

UOT 004.946

Ağayev N.B.¹, Ağazadə Ə.N.²

¹Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, Azərbaycan

²AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹nadir_avia@yahoo.com, ²emina635@gmail.com

VİRTUAL ÖYRƏTMƏ SİSTEMİNDƏN İSTİFADƏNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məqalədə virtual öyrətmə sistemində informasiya resurslarından istifadə keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi modelinin yaradılması məsələsi qoyulmuş və bu məsələnin həlli üçün metod təklif edilmişdir. Modeldən müxtəlif informasiya resurslarının reytinginin hesablanmasında, distant və ənənəvi təhsildə nəzarət yoxlama işlərinin ilkin qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: virtual mühit, virtual öyrətmə sistemi, biliyin qiymətləndirilməsi, diskret təsadüfi zaman sıraları, cərimə balı.

Giriş

Son dövrlərdə informasiya texnologiyalarının (İT-nin) sürətli inkişafı insan fəaliyyətinin bütün sahələrində köklü dəyişikliklərə səbəb olmuş, nəticədə insan-təbiət-enerji-informasiya qarşılıqlı əlaqələrində keyfiyyətcə yeni mühit – virtual mühit anlayışı yaranmışdır [1–3].

Virtual mühit:

- 1) bilikləri əldə edərkən yaranan problemləri (coğrafi məkanın əlçatmazlığı, vaxt, maliyyə, administrativ və digər problemləri) həll etməyə imkan verir;
- 2) böyük həcmli rəqəmsal informasiya resursları qlobal şəbəkə vasitəsi ilə istənilən istifadəçiyə çatdırıla bilər;
- 3) müxtəlif (dövlət elmi-tədqiqat, korporativ, şəxsi və s.) mənbələrdə mövcud olan məlumatlara müraciət imkanı istənilən sorğunu cavablandırmağa və ya ona bu və ya digər dərəcədə aid olan informasiyanı əldə etməyə imkan verir;
- 4) istifadəçilər üçün xüsusi biliklərə yiyələnmək tələb etmədiyindən (həm texniki, həm də proqram təminatı cəhətdən), o hər bir istifadəçi üçün əlçatandır.

Virtual mühit biliklərin əldə edilməsi məqsədi ilə ətraf mühitlə əlaqələrin yeni forması kimi orta və ali məktəblərdə geniş istifadə edilir. Bu, xüsusilə özünü son illər yeni təhsil forması kimi qəbul edilən distant təhsildə göstərir. Əksər universitetlərdə yaradılan virtual öyrətmə sistemindən indi minlərlə öyrənci öz təhsil səviyyəsinin artırılmasında istifadə edir [4,5].

Bu sistemlər əsasən ənənəvi təhsil formaları əsasında İT-nin imkanlarından istifadə etməklə qurulmuşdur. Seminar, mühazirə, sərbəst və kurs işləri ənənəvi formalardan fərqli olaraq informasiya resurslarına daha tez müraciət edilməklə hazırlanır. Bu sistemlərdə də ənənəvi təhsildə olduğu kimi biliklərin qiymətləndirilməsində testlərdən, yoxlama tapşırıqlarından, öyrəncilərə nəzarət və müvəffəqiyyətlərin qiymətləndirilməsi sistemlərindən istifadə edilir [4–7]. Lakin bu sistemlərin heç birində müasir təhsil sisteminin əsas məqsədi – öyrəncilərin yaradıcılıq və dərkətmə xüsusiyyətlərinin inkişafına yönəldilmiş təlim prosesi mövcud deyil [8, 9]. Vəziyyətdən çıxış yolu kimi aşağıdakı istiqamətləri qeyd edə bilərik:

- 1) bu sistemlərdə informasiya mənbələri ilə (vəb saytların administratorları) öyrəncilər (bilikləri əldə etmək istəyənlər) arasında müntəzəm əlaqələrin təşkil edilməsi. Müntəzəm ikitərəfli əlaqə öyrəncilərin öyrənmə prosesində fəaliyyətlərini idarə etməyə və qiymətləndirməyə imkan verir.
- 2) süni intellekt texnologiyalarından istifadə etməklə, hər bir öyrənciyə məxsusi yanaşmaqla, onun imkan, səviyyə və tələbinə uyğun olaraq dinamik adaptasiya oluna bilən biliklər sistemi ilə təmin edilməsi.

