

УДК 004.043+025.4.026+378.147

ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВИХ ДЕСКРИПТОРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ЦІЛЬОВОГО ВЕБІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОГО НАДАННЯ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ

Т. В. Нерода

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

Розглянуто шляхи комплексної організації академічного простору через підвищення мобільності інформаційних ресурсів поширених систем керування навчанням. Виконано аналіз передових освітніх практик, присвячених методам цифрової трансформації педагогічного процесу, який показав відсутність сучасних механізмів диференціації змістового наповнення мережесвих засобів навчання. Обґрунтовано необхідність структурування комунікаційних потоків даних закладу вищої освіти для розподіленого надання профільованих освітніх послуг.

Досліджено поширені компоненти електронної освітньої документації та уточнено типові об'єкти видання для їх реалізації. Обумовлено ієрархію дескрипторів специфікації динамічного вебінтерфейсу односторінкового додатка для відображення з корпоративної бази знань адаптивного контенту на кінцевому терміналі автентифікованого користувача комп'ютеризованої навчальної системи.

Ключові слова: *освітні послуги, об'єкти електронного видання, профільований контент, специфікація, цільовий вебінтерфейс, академічний інформаційний простір.*

Постановка проблеми. Ефективність організації академічного простору передусім визначається актуальністю інформаційних ресурсів та зручністю доступу до них для усіх суб'єктів навчального процесу. На сьогодні цифровий контент займає значну частку педагогічно орієнтованої документації [1, 2].

Основним засобом комунікації, який забезпечує в режимі реального часу комфортний доступ авторизованих реципієнтів до цільових електронних ресурсів освітньої платформи, є адаптивний інтерфейс користувача, динамічно реалізовуваний на терміналі персонального мобільного пристрою [3]. Функціонал терміналу кінцевого користувача освітніх послуг обумовлюється загальними вимогами профільних міністерств, потребами й традиціями конкретних закладів і можливостями застосовуваних систем керування навчанням, що різняться переліком та структурою змістовних і комунікативних компонент.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Впровадженню сучасних методів цифрової трансформації навчального процесу на різних етапах академічної діяльності присвячені праці О. Азарова, С. Березенської, Т. Вакалюк, С. Грищенко, О. Горховського, С. Карп'юк, В. Мокруна, С. Семерікова, Т. Трояновської, Ю. Триуса та інших дослідників [4–11]. Зважаючи на те, що в опублікованих матеріалах

вітчизняних та зарубіжних науковців, зосереджених на узагальненому розгортанні централізованої системи електронної освіти зі статичним змістовим наповненням без уточнення способів формалізації і впорядкування адаптивного контенту, недостатньо висвітлені особливості профілювання академічних потоків даних, немає уніфікованих рекомендацій до підготовки адаптивних електронних засобів навчання та лише поверхнево обумовлюються ключові цифрові сервіси без розкриття механізмів розширення їх меж застосування та інтеграції, зокрема в реалізації колективних студентських проєктів та інформаційному супроводі адміністративних і господарських процесів, проблема проєктування цільової платформи для розподіленого надання освітніх послуг потребує ретельного вивчення.

Системний аналіз комунікаційних протоколів закладу освіти на прикладі комп'ютеризованої системи КоНАС [3, 12–14] дав змогу стратифікувати складові частини використовуваної навчальної документації та відповідно до змістового навантаження виокремити видавничі засоби їх реалізації (табл.).

