

Резюмета

на основните резултати в трудовете на гл. ас. д-р Йорданка Ангелова,
представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“,
научно направление 4.5. Математика,
научна специалност Математическо моделиране и приложения на математиката

1. J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov, On a method of comparison of stable solutions of systems ODE, Invited lectures delivered at the VII-th Int. Colloquium on Differential Equations, August 18-23, 1996, Plovdiv, Bulgaria, т. 2 (1997), 13-27.

В тази статия е въведено понятието сравняване на устойчивости, отнасящи се за решенията на две системи обикновени диференциални уравнения (ОДУ). По-точно, въведени са следните сравнения за асимптотично устойчивите нулеви решения на системи ОДУ. Решението на една система се нарича „предхождащо устойчиво“ (или накратко „по-устойчиво“) относно асимптотично устойчивото нулево решение на друга система, ако смутеното относно началната точка ненулево решение на първата система клони към нула „по-бързо“ от съответното ненулево решение на втората система. В този случай се казва, че първата система „предхожда“ втората, или че втората „следва“ първата. Ако всяка една от системите предхожда другата, то те се наричат „еквивалентни“.

Разгледани са критериални системи ОДУ от скаларен тип, като за техните нулеви решения са намерени условия, при които те са устойчиви, асимптотично устойчиви или неустойчиви. Устойчивостта на скаларната система се установява като се сравни със съответната ѝ нулева система (при тези системи дясната страна е равна на нула). Реализирана е следната схема за сравняване на решенията. За всяка една от сравняваните системи се намира скаларна система, която е „еквивалентна“ на нея, след което скаларните системи се сравняват (предполага се, че последното сравнение е елементарно). Така получените сравнения се прилагат към изходните системи.

2. J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov, The topological principle and comparison of solution of systems ODE, Int. J. of Differential Equations and Applications, 1, 1 (2000), 1-16, <http://www.ijpam.eu/en/index.php/ijdea/article/view/205>

В тази статия се продължава изучаването на релациите за наредба на решения на системи ОДУ (виж [1]). Тук се използват свойствата на решенията в безкрайността. Намерени са няколко критерия за „слабо предхождане“, „слабо следване“ и „слаба еквивалентност“. Разгледаната релация за „слабо предхождане“ е частична и повечето системи са несравними, въпреки че могат да имат устойчиви или асимптотично устойчиви нулеви решения. Доказателствата на основните резултати се базират на топологичния принцип (теорема на Wazewski), отнасяща се за принадлежност на решение на система ОДУ към дадено множество в максималния интервал на неговото съществуване.

Установена е връзка между (асимптотична) устойчивост на нулевото решение на система ОДУ и въведената релация за наредба. Доказано е, че ако системата генерира монотонен поток, то нейното нулево решение е устойчиво тогава и само тогава, когато системата се предхожда от нулевата система (както казахме по-горе дясната страна е равна на нула).

С разработената техника за сравнение отново са доказани някои класически твърдения за устойчивост на нулевото решение на система ОДУ. Доказателствата се извършват чрез сравняване на изследваната система с подходяща „моделна“ система, на която са известни качествата на решенията в безкрайността (често моделната система е нулевата система).

3. J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov, Comparison of zero-solutions of systems ODE via asymptotical stability, J. Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications, 42, 3 (2000), 339-350.

В статията се сравняват нулевите решения на две системи обикновени ОДУ с различни начални условия: $\dot{x} = f_1(x, t)$, $x(t_1) = x_1$ и $\dot{x} = f_2(x, t)$, $x(t_2) = x_2$. В работа [1] е въведена релацията „предхожда“. Ще припомним, че първата система предхожда втората (това отбелязваме така $[f_1] \prec [f_2]$), ако смутеното относно началото ненулево решение на първата система клони към нула „по-бързо“ от съответното ненулево решение на втората система. Тук изследванията от [1] относно релациите „следва“, „не предхожда“, „не следва“ и „еквивалентност“ са продължени.

Да въведем означенията $[St]$, $[ASt]$, $[EST]$, където: $[St]$ е множеството на всички дясните страни на равномерно устойчивите системи, $[ASt]$ - на равномерно асимптотично устойчивите и $[EST]$ - на експоненциално равномерно асимптотично устойчивите системи. За горните системи са намерени условия, при които релацията „ $\prec$ “ запазва естествената наредба $[EST] \subset [ASt] \subset [St]$, т.е. ако $[f_1] \in [ASt]$ и $[f_2] \in [St]$, то $[f_1] \prec [f_2]$. Чрез подходящи представяния на дясната страна, като сума на линейна и нелинейна функции, и допълнителни степенни ограничения за нелинейностите, са получени нови критерии за сравняване на системи ОДУ, притежаващи асимптотично устойчиви нулеви решения. Получените резултати са приложени върху модела на Verhulst от популационната динамика.