Öyrətmə sistemlərində qiymətləndirmə bu istiqamətlərin hər birinin xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla həyata keçirilməlidir. Bu məqalədə informasiya mənbələri ilə öyrəncilər arasında

müntəzəm əlaqələrin təşkil edilməsi vasitəsi ilə ikincilərin mənbədən istifadə etməsinin qiymətləndirilməsinin statistik verilənlərə əsaslanan üsulu verilmişdir.

Məsələnin qoyuluşu

Beləliklə, qeyd edilənləri ümumiləşdirməklə məsələni aşağıdakı kimi formalaşdırmaq olar: istifadəçi mürəkkəb proqram təminatı sistemindən (informasiya mənbəyindən) sərbəst istifadə etdikdə sistemdən istifadə keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi modelinin yaradılması tələb edilir.

Burada sərbəst istifadə dedikdə, istifadəçiyə məhdudiyət qoyulmadan proqram təminatı sistemindən istənilən vaxtda istənilən müddət ərzində istifadə edilməsi nəzərdə tutulur.

Məsələnin həll üsulu

Sistemdə mövcud modulların sayı n , hər j -ci modulda olan altmodulların sayı m_j olsun. Bu halda sistemdə olan bütün modulların sayı aşağıdakı kimi olacaq:

$$N = \sum_{j=1}^n m_j \quad (1)$$

İstifadəçi hər bir j - ci modulun ($j=1, n$) i - ci ($i=1, m_j$) altmoduluna n_{ji} sayda müraciət edir. Bu müraciətlərin hər biri t_{ji} zaman müddətində davam edir. Ümumi halda n_{ji} və t_{ji} təsadüfi ədədlərdir. Hər bir j -ci altmodula müraciətin tezliyi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$h_j = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} n_{ji}}{\sum_{i=1}^{m_j} t_{ji}} \quad (2)$$

Hər bir altmoduldan tələb edilən biliyi əldə etmək üçün onun həcmindən və saxladığı biliklərin mürəkkəblik dərəcələrindən asılı olaraq, istifadəçinin altmodulda qalmasının minimal və maksimal vaxtını t_{ji}^{\max} və t_{ji}^{\min} ilə işarə edək. Təbii ki, bu halda normal istifadəçi üçün $t_{ji}^{\min} \leq t_{ji} \leq t_{ji}^{\max}$ şərti ödənilməlidir. Bu müddətlər ekspert qiymətləndirilməsi vasitəsi ilə müəyyən edilir.

Beləliklə, biz hər bir istifadəçi üçün altmodullardan istifadə müddətlərindən ibarət diskret təsadüfi t_{ji} zaman sıraları alırıq. Bu sıranın normal qanunla paylandığını qəbul edərək (bu fərziyyə ardıcılığın elementlərinin bir-birindən asılı olmazlıq şərtindən irəli gəlir), hər bir j -ci ($j=1, n$) modul üçün etibarlılıq intervalını quraq:

$$\left(\bar{t}_j - \frac{\sigma_j}{\sqrt{m_j}} t_{\alpha, m_j - 1}, \quad \bar{t}_j + \frac{\sigma_j}{\sqrt{m_j}} t_{\alpha, m_j - 1} \right), \quad j = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Burada:

- \bar{t}_j j -ci modul üzrə istifadəçinin modulda olmasının orta müddətidir:

$$\bar{t}_j = \frac{1}{m_j} \sum_{i=1}^{m_j} t_{ji}, \quad (4)$$

- σ_j j -ci modul üzrə istifadəçinin modulda olması müddətinin dispersiyasıdır:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{m_j - 1} \sum_{i=1}^{m_j} (t_{ji} - \bar{t}_j)^2}, \quad (5)$$

- $t_{\alpha, m_j - 1}$ etibarlılıq səviyyəsi $p = 1 - \alpha$ (adətən $p = 0.95$, başqa sözlə desək, 95% etibarlılıq səviyyəsi götürülür) $m_j - 1$ sərbəstlik dərəcəsi ilə t paylanmanın kritik qiymətidir və xüsusi cədvəllərdən müəyyən edilir [10].