Таблиця

Видавничі засоби реалізації профільованого контенту електронної публікації

об'єкти електронної публікації		Текстовий блок				Таблиця				Ілюстрація					Інтерактивні засоби				
		розділ	рубрика	список	масив	об'ємна	форматна	шпальтова	розворотна	відкрита	закрита	глуха	на полях	шпальтова	апарат видання	анімація	прикладне середовище	елементи керування	
організаційна документація	Навчальні програми	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓				✓				
	Методичні рекомендації	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓					✓				
	Планові документи	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓						✓				
	Звітні відомості	✓		✓			✓	✓	✓						✓				
методична документація	Науково-методичні матеріали	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	Організаційно-методичні рекомендації	✓			✓		✓				✓	✓		✓					
	Навчально-методична література	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓			✓	✓				
	Практично-прикладні вказівки	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
	Навчально-допоміжні документи	✓	✓	✓	✓		✓		✓			✓		✓					
контрольна документація	Перелік навчальних вправ	✓	✓	✓	✓		✓												
	Наочні завдання	✓		✓			✓			✓	✓	✓		✓					
	Комп'ютерне тестування	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓		
	Комплексне контрольне завдання	✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓			

Основну площу більшості електронних ресурсів займають різноманітні текстові блоки. Серед них розділи самостійних частин документації, списки, суцільні масиви алфавітно-цифрової інформації, рубрики (ієрархічні підзаголовки). Найчастіше текстові блоки виконуються з використанням шрифтових (видільними гарнітурами, накресленням, регістром, розрядкою тощо), нешрифтових (особливі відбивки, вирівнювання та ін.) та додаткових виділень.

Систематизовані відомості освітнього характеру, зведені у деяку систему та рознесені по графах, особливо планова та звітна документація (розклади занять, розподіл годин, результати успішності тощо), мають оформлятися у вигляді таблиць з окремим зазначенням застосованих критеріїв. Ілюстрації є найважливішим елементом візуалізації змістового наповнення навчальних матеріалів, тому для завершування графічних об'єктів електронних ресурсів діють технічні правила, порушення яких різко знижує якість сприйняття навчального контенту. Для збереження відповідності друкованому виданню, що є зручним для вивчення і до якого звик реципієнт, тут доцільно передбачити низку класичних схем їх розташування на екранній формі, забезпечивши аналогію шпальті паперової публікації. Особливими об'єктами електронного видання, що відрізняють його від матеріальних «попередників», є інтерактивні засоби, які значно розширюють межі застосування освітньої документації від медіасупроводу класичного змістового наповнення та розвинутої структури гіперпосилань до надання повноцінних віртуальних фахово орієнтованих середовищ [13].

Мета статті — відповідно до розширених та доповнених компонентів електронної навчальної документації обумовити базові дескриптори специфікації вебінтерфейсу одновіконного браузерного застосунку для оперативного відображення динамічно згенерованого профільованого контенту на терміналі кінцевого користувача науково-академічного інформаційного простору.

Виклад основного матеріалу дослідження. Індивідуальні параметри обумовлених об'єктів електронного видання під час динамічного моделювання адаптивного вебінтерфейсу мають надходити у пам'ять кінцевого терміналу у вигляді пакета незалежних закритих блоків кодів [15, 16]. Обсяг таких блоків неоднаковий — відповідно до наповненості об'єктів видання — і змінюється згідно з цільовим призначенням контенту; їх розташування визначатиметься абсолютним зміщенням іменованої мітки дескриптора від заголовкового ідентифікатора пакета [16]. Дескриптори містять набори зв'язаних полів, записи яких загалом формують специфікацію електронного ресурсу (рис.), забезпечуючи керування форматуванням символів, розділами, списками, зв'язками й елементами зображень, командами головного й контекстних меню для інтерактивних форм одновіконного застосунку.

Описаний вже дескриптор *ЗАГОЛОВОК* охоплює загальні відомості про ідентифікатор початку електронної публікації, особливості функціоналу застосунку відповідно до області доступу автентифікованого користувача [3, 13], зокрема назву поточної вкладки використовуваного браузера.

