

**Л.В. Маркарян, В.И. Протасов, З.Е. Потапова,
П.Д. Рабинович, Г.С. Созонова**

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КОНСИЛИУМА В ОБРАЗОВАНИИ

Рассмотрены примеры применения генетических алгоритмов как интерфейса в человеко-машинной среде. Приведены результаты практического применения генетического консилиума среди студентов МГТУ и других высших учебных заведений. Показана принципиальная работоспособность метода генетического консилиума при тестировании знаний и при составлении консолидированного текста.

Ключевые слова: генетический консилиум, интеллектуальный консилиум, компьютерная поддержка совместной работы (CSCW - Computer Supported Cooperative Work), тестирование знаний студентов, сетевые человеко-машинные интеллектуальные системы, итерация, консолидированный текст.

Стремительное развитие информационных технологий и новые возможности общения имеют значение для успеха большинства организаций. Ключевыми аспектами являются расширение доступа к компьютерным сетям и тенденция к коллективной работе. Деятельность в этой области также известна под понятием компьютерной поддержки совместной работы (КСП, в англоязычной литературе CSCW — Computer Supported Cooperative Work). Понятие КСП включает как использование инструментов и методов групповой работы, так и психологические, социальные и организационные аспекты этой работы. Иными словами, КСП это общий термин, который объединяет понимание того, как люди работают в группах при использовании специальных технологий компьютерных сетей и связанного с ними оборудования, программного обеспечения, услуг и технологий.

Ключевыми вопросами КСП являются интерфейсы для обеспечения работы многих пользователей, парал-

лельные процессы коммуникации и координации в рамках деятельности группы, обмен информацией между ними, поддержка со стороны открытой информационной среды. КСП системы классифицируют по комбинации временного и пространственного способов организации работы группы, используя различия между одновременной (синхронной) работой, и работой в разные периоды времени (асинхронной), а также работой в одном помещении, и дистанционной (распределенной).

Групповая работа, поддержанная современными средствами КСП, предоставляет организациям значительные преимущества по сравнению с однопользовательскими системами. Вот некоторые из наиболее распространенных причин, почему в организациях хотят использовать групповую работу:

- принятие решений коллективом экспертов в условиях, когда интеллектуальных ресурсов отдельного индивида не достаточно;
- проблемы обучения, настройки и адаптации к проблемной области;

- получение качественного результата в условиях неполной и неточной информации и дефиците времени на получение решения;

- сплочение коллектива;
- сбор и анализ различных точек зрения на проблему;

- экономия времени и расходов при координации работы в группах;

- определение рейтинга специалистов.

Развитие и повсеместное внедрение информационных технологий во многом способствовали появлению новых методов принятия решений и ведения разработок. К таким методам может быть отнесена группа методов, объединяемых общим названием, — методы коллективного творчества или методы группового принятия решений. Творчество коллектива намного сильнее творчества одного человека, если иметь в виду генерацию идей, а не поиск уникальных идей или изобретений. Для коллективного творчества необходима организация процессов генерации и скрещивания выгодных комбинаций отдельных идей.

В 1997—1998 гг. Протасов В.И. и Затуливетер Ю.С. предложили идею применения генетических алгоритмов как интерфейса в человеко-машинной среде. Главный смысл этого предложения состоит в замене автоматического вычисления функции отбора и автоматического выполнения скрещиваний и мутаций, применяющихся в генетических алгоритмах, на реализацию этих действий человеком или множеством людей. Организованный таким образом метод коллективного принятия решений получил название генетический консилиум [1].

В своей работе метод использует сетевые человеко-машинные интеллектуальные системы и соответствующие им гибридные технологии, методы эволюционного моделирования и генетических алгоритмов, различные

комбинированные технологии. В качестве организующей основы, синхронизирующей коллективную работу, были выбраны генетические алгоритмы, зарекомендовавшие себя при решении трудных оптимизационных задач. Использовалась также теория В. Турчина о метасистемных переходах. В соответствии с этой теорией, в сетевых структурах, состоящих из интеллектуальных агентов, может произойти переход на более высокий уровень интеллекта, если в систему извне внесены подходящие для нее правила взаимодействия. Удалось на базе генетических алгоритмов найти такие правила для различных компьютерных или гибридных человеко-машинных систем. Как было показано на основании большого количества экспериментов в различных областях человеческой деятельности, в случае объединения людей в сетевую структуру, работающих по этим правилам, наблюдается метасистемный переход, создающий разум более высокого порядка.

Процессы генерации идей и решения задач по характеру использования человеческого фактора примыкают к проблематике методов принятия решений экспертами, ориентированными на реализацию в человеческой информационной среде. Компьютеры, программы и базы данных используются в таких системах как вспомогательные средства для информационных процессов, управляемых людьми. Более подробно описание метода генетического консилиума приведено в тезисах доклада настоящей конференции Потаповой З.Е. и др. «Применение метода генетического консилиума в образовании и управлении».