(3) formulu ilə təyin edilən intervalın sərhəd qiymətlərini istifadəçinin altmodulda qalmasının kritik minimal və maksimal vaxtı kimi qəbul etmək olar.

İstifadəçi məlumat mənbəyindən istifadə müddətlərindən təşkil edilmiş təsadüfi zaman sırasının (2) – (5) xarakteristikaları onun bilik əldə etmə səviyyəsinin qiymətləndirilməsində əsas rol oynaya bilər. Bunun üçün modula hər bir müraciətin məqsədi bilik əldə edilməsi olduğu üçün istifadəçinin bilik səviyyəsinə əvvəlcədən məlum olan və sabit b_{ji} qiymətinin əlavə edilməsini qəbul edək. Bu qiyməti baza qiyməti adlandıraraq. Bilik səviyyəsinin ilkin qiyməti 0-a bərabər götürülür. İstifadəçinin bilik səviyyəsini qiymətləndirmək üçün şərti olaraq aşağıdakı hallara baxaq:

- istifadəçinin modulda qalma müddəti norma daxilindədir;
- istifadəçinin modulda qalma müddəti normadan azdır;
- istifadəçinin modulda qalma müddəti normadan artıqdır;
- istifadəçi müraciətləri qəsdən tez-tez edir;
- istifadəçi sistemi aldatmağa cəhd edir.

Birinci variantda istifadəçi (3) intervalı daxilində altmodulda qalarsa, onun qiymət balansına baza qiyməti əlavə edilir. Sonrakı digər hallarda isə istifadəçinin ya balansı dəyişmiş, ya da nəzarət prosesinin aşağıda qeyd edilən hallara uyğun nəticəsindən asılı olaraq sistem onu “cəzalandırır”:

- hər bir altmodulda qalma müddəti kritik minimal müddətdən azdırsa ($t_{ji} \leq t_{ji}^{kritik\ min}$), istifadəçinin hər klik üçün qiymət balansından müvafiq olaraq cərimə balı çıxılır. Cərimə balı c_{ji} əvvəlcədən müəyyən edilir və sabit qiymətə malikdir. Kritik minimal müddət ekspertlər tərəfindən sürətli oxuma metodundan istifadə etməklə altmodulda minimal qalma müddəti kimi və yaxud $t_{ji}^{kritik} = t_{ji}^{min} - 3\sigma_j$ kimi müəyyən edilir;
- modulda qalma müddəti normadan azdırsa və $t_{ji}^{kritik} < t_{ji} < t_{ji}^{min}$ şərtini ödəyirsə, lakin bu halların sayı modula müraciətlərin 20%-dən çox deyilsə [11], onda istifadəçinin hərəkəti normal hesab edilir, əks halda balansdan cərimə balı çıxılır. Bu halda istifadəçinin altmodulu tərk etməsi təsadüfi qəbul edilir.
- hər bir altmodulda qalma müddəti kritik maksimal müddətdən çoxdursa, yəni $t_{ji} \geq t_{ji}^{kritik\ max}$ olarsa və ya müraciətlər çox az hallarda edilsə, başqa sözlə, müraciətlərin tezliyi

$$h_j \geq \frac{\sum_{i=1}^{m_j} n_{ji}}{\sum_{i=1}^{m_j} t_{ji}^{max}} = h_j^{max} \quad (6)$$

şərtini ödəyirsə, proses öz-özünə dayanır. Bu halda biz istifadəçinin həddindən artıq yorulduğu və ya müvəqqəti fasilə verdiyi qərarına gəlirik. Beləliklə, bu hal üçün istifadəçiyə heç bir cərimə balı yazılmır. Əvvəldə olduğu kimi, kritik altmodulda maksimal müddət ekspertlər tərəfindən və yaxud $t_{ji}^{kritik\ max} = t_{ji}^{max} + 3\sigma_j$ kimi müəyyən edilir;

- modulda qalma müddəti normadan çoxdursa və $t_{ji}^{max} \leq t_{ji} < t_{ji}^{kritik\ max}$ şərtini ödəyirsə, lakin bu halların sayı modula müraciətlərin 20%-dən çox deyilsə, onda istifadəçinin balansı dəyişmiş, əks halda bu aldatmaq cəhdi kimi qiymətləndirilir və balansdan cərimə balı çıxılır.
- müraciətlər qəsdən tez-tez edilsə, başqa sözlə müraciətlərin tezliyi

$$h_j \leq \frac{\sum_{i=1}^{m_j} n_{ji}}{\sum_{i=1}^{m_j} t_{ji}^{min}} = h_j^{min} \quad (7)$$

şərtini ödəyirsə, bu sistemi aldatmağa cəhd kimi qəbul edilir və istifadəçi cərimə balı qazanır.

Aşağıdakı hallarda cərimə balı nəzərdə tutulmur:

- istifadəçi sistemdən istifadə etmədikdə;

- proseslərə fasilə verdikdə;
- istifadə modulu və ya kompüter hər hansı səbəbdən işdən açıldıqda.

Qazanılan balları q_j ilə işarə edək. Hər bir altmodul üzrə bu parametrin qiyməti müsbət və yaxud cərimə ballarının cəmindən asılı olaraq mənfi ola bilər:

$$q_j = \sum_{i=1}^{m_j} (b_{ji} - c_{ji}). \quad (8)$$

Qiymətləndirmə ideal istifadəçi ilə real istifadəçinin müqayisəsi ilə aşağıdakı kimi formalaşdırılır:

Ekspert tərəfindən ideal istifadəçi üçün konkret informasiyanın öyrənilməsinə tələb edilən hər bir altmodulda olmanın orta müddəti və orta kvadratik meyli verilir. Ekspert qiymətləndirmə olmadığı halda t_{ji}^{\max} və t_{ji}^{\min} üçün (4) və (5) formulları ilə hesablanmış qiymətləri götürmək olar.

- 1) İdeal istifadəçi ilə real istifadəçinin sistemdə qalmalarının orta müddətlərinin bərabərliyi hipotezinin ödənilməsi ehtimalını istifadəçinin qiymətləndirilmə çəkisi adlandıraraq:

$$\alpha_j = p \left(\frac{(\bar{\tau}_j - \bar{t}_j) \sqrt{m_j}}{(\sigma_j^\tau)^2 + (\sigma_j)^2} \right). \quad (9)$$

- 2) Sistem üzrə qiymətləndirmə hesablanır:

$$q = \frac{\sum_{j=1}^n q_j \alpha_j}{\sum_{j=1}^n q_j^{ideal}}, \quad (10)$$

burada

$$q_j^{ideal} = \sum_{i=1}^{m_j} b_{ji} \quad (11)$$

- 3) Qiymətləndirmənin nəticəsi Saati şkalasının köməyi ilə təyin edilir (cədvəl 1) [11].