4. J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov, Optimization problems for impulsive Lotka-Volterra predator-prey model, Int. J. of Differential Equations and Applications, 3, 4 (2001), 365-376.

В работата е решена следната оптимизационна задача. Нека γ_{c_0} е затворена фазова траектория на динамиката на развитие на съобщество от тип жертва-хищник, подчинено на моделната система на Lotka-Volterra. Кривата γ_{c_0} се получава по следния начин. Нека $\Phi: R^+ \times R^+ \rightarrow R^+$ е първи интеграл на системата. Тогава за всяка неотрицателна константа c_0 траекторията γ_{c_0} се дефинира както следва:

$$\gamma_{c_0} = \{(m, M) \in R^+ \times R^+ : \Phi(m, M) = c_0\},$$

където m е количеството биомаса на жертвата, а M е количеството биомаса на хищника. Нека G е зададена област, принадлежаща на вътрешността на контура γ_{c_0} , която съдържа единствения устойчив център (m_s, M_s) на системата. За този център е изпълнено $\Phi(m_s, M_s) = 0$ или $(m_s, M_s) \in \gamma_0$. Разглеждаме импулсно въздействие, което се осъществява от точка върху траекторията γ_{c_0} . След въздействието развитието на съобществото се осъществява по траектория $\gamma_{c_1} \subset \bar{G}$ ($\bar{G}$ е затворената обвивка на G). Намерени са γ_{c_1} и точката от γ_{c_0} по такъв начин, че големината на импулса, който „превхърля развитието“ на съобществото от γ_{c_0} върху γ_{c_1} е минимална.

5. J. Angelova, A. Dishliev, S. Nenov, I-optimal curve for impulsive Lotka-Volterra predator-prey model, Int. J. Computers & Mathematics with Applications, 43, 10/11 (2002) 1203-1218.

В статията за класическата система на Lotka-Volterra от тип една жертва - един хищник е въведено понятието I -оптимална крива ξ_I . Тази крива е разположена във фазовото пространство на системата и пресича всяка фазова траектория γ_c , $c \in R^+$, на системата само веднъж. Кривата ξ_I притежава следното оптимално свойство:

Ако от пресечната точка на кривата с траекторията γ_c се извърши „скок“ с големина l в посока към началото на координатната система, то изображаващата точка на системата попада върху траектория γ_{c_1} , като константата c_1 е минимална. С други думи траекторията γ_{c_1} е „най-близка“ до устойчивия център (m_s, M_s) , $(m_s, M_s) \in \gamma_0$, на системата.

В работата са доказани различни свойства на l -оптималната крива, като непрекъснатост, монотонност и линейна асимптотичност. Предложен е алгоритъм, използващ кривата ξ_I , за решаване на оптимална задача за импулсна система с многократни отнемания на биомаса от съществото. Отнеманията са с равна големина l . Те се осъществяват по такъв начин, че след последното отнемане, което е с пореден номер n се достига до траектория γ_{c_n} , която е максимално близка до (m_s, M_s) .

6. Р. Йорданова, Т. Захаријева, А. Давидов, Й. Ангелова, Върху моделирането на процеса на нарастване на къси уморни пукнатини в стомани 09Г2 и RQT501, Годишник ХТМУ, XXXIV (1999), 241-254.

В статията с помощта на математически методи се моделира уморното разпространение на пукнатини във валцувани нисковъглеродни стомани 09Г2 и RQT501. Изследваните епруветки са подложени на комбинирано въздействие на напрежение и циклично натоварване в различна среда. Целта е да се прогнозира процеса на умора в различни условия.

Експериментите са проведени със стомана 09Г2 на образци от тип „пясъчен часовник“ при определени условия: режим на работа на пулсатора, среда, напрежение и честота на цикличното натоварване. Проследени са и са измерени всички дължини на пукнатините при определен брой цикли на натоварване, както и разрушаващата пукнатина за съответния образец. Данните за стомана RQT50 при определено напрежение, циклично натоварване и агресивна среда са взети от литературни източници.