Диференційною ознакою кожного подальшого дескриптора у змістовому наповненні пакета є його підзаголовок. Так, дескриптор певного *ТЕКСТОВОГО БЛОКУ* зберігає коди ієрархії структурованих елементів відповідних алфавітно-цифрових масивів. Згідно з обумовленими об'єктами електронного видання (див. таблиця) тут передбачені засоби збереження особливостей вкладеності окремих рівнів розділів, рубрик, підпунктів, списків тощо. Далі розташовується змістове наповнення текстового блоку з кодами форматування фрагментів тексту відповідно до авторського оригіналу.

ЗАГОЛОВОК	
ІДЕНТИФІКАТОР ПОЧАТКУ Е.ПУБЛІКАЦІЇ	
ВКАЗІВКИ ДО ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ЗАСТОСУНКУ	
ОПИС ЕЛЕМЕНТІВ КЕРУВАННЯ	
НАЗВА ВКЛАДИНКИ	
ОСВІТНІЙ КОНТЕНТ	
ТЕКСТОВИЙ БЛОК #1	
рівень розділу #R	
початок абзацу	
коди форматування тексту	
вміст фрагмента #1	
коди форматування тексту	
вміст фрагмента #n	
закінчення абзацу	
.....	
рівень рубрики #P	
початок абзацу	
коди форматування	
вміст фрагмента #1	
коди форматування	
вміст фрагмента #k	
закінчення абзацу	
список #L	
параметри списку	
вміст елемента #1	
вміст елемента #ℓ	
ІЛЮСТРАЦІЯ #I	
посилання на графічний файл	
параметри ілюстрації	
регіон відображення	
напис у текстовому режимі	
підпис ілюстрації	
.....	
ТАБЛИЦЯ #T	
параметри таблиці	
розмітка таблиці	
вміст комірки #1	
вміст комірки #q	
.....	
ФРЕЙМ #F	
посилання на мультимедійний контент	
параметри фрейму	
напис у текстовому режимі	
підпис контенту	
елементи керування	
.....	
ТЕКСТОВИЙ БЛОК #m	
кортеж закриття дескрипторів	
КІНЦІВКА	

Рис. Динамічна специфікація цільового вебінтерфейсу освітньо орієнтованого застосунку

Якщо в навчальній документації є ілюстративний матеріал, проіндексований та збережуваний в академічній базі знань, згенерована специфікація електронного видання отримає лише посилання на певний графічний файл відповідно до роздільної здатності кінцевого терміналу освітньої системи. Окрім цього, дескриптор *ІЛЮСТРАЦІЯ* охоплює підпис і вміст контекстної підказки, що відображається під час наведення курсора чи в текстовому режимі. Серед записів дескриптора передбачені також вказівки до обтікання текстом та межі регіону, в який пропорційно вбудовується ініційоване зображення.

Всі описані об'єкти видання при динамічному моделюванні профільованого вебінтерфейсу так чи інакше можуть генеруватись у чарунках *ТАБЛИЦІ*. Незважаючи на те, що під час верстання таблиць дещо знижується гнучкість та адаптивність сайту, цей об'єкт навчальної документації і надалі залишається дуже важливим для відображення впорядкованих даних з інформаційних потоків академічного простору. Наведена специфікація (рис.) під час генерування контенту одновіконного застосунку надає відповідний дескриптор для зберігання значень параметрів таблиці: написів у шапці та заповнення боковика із зазначенням об'єднаних чарунок, межі для сітки таблиці, особливості виключки об'єкта видання в межах вкладки тощо. У подальших записах дескриптора показано умови генерування структурованих груп чарунок у прографці з можливістю виділення однорідних регіонів для привернення уваги реципієнта, даючи змогу браузеру на кінцевому терміналі [3] при подальшому відображенні контенту застосувати стилі для уніфікованого його форматування згідно із вказівками дескриптора *ЗАГОЛОВОК* до інтерпретації одновіконного додатку.