Cədvəl 1

Saati şkalası

| q -nün hesablanmış qiyməti | Qiymətləndirmənin nəticəsi |
|------------------------------|----------------------------|
| 0.80–1.00 | Əla - çox yaxşı |
| 0.63–0.80 | Yaxşı |
| 0.37–0.63 | Kafi |
| 0.20–0.37 | Pis |
| 0.00–0.20 | Çox pis |

Hesablama eksperimenti

Fərz edək ki, istifadəçi 3 modul və hər birində 3 altmodul olan məlumat mənbəyindən istifadə edir. İstifadə parametrləri cədvəl 2 və cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 2

İstifadəçinin məlumat mənbəyindən istifadə parametrləri

| Alt-modul | Müraciətlərin sayı | Müraciətlərin müddəti | | | | | | Müraciətlərin orta müddəti | Müraciətlərin müddətinin orta kvadratik meyli | Ekspert qiymətlər $t \pm \sigma$ | Altmodullar üzrə toplanmış ballar | Altmodullar üzrə çəki əmsalları |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | | 2 | 3 | 3 | | | | | | | | |
| 1.1 | 3.00 | 2 | 3 | 3 | | | | 2.67 | 0.58 | 2±0.5 | -1.00 | 0.98 |
| 1.2 | 5.00 | 3 | 5 | 4 | 6 | 3 | | 4.20 | 1.30 | 3±0.5 | 1.00 | 0.92 |
| 1.3 | 4.00 | 4 | 3 | 4 | 4 | | | 3.75 | 0.50 | 3±0.5 | -2.00 | 1.00 |
| 2.1 | 2.00 | 3 | 3 | | | | | 3.00 | 0.00 | 4±0.5 | 2.00 | 1.00 |
| 2.2 | 4.00 | 3 | 5 | 4 | 5 | | | 4.25 | 0.96 | 3±0.5 | 0.00 | 0.98 |
| 2.3 | 3.00 | 4 | 4 | 3 | | | | 3.67 | 0.58 | 2±0.5 | 3.00 | 1.00 |
| 3.1 | 6.00 | 3 | 4 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4.00 | 1.10 | 3±0.5 | 5.00 | 0.93 |
| 3.2 | 5.00 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | | 3.80 | 0.84 | 3±0.5 | 4.00 | 0.98 |
| 3.3 | 4.00 | 3 | 3 | 4 | 3 | | | 3.25 | 0.50 | 2±0.5 | 4.00 | 1.00 |
| Ümumi qiymət = 0.43–kafi | | | | | | | | | | | | |

Cədvəl 3

İstifadəçinin məlumat mənbəyindən istifadə parametrləri

| Alt-modul | Müraciətlərin sayı | Müraciətlərin müddəti | | | | | | Müraciətlərin orta müddəti | Müraciətlərin müddətinin orta kvadratik meyli | Ekspert qiymətlər $t \pm \sigma$ | Altmodullar üzrə toplanmış ballar | Altmodullar üzrə çəki əmsalları |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | | 4 | 5 | 5 | | | | | | | | |
| 1.1 | 3.00 | 4 | 5 | 5 | | | | 4.67 | 0.58 | 5±1. | 3.00 | 0.67 |
| 1.2 | 5.00 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | | 4.80 | 1.10 | 5±1 | 5.00 | 0.58 |
| 1.3 | 4.00 | 3 | 3 | 3 | 4 | | | 3.25 | 0.50 | 4±1 | 4.00 | 0.89 |
| 2.1 | 2.00 | 3 | 4 | | | | | 3.50 | 0.71 | 4±1 | 2.00 | 0.68 |
| 2.2 | 4.00 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | 3.00 | 0.00 | 4±1 | 4.00 | 0.98 |
| 2.3 | 3.00 | 4 | 4 | 3 | | | | 3.67 | 0.58 | 4±1 | 3.00 | 0.68 |
| 3.1 | 6.00 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.67 | 0.52 | 4±1 | 2.00 | 0.99 |
| 3.2 | 5.00 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | | 3.40 | 0.55 | 5±1 | 5.00 | 1.00 |
| 3.3 | 4.00 | 3 | 3 | 4 | 3 | | | 3.25 | 0.50 | 4±1 | 4.00 | 0.89 |
| Ümumi qiymət = 0.82–yaxşı | | | | | | | | | | | | |

Cədvəl 2 və cədvəl 3 proqram sisteminə müraciətlərin sayı eyni, lakin altmodullarda qalma müddətləri fərqli olduğu hallar üçün tərtib edilmişdir. Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi, istifadəçi ekspert qiymətlərindən fərqli müddətlərdə altmodullarda olduğundan son nəticədə onun fəaliyyəti kafi kimi qiymətləndirilib, lakin ikinci halda (cədvəl 3) istifadəçi 3-cü modulun 2-ci altmodulunda qalma müddətlərində fərqli nəticə göstərmişdir.

