

При внедрении методов предобработки в системах видеонаблюдения качество видеоизображений, получаемых от систем видеонаблюдения значительно улучшится при малых финансовых затратах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марахимов А.Р., Варламова Л.П. Блочная форма фильтра Калмана в обработке изображений с низким разрешением.//Журнал: Химическая технология. Контроль и управление. 2019 №4, стр 70-77.

2. А. В. Кокошкин, В. А. Коротков, К. В. Коротков, Е. П. Новичихин. Сравнение объективных методов оценки качества цифровых изображений//Журнал: Радиоэлектроника, №6, 2015

3. Захаров Р.К. Методы повышения качества изображений в задачах распознавания//Современные научные исследования и инновации. 2012. № 8

УДК 519.81

Б.Е. Никитин, доц., канд, физ.-мат. наук;
М.Н. Ивлиев, доц., канд. техн. наук (ВГУИТ, г. Воронеж)

ПОСТРОЕНИЕ АГРЕГИРОВАННЫХ РЕЙТИНГОВ НА ОСНОВЕ ПРАВИЛ КОЛЛЕКТИВНОГО ВЫБОРА

Построение агрегированного национального рейтинга высших учебных заведений можно представить как задачу коллективного выбора [1]. Пусть $A = \{a_i\}$ - множество рассматриваемых вузов, $i \in I$, $I = \{1, 2, \dots, n\}$. Обозначим $P = \{P_j\}$ – множество рейтингов вузов, удовлетворяющих четырем критериям – публичности, стабильности, массовости и периодичности, $j = 1, 2, \dots, m$. В [2] приведены восемь таких систем оценивания вузов: национальный рейтинг университетов – Интерфакс; рейтинг «Первая миссия»; рейтинги университетов RAEX; рейтинг востребованности вузов - РИА-Новости; рейтинг по данным мониторинга эффективности; рейтинг «Оценка качества обучения»; рейтинг по результатам профессионально-общественной аккредитации; рейтинг «Международное признание». Каждая система рейтингования P_j наводит на множестве A соответствующее бинарное отношение R_j , удовлетворяющее следующим свойствам: антирефлексивности $(\forall a_i \in A \ a_i \bar{R}_j a_i)$, транзитивности $(\forall a_s, a_l, a_f \in A \ (a_s R_j a_l) \wedge (a_l R_j a_f) \Rightarrow (a_s R_j a_f))$, $s, l, f \in I, \ s \neq l \neq f$) и связности $(\forall a_s, a_l \in A, \ s \neq l \Rightarrow \text{либо } (a_s R_j a_l), \text{ либо}$

$(a_l R_j a_s)$). Другими словами, на множестве A задано m строгих линейных порядков, $L = \{R_1, \dots, R_m\}$. Требуется построить результирующее (агрегированное) упорядочение R_* (ранжировку) с помощью правила F коллективного выбора: $L^n \rightarrow R_*$. Процедура Борда в качестве F рассматривалась в работе [1].

Согласно данному правилу коллективного выбора, в начале для каждого a_i вычисляется число $b_j(a_i) = \text{Card}(L_j(a_i))$, где $L_j(a_i)$ – нижний срез альтернативы a_i в j -ом упорядочении вузов, построенном по рейтингу P_j . А затем оценка $b(a_i)$ Борда определяется как сумма по всем $j = 1, 2, \dots, m$, т.е. $b(a_i) = \sum_{j=1}^m b_j(a_i)$. Итоговое упорядочение R_* вузов получается ранжированием $a_i \in A$ относительно вычисленных оценок $b(a_i)$. В рамках рассматриваемой задачи для всех i и j мощность нижнего среза $\text{Card}(L_j(a_i)) = k - t$, где k – число непересекающихся интервалов, на которые разбивается числовая шкала рейтинга P_j , t – номер интервала, в который попала альтернатива a_i в рейтинге P_j , $t = 1, \dots, k$.

Заметим, что процедура Борда не удовлетворяет принципу Кондорсе и является одной из наиболее манипулируемых правил коллективного выбора [3]. Поэтому, при построении агрегированного рейтинга вузов в качестве правила F коллективного выбора предлагается использовать процедуры голосования, которые являются состоятельными по Кондорсе. К ним, в частности, относятся две процедуры - Коупленда и Кемени. Согласно правилу Коупленда, в начале на множестве A строится мажоритарное отношение μ :

$$a_s \mu a_l \Leftrightarrow \text{card}(\{P_j | a_s R_j a_l\}) > \text{card}(\{P_j | a_l R_j a_s\}).$$

Далее для каждого $a_i \in A$ вычисляется оценка $z(a_i) = \text{card}(L(a_i)) - \text{card}(D(a_i))$, где $L(a_i)$ и $D(a_i)$ – соответственно нижний и верхний срезы a_i в мажоритарном отношении μ . Итоговое упорядочение R_* вузов получается ранжированием $a_i \in A$ относительно вычисленных оценок $z(a_i)$.

Если при построении агрегированного рейтинга применять процедуру Кемени, то в качестве результирующего ранжирования R_* выступит медиана Кемени:

$$R_* = \arg[\underbrace{\min}_R \sum_{j=1}^m d(R, R_j)],$$

где $d(R, R_j)$ – расстояние Кемени (мера близости) между ранжировками R и R_j . Алгоритм отыскания медианы Кемени приведен в [4].

В дальнейшем планируется провести сравнительный анализ результатов применения рассмотренных в работе трех процедур коллективного выбора при построении агрегированного рейтинга высших учебных заведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наводнов В. Г., Мотова Г. Н., Рыжакова О. Е. Сравнение международных рейтингов и результатов российского Мониторинга эффективности деятельности вузов по методике анализа лиг // Вопросы образования. – 2019. – № 3. С. 130–151.

2. URL: [https:// best-edu.ru/ratings/nacionalnyj-agregirovannyj-rejting](https://best-edu.ru/ratings/nacionalnyj-agregirovannyj-rejting) (дата обращения: 16.01.2020).

3. Алескеров Ф.Т., Курбанов Э. О степени манипулируемости правил коллективного выбора // Автоматика и телемеханика. – 1998. – № 10. С.134-145.

4. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа.- М., «Радио и связь», 1982.

УДК 628.381.1

О. А. Белый, канд. техн. наук, доц.;

В. Н. Марцуль, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ПОДХОДЫ К ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ВЫБРОСОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ

В настоящее время задача определения выбросов загрязняющих веществ в системах очистных сооружений не является однозначно решенной из-за множественности влияющих на данный процесс факторов, а также невозможности полного контроля над ними. К таким факторам относятся значения температур воздуха и водной поверхности очистного сооружения, наличие пленок органических веществ на поверхности, гидрометеорологические условия, распределение и градиенты скорости ветра в различных слоях атмосферы, наличие ледового покрова и ряд других. Кроме того, практически не поддаются контролю биологические, физические, химических процессы, происходящие в конкретной системе, а потому не имеющие четко определенной математической закономерности, которую можно было бы однозначно применять для данного очистного сооружения. Задача усложнена тем, что здесь невозможно однозначно решить уравнение массопереноса для многокомпонентной си-