Як і структуровані таблиці, *ФРЕЙМИ* на сучасних вебсайтах застосовуються дедалі рідше. Однак готові рішення, що надають системи керування вмістом сайтів із вбудованими шаблонами плагінів і тем [15, 16], значно обмежують функціонал освітньо орієнтованих цифрових ресурсів. Дескриптор, який визначає фреймову структуру вебінтерфейсу кінцевого терміналу, містить типові вказівки для окремої сторінки, що дають змогу повною мірою відтворити на терміналі кінцевого користувача класичний апарат видання з розвинутим пошуковим механізмом, гнучкими засобами навігації, закладками та коментарем. Особливо такий дескриптор корисний при долученні мультимедійного контенту й організації інфокомунікативних прикладних середовищ [12, 14], даючи змогу підвищити інтерактивність електронної публікації в межах уніфікованих елементів керування.

Обумовлені структурні співвідношення між атрибутами типових об'єктів навчальної документації лягли в основу специфікації цільового вебінтерфейсу одновіконного застосунку (див. рисунок) для надання оперативного та комфортного доступу кінцевого користувача до популярних освітніх послуг. Для всіх дескрипторів специфікації освітнього електронного ресурсу реалізоване збереження оптимального переліку параметрів, що забезпечує спрощення методів її моделювання при підтягуванні структурованого контенту з розрізнених джерел корпоративної бази знань, знижуючи навантаження на апаратні засоби кінцевого терміналу науково-педагогічного простору академічної установи та нівелюючи можливу несумісність з майбутніми технологічними рішеннями.

Висновки. Отже, наведена модель специфікації придатна для генерування типових компонентів навчальної документації згідно з параметрами зони відповідальності профілю авторизованого реципієнта [3]. Так, теоретичні відомості з лекційних, практичних і лабораторних занять, вказівки до індивідуальних розрахункових завдань, курсового та дипломного проектування тощо користувач профілю *СТУДЕНТ* отримує у своєму віртуальному кабінеті, функціонально організованому відповідно до інформаційного супроводу, передбаченого навчальним планом з конкретної спеціальності та академічного семестру [13]. Цей динамічний контент, а також локалізовані відомості, підібрані за індивідуальними запитом профілю викладач, які передусім підтримують супровідну візуалізацію навчальних досягнень [14], забезпечується ретельним структуруванням вмісту предметної області академічної бази знань шляхом маркування ключових понять [12]. Алгоритм подальшого якісного аналізу та кластеризації профільованого контенту однозначно моделює наведену специфікацію цільового вебінтерфейсу освітніх послуг.

Напрями розвитку поданого проєкту зосереджуватимуться на уточненні ієрархії класів серед множини об'єктів навчальної документації, вдосконаленні засобів автоматизації функціоналу віртуальних кабінетів та розробленні механізмів усунення несумісності конфігурації поширених браузерів з профільованими недетермінованими ресурсами клієнт-серверного мережевого середовища адміністрування інформаційних потоків освітньої платформи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розвиток теоретичних основ інформатизації освіти та практична реалізація інформаційно-комунікаційних технологій в освітній сфері України: наукове видання НАПНУ / В. Ю. Биков, О. Ю. Буров, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, М. П. Лещенко, С. Г. Литвинова, В. І. Луговий, В. В. Олійник, О. М. Спірін, М. П. Шишкіна. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 214 с.
2. Miguel J., Caballé S., Xhafa F. Intelligent Data Analysis for e-Learning: Enhancing Security and Trustworthiness in Online Learning Systems. San Diego : Academic Press, 2017. 192 p.
3. Рішення про реєстрацію договору № 42/1, який стосується права автора на твір №4027. Комп'ютерна програма «Web-термінал переглядача бібліотечних фондів» (KIBiC.terminal) / Т. Нерода, Р. Іваськів. Дата реєстр. 27.09.2018.
4. Morkun V., Semerikov S., Hryshchenko S. Methods of Using Geoinformation Technologies in Mining Engineers' Training. Cambridge : Cambridge Scholars Publishing, 2018. 227 p.
5. Березенська С. М. Засоби e-learning в організації роботи з теоретичним контентом з технічних дисциплін. Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету. 2016. № 2. С. 93–101.
6. Гороховський О. І. Азаров О. Д., Трояновська Т. І. Інформаційна технологія доставки контенту у системі комп'ютеризованої підготовки спеціалістів : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2016. 160 с.
7. Дурняк Б. В., Федчишин Р. А., Майба Т. М. Інформаційні технології активізації навчального процесу : монографія. Львів : Українська академія друкарства, 2016. 189 с.

8. Карплюк С., Вакалюк Т. Огляд функціональних можливостей програмного забезпечення для управління освітнім процесом закладу вищої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 65. № 3. С. 262–276.
9. Триус Ю. В. Основні підходи до використання хмарних технологій у технічних університетах. Новітні комп'ютерні технології. 2016. № 14. С. 59–62.
10. Crompton H., Burke D. The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*. 2018. Vol. 123. No 7. P. 53–64.
11. Online business education research: Systematic analysis and a conceptual model / Kumar P., Kumar A., Palvia Sh., Verma S. *The International Journal of Management Education*. 2019. Vol. 17. No 1. P. 26–35.
12. Нерода Т. Інформаційно-комунікаційна технологія автоматизованого компонування засобів контролю знань. Фізико-математична освіта. 2016. № 2 (8). С. 79–86.
13. Нерода Т. В. Проектування електронного підручника як компонента комп'ютеризованої навчальної системи. Педагогічні інновації у фаховій освіті. 2012. № 3. С. 263–269.
14. Нерода Т. Супровідна візуалізація академічних досягнень при проектуванні медійних засобів соціальних комунікацій. Поліграфія і видавнича справа. 2018. № 1 (75). С. 31–42.
15. Mokhtar U. A., Yusof Z. M. *Records Classification: Concepts, Principles and Methods*. Oxford : Chandos Publishing, 2017. 160 p.
16. Amirani M. C., Toorani M., Mihandoost S. Feature based Type Identification of File Fragments *Journal of Security and Communications Networks*. 2013. Vol. 6. No. 1. P. 115–128.

REFERENCES

1. Bykov, V. YU., Burov, O. Yu., Hurzhii, A. M., Zhaldak, M. I., Leshchenko, M. P., Lytvynova, S. H., Luhovyi, V. I., Oliinyk, V. V., Spirin, O. M., & Shyshkina, M. P. (2019). Rozvytok teoretychnykh osnov informatyzatsiyi osvity ta praktychna realizatsiya informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy v osvithniy sferi Ukrainy. Zhytomyr : ZHDU imeni Ivana Franka (in Ukrainian).
2. Miguel, J., Caballé, S., & Xhafa, F. (2017). *Intelligent Data Analysis for e-Learning: Enhancing Security and Trustworthiness in Online Learning Systems*. San Diego : Academic Press (in English).
3. Neroda, T., & Ivaskiv, R. (2018). The computer program «Web-Terminal of Library Funds Viewer (KI6iC.terminal)». Ukraine, assignee. Patent 4027. 17.07.2018. Print. (in Ukrainian).
4. Morkun, V., Semerikov, S., & Hryshchenko, S. (2018). *Methods of Using Geoinformation Technologies in Mining Engineers' Training*. Cambridge : CSP (in English).
5. Berezens'ka, S. M. (2016). Zasoby e-learning v orhanizatsiyi roboty z teoretychnym kontentom z tekhnichnykh dystsyplyn: Vidkryte osvithnye e-seredovyshe suchasnoho universytetu, 2, 93–101 (in Ukrainian).
6. Horokhovs'kyi, O. I. Azarov, O. D., & Troyanovs'ka, T. I. (2016). *Informatsiyina tekhnolohiya dostavky kontentu u systemi kompyuteryzovanoyi pidhotovky spetsialistiv*. Vinnytsia : VNTU (in Ukrainian).
7. Durnyak, B. V., Fedchyshyn, R. A., & Mayba, T. M. (2016). *Informatsiyini tekhnolohiyi aktyvizatsiyi navchalnoho protsesu*. L'viv : UAD (in Ukrainian).

8. Karplyuk, S. & Vakalyuk, T. (2018). Ohlyad funktsional'nykh mozhlyvostey prohramnoho zabezpechennya dlya upravlinnya osvitim protsesom zakladu vyshchoyi osvity: Informatsiyini tekhnolohiyi i zasoby navchannya, 65, 3, 262–276 (in Ukrainian).
9. Tryus, Yu.V. (2016). Osnovni pidkhody do vykorystannya khmarnykh tekhnolohiy u tekhnichnykh universytetakh: Novitni kompyuterni tekhnolohiyi, 14, 59–62 (in Ukrainian).
10. Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review: Computers & Education, 123, 7, 53–64 (in English).
11. Kumar, P., Kumar, A., Palvia, Sh., & Verma, S. (2019). Online business education research: Systematic analysis and a conceptual model: The International Journal of Management Education, 17, 1, 26–35 (in English).
12. Neroda, T. (2016). Informatsiyino-komunikatsiyina tekhnolohiya avtomatyzovanoho komponuvannya zasobiv kontrolyu znan': Fyzyko-matematychna osvita, 2 (8), 79–86 (in Ukrainian).
13. Neroda, T. V. (2012). Proektuvannya elektronnoho pidruchnyka yak komponenta kompyuteryzovanoyi navchalnoyi systemy: Pedahohichni innovatsiyi u fakhoviy osviti, 3, 263–269 (in Ukrainian).
14. Neroda, T. (2018) Suprovidna vizualizatsiya akademichnykh dosyahnen' pry proektuvanni mediynykh zasobiv sotsial'nykh komunikatsiy: Polihrafiya i vydavnycha sprava, 1 (75), 31–42 (in Ukrainian).
15. Mokhtar, U. A., & Yusof, Z. M. (2017). Records Classification: Concepts, Principles and Methods. Oxford : Chandos Publishing (in English).
16. Amirani, M. C., Toorani, M., & Mihandoost, S. (2013). Feature based Type Identification of File Fragments: Journal of Security and Communications Networks, 6, 1, 115–128 (in English).

doi: 10.32403/0554-4866-2019-2-78-27-35

DETERMINATION OF BASIC DESCRIPTORS IN MODELLING TARGETED WEB INTERFACE FOR THE DISTRIBUTED PROVIDING OF EDUCATIONAL SERVICES

T. V. Neroda

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
netava@i.ua*

The presented study thoroughly reviews the ways of education informatization and complex organization of academic space by increasing the mobility of information resources of common learning management systems and practical implementation of information and communication technologies in higher education.

The best educational practices have been analyzed devoted to methods of digital transformation of pedagogical process, to key role of information and communication in the formation of human competence as an information product, to deployment of a

centralized e-education system with static content, without specifying ways to formalize and to adaptive content ordering.

The review results have shown the absence of modern mechanisms of content differentiation in online learning means. Therefore, the necessity of structuring communication flows of higher education institution data for distributed provision of specialized educational services has been substantiated.

Common components of electronic educational documentation and specification of typical objects of publication for their implementation have been studied. The hierarchy of specification descriptors for dynamic web interface of single-page application is specified. A specification model has been presented that is suitable for generating typical components of educational documentation according to the parameters of responsibility zone of the authorized recipient profile, which is provided by careful structuring of subject area content of academic knowledge base by marking key concepts. The algorithm of further qualitative analysis and subsequent clustering uniquely reflects adaptive content at end-terminal of an authenticated user of the computerized learning system

Keywords: *educational services, electronic publication objects, profiled content, specification, targeted web interface, academic information space.*

Стаття надійшла до редакції 07.08.2019.

Received 07.08.2019.