Nəticə və təkliflər

1. Virtual mühitdə sistemdən istifadənin statistik məlumatlara əsaslanan qiymətləndirilməsi metodu verilmişdir.
2. Metoddan müxtəlif informasiya resurslarının reytinginin hesablanmasında, distant təhsildə öyrəncilərin sərbəst və kurs işlərinin hazırlanması, onların kollokvium və imtahanların keçirilməsi prosesinə hazırlaşmaları əsasında son nəzarət yoxlama işlərinin ilkin qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Guglielmo V. Virtual Revisions Classes Using a VLE/ International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA), 2005, pp.423–427.

2. Taylor P., Maor D. Assessing the efficacy of online teaching with the Constructivist On-Line Learning Environment Survey/ Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum. ctl.curtin.edu.au/events/conferences/tlf/tlf2000/taylor.html
3. Stiles M.J. Disability access to virtual learning environments. www.techdis.ac.uk/index.php?p=3_8_20051410041022
4. Rovai A., Ponton M., Baker J. Distance Learning in Higher Education. Columbia University Press, New York, 2009.
5. Чухломин В.Д. Организация дистанционного обучения в вузах США // Экономика и организация промышленного производства, 2007, № 10, с.71–80.
6. Maguire M., Elton E., Osman Z., Nicolle C. Design of a virtual learning environment for students with special needs // An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments, 2006, vol.2(1), pp.119–153. www.humantechnology.jyu.fi
7. Дьяченко А.В., Мязотс В.В., Попов А.Э. Принципы построения систем непрерывного образования на основе интернет-технологий / Материалы Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в науке и образовании», 2015, №12, с.78–84.
8. Остроух А.В., Васюгова С.А., Краснянский М.Н., Самаратунга А. Исследование перспектив и проблем интеграции человека с компьютером: искусственный интеллект, робототехника, технологическая сингулярность и виртуальная реальность // Перспективы науки, 2011, № 4(19), с.109–112.
9. Шуклин С.И. Оптимизация виртуального образовательного пространства в системе профессиональной подготовки специалистов на основе компетентностного подхода // Ярославский педагогический вестник, 2009, № 4(61), с.88–91.
10. Мюллер П., Нойман П., Шторм Р. Таблицы по математической статистике, М.: Финансы и статистика, 1982, 278 с.
11. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий, М.: Радио и связь, 1989, 316 с.

УДК 004.946

Агаев Надир Б.¹, Агазаде Амина Н.²

¹Национальная Академия Авиации, Баку, Азербайджан

²Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

nadir_avia@yahoo.com, emina635@gmail.com

Оценка использования виртуальных обучающих систем

В статье поставлена задача разработки модели оценки качества использования информационных ресурсов в виртуальных обучающих системах и предложен метод решения этих задач. Модель можно использовать при оценке рейтинга различных информационных ресурсов, а также при предварительной оценке контрольных работ в дистанционном и традиционном образовании.

Ключевые слова: виртуальная среда, виртуальная обучающая среда, оценка знаний, дискретные случайные временные ряды, штрафные очки.

Nadir B. Aghayev¹, Amina N. Aghazade²

¹National Aviation Academy, Baku, Azerbaijan

²Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

nadir_avia@yahoo.com, emina635@gmail.com

Evaluation of the use of virtual learning systems

The article deals with the development of a model assessing the quality of information resources usage in virtual learning systems, and proposes a method for solving these problems. The model can be used to assess the rating of various information resources, with preliminary estimates of test papers in distance and traditional education.

Keywords: virtual environments, virtual learning environment, assessment of knowledge, discrete random time series, penalty point.