая реализация при помощи средств когнитивной графики с применением технологии OLAP-кубов, что позволяет значительно унифицировать процесс решения подобных многокритериальных задач и сделать данный подход универсальным.

1. Горячкин Б.С., Харлашкин А.И. Автоматизированная система эффективного взаимодействия человеческой и машинной компоненты на основе актуализированной классификации типов ошибок человека-оператора // Международный научный журнал «Динамика сложных систем – XXI век» – М.: Издательство «Радиотехника», 2019. – № 5. – С. 19-29.
2. Когнитивная графика. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 26.05.2020).
3. Глезер В.Д., Цукерман И.И. Информация и зрение. — М.: АН СССР, 1961. — 347 с.
4. Зенкин А. А. Когнитивная компьютерная графика. – Наука, 1991.
5. Когнитивная визуализация. URL: http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/1970/1/vestnik_41_27.pdf (дата обращения: 26.05.2020).
6. Wolframalpha. Режим доступа: <https://www.wolframalpha.com/> (дата обращения: 26.05.2020).

Зубко Н.С., Таран А.Н.

Особенности поисковой оптимизации и продвижения сайта товаров ограниченного спроса

*Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-06-2020-76

idsp: ljjournal-06-2020-76

Аннотация

В статье рассматривается SEO-продвижение как важный инструмент контент-маркетинга, который позволяет при квалифицированном подходе обеспечить веб-ресурсу стабильный приток клиентов и посещаемости. Данный инструмент в статье рассматривается на примере продвижения интернет-магазина ювелирных изделий.

Ключевые слова: web-сайт, SEO продвижение, поисковая оптимизация

Abstract

The article considers SEO promotion as an important tool in the marketing field of the Internet, which, when used correctly, provides a steady flow of web visitors and traffic to a web resource. This tool is considered in the article on the example of promoting an online jewelry store.

Keywords: web site, search engine optimization, SEO

Конкуренция в коммерческом сегменте Рунета с каждым годом растёт и увеличивается в масштабах, именно поэтому становится особенно важно обеспечить стабильный приток целевой аудитории на веб-ресурсы заказчиков услуг агентств по