

способствовать реализации главной цели образования – воспитание свободной, самоопределяющейся, самореализующейся, творческой личности, самостоятельно адаптирующейся в коллективе и обществе.

Таким образом, использование преподавателями современных информационных технологий и методов в процессе обучения способствуют преодолению стереотипов в обучении, позволяет оптимизировать управление обучением, способствуют

выработке новых подходов к развитию творческих способностей студентов, они позволяют эффективно реализовать возможности новых педагогических технологий личностно-ориентированного обучения: уровневой дифференциации, коллективных способов обучения, проектирования, разноуровневого обучения, модульного обучения, в основе которых лежат принципы природосообразности, динамичности, позволяющие создать адаптивную образовательную среду, реализующую способности и возможности каждого студента.

УДК 652.78

Корсук Ю.Н.

МЕРА ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ В ОТНОШЕНИЯХ ГРУППЫ УЧАЩИХСЯ

БНТУ, г. Минск

Научные руководители: Новиков В.А., Балыдко Д.Н.

Очень важной составляющей целостности учебного процесса является характер отношений между учащимися группы. Выявление рейтинга среди учащихся несомненно самое необходимое условие качества учебного процесса. Можно выделить четыре вида рейтинга эмерджентности: рейтинг непосредственного участия, рейтинг непосредственного влияния, рейтинг участия и рейтинг влияния.

Первый вид рейтинга характеризует качественно-количественную степень отношений учащегося с учащимися группы. В этот вид рейтинга входит факт непосред-

ственного отношения одного учащегося группы к другому с позиций своих действий. Если касаться логистически важного механизма обеспечения качества учебного процесса, то использование только рейтинга непосредственного участия чревато скатыванию в преподавании к дилетантизму. Последнее не позволяет готовить и обращать внимание на тех учащихся, чьё участие в коллективном процессе обучения более важно для подготовки высококвалифицированных специалистов. Рейтинг непосредственного участия может эффективно влиять только на повышение успеваемости среди отстающих учащихся, но в очень большой степени использование его одного может повредить процессу подготовки лучших учащихся группы. Рейтинг непосредственного участия легко вычисляется на основе простого анкетирования в виде оценки от 0 до 9 в характере отношения i -го учащегося к j -тому учащемуся. Оценка $a_{ij}=0$ означает полное отсутствие отношений i с j . Оценка $a_{ij}=9$ означает очень тесные отношения i с j позиций полезности j учащего для i учащегося. Очевидно, что рейтинг непосредственного участия определяется величиной

$$N_i = \frac{1}{N-1} \sum_j a_{ij}$$

проранжированной в порядке возрастания, где N – число учащихся в группе.

Рейтинг непосредственного влияния по смыслу противоположен рейтингу непосредственного участия и вычисляется по формуле:

$$V_j = \frac{1}{N-1} \sum_i a_{ij}$$

с ранжировкой V_j по убыванию. Этот рейтинг определяет усреднённую характеристику влияния i -го участника на отношения в группе, т. е. меру эксплуатации в системе. Эта мера, являясь усреднённой характеристикой отражает

смысл, известный в экономике как Public Relation (PR) и характеризует коллективное видение системы на характер собственной эксплуатации.

Рейтинг участия вычисляется на основе матрицы a_{ij} более сложно, но он отражает меру эмерджентности на основе опосредованного механизма воздействия отдельного учащегося на процесс изучения не только предметов, но и создания менталитета обучающейся организации. Последний термин в рамках логистики означает коллективную систему, в которой процесс формирования личности обеспечивается не только преподавателем, а и самими учащимися. Естественно, что обучающаяся организация должна ориентироваться на опыт и знания не только преподавателя, а и тех учащихся, чей менталитет и лидерство соответствуют устремлением государственной общественности. В связи с этим выявление рейтинга участия очень важно с точки зрения критического подхода в области образования, так как этот рейтинг показывает реальное, а не желаемое состояние группы учащихся. Это своего рода лакмусовая бумажка, по которой при умелой организации процесса можно проводить коррекцию системы образования влияя на ранжированную группу лидерства с периодическим контролем рейтинга лидерства. Математически систему отношений a_{ij} можно представить в виде направленного графа (рисунок 1), где стрелка j указывает отношение i -го учащегося к j -тому.

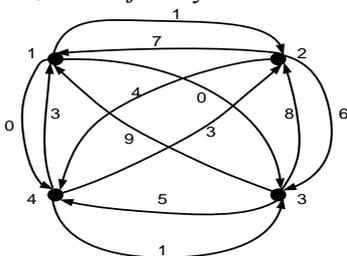


Рисунок 1 – Направленный граф отношений

Задача определения рейтинга участия сводится практически к задаче коммивояжера [1] для j -го учащегося в направлении от i к j по ребрам графа без последнего ребра,

замыкающего замкнутый контур обхода. Суть задачи коммивояжера сводится к вычислению замкнутого минимального по длине рёбер контура обхода всех узлов графа начиная с j узла. В контуре обхода нельзя двигаться дважды по одному и тому же ребру. Такой контур обхода называется односвязным. В нашей задаче движение должно выполняться только для тех рёбер графа, направленность которых для текущего узла соответствует стрелке к этому узлу. Для решения этой задачи представим граф в виде матрицы инцидентий a_{ij} рисунок 2 соответствующей графу рисунок 1.

