

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 656:004.75

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2021.92.1.7

ВИКОРИСТАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕВІЗНИХ ПРОЦЕСІВ

Алексієв¹ О.П., Алексієв² В.О., Маций¹ М.Є.¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет²Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Анотація. Проблема створення єдиного інформаційного простору транспортних систем пов'язана із узагальненням, аналізом та синтезом різномірних гетерогенних складових частин, підсистем, ланок, об'єктів, що є керуваними або керуючими та використовують відповідні комп'ютерні ресурси. Застосування WEB-технологій є логічним продовженням розвитку сучасних інформаційних систем та обчислювальних мереж.

Ключові слова: комп'ютерні системи, WEB-технології, навігація, транспортний зв'язок.

Вступ

Проблема розв'язання суперечності між стрімким розвитком засобів та методів інформатизації складних об'єктів і систем, розвитку транспортної телематики та гетерогенним характером наявних підсистем та ланок транспортного комплексу України дозволить на всіх рівнях транспортної інфраструктури вдосконалити перевізні процеси, уникнути негативних впливів: збоїв в організації руху, незадовільний стан шляхів сполучень, нерациональне використання коштів, що виділяються на ремонт, експлуатацію та облаштування транспортних магістралей.

Поліпшення обслуговування мешканців міст і регіонів, удосконалення перевізних процесів залежить від осіб, що беруть участь у перевізному процесі, учасників дорожнього руху, користувачів доріг. Професійні знання та вміння [1, 2], загальні та спеціальні здібності, професійно важливі якості та способи саморегуляції, що активізують адекватні функціональні стану, становлять професійний потенціал розвитку особистості.

У період професійної діяльності відбуваються перебудова і зміна способів її виконання залежно від динаміки розвитку самосвідомості, яке й стимулює розвиток особистості. На розвиток професіонала великий вплив мають соціально-економічні умови, соціальне оточення і активність самої особистості. Це і є зміст професійної спеціалізації учасників дорожнього руху. Її основна ідея, мета дослідження полягає у створенні програмно-апаратного забезпечення віртуального управління, у його інтелектуалізації на основі застосування віртуальної логістики перевізних процесів, наданні учасникам до-

рожнього руху інструментального засобу віртуального управління, своєрідної віртуальної логістики автотранспортної системи транспортного порталу ХНАДУ (ІКТ ХНАДУ). Рішення цього – інформаційна соціалізація учасників дорожнього руху за рахунок застосування віртуальної логістики перевізних процесів, автотранферу.

Особисте завдання такої професійної соціалізації полягає в доведення нових правил та концепції надання знань та вмінь особам, що бажають працювати в ІТ-індустрії саме її транспортних додатків. Визначається послідовність отримання знань та вмінь особами, що підвищували свій особистий професійний рівень з автотранферу [1, 2]. Необхідне також уявлення комп'ютерних наук як системної інженерії успішного послідовного створення комп'ютерного та програмного забезпечення складних систем об'єднанням їхньої комп'ютерної та програмної інженерії в галузі автотранферу.

Аналіз публікацій

В історії розвитку обчислювальних технологій (сьогодні WEB-технологій) завжди вирішувалися завдання реалізації розподілених систем (навіть на рівні одного комп'ютера), до того ж постійно боролися дві тенденції – централізації й децентралізації обчислювальних ресурсів. Перевага між напрямками розвитку розподілених систем залежить від ціни технологічних рішень, що надають продуктивності обчисленням та визначають пропускну здатність каналів зв'язку, а також міркуваннями оптимізації використання ресурсів [3, 4]. Зазначимо, що розподілена система – це набір незалежних

комп'ютерів, що в уявленні її користувачів є єдиною об'єднаною системою. Розподілена система характеризується тим, що від користувачів практично приховано різницю між комп'ютерами та способами зв'язку між ними. Те саме стосується й зовнішньої організації розподілених систем. Іншою важливою характеристикою розподілених систем є спосіб, за допомогою якого користувачі та додатки одноманітно працюють у розподілених системах, незалежно від того, де й коли відбувається їхня взаємодія.

