

A conditional linear random process driven by process with independent increments has been defined. First and second order moment functions of the process have been obtained. The properties of wide-sense stationary and periodically correlated conditional linear random processes have been investigated.

Key words: *linear, conditional, stochastic integral, characteristic function, moment functions, stationary process, period, periodically correlated process.*

Отримано: 24.02.2012

УДК 004.5,004.82,37.02

Ю. О. Фуртат, аспірант

Институт проблем моделирования в энергетике
им. Г. Е. Пухова НАН Украины, г. Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ТьюТОРА ДЛЯ УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧАЕМОГО В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОБУЧЕНИЯ

Использование в процессе обучения алгоритмов диагностики и коррекции позволяет проследить связь между множеством «поверхностных ошибок» и глубоким непониманием материала (диагностика), а также классифицировать ошибки и выбирать релевантную корректирующую стратегию (коррекция).

В статье исследуется возможность создания программных средств для осуществления непрерывной диагностики, совмещённой с процессом обучающего диалога, а также реализация коррекции, учитывающей индивидуальные особенности обучаемого.

Ключевые слова: *диагностика, коррекция, обучающая система, обучающий стимул, тьютор.*

Введение. В современных системах обучения используются два основных типа эпизодов — *диагностика* и *коррекция*. Диагностика определяется, как процесс, позволяющий проследить связь между множеством «поверхностных ошибок» и глубоким непониманием материала. Возможность коррекции базируется на способности классифицировать ошибки и выбирать релевантную корректирующую стратегию.

Персонализированный тьютор можно рассматривать как дальнейшее развитие идеи диагностических и корректирующих эпизодов в направлении учета когнитивных особенностей (когнитивного профиля) учащегося. Таким образом, персонализация системы электронного обучения понимается как *адаптация учебного материала и стратегии обучения к текущим когнитивным характеристикам учащегося* за счёт управления характеристиками обучающих стимулов — сообщений, в которых тьютор передаёт обучаемому новую порцию знаний.

Обучающий стимул можно рассматривать как микропроблему, которую необходимо решить, или как вопрос, на который необходимо ответить.

В зависимости от выбранного метода обучения отдаётся предпочтение различным обучающим стимулам. Их можно классифицировать следующим образом.

- 1) По типу восприятия.
 - a) Воздействующие преимущественно на зрительный анализатор.
 - b) Воздействующие преимущественно на слуховой анализатор.
 - c) Комбинированные, воздействующие на зрительный и слуховой анализаторы.
 - 2) По степени вовлечения моторных реакций при формировании ответа.
 - a) Моторные реакции необходимы для формирования ответа.
 - b) Моторные реакции не нужны для формирования ответа.
 - 3) По сложности организации.
 - 4) По длительности воздействия.
- и т.д.

Проведенный в [1—6] анализ типовых обучающих стимулов классических методов обучения иностранным языкам позволяет сделать несколько заключений о возможности их компьютерной имитации, необходимой для создания компьютеризированных интеллектуальных обучающих систем.

Компьютерная имитация всегда предполагает трансформацию реального обучающего стимула. В некоторых случаях проблема трансформации не вызывает затруднений. Стимул трансформируется методом, названным выше *непосредственной или прямой рефлексией*. Прямая рефлексия чаще всего предполагает разработку анимационного фрагмента, копирующего реальный обучающий стимул. В ряде случаев (например, случай хорового пения) непосредственная рефлексия не применима. В этом случае предлагается конструировать обучающие стимулы в соответствии с принципом эквивалентности целей. Предполагается, что в каждом обучающем стимуле можно выделить некую цель, заложенную в обучающий стимул преподавателем. Предполагается также, что достижение цели обучающего стимула важнее способа достижения, заложенного в исходный обучающий стимул.

Однако, компьютерная реализация обучающих систем требует не только имитации обучающих стимулов, но и создания механизма персонализации процесса обучения, обеспечиваемой в «живых» обучающих системах человеком-педагогом (тьютором).

Понимание **персонализации процесса обучения**, как адаптации к текущим когнитивным характеристикам учащегося, требует сравнительного анализа методов, применяемых в психодиагностике, по-

скольку именно эта наука накопила наибольший опыт в области диагностики как общепсихологических, так и когнитивных характеристик человека.

Психодиагностика характеризуется широким спектром методических подходов. Многообразие этих подходов обуславливает существование различных систем классификации психодиагностического эксперимента в зависимости от выделяемых разными авторами значимых для классификации атрибутов [7—10]. Для целей создания компьютерной обучающей системы таким значимым атрибутом может служить формализуемость психодиагностической методики, которая определяет возможность использования её в диалоговом сценарии. Для конкретизации понятия «формализуемость» целесообразно выделить сравнительно самостоятельные элементы психодиагностического эксперимента, поддающиеся систематизации.

К ним относятся, в первую очередь, диагностические стимулы и ответы учащегося, а также способ анализа полученного набора данных. Соответственно, основанием для классификации психодиагностических методик могут служить различные сочетания форм диагностических стимулов со способами реагирования учащихся, дополненные характеристиками процедур обработки данных.

Диагностические эпизоды, необходимые для **адаптации тьютора к когнитивным характеристикам учащегося**, включают набор диагностических стимулов, "связанных" стратегией диагностики. Стратегия диагностики, в общем случае, может быть представлена следующими двумя фазами:

- формирование достаточного набора ответов учащегося,
- анализ ответов и специфицирование релевантной коррекции.

Современная психодиагностическая практика использует весьма поверхностные методы анализа ответов учащегося, часто сводящиеся к сравнению фактических ответов с заранее подготовленным диагностическим ключом, который представляет собой заранее известный список ответов, "работающих" на проявление диагностируемой психологической характеристики. Подобные процедуры, в которых ответы учащихся на пункты теста играют роль исходных дихотомических признаков, относятся к известному в прикладной статистике классу линейных диагностических правил, превалирующих в настоящее время в психодиагностике.

Однако, в последнее время всё больше исследователей начинают видеть реальную альтернативу сложившимся психодиагностическим подходам в применении методов теории искусственного интеллекта. Одним из важных понятий этой теории является «диалог» — взаимодействие двух агентов, играющих (возможно, с чередованием) актив-

ную и реактивную роль при обмене информацией. Эротематический (вопросно-ответный) диалог предположительно обладает свойствами процесса дедуктивных умозаключений и может рассматриваться как средство непрерывной диагностики учащегося [11].

Заключение. Для компьютерной реализации системы обучения с функцией персонализации и учёта индивидуальных особенностей учащегося необходимо формализовать обучающие и диагностические стимулы. Оптимальным решением этой задачи будет использование хорошо структурируемых конструкций — таких как диалоги в понимании теории искусственного интеллекта. Тогда в основу компьютеризированной системы обучения могут лечь уже существующие и изученные принципы построения машин диалога.

Чёткая формализация диагностических эпизодов и алгоритмов позволит создать на их основе унифицированные блоки для формирования интеллектуальных систем с адаптируемой к конкретным целям и задачам структурой. Это, вместе с возможностью учёта персональных особенностей обучаемого, позволяет говорить о выходе на новый уровень адаптивности подобных систем.

Список использованной литературы:

1. Pittman G. Teaching Structural English / G. Pittman. — Brisbane : Jacaranda, 1963.
2. Davies P. Situational Lesson Plans / P. Davies, J. Roberts, R. Rossner. — Mexico City : Macmillan, 1975.
3. Brooks N. Language and Language Learning: Theory and Practice / N. Brooks. — 2nd ed. — New York : Harcourt Brace, 1964.
4. Asher J. Learning Another Language Through Action: The Complete Teacher's Guide Book / J. Asher. — Los Gatos, Calif. : Sky Oaks Productions, 1977.
5. Grellet Françoise. Developing Reading Skills : A practical guide to reading comprehension exercises / Françoise Grellet. — Cambridge University Press, 1992.
6. Barrie Watson. Mini-Effort, Maxi>Returns / Watson Barrie // The British Council, English Teaching Resource Center. — Odessa, 1996.
7. Мельников В. М. Введение в экспериментальную психологию личности / В. М. Мельников, Л. Т. Ямпольский. — М. : Просвещение, 1985. — 319 с.
8. Общая психодиагностика. Основы психодиагностики, немедицинской психотерапии и психологического консультирования / под ред. А. А. Бодалева, В. В. Столина. — М. : Изд-во МГУ, 1987. — 304 с.
9. Пирьев Г. Д. Классификация методов в психологии / Г. Д. Пирьев. — Братислава, 1985. — С. 19–25.
10. Бурлачук Л. Ф. Словарь-справочник по психологической диагностике / Л. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов. — К. : Наук. думка, 1989. — 200 с.
11. Верлань А. Ф. Адаптація персоналізованої інтелектуальної системи навчання / А. Ф. Верлань, М. Ф. Ус, О. В. Піскун // Неперервна професійна освіта: теорія і практика : зб. наук. праць. — К., 2001. — Ч. 2. — С. 8–12.

The use of diagnosis and correction algorithms in the learning process allows to trace the connection between the set of "surface error" and a profound lack of the material understanding (diagnosis) and to classify errors and choose the relevant corrective strategy (correction).

In this article the possibility of programs creation for continuous diagnostics realization, combined with the process of the learning dialog and the implementation of the correction, that takes into account individual characteristics of the student, are investigated

Key words: *diagnostics, correction, teaching stimulus, teaching system, tutor.*

Отримано: 20.03.2012

УДК 004.946

С. И. Шаповалова, канд. техн. наук,

А. А. Форсюк, магистрант

Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ МЕТОДОМ SPH НА БАЗЕ ВИДЕОАДАПТЕРОВ

В статье предложено программное решение для задачи симуляции динамики жидкостей методом SPH. Обосновано использование графического адаптера. Экспериментально доказаны преимущества предложенного решения.

Ключевые слова: *гетерогенные вычисления, CUDA, симуляция жидкости, SPH.*

Постановка проблемы. Моделирование поведения жидкости актуально для решения многих прикладных задач – от вычислительной гидромеханики до производства фильмов и компьютерных игр. Однако, эта проблема не может быть решена в реальном времени традиционными методами из-за аппаратных ограничений современных центральных процессоров. Поэтому создание программно-алгоритмической базы для реалистичной симуляции динамики жидкостей в реальном времени является актуальным.

Анализ исследований. Наиболее распространёнными методами моделирования поведения жидкостей являются сеточные методы Эйлера, метод гидродинамики сглаженных частиц SPH (англ. smoothed particle hydrodynamics) [1], метод решёточных уравнений Больцмана [2], и методы, основанные на завихрениях [3]. Эти методы были разработаны исследователями вычислительной гидродинамики и позаимствованы для решения практических задач в индустрии компьютерной графики и спе-