

УДК 371.3.377:001.5

В.К. Маригодов, д-р техн. наук, профессор

Севастопольский национальный технический университет

ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: root@sevgtu.sebaltopol.ua

АНАЛИЗ КОГНИТИВНОЙ КАРТЫ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

Произведён системный анализ когнитивной карты системы обучения на основе прямых экспертных опросов. Определена средняя трудоёмкость алгоритма вычислительного процесса как модели программного решения задачи оценки эффективности системы обучения.

***Ключевые слова:** экспертная оценка, система обучения, системный анализ, когнитивная карта, концепт, граф, влияние, трудоёмкость, алгоритм.*

Постановка проблемы. Процесс вступления Украины в европейское и мировое образование предусматривает дальнейшее всестороннее развитие и совершенствование модульно-рейтинговой системы контроля знаний студентов, а также разработку современных критериев оценки эффективности учебного процесса в высших учебных заведениях. Одним из современных методов оценки эффективности системы обучения является системный анализ когнитивной карты этой системы, построенной на основе массива прямых опросов экспертов. Представляет также интерес определение трудоёмкости вычислительного процесса при проведении системного анализа.

Анализ последних исследований и публикаций и выделение нерешённых частей проблемы. Для оценки эффективности системы обучения в настоящее время широкое применение находят экспертные системы, которые в принципе могут использоваться как для обработки результатов модульного контроля знаний студентов, так и для оценки инновационных методов прогрессивных технологий обучения [1 – 3].

Наибольший интерес среди методов экспертной оценки представляют экспертные системы, которые базируются на системном анализе так называемых *когнитивных карт*, в числе которых могут быть когнитивная карта системы формирования знаний [4] или когнитивная карта системы обучения [5]. В такой карте и *когнитивном графе* подсистемы интерпретируются как концепты (атрибуты, понятия, объекты, психологические процессы). Когнитивная карта — это мысленное представление взаимосвязей между отдельными концептами. Численные связи обычно определяются на основе прямого экспертного опроса по специально разработанной социологической анкете и могут быть как положительными, так и отрицательными или нейтральными. Они характеризуют положительное (консонанс) или отрицательное (диссонанс) влияние концептов друг на друга. Можно при системном анализе когнитивной карты оценить степень влияния каждого концепта на всю систему, а также влияние самой системы на любой из концептов. На основе системного анализа можно находить такие концепты, «усиление» или «ослабление» которых приведет к заданной цели (стратегии), например, к повышению эффективности обучения. Такие исследования ранее не проводились для педагогической системы.

Результаты прямого экспертного опроса (их среднестатистические числовые значения) представляются на соответствующих дугах когнитивной карты, которую можно представить в виде графа. Вершины последнего являются концептами обучающей системы. При обработке результатов системного анализа когнитивной карты на ЭВМ возникает задача оценки трудоёмкости вычислительного процесса, т.е. определения числа необходимых операций.

Вместе с тем, анализ взаимовлияния концептов, а также оценка числа необходимых вычислительных операций на основе алгоритма вычислительного процесса и данных системного анализа когнитивной карты обучающей системы, не проводилась, поэтому **целью статьи** является анализ когнитивной карты системы обучения на основе экспертных оценок.

Изложение основного материала. Рассмотрим когнитивную карту системы обучения и её системный анализ. На рисунке 1 в когнитивной карте обучающей системы имеется 11 концептов, которые относятся к учебной деятельности и преподавателя, и студентов. Каждый концепт представляет собой вершину графа, а дугами являются положительные и отрицательные связи между соответствующими концептами, которые обозначены цифрами с различными знаками (плюс или минус). Когнитивная карта (граф) является *нечеткой*, поскольку в социологической анкете для прямого экспертного опроса применялась нечеткая шкала возможных оценок. Поскольку речь идет о влиянии, то применялись следующие нечеткие категории оценок: очень большое, большое, среднее, меньше среднего, малое, очень малое, совсем не влияет, отрицательное, крайне отрицательное, обратное влияние. После получения результатов прямого экспертного опроса нечеткая система заменяется эквивалентной числовой, в нашем случае в диапазоне $+1 \dots -1$.

Подставляя в выражение (3) найденные ранее значения n_i и N_i , получаем $\Theta = 751,6$ операций. Если среднюю производительность современной ЭВМ принять равной 10^7 операций в секунду, то время, необходимое для реализации рассмотренного алгоритма как модели вычислительного процесса, составляет 75 мкс.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, проведён системный анализ когнитивной карты системы обучения и найдена средняя трудоёмкость алгоритма вычислительного процесса при программном решении анализа.

Задачами дальнейших исследований могут быть следующие: оценка эффективности модульно-рейтинговой системы контроля знаний студентов на основе когнитивных карт и энтропийная оценка успеваемости и качества обучения.

Библиографический список использованной литературы

1. Маригодов В.К. Основы научных исследований: Инженерная педагогика / В.К. Маригодов, А.А. Слободянюк. — Севастополь: СевГТУ, 1999. — 240 с.
2. Маригодов В.К. Теория и практика научных исследований / В.К. Маригодов, Г.А. Тихонов. — Севастополь: СевНТУ, 2007. — 247 с.
3. Кисельов О.О. Експертне оцінювання ефективності процесу формування знань студентів / О.О. Кисельов, В.К. Маригодов // Проблеми освіти. — Вип. 42. — С. 168–174.
4. Маригодов В.К. Педагогика и психология: аспекты активизации творчества и готовности к профессиональной деятельности: учеб. пособие / В.К. Маригодов, С.Е. Моторная. — К.: Изд. Дом «Профессионал», 2005. — 192 с.
5. Маригодов В.К. Оценка эффективности системы обучения на основе нечетких когнитивных карт / В.К. Маригодов, А.А. Слободянюк, Е. Стамировски // Специалист. — 2000. — № 1. — С. 24–26.
6. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечёткой обстановке в макроэкономике, политике, менеджменте, экологии, медицине / В.Б. Силов. — М.: Изд-во «ИНПРО-РЕС», 1995. — 228 с.
7. Бертсекас Д. Сети передачи данных / Д. Бертсекас, Р. Галлагер; пер. с англ. под ред. Б.С. Цыбакова. — М.: Мир, 1989. — 544 с.

Поступила в редакцию 4.10.2012 г.

Маригодов В. К. Аналіз когнітивної карти навчальної системи на основі експертних оцінок

Розглянуто системний аналіз когнітивної карти навчальної системи на базі прямих експертних опитувань. Наведено визначення середньої працездатності алгоритму обчислювального процесу як моделі програмового розв'язування задачі оцінювання ефективності навчальної системи.

Ключові слова: експертна оцінка, система навчання, когнітивна карта, системний аналіз, концепт, граф, вплив, працездатність, алгоритм.

Marigodov V.K. The analysis of cognitive map training system in terms of expert estimation

Presented are the system analysis of cognitive map training system in terms of expert interrogations. By virtue of models computing design the expression for the average productivity of algorithm calculating process as are obtained.

Keywords: expert estimation, training system, cognitive map, system analysis, concept, count, influence, laboriousness, algorithm.