Важливою характеристикою розподілених систем є спосіб, за допомогою якого користувачі працюють із додатками у розподілених системах незалежно від того, де й коли відбувається їхня взаємодія. Разом із цим глобалізація бізнесу, поява наукових транснаціональних об'єднань та зростання потреб громадських організацій та окремих осіб сформували необхідність у надійних, більш потужних та зручних засобах виконання обчислень й оброблення інформаційних потоків даних [8]. Саме комп'ютерна мережа як програмно-апаратна інфраструктура забезпечує надійний, стійкий та недорогий доступ з будь-якої точки до високопродуктивних комп'ютерних ресурсів єдиного інформаційного простору.

Практично за останні десять років почалося становлення нового напрямку, що базується на попередніх дослідженнях із створення автоматизованих систем управління на транспорті та розвинутої системи локальних обчислювальних центрів та мереж. Сьогодні інформаційні транспортні ресурси повинні входити до загальних комп'ютерних мереж.

Теоретичні основи інформаційних ресурсів [5–7] ґрунтуються на нових підходах до теорії та практики створення, експлуатації й розвитку транспортних систем міст та регіонів. Таке об'єднання основане на паралельному розвитку всіх складових транспортного комплексу, інтелектуалізації рухомого складу, внутрішньої та зовнішньої телематики транспортних засобів та «занурення» окремих інформаційних ресурсів транспортних організацій до єдиного інформаційного простору корпоративних обчислювальних мереж на місцевому, регіональному та світовому рівнях. Отже, слід наголосити, що проблема створення єдиного інформаційного простору транспортних систем тісно пов'язана з узагальненням, аналізом та синтезом різномірних гетерогенних складових частин, підсистем, ланок, об'єктів, що є керованими або

керуваними та використовують відповідні комп'ютерні ресурси. Їхня потужність, пропускна здатність перетворення керуючих сигналів пов'язані з взаємодією рухомих об'єктів, напруженості транспортних потоків та процесів.

Застосування WEB-технологій є логічним продовженням розвитку сучасних інформаційних систем та обчислювальних мереж. Головна перевага таких систем полягає в керуванні розподіленими ресурсами, що надаються до використання широкому колу споживачів. Такі ресурси об'єднують обчислювальні потужності, системи накопичення та управління даними та комунікаційні системи організацій, що впроваджують сучасні WEB-рішення.

Такі WEB-технології забезпечують віртуальне середовище [9, 10], що надає можливість координації використання гетерогенних географічно-розподілених ресурсів: комунікаційних, накопичення даних, обчислювальних. До того ж надійність та продуктивність окремих систем може бути порівняно невеликою, але користувач такої розподіленої системи отримує єдину надійну та продуктивну платформу для обчислень, доступ до баз даних та знань. Він також може зберігати свої дані та користуватися різноманітними комунікаційними технологіями.

Таке середовище дозволяє кожній людині існувати в інформаційному просторі, використовує явно або опосередковано комп'ютерні ресурси від окремих комп'ютерів та локальних обчислювальних мереж (Local Area Network – LAN) до глобальних розподілених мережних систем. Практично всі користувачі комп'ютерів мають доступ до глобальної мережі Internet. Однак склалася ситуація, у якій паралельно з розвитком інформаційних можливостей визначаються суперечності використання комп'ютерних ресурсів. Це пояснюється фізичним та психологічним відособленим сприйняттям користувачем робочого середовища комп'ютера або кінцевого терміналу інформаційної системи поряд із сумісним застосуванням ресурсів глобальних мереж (Wide Area Network – WAN) та можливостями, які надає інформаційний простір Internet. Саме WEB-технологія може розв'язати цю суперечність.

Оптимізація IT-інфраструктури транспортної організації та відповідних процесів полягає в безперервному розвитку гетерогенних комп'ютерних ресурсів. Розвиток передбачає принцип конкуренції, що забезпечує

«виживання» найбільш ефективних зв'язків згідно з властивостями самоорганізації. У такому випадку можливо, що в комп'ютерних мережах подібно тому, як це відбувається в інших синергетичних системах, виникнуть нові більш ефективні об'єднання комп'ютерів та розподіл завдань між окремими комп'ютерами. Таке об'єднання забезпечує своєрідну рекуперацію резервів комп'ютерних потужностей. Вона полягає в одночасному застосуванні комп'ютерів для вирішення завдань різних користувачів, потребує паралельного оброблення інформації, синергетики та самоорганізації вузла LAN. Такий вузол, разом із програмною платформою, є синергетичним комп'ютером логічного рівня мережної системи, принцип роботи якого оснований як на розподілених обчисленнях, так і на визначенні віртуального комп'ютерного середовища користувачів.