Решение будем искать в виде двоичной матрицы x_{ij} , для которой:

$$\sum_j x_{ij} = 1; \quad \sum_i x_{ij} = 1; \quad x_{ij} = 0$$

Решение x_{ij} должно обеспечивать минимум пути при последовательном однократном обходе всех узлов графа, начиная с j -го узла с возвратом в i -й узел. В такой постановке задача является классической задачей о назначении, однако при определённых условиях это решение может дать двух- и более связные контуры, что противоречит условию задачи коммивояжера. Для проверки односвязности контура в решении x_{ij} необходимо наложить дополнительное условие, отсекающее решение с многосвязными контурами.

		j			
		1	2	3	4
i	1	0	1	0	0
	2	7	0	6	4
	3	9	8	0	5
	4	3	3	1	0

Рисунок 2 – Матрица инцидентий

Предположим, что получено промежуточное решение x_{ij} при обходе, начиная с j -го узла, соответствующее j столбцу матрицы a_{ij} . Для проверки односвязности контура обхода строим логистическую цепочку обхода по следующему алгоритму. Фиксируем $k=1$. В элемент вектора Z_k заносим

номер начального узла j . По решению x_{ij} находим для столбца j строку i с $x_{ij}=1$ и номер этой строки заносим в элемент вектора Z_{k+1} . Далее проверяем условие $Z_m \neq Z_{k+1}$ для $\forall m \in [1, k]$. Если в этой проверке имеется хотя бы одно совпадение Z_m с Z_{k+1} , то фиксируем несоответствие решения x_{ij} условлено односвязности контура. В противном случае $k=k+1, j=i$ и для нового j выполняем выше описанные действия до тех пор пока k меньше размерности матрицы x_{ij} . Если проверка не выявила многосвязности контура, то решение x_{ij} является исходным, в противном случае ищем новый вариант решения x_{ij} задачи о назначении. Полученное решение x_{ij} представляет собой максимальный (минимальный) по длине ребер контур S_j обхода для j узла, который в целях идентичности с рейтингом непосредственного участия пронормируем по формуле $\frac{1}{N-1} S_j$ для N учащихя группы. Рейтинг участия является проранжированным по убыванию вектором S_j для всех $j \in [1, N]$:

$$S_j = \begin{cases} \frac{\max S_j + b_{\min}}{2}, & \text{если } N_j > 4 \\ \frac{\min S_j + b_{\max}}{2}, & \text{если } N_j < 5 \end{cases}$$

где b_{\min} и b_{\max} – минимальное и максимальное ребро в соответствующей цепочке обхода.

Рейтинг влияния T_j вычисляется аналогично рейтингу S_j , но с условием обхода контура противоположного условию обхода в S_j и пересчетом по формуле:

$$T_j = \begin{cases} \frac{\max T_j + b_{\max}}{2}, & \text{если } V_j > 4 \\ \frac{\min T_j + b_{\min}}{2}, & \text{если } V_j < 5 \end{cases}$$

Рейтинг влияния T_j проранжированный в порядке возрастания определяет в отличие от рейтинга непосредственного влияния V_i реальный, а не видимый механизм эксплуатации в системе. Очевидно, что он наиболее важен не для учащихя, а для преподавателя, так как позволяет косвенно влиять и воздействовать на участников процесса. Мера эмерджентно-

сти определяется сравнительной оценкой векторов V, T, N, S . Рассмотрим для систематизации крайние частные случаи. Для участника i за значение 0 примем лидера, а за значение 1 аутсайдера. Так число $M=0111$ означает лидерство в V и аутсайдерство в T, N, S . Очевидно, что M представляет собой 4-х разрядное двоичное число с 16 возможными вариантами от 0000 до 1111 в терминах работ.

Алгоритм расчетов меры эмерджентности реализован на Visual Studio C# [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мину, М. Математическое программирование / М. Мину. – М.: Наука, 1990.
2. Косарева, Е. Типы руководителей и стадии групповой динамики / Е.Косарева // Менеджмент сегодня. – № 3. – 2005.
3. Скриптунова, Е. Как сделать команду работоспособной / Е. Скриптунова // Менеджмент сегодня. – № 2. – 2002.
4. Павловская, Т.А. C#, программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2010.

УДК 37.016:51-057.874

Марков А.Н.

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ УРАВНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПЕРЕМЕННУЮ ПОД ЗНАКОМ МОДУЛЯ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

*БГПУ имени М. Танка, г. Минск
Научный руководитель: Гуляева Т.В.*

В современных условиях основной целью педагогического образования является формирование творчески активной личности ученика, раскрытие его способностей и склонностей, приобщение к культуре, подготовка к труду. В этом контексте приоритетное место принадлежит развитию индивидуального творческого потенциала ребёнка, что невозможно без споль-