На база тези експериментални данни е разработен алгоритъм, с помощта на който се определят стойностите на микроструктурните бариери d_1 и d_2 , условно определящи трите стадия на нарастване на пукнатината, а именно: без пукнатина, физически малка и дълга уморна пукнатина. Предложеният алгоритъмът за определяне на d_1 и d_2 и математическият модел, който описва и моделира процеса на умората в стомана 09Г2, се съгласува с данните за стомана RQT50. Зависимостта между скоростта на нарастване на пукнатината и нейната дължина се приближава с полиноми от втора и първа степен. Апроксимационните полиноми се стиковат по непрекъснатост в краищата на дефиниционните интервали.

7. Й. Ангелова, И. Малаков, Г. Георгиев, Алгоритъм за многокритериална дискретна оптимизация по радиус вектори, Сб доклади, XX Межд. Научно-Техническа Конференция АДП – 2011, “Автоматизация на Дискретното Производство”, Юни 2011, Созопол, т. 1, 38-45.

В настоящата работа са разгледани векторни оптимизационни задачи за мрежови модели на системи от дискретното производство, икономиката, управлението и др. Тези екстремални задачи е невъзможно да се решат по метода на пълното им изчерпване, т.к. имат огромен брой допустими решения (структурни варианти), чието намиране изисква значителни изчислителни операции и време. Освен това оптималното решение не е единствено, а множество от несравними решения (оптимални по Pareto). При тяхното решаване се използват методи за насочено търсене на оптимално решение и различни принципи за оптималност (критерии за вземане на решение), които

се различават по използваната норма и редукцията на критериалната вектор функция до едномерна агрегирана целева функция.

Предложен е и е апробиран принцип за оптималност по сумарна дължина на радиус векторите на точките, участващи в целевата функция за решаване на многокритериални задачи за минимизация с ограничения. Разгледани са различни модификации на принципа и е разработен алгоритъм за решаване на такива многокритериални оптимизационни задачи. В работата е решен пример за минимизация на тримерна критериална функция с 8 променливи с различна кардиналност. Алгоритъмът е успешно прилаган за мрежови модели на система за автоматично захранване при производството на алуминиеви профили.

8. J. Angelova, T. Boyadjiev, Stability domains for static solutions in symmetric 0- π Josephson junction (arXiv: cond-mat/0702418 (2007)), Int. Electronic J. Pure & Applied Mathematics, 5, 4 (2012), 157-172,

<http://www.e.ijpam.eu/contents/articles/201200504004.pdf>

В тази статия числено се моделират критични зависимости, от които ще споменем: критичен ток - външно магнитно поле, а също така и критичен ток (външно магнитно поле) - дължина на контакта, в дълъг геометрично симетричен 0- π Джоузефсоновски контакт (ДК). ДК с дължина $2l$ е симетрично разположен по абсцисната ос, като нехомогенността е разположена в нулата. Разпределението на джоузефсоновската фаза $\varphi(x)$ в контакта се описва с уравнението на sine-Gordon и гранични условия. Преходът от статично в динамично състояние при промяна на външния ток γ се третира като бифуркация на възможните статични решения за φ . На всяко решение на нелинейната гранична задача за φ се съпоставя регулярна задача на Щурм-Лиувил, чиято минимална собствена стойност λ_0 дава възможност да се определи дали решението е линейно устойчиво или неустойчиво. Ако е зададено външно магнитно поле h_e и фиксирано разпределение на φ , то критичният ток γ_c е тази стойност на γ , при която λ_0 се нулира. Задачата може да има повече от едно статично решение при зададено h_e . Затова γ_c в ДК е най-големият от критичните тоци на всички възможни устойчиви разпределения.

Численото решаване на съответната векторна нелинейна гранична задача се извършва посредством непрекъснатия аналог на метода на Нютон, предложен от М. Гавурин. Решението се редуцира до 4 гранични задачи. Дискретизацията на тези линеаризирани задачи се получава чрез метода на сплайн-колокации върху вложени равномерни мрежи с точност $O(h^2)$ и $O(h^4)$. Съответните системи линейни алгебраични уравнения са с тридиагонални матрици и се решават по метода на прогонката.

Всички симулации и изчисления за контакт с дължина $2l=7$ при различни стойности за γ и h_e са автоматизирани. Графиките на получените криви се реализират с пакета Grapher. Сравнението на числените резултати с известните експериментални данни показва съответствие.