Оскільки LAN та WAN, як правило, є гетерогенними системами, мають різнорідну фізичну структуру, їхній математичний опис виконується за допомогою узагальнених методів. Математично це вимагає застосування замість звичайних арифметико-логічних співвідношень, засобів функціонального аналізу: теорії операторів і операторні співвідношення. Розвиток таких гетерогенних комп'ютерних ресурсів не можна аналізувати та планувати без визначення чисельності комп'ютерів, одиниць мережної апаратури, серверних додатків на близьке й подальше майбутнє. У цьому випадку прогнозування простежується аналогія вдосконалення складної технічної системи та динаміки біологічної популяції (співтовариство особин одного виду). Інтерпретацію задачі прогнозування розвитку такої інформаційної системи можна уявити у вигляді спрощеної відомої моделі динаміки популяції у термінах організаційно-технічної комп'ютерної системи. В основі рішення полягає аналіз трьох процесів, які відповідають «природним народжуваності, смерті та видовій конкуренції»: придбання нового обладнання; фізичне старіння; моральне старіння. Передбачається «виживання» найбільш ефективних зв'язків згідно з властивістю самоорганізації Cloud-інфраструктури. Загалом імітаційне моделювання та динамічний аналіз розвитку такої складної системи має аналогію з існуванням живих біологічних організмів.

Візуалізація, специфікація, конструювання й документування об'єктно-орієнтованих систем є призначенням моделювання за до-

помогою мови універсального сприйняття інформаційних процесів, інформатику – UML. У галузі розробки програмного забезпечення за допомогою діаграм UML можна зробити візуальну модель системи з різних точок зору. Одна з діаграм, наприклад, може описувати взаємодію користувача із системою, інша – зміну станів системи в процесі її роботи, третя – взаємодію між собою елементів системи і т.п. Складну систему можна представити у вигляді набору невеликих і майже незалежних моделей діаграм, зокрема жодна з них не є достатньою для опису системи й одержання повної уяви про неї, оскільки кожна з них опирається на певний аспект функціонування системи й виражає різний рівень абстракції.

Сьогодні WEB-технології застосовуються для оптимізації розподілу та використання обчислювальних ресурсів і сховищ даних. Для більшості завдань застосування надпродуктивних обчислювальних ресурсів більш актуальним є застосування технологій Cloud (хмарних обчислень). Cloud Computing – віртуальне середовище, що складається із гетерогенних розподілених систем та виконує розподіл необхідних ресурсів для спільноти користувачів, у більшості на рівні: «Програмне забезпечення + Сервіси». Користувачами можуть бути як організації і віртуальні спільноти, що поєднані в соціальній мережі, так й окремі користувачі. Створивши свій застосунок у «хмарах», розробник автоматично стає постачальником сервісу, хоча додаток працює на обладнанні організації, яка здійснює послуги Cloud Computing. Сервіс передбачає не фіксовану оплату послуг, а розрахунки за фактично використані ресурси.

Слід зазначити необхідність розвитку ідеї єдиного інформаційного простору різнорідних організацій, установ та окремої людини, обґрунтування гіпотези про необхідність та можливість синергетичної самоорганізації підсистем та ланок транспортного комплексу. Робота базується на використанні нових методів, мехатроніки, синергетики, теорії інтелектуальних систем. Це принципово нова теорія транспортних систем, нова концепція їхнього аналізу та синтезу, новий синергетичний підхід до використання телематики на транспорті.