В декабре 2008 года в Уральской государственной медицинской академии был проведен эксперимент с участием группы ординаторов и аспирантов, состоящей из 8 человек. Пе-

Результаты эксперимента по тестированию знаний студентов

1 итерация															
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
студент 1	3	1	4	1	1	2	2	3	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 2	3	1	4	2	2	2	2	3	1	3	2	1	1,2,3	1	1
студент 3	3	4	2	1	2,3	1	2	1	1	3	2	1,3	1,2	3	1
студент 4	3	4	2	2	3,4	1	2	1	1	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 5	3	4	4	4	2,3	1	2	1	1,2	3	2	1,3	1,2	3	2
2 итерация															
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
студент 1	3	4	4	4	1	1	2	1	1,2	3	2	1,3	1,2	3	1
студент 2	3	4	4	2	2,3	1	2	1	1,2	3	2	1,3	1,2	3	1
студент 3	3	1	4	2	1	2	2	3	1,4	3	1	1,3	1,2	1	1
студент 4	3	4	4	2	1	2	2	3	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 5	3	4	2	2	2,3	1	2	1	1	3	1	1,3	1,2	3	1
3 итерация															
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
студент 1	3	1	4	2	1	2	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 2	3	4	4	2	1	2	2	1	1	3	2	1,3	1,2	3	1
студент 3	3	4	2	2	2,3	1	2	1	1,2	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 4	3	3	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 5	3	4	4	4	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
4 итерация															
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
студент 1	3	4	4	4	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 2	3	4	4	2	1	1	2	1	1	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 3	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 4	3	4	4	2	1	2	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 5	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
5 итерация															
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
студент 1	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 2	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 3	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 4	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1
студент 5	3	4	4	2	1	1	2	1	1,4	3	1	1,3	1,2	3	1

ред ними была поставлена задача: с использованием генетического консилиума составить проект концепции Уральского национального медицинского исследовательского университета с использованием генетического консилиума.

Они были ознакомлены с правилами работы в компьютерной сети по состав-

лению консолидированного текста. Предварительно был подготовлен архив документов на эту тему — тексты миссий и концепций других вузов и организаций здравоохранения. Первый вариант концепции участники эксперимента подготовили за 45 минут и в соответствии с правилами взаимодействия обме-

нялись ими. Вторая и последующая итерации заняли по 15 минут. Всего было проведено 4 итерации и варианты сошлись практически к одинаковому тексту, который и был принят за результат коллективной работы. По оценке самих участников эксперимента полученный текст по своему качеству значительно лучше, чем их первые варианты, а по заключению организаторов эксперимента — консолидированный текст проекта может быть принят в качестве рабочего варианта концепции создания исследовательского университета.

В этом же году метод генетического консилиума был использован для организации контрольного среза усвоения материала курса по интернет-технологиям студентами 5-го курса Московского государственного горного университета. В качестве тестовых были использованы экзаменационные вопросы дистанционного курса INTUIT.RU, подготовленные преподавателями дистанционного интернет-университета. Тестирование было организовано в компьютерном классе. Группе из 5 студентов были выданы одинаковые тесты, состоящие из 15 вопросов. На каждый вопрос предлагалось по 4—5 ответов, причем в ряде вопросов нужно было выбрать правильную комбинацию ответов.

Выполнив первую итерацию, студенты обменялись копиями своих ответов, причем каждый получил по два чужих варианта. На второй и последующих итерациях студенты комбинировали из

них правильный, по их мнению, ответ. После 5-й итерации варианты сошлись к одинаковым ответам. Проверка результатов первой итерации по методике ресурса дистанционных курсов INTUIT.RU показала, что ни один из студентов не набрал и 75 % правильных ответов, что квалифицировалось получением неудовлетворительной оценки. После 5-й итерации групповая оценка достигла 100 % правильных ответов. По результатам сравнения первой и пятой итерации был составлен рейтинг студентов, давших больший вклад в коллективный ответ. Результаты эксперимента приведены в таблице. Из анализа этой таблицы видно, как постепенно «кристаллизовался» правильный ответ.

По результатам этих экспериментов были сделаны следующие выводы:

- показана принципиальная работоспособность метода генетического консилиума при тестировании знаний и при составлении консолидированного текста;

- метод приводит к эффекту «усиления интеллекта» за счет включения в итоговое решение элементов наилучших решений и их комбинаций;

- учет вклада обучаемых в общий ответ дает возможность объективного оценивания знаний;

- дальнейшие исследования и развитие нового метода могут быть направлены как на исследования и количественную оценку качества найденных решений, так и на создание удобных стандартных программных оболочек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Протасов В.И. Генетический консилиум — новый метод самообразования и оценки знаний учащихся. Материалы XI

специализированной конференции «Информационные технологии в образовании». — М., 2001. — С. 165—167.

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Маркарян Л.В., Протасов В.И. — Московский государственный горный университет;

Потапова З.Е. — Московский авиационный институт;

Рабинович П.Д. — Педагогическая академия последипломного образования, г. Москва;

Созонова Г.С. — Уральская государственная медицинская академия.