9. J. Angelova, I. Malakov, Frontier Pareto optimal points of discrete multiobjective optimizations, to appear in MTM int. virtual journal, "Machines, Technologies, Materials", 3 (2013),

<http://mech-ing.com/journal/bg/archive.html>

В тази статия се изследва и систематизира широко използваните критерии за многокритериална оптимизация, които се прилагат при решаването на дискретни задачи за минимизиране или максимизиране. Такива задачи възникват при избор на оптимален вариант за дизайн на сложна система, при който в общия случай не могат да бъдат удовлетворени всички изискванията за

оптималност по предварително определените критерии. Потребителят, вземащ решение, трябва да направи своя избор от Парето ефективните решения на задачата. Ще припомним, че в практиката Парето-оптимално се нарича такова състояние на икономиката, което не може да бъде подобро от участниците без да се влоши състоянието на поне един от останалите участниците. С други думи, множеството $P(X)$ ($P(Y)$) от допустимите решения на дискретна задача за минимизация, т.е.

$$f(x) \rightarrow \min, f: R^n \rightarrow R^m, x \in X \subset R^n,$$

се нарича оптимално по Парето, ако

$$P(X) = \{x \in X : \text{не съществува } x' \in X \text{ такова, че } f(x') \leq f(x)\}.$$

Съответното му множество $Y = f(X) \subset R^m$ в критериалното пространство се дефинира с равенството

$$P(Y) = \{y \in Y : \text{не съществува } y' \in Y \text{ такова, че } y' \leq y\},$$

което означава, че $y' \leq y \Leftrightarrow y'_i \leq y_i, i=1, 2, \dots, m$ и $y \neq y'$.

Екстремалната задача се редуцира до едномерна оптимизационна задача с агрегирана целева функция в подходящо нормирано пространство или се решава като се използват минимаксни процедури. Съответните процедури за получаване на решение се наричат принципи за оптималност. Множеството $P(X)$ се получава или като се приложат всички принципи за оптималност или като се прилага един от тях, като се варират теглата на единичните целеви функции в обобщения критерий за оптималност (обикновено минимаксния). Парето-решенията могат да се подредят със същата релация за предпочитане, използвана за получаване на екстремалната стойност на обобщената целева функция.

Използването на принципите за оптималност при определяне на $P(X)$ е демонстрирано на дву-критериална дискретна задача за минимизация с 4 дискретни променливи с различна кардиналност. Някои процедури от клъстерния анализ са приложени за групиране на Парето точките в „сходни групи“. „Обединението“ на решенията е илюстрирано с дендрограма, която има за цел подпомагане процеса на окончателно вземане на решение.

10. V. Enchev, J. Angelova, J. Peneva, A consultation system for diagnosis of gastric lesions, J. Analytical and Quantitative Cytology and Histology, 19, 1 (1997), 13-18.

В настоящата работа е представена система, наречена GASTRO, за класификация и диагностика на стомашни заболявания. Проектирането и дизайнът на системата се базира на изследване и анализ на заболяванията в група от 150 пациенти, разпределени както следва: контролна група - 25 човека с относително нормална стомашна лигавица (почти всеки индивид има гастритни изменения), 30 пациента с изявени гастрити, 25 с язви (улцерозни лигавици), 25 аденоматозни, 25 с карцином на стомаха и 25 с карцином и метастази. След количествено оценяване на лезиите (lesion - увреждане на тъкан), което се осъществява чрез гастректомия, пораженията на стомашните лигавици са диагностицирани. След консултации, проведени с практикуващи лекари и експерти, авторите са достигнали до извода, че повече от 20 фактора (данните за които са въведени в базата от данни) влияят върху динамиката на стомашните заболявания.

На базата на хистоморфологични и цитоморфометрични измервания, проведени с 120 пациента, са получени средните стойности за някои метрични биологични фактори, като клетъчния диаметър и

обем, голям и малък диаметър на ядрото, ядрено съдържание на ДНК и др. Измерванията се отнасят за 6 вида стомашни лигавици (нормална и пет с основни заболявания). Данните за ядрено съдържание на ДНК при гастритите и по-сериозните заболявания (язви, полипи и карциноми) на стомаха адекватно се апроксимират (фитват) с логнормално разпределение. Използвани са параметрични (с ниво на доверие 0.9, 0.95 и 0.99) и непараметрични тестове за получаване на референтни стойности и доверителни интервали на изследваните параметри. Тези стойности са заложили като правила в системата GASTRO и служат за сравнение на резултатите от изследванията на конкретен пациент. За достигане на по-висока степен на сигурност, предложената от системата диагноза трябва да се потвърди от лекуващия лекар.