Він узгоджується з відомим законом розвитку напівпровідникової індустрії Гордона Мура та законом хвилеподібного переходу напрямів стандартизації й спеціалізації в

електронній промисловості Тсугіо Макімото. Близьким за важливістю до цих законів можна визнати закон Джина Амдала про обмеження ефективності виконання обчислювальних процесів на розподілених комп'ютерних системах. Ці закони та практика використання розподілених систем є основою інтелектуалізації транспортних машин та систем, що знайшло своє відбиття у дослідженнях з телематики, мехатроніки та синергетики [11, 12]. Застосування інформаційних технологій під час проведення наукових досліджень ґрунтується на використанні комп'ютерних ресурсів у таких напрямках:

- виконанні пошуку в глобальній мережі Internet та локальних електронних ресурсах (наприклад, у довідкових даних, що записані на DVD- або CD-ROM-носіях) необхідної інформації для підготовки проектних рішень;
- автоматизації оброблення експериментальних даних;
- обчислювальних роботах щодо визначення результатів досліджень та в проектуванні систем; виготовленні конструкторської та іншої графічної документації (використання САПР);
- оформленні пояснювальних записок, виготовленні графічних матеріалів, креслень та підготовленні презентацій.

Рекомендації з використання Cloud Computing (хмарних обчислень) для створення єдиного інформаційного простору транспортних послуг без зайвих капітальних витрат на створення спеціальної IT-інфраструктури, що є основою підвищення конкурентної спроможності транспортних та дорожніх організацій (приклад упровадження та імплементації кафедрою КТМ ХНАДУ транспортного порталу ІКТ WEB-рішень у дорожньо-транспортної компанії «Военконверс-43» і дочірнього підприємства «Автодор» у 2018–2019 роках; до 2020 року впровадження та імплементація наукових фундаментальних і прикладних досліджень виконано кафедрою КТМ ХНАДУ за останні п'ять років за темами: 09-53-13 № держреєстрації 0113U000179 за темою з фундаментальних досліджень «Теорія інформаційного аналізу та синтезу розподілених телематичних транспортних систем»; за темою з прикладних досліджень 01-13-56 № держреєстрації 0116U004524 «Забезпечення конкурентоспроможності підприємств транспортної галузі України за рахунок підвищення ефективності віртуального управління процесами транспортного обслуговування»).

Автор цього дослідження з інформаційної соціалізації дорожнього руху – neironet – заявила два патенти на твори науково-практичного характеру «Інформаційна соціалізація учасників дорожнього руху» (презентація синергетичного підходу до створення автомобільних комп'ютерних систем) та «Industry 4.0 автотранспортних застосувань». Відповідні матеріали оформлені та здані до електронного ресурсу чинного транспортного порталу ХНАДУ <http://ikt.khadi.kharkov.ua>.

Сфера використання отриманих результатів – автомобільні транспортні дорожні організації України, мешканці міст та регіонів як фізичних або юридичних осіб – користувачів транспортних послуг.

WEB-технології на транспорті

Розвиток та дослідження Cloud у всьому світі є дійсністю використання мережних інформаційних технологій у будь-якій діловій, комерційній або навчальній діяльності різних підприємств та організацій. Кожна людина сьогодні існує в інформаційному просторі, використовує явно або опосередковано комп'ютерні ресурси від окремих комп'ютерів та локальних обчислювальних мереж (Local Area Network, LAN) до глобальних розподілених мережних систем.

Однак склалася ситуація, у якій паралельно з розвитком інформаційних можливостей визначаються суперечності використання комп'ютерних ресурсів. Це визначається фізичним та психологічним відособленням сприйняття користувачем робочого середовища комп'ютера або кінцевого терміналу інформаційної системи поряд із сумісним використанням ресурсів глобальних мереж (Wide Area Network, WAN) та можливостями, які надає інформаційний простір Internet. Саме Cloud Computing може розв'язати цю суперечність.

Використання комп'ютерних технологій є невід'ємною частиною наукової роботи чи проекту. Можна виокремити декілька етапів розробки складних об'єктів та систем. Перший ґрунтується на системній технології, другий – на інформаційній, а третій – на мережній. Ці етапи не слід розділяти хронологічно. Системна, інформаційна і мережна технології є засобами розробки складних об'єктів та систем, що взаємно доповнюють одна одну.

В інформаційних технологіях основна увага приділяється комп'ютерним методам і засобам розробки, як це прийнято в промис-

лових системах. Розвитком інформаційної технології є мережна технологія. Слід зазначити, що навіть термінологічно мережна технологія визначена недостатньо. Тому розглянемо більш докладно мережну технологію розробки складних об'єктів та систем.

Розробка, що виконується за системною технологією, ведеться за такою схемою: мета \Rightarrow шляхи досягнення мети \Rightarrow визначення критерію як правила вибору найкращих рішень \Rightarrow вибір і розробка конкретного об'єкта [12].

В основі мережної технології лежить автоматизація як експериментальної, так і інформаційної діяльності користувачів, якими є дослідники. Реалізація цієї технології полягає в застосуванні локальних обчислювальних мереж та глобальної мережі Internet.

Як у системній технології, так і в застосуванні мережної технології основним є чітка постановка завдання, визначення конкретної мети та критерію, як правила вибору найкращих рішень. Основне в мережній технології – пошук найкращих рішень проблеми, яку розглядає розробник проекту, та вибір оптимального рішення. З'ясуємо, як це можна здійснити на прикладі створення програмного забезпечення розробки автомобільних мікропроцесорних систем мехатронних вузлів та агрегатів.

Відповідне програмне забезпечення створено в ХНАДУ для проекту мобільного інформаційно-обчислювального комплексу (ІОК) для дослідження інтелектуальних транспортних технологій. Цей комплекс встановлено на автомобіль і він використовується для збору, обробки та оперативного моніторингу даних про експлуатаційні параметри транспортних машин та шляхів сполучення в містах і регіонах.

Для вдосконалення програмного та апаратного забезпечення проекту ІОК завдяки використанню ресурсів мережі Internet стало можливим одержати інформацію не тільки про аналогічні досягнення в галузі комп'ютерної та автомобільної індустрії, але й налагодити спілкування з розробниками таких систем.

Технологія внутрішньої мережі Intranet

Застосування Internet не обмежується тільки пошуком науково-технічної інформації. Найбільш ефективний комплексний підхід до використання глобальної обчислювальної мережі. Здебільшого результати досліджень – не прості проміжні та підсумкові

документи, що оновлюються в процесі розробки не часто (наприклад, таблиця вихідних даних мікропроцесорного маршрутного контролера). У такому випадку допомагає технологія внутрішньої мережі Intranet. Працює ця мережа за протоколом обміну даними Internet, але в межах локальної мережі. Кожний абонент Intranet-сервера за допомогою навігатора (browser) для Internet може одержувати гіпертекстові документи. Створивши подібну службу, можна організувати оперативний документообіг у робочій групі дослідників. Існує безліч засобів оптимізації підготовки інформації в такій системі. Наприклад, у простому редакторі можна розробити WEB-сторінку. Формат для написання гіпертекстового документа можна знайти в довідковій літературі або в Internet. Програмне забезпечення WEB-сервера міститься в більшості операційних систем. Технічна підтримка такої технології становить засіб і методологію раціонального використання Internet і Intranet. Однією з найбільш важливих причин, що сприяла популярності як мереж, так і розподілених систем, стала поява Internet. Перевага WEB полягає у відносній простоті парадигми: все навколо – це документи. Так, наприклад, в офісах зв'язок часто здійснюється шляхом передачі записок, звітів, заяв і т.п.

Середовище WWW починалася з відносно простих систем з архітектурою клієнт-сервер. Наприклад, взаємодії з користувачами за допомогою узагальненого інтерфейсу шлюзів (Common Gateway Interface, CGI). Програми CGI можуть бути будь-якої складності. Так, наприклад, вони можуть взаємодіяти із розміщеними на WEB-сервері базами даних. Після обробки даних програма створює HTML-документ і повертає цей документ серверу. Сервер потім пересилає документ клієнтові. Сервер ніби запитує документ у програми CGI. Серверний сценарій змінює документ, замінюючи сценарій результатом його виконання.

Сьогодні технологія CGI віддає свою популярність WEB-орієнтованим мовам програмування. Наприклад, PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері WEB-розробок (разом із Java, .NET, Perl, Python, Ruby). PHP підтримується переважно більшістю хостинг-провайдерів. Проект, за яким був створений PHP, є проектом із відкритими програмними кодами. PHP інтерпретується WEB-сервером у HTML-код, який передається на сторону

клієнта. На відміну від таких скриптових мов програмування, як JavaScript, користувач не має доступу до PHP-коду, що є перевагою з точки зору безпеки, але погіршує інтерактивність сторінок. Але ніщо не забороняє використовувати PHP для генерування і JavaScript-кодів які виконуються вже на стороні клієнта (<http://uk.wikipedia.org/wiki/PHP>). Системи динамічного формування WEB-контенту повністю змінили сучасний облік мережі Internet, породив тим самим концепцію Web 2.0. Вона забезпечує користувача технологіями, які практично знімають потребу отримання знань програмування для того, щоб створити свій ресурс. CGI визначає стандартний засіб виконання WEB-сервером програм із даними користувача як вхідних параметрів.

Взаємодія користувачів з WEB-ресурсом

Ідею WEB 2.0 можна сформулювати як новий рівень взаємодії користувача з WEB-ресурсом. Не просте споживання контенту, наданого авторами сайту, а посильна участь у його створенні, вплив на подальший розвиток сервісів і навіть до певної міри визначення стратегії розвитку ресурсу загалом. Це повністю збігається й із завданнями розроблювачів, оскільки основна відмінність сайтів WEB 2.0 – зміщення пріоритету з розробника ресурсу на потребу відвідувача. Інтеграція припускає підвищені рівні комунікації, координації та залучення користувачів. Це трохи нагадує стан на ринку вільного програмного забезпечення, коли кожний може зробити свій внесок у розвиток і розробку програми. Свобода означає доступність великої кількості інструментів розробки й творчості, а також простоту їхнього використання.

Служби WEB 2.0 належать до категорії, що характеризується реалізацією концепції Rich Internet Applications – насичені Internet-програми. У них є функції традиційного програмного забезпечення, але ще й передбачений запуск і робота в браузері. Ще один принцип – використання у створенні WEB-додатків нових технологій, таких як AJAX, синдикації контенту (RSS), використання тегів замість жорсткої структури рубрикації тощо. Інший принцип, який можна назвати принципом співучасті, або використання колективного розуму. Головним критерієм, що відрізняє WEB 2.0 від застарілої статичної концепції Internet – так звані соціальні

мережі (блоги чи блогсфера, blog від WEB log – мережний журнал чи щоденник), які вивели спілкування та інформаційну взаємодію між користувачами Internet на зовсім новий рівень.

На відміну від традиційного програмного забезпечення, WEB-служба – це система, розгорнута на сервері та доступна користувачеві за допомогою браузера. Такий підхід має чимало переваг перед традиційними програмними рішеннями: відсутність необхідності в дистрибуції та можливості постійної доробки додатка в робочому процесі, використання ідеї інтеграції архітектури із співучастю. Як приклад WEB-сервісу можна навести продукти компанії Google. (За матеріалами: Максим Магляр. WEB 2.0: идеи и принципы. PC Magazine/Russian Edition, <http://www.pcmag.ru/solutions/detail.php?ID=8993>; Тим О'Рейли. Что такое Веб 2.0. Компьютерра Онлайн, <http://www.computerra.ru/think/234100/>.)

Основним програмним забезпеченням, що підтримує роботу сучасних інтерактивних WEB-ресурсів є система керування вмістом (англ. Content Management System, CMS). Діапазон продукції комерційних продуктів розширювався та все більше інтегрувався в сучасні мережні рішення популярних web-порталів. На рис. 2.5 наведено приклад навчального WEB-ресурсу, що керується системою Joomla (<http://joomla.org>).

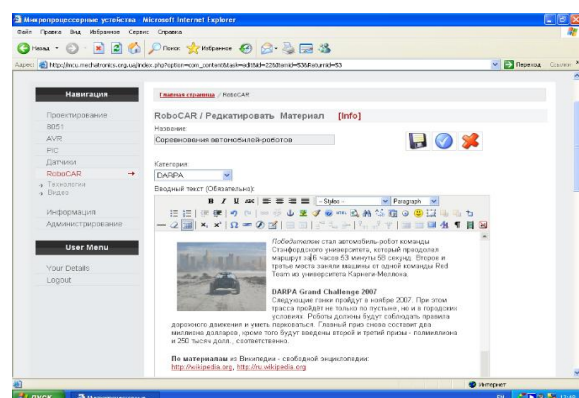


Рис. 1. Навчальний WEB-ресурс, що працює на Joomla (інтерфейс редактора)

Однак багато сучасних CMS поширюються як безкоштовні, вони легкі для встановлення (інсталяції) та розробляються групами ентузіастів під ліцензією GNU/GPL чи іншою.

Системи управління WEB-сайтом часто розраховані на роботу в певному програмному середовищі. Можна визначити, що на

транспорті слід застосовувати таку мережну технологію, для якої:

- технологія розробки складних об'єктів і систем становить раціональне сполучення методів та засобів LAN і WAN;
- реалізація мережної технології припускає використання принципів та методів віртуалізації для впровадження GRID;
- зміст робіт із мережної технології насамперед припускає раціональну організацію пошуку, вибору й опрацювання проектних рішень;
- спільна робота користувачів організується згідно з концепцією WEB 2.0.

Отже, основну увагу слід приділити використанню в наукових дослідженнях Internet ресурсів та засобам віртуалізації. Також слід вносити в середовище роботи користувачів додаткові сервіси та ресурси GRID. Такий підхід дозволить досягнути значного успіху в отриманні додаткових комп'ютерних ресурсів від наукового співробітника до викладача та студента. Це є спільнота користувачів, яка, з одного боку, дає в ЗВО транспортного профілю значний обсяг навантаження на LAN та WAN, а з іншого, – можливість оптимізації цього процесу.

Бортовий інформаційно-комунікаційний центр може взаємодіяти із транспортним порталом за технологією мереж третього покоління 3G, які працюють на частотах дециметрового діапазону (близько 2 ГГц) та швидкість передачі даних становить понад 2 Мбіт/с. Такі мережі надають можливість організувати відеозв'язок, переглядати на мобільному телефоні фільми й телепрограми та ін. У світі існує два стандарти 3G: UMTS (W-CDMA) та CDMA-2000.

В Україні підприємство Укртелеком експлуатує мережу мобільного зв'язку 3G під брендом «ТриМоб». Мережа «ТриМоб» працює в стандарті UMTS 2100 з надбудовою HSDPA (3,5G). Якщо в базовій версії UMTS забезпечує пікові швидкості від 2 Мбіт/с для статичних об'єктів поблизу соти, та 384 Кб/с для мобільних абонентів, то для пристроїв, що підтримують HSDPA, швидкості в теорії можуть досягати 14,4 Мбіт/с. На практиці реальні швидкості рідко перевищують 1 Мбіт, а в умовах високих, щільних забудов та завантаженості мережі ще менше. Для зв'язку з обладнанням інформаційно-комунікаційного комплексу застосовується компактний Wi-Fi маршрутизатор WL-330N3G стандарту «N» з підтримкою режиму 3G-модема.

На концептуальному рівні усі плати програмуються через RS-232 (послідовне з'єднання), але реалізація цього способу виконана через залучення апаратного інтерфейсу USB. У версії платформи Arduino Uno як конвертер використовується контролер Atmega8 у SMD-корпусі. Таке рішення дозволяє програмувати конвертер таким чином, щоб платформа відразу розпізнавалася як пристрій за вибором розробника зі всіма необхідними додатковими сигналами керування. Для проекту Arduino кожен елемент платформи – апаратні засоби, програмне забезпечення та документація – є у вільному доступі і з відкритим вихідним кодом.

Висновки

Поряд з технічними принципами застосування WEB велике значення для створення продуктивних розподілених систем має принцип соціалізації. Він вирішується ігровіфікацією – забезпеченням отримання постійного, вимірного зворотного зв'язку від користувача, що забезпечує можливість динамічного коригування поведінки користувача і, як наслідок, швидке освоєння всіх функціональних можливостей WEB, поетапне занурення користувача до Cloud Computing.

Отже, надається можливість залучення та зацікавлення користувачів учасників дорожнього руху та осіб, що впливають на організацію автотранферу. Це і є впровадження новітніх інтелектуальних когнітивних технологій у транспортних додатках, що дозволить охопити значне коло користувачів інформаційно-комунікаційної технології управління рухом наземного транспорту.

Інформація в транспортних системах існує в різному цифровому уявленні та графічному й мультимедійному вигляді. Цьому уявленню відповідає просторово-часове існування цифрового контенту. Інформаційна взаємодія користувачів відповідної IT-інфраструктури транспортних організацій основана на електронному документообігу на рівні локальної (LAN) або глобальної мережі (WAN) із виходом до Internet. Розгляд властивостей цієї взаємодії потребує врахувань як сукупної продуктивності вузлів відповідної мережі, так і фінансових витрат на забезпечення відповідних енергоресурсів та сервісного обслуговування. