

- 54 -
 АТТРАКТОРЫ В РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ
 УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ

Н. И. Чопчиц

Брестский политехнический институт

Рейтинговая система оценки знаний создавалась как информационная система управления, обеспечивающая самоорганизацию учебных групп в процессе изучения той или иной дисциплины, при которой происходит самостратификация группы на подгруппы с близкими значениями мотивационно-возможностных учебных достижений, выражаемых значениями рейтинга, предельными в определенном смысле для репрезентантов подгруппы. На языке фазового пространства (R, \bar{R}) , где R - рейтинг, это означает появление в системе аттракторов или других типов притягивающих траекторий. В управляющей системе имеется несколько различных нелинейностей. В частности, эквивалентное число баллов j -го студента в конце $(i+1)$ -го этапа определяется выражением

$$\bar{B}_{i+1,j} = B_{i,j} + \frac{1}{2} \left(\frac{B_{i,j}}{i} + \Delta B_{i+1,j} \right) + \sqrt{\frac{B_{i,j}}{i} \Delta B_{i+1,j}},$$

где $\Delta B_{i+1,j}$ - непосредственно набранное на $(i+1)$ -м этапе число баллов, $B_{i,j}$ - эффективное число баллов в конце i -го этапа, определяемое с учетом двух бонификаций. Группировочная бонификация задает дополнительное число баллов, получаемых студентом, в зависимости от степени близости эквивалентного числа его баллов и эквивалентного числа баллов других студентов, что обеспечивает притяжение изображающих точек в пространстве (B, \bar{B}) :

$$\Delta \bar{B}_{i+1,j}^{гр} = \bar{B}_{i+1,j} \cdot C_2 \sum_{k' \neq j} \exp(-C_2 X_{i+1,j,k'}^2),$$

где

$$X_{i+1,j,k'} = \frac{|\bar{B}_{i+1,j} - \bar{B}_{i+1,k'}|}{\bar{B}_{i+1,j}},$$

C_1, C_2 - постоянные, а $\{\bar{B}_{i+1,j}\}$ получается из $\{B_{i+1,j}\}$ перестановкой, упорядочивающей указанные величины по

убыванию. Лидерная бонификация явно реализует принцип предпочтительности для студента получения большего эквивалентного числа баллов по сравнению с другими репрезентами страта, ибо любой механизм группировочной бонификации может, в принципе, быть более выгодным для недидирующего студента при соответствующей виртуальной группировке эквивалентных баллов. В предлагаемой модели рейтинга с учетом обеих бонификаций эффективное число баллов определяется выражением

$$B_{in,j'} = \bar{B}_{in,j'} \left[1 + C_3 - C_4 j' + C_1 \sum_{k \neq j'} \exp(-C_2 X_{in,j',k}^2) \right]$$

Соответствующее значение рейтинга получается на основе широко применяющейся в системах оценки качества трансформации через модифицированную функцию желательности Харрингтона

$$R_{in,j'} = 5 \exp \left\{ -\exp \left[(0,63 - Y_{j'}) \prod_{k=1}^L \left(1 - \frac{\Delta B_k - \Delta B_{k1}}{B_{k,1}} \right) \right] \right\},$$

где

$$Y_{j'} = \frac{B_{in,j'} \cdot N}{(i+1) B_0}, \quad \Delta B_k = \text{Max} \{ \Delta B_{k,j'} \},$$

B_0 - назначаемое преподавателем эффективное число баллов, обеспечивающее минимальный приемлемый уровень усвоения материала, чем достигается эффективное воздействие на лидера, побуждающее его иметь максимальную скорость набора баллов. Эволюция системы определяется не только информационным потоком, но и законами, определяющими поведение индивидуумов в конфигурационном пространстве состояний системы. Поскольку законы эти неизвестны, то наряду с экспериментальными исследованиями по применению рейтинговой системы в реальном учебном процессе, представляется целесообразным подход, основанный на компьютерном моделировании эволюции системы в 6-мерном конфигурационно-фазовом пространстве-времени (x, y, z, R, \dot{R}, t) , где координата x выражает в относительных единицах работоспособность (усердие), y - способности (талант), z - честолюбие. Постулируя различные аналогии традиционных вариационных принципов, в которых роль действия играет рейтинг, и используя их при ограничениях, накладываемых значениями конфигурационных координат, можно путем проектирования на подпространство (R, \dot{R}) изучать

эволюцию системы. Сравнение с экспериментальными результатами позволяет путем соответствующих изменений в управляющей системе устранить возможные нежелательные типы притягивающих траекторий.

Zusammenfassung

Das Rating-System war, wie das Informationssystem für die Selbstorganisation beim Studium, geschaffen worden. Das System enthält verschiedene nichtlineare Zusammenhänge und deshalb ist die Entstehung von Attraktoren und anderen anziehenden Bahnkurven im Phasenraum (R, \dot{R}) möglich. Für das Studium der Evolution des Verwaltenden Systems muß man die 6-dimensionalen Konfigurationsphasen Raum-Zeit betrachten und die Evolution bei unterschiedlichen Bedingungen im Informationssystem mit Hilfe des Variationsprinzips untersuchen, um die Entstehung unerwünschter Bahnkurven im Phasenraum (R, \dot{R}) zu vermeiden.