11. J. Angelova, On moments of sample mean and variance, Int. J. of Pure & Applied Mathematics, 79, 1 (2012), 67-85,

<http://www.ijpam.eu/contents/2012-79-1/7/7.pdf>

В статията са получени първите четири централни момента на извадковата дисперсия S^2 ,

$$S^2 = (n-1)^{-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2,$$

където $X_1, \dots, X_n$ са независими еднакво разпределени случайни величини. Тук $\bar{X}$ е извадковото средно, т.е. $\bar{X} = n^{-1} \sum_{i=1}^n X_i$. Получените резултати са проверени за нормално разпределена генерална съвкупност, като разпределението на S^2 е получено с четири моментна система на Pearson. По същия начин е получена апроксимация на вероятностната плътност на разпределение на извадковата дисперсия за конкретна експоненциално разпределена генерална съвкупност. В дискретния случай, за случайни величини с Бернулиево разпределение, при няколко стойности на n (4, 5, 6, 7) са намерени таблиците на съответните разпределения за S^2 . Резултатите са графично илюстрирани и сравнени с използваните стандартни апроксимации.

12. J. Angelova, On joint moments of sample mean and variance, Advances in Natural Science: Theory & Applications, 1, 3 (2012), 225-236,

<http://www.ansta.eu/index.php/ansta/article/view/28/27>

В статията за извадковото средно $\bar{X}$ и извадковата дисперсия S^2 са получени първите четири начални моменти a_{kl} , $a_{kl} = E \bar{X}^k (S^2)^l$, и съответните централни моменти от ред (k, l) , където $k, l \in \mathbb{N}$. С точност $O(n^{-2})$ са получени моментите a_{kl} от ред (k, l) , където $k+l > 4$, k и l са неотрицателни цели числа. В произведението $\bar{X}^k \times (S^2)^l$ са намерени тези членове $\sum X_{i_1}^{p_1} \dots X_{i_m}^{p_m}$, които са разширени симетрични функции на променливите $X_1, \dots, X_n$ с $k+2l$ и $k+2l-1$ различни индекси. Накрая е пресметнато тяхното математическо очакване.

13. J. Angelova, Density approximations of sample Z-statistic via Pearson system, Advances in Natural Science: Theory & Applications, 1, 3 (2012), 237-253,

<http://www.ansta.eu/index.php/ansta/article/view/30/29>

В тази статия са разгледани статистиките $Z = (X - \bar{X})/S$, $Z_s = (X - a)/\sigma$, $\bar{Z} = (X - \bar{X})/\sigma$, $\tilde{Z} = (X - a)/S$ и $\hat{Z} = (X - \bar{X})(3 - S^2/\sigma^2)/(2S)$, където:
- случайните величини $X, X_1, \dots, X_n$ са независими еднакво разпределени със средно a и дисперсия σ^2 ;

- $\bar{X}$ и S^2 са извадковото средно и дисперсия (виж [11] и [12]);
- $\bar{Z}$ и $\hat{Z}$ са приближения на статистиката Z , получени от нейното Тейлърново развитие, включително до втори член в околност на точката (a, a, σ^2) .

Началните моменти на Z , $\bar{Z}$ и $\hat{Z}$ са получени с точност $O(n^{-2})$. С тяхна помощ могат да се получат приближения за съответните плътности като се използват кривите на Pearson. С помощта на теоремата на Slutsky се установява, че Z и $\bar{Z}$ клонят по разпределение към Z_s . За нормално разпределена генерална съвокупност плътностите на Z , $\bar{Z}$ и $\hat{Z}$ се намират точно. В числения пример те са сравнени (критерии на Kullback-Leibler и Hellinger) с апроксимациите на $\hat{Z}$, получени със система на Pearson с два и четири моментна.

За експоненциална генерална съвокупност плътностите на $\bar{Z}$ и Z_s могат да се намерят точно (за $\bar{Z}$ се прилага теорема на резидуумите, а плътността на Z_s се намира елементарно). На базата на симулирани данни за конкретно експоненциално разпределение са получени приближения със системата на Pearson за плътността на $\hat{Z}$. Адекватността ("goodness of fit") на получената апроксимация се определя по извадковите децили, които се сравняват със съответните им квантили на апроксимиращите ги разпределения.

14. J. Peneva, J. Angelova, Efficient evaluation of nested SQL-queries, Proc. of 13th Int. Seminar of DBMS, "Data Base Management Systems", September 1990, Mamaia-Romania, 25-36.

В работата са разгледани оптимизатори за обработка на вложени SQL (Structured Query Language) заявки в системи за управление на бази от данни (СУБД). SQL е език за структурирани запитвания, които се дефинират с оператора SELECT. Съществуващите (в края на 80-те години на миналия век) оптимизатори в системи като Oracle, System R, Ingress и др. са доста ограничени и неефективни. Основните причини за това са използваният итерационен метод за изпълнение на вложени заявки, а не трансформации на заявките (субституции с определени множества от други заявки) за да се редуцира времето на изпълнение.

За определен тип (тип-J и JA) SQL вложени заявки са разработени алтернативни алгоритми за трансформиране на заявките. Разгледаните типове заявки се отличават по join предиката в WHERE клаузата в заявка от тип „SELECT (списък атрибути) – FROM (редове от таблиците) – WHERE (списък от условия, на които редовете от таблиците трябва да отговарят)“.

Доказана е еквивалентност между стандартните заявки и предложеното алтернативно множество от заявки. Получени са аналитични оценки за времето на изпълнение на стандартните и алтернативните заявки от тип J и JA. Тези оценки позволяват да се избере подходяща стратегия за преработка на заявките съобразно кардиналността на релациите в релационната СУБД. Тестовите за релационна база данни с Oracle за управление показват, че изпълнението на заявките е значително по-ефективно при използване на предложените алгоритми.

15. J. Peneva, J. Angelova, End-user interface to improve micro-computer DBMS, Proc. of 2nd Int. Conference DEXA'91, "Data Base and Expert Systems Applications", August 1991, Berlin, Germany, Editor D. Karagiannis, Springer-Verlag, 531-536.

В работата са разгледани микрокомпютърни СУБД. Поради опростения си дизайн повечето от тях не разполагат със средства за ефективна обработка на заявките и съответни стратегии за оценка на времето за тяхното изпълнение. За да има ефективно изпълнение на заявките се налага разработване и внедряване на допълнителни интерфейси за микропроцесорните СУБД.

В статията е предложен дизайн на инструмент, наречен процесор за обработка на потребителски заявки. Дадено е конкретно описание за прилагане на този интерфейс за Oracle СУБД. Предложените алгоритми и получените аналитични оценки дават възможност за ефективно изпълнение на заявките. Направени са тествания за Oracle СУБД. Измерените времена и сравненията за изпълнение на заявките показват значително предимство на алтернативните методи пред съответните традиционни методи.

16. J. Peneva , J. Angelova, Response time analytical estimator for nested SQL-queries, Int. J. Information, Theories & Applications, 1, 4 (1993), 38-50.

В тази статия се доразвиват методите и алгоритмите за по-ефективно изпълнение на вложени SQL заявки от тип J и JA за Oracle СУБД, разгледани в работи [14] и [15]. Аналитичните оценки са прецизирани и графично илюстрирани. Направени са серии от опити, отразяващи изпълнението на заявките по традиционния начин и с трансформация до еквивалентно множество от заявки. Сравненията и стойността на коефициента за ефективност показват значително предимство на алтернативните алгоритми пред традиционните.

17. J. Angelova, J. Peneva, Statistical DBMS: current state and research direction, Int. J. Information, Theories & Applications, 1, 6 (1993), 28-42.

В тази работа се разглеждат статистически бази от данни (СБД) и техните специфични особености. Особеностите са отражение на методите, чрез които са събирани данните: условия, среда, години и приложни методи за статистическа обработка. Една СБД съдържа микро-данни (MiD) (економетрични и цензурирани данни, данни за природни условия, демографски данни и др.), а също така и макро-данни, получени от MiD със статистическа обработка. Особеностите на СБД по отношение на традиционните бази от данни са:

- моделите на данни (данни с много празни записи или нули, матрици, временни редове);
- езиките за манипулация;
- средствата за статистическа обработка;
- съхранението на временните файлове;
- оптимизаторите за изпълнение на заявките;
- защита на личните данни и др.

Направен е сравнителен анализ на моделите Subject, Grass, Mefisto, Storm и др., също така на езиките ABE, QBSRT, RTL, STAQUEL и др., както и на няколко интерфейса.

18. Й. Ангелова, П. Халачев, Качество на електронното обучение, Сб. доклади, II Национална Научна Конференция с Международно Участие QEDU 2009, "Качеството на Висшето Образование в България – Проблеми и Перспективи", 3 - 4 Декември 2009, Русе, т. 1, 133-138, <http://qedu.uni-ruse.bg/bg/docs/proceedings-v1.pdf>

В статията са разгледани международни модели, критерии и системи, като SCORM (Sharable Content Object Reference Model, изготвен от Кабинета по Отбраната наСАЩ), SEEQUEL (Sustainable Environment for the Evaluation of Quality in E-Learning, изготвен от Европейската комисия за качеството на електронното обучение), TRIANGLE, QUIS, UNIQUE (развива, внедрява и разпространява изкуство в образованието) и др. и ISO стандартите за оценка на качеството (К) на електронното обучение, които са много на брой, разнообразни по количествени и качествени процедури и несъгласувани помежду си. В работата е предложен модел за оценяване на К на обучението в зависимост от заинтересованите страни в процеса на обучение, възприятието им за К

и елементите, които влияят на него. Освен това метриките, с които се оценяват отделните компоненти, да се скалират с тегло w , което може да е положително или отрицателно, т.е. $w \in [-1; 0]$ за обратнопропорционална зависимост и $w \in [0; 1]$ за правопрпорционална зависимост.

Необходими са унифицирана оценка и критерии за сравняване на K на различни учебни дисциплини, образователни организации и нива на образование. Ето защо образователните институции трябва да приемат стандарти, които ще водят до изготвяне на обективна и универсална оценка на K на електрон-ното обучение, каквато е идеята на Европейската фондация за качество в електронното обучение за Европейски Знак за Качество на електронното обучение.

19. J. Angelova, P. Halachev, Monitoring in educational process via students grade points, Proc. of 41 Spring Conference, UBM, 9 – 12 April 2012, Borovetz, 281-287, http://www.math.bas.bg/smb/2012_PK/tom_2012/pdf/281-287.pdf

В работата с помощта на успеваемостта на студентите по изучаваните дисциплини се разглежда устойчивостта на учебния процес в цялост за широк диапазон от време. Учебният процес като всеки технологичен процес може да се наблюдава и контролира със стандартни статистически средства за контрол на качеството на промишлена продукция и услуги. Статистическите инструменти, като: контролни листове, контролни карти, хистограми, причинно-следствени диаграми и диаграми на разсейване, са популярни средства за тестване на качеството на всеки процес. Основна причина за това е, че те са традиционни графични инструменти, подходящи за потребители с основни познания по статистиката и удобни за административен контрол.

Средният успех в група, специалност, поток може да се наблюдава, анализира и менажира с честотни таблици, хистограми, контролни X , R , S и np карти, където: X е карта за среден успех, R – размах на оценките, S – стандартно отклонение от средния успех, np – среден брой слаби оценки.

Като пример е изследван процесът на обучение в група от двадесет студенти по седем предмета в продължение на една академична година. Към средната успеваемост са приложени най-популярните процедури от контрол на качеството, като хистограми, X и S контролните карти. В разгледания пример анализът показва завишаване на оценките по няколко дисциплини.

20. Й. Ангелова, В. Радева, П. Халачев, Върху рейтинг класациите на висшите училища, Сб. доклади V Нац. Конференция „Образованието в информацион-ното общество”, 31 май - 1 юни 2012, Пловдив, 19-30, <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/1788/1/adis-may-2012-019p-030p.pdf>

Разгледани са няколко международни системи, също така и българската система на МОМН за рейтинг класации на висши училища (ВУ). Класациите на българските университети са дадени за няколко години. За 2011 г. са представени QS, ARWU, THE и Webometrics класации с първите 13 университета в света.

С помощта на клъстерния анализ първите 10 от тях са групирани в “сходни” групи, като това обединяване е графично показано с дендрограма. Те са ранжирани с някои от принципите за оптималност от многокритериалното вземане на решения (виж [9]). Същите техники и визуализация са приложени за наредби на българските университети по професионално направление „Информатика и компютърни науки” за 2012 г.

Естествено е различните университети да притежават специфични дадености, някои от които може да се оценяват сравнително високо, а други сравнително ниско. Ясно е, че в общия случай не съществува ВУ, което може да се класира като най-добро по всички рейтингови системи. Това обстоятелство се дължи на факта, че различните системи за оценяване имат различни методологии, научни области, групи показатели и тегла. Като се вземат под внимание няколко класации с

различни рейтингови системи и като се използват разгледаните принципи за оптимално вземане на решение потребителят е в състояние да направи съобразно със своите изисквания и цели ранжировка на ВУ.

21. Й. Ангелова, Числени Методи за студенти от ХТМУ-София, Абагар, Велико Търново (2004),117; Числено решаване на нелинейни уравнения (2007), Proj. 225679-CP-1-2005-1-BG-MINERVA-MPP,

http://telearn.tu-sofia.bg/Math&Science/math-ucm/_lfrFR/index.html

Настоящият учебник по дисциплината "Числени методи" е предназначени за студенти-бакалаври от инженерните специалности в ХТМУ. Може да се ползва и от студенти от други ВТУЗ и специалисти, ползващи числени методи в тяхната практика.

Първите теми са посветени на понятията абсолютна и относителна грешки, техните връзки и грешките при аритметични операции. След това се разглеждат основните класически методи за приближено решаване на задачи от линейната алгебра, диференциалното и интегрално смятане на функция на една променлива, обикновените и частни диференциални уравнения.

Числените методи и тяхното изложение са съобразени с действащите учебни програми в ХТМУ и със знанията и уменията на студентите от бакалавърската степен на обучение във ВТУЗ. Доказателствата на основните твърдения са дадени в достъпна форма. Разгледаните методи са илюстрирани с примери. Лекциите са подредени по теми. Всеки числен метод е представен в следната последователност: описание, ограничения, при които може да се прилага, и оценка на грешката.

22. J. Angelova, D. Kolev, M. Gassner, G. Mélard, Introduction to University Mathematics (in French (2006) and in English (2007)),

http://telearn.tu-sofia.bg/Math&Science/math-ulb/_lfrFR/index.html (French)

http://telearn.tu-sofia.bg/Math&Science/math-ulb-eng/_lfrFR/index.html (English)

Предложената он-лайн среда по елементарна математика е предназначена за самоподготовка на ученици, кандидатстуденти и студенти. Същевременно може да се ползва и като справочник. Учебните материали са полезни и за провайдери на електронно обучение по математика, както и за уебдизайнери при изготвяне на сравнителни анализи, отнасящи се за процеса на обучение и подобряване качеството на използваните информационни и комуникационни технологии.

Главното меню съдържа 10 теми: множества; числа; функции; системи линейни уравнения и неравенства; степенна,показателна, логаритмична и тригонометрични функции, производни и въведение в Евклидовата геометрия. Използвана е френската система за дизайн на мултимедийни съдържания ScenariChain, която предоставя информацията под форма на основно съдържание с вложени подменюта. Използвани са запомнящи се и различаващи шейпове за дефиниции, примери, забележки, свойства, обяснения и др.

23. J. Angelova, D. Kolev, Basics of pre-University Mathematics, UCTM (2011), 116,

<http://math.uctm.edu/pomagala/bpm.pdf>

Същият материал е представен на e-learning shell на нашия университет с

Text design: Computer Centre of UCTM-Sofia, Publisher: UCTM-Sofia

ISBN 978-954-465-066-7 и url address

http://else.uctm.edu/users/Iliev/zveno/biblio2/Kolev/BPUM_2012.pdf

Учебното пособие е предназначено за студентите от всички специалности на бакалавърската степен на обучение в ХТМУ. Пособието може да се ползва при кандидатстудентска подготовка по математика, а също и за справочник по средношколска математика.

Основната цел е читателят да се запознае и затвърди използваните понятия и методи в традиционния курс по елементарна математика и диференциално смятане на функция на една променлива. Материалът е разпределен в 11 глави, включващи основни елементи на математическия анализ като: множества; числа, бройни системи; функции: линейна, квадратна, степенна, показателна, логаритмична и тригонометрични; редици; граници и непрекъснатост на функции и производни.

В началото на всяка една от главите са дадени основни теоретични сведения, необходими за решаването на съответните задачи. Теорията е представена под формата на теореми, дефиниции, правила, забележки и примери. Теоремите са в минимален обем, необходим за логичното представяне на съдържанието. Дефинициите са в умерена форма на строгост, а някои са в разказна форма. Правилата и забележките, въпреки, че не са дадени под формата на алгоритми, предлагат на студентите класически подходи и последователност от действия, необходими при решаването на стандартни задачи. В края на всяка глава са дадени задачи за самостоятелна подготовка, които са снабдени с отговори.

Приложенията В и С съдържат информационно-справочен материал за основните равнинни и обемни фигури и тела.

Февруари 2013 г.

Й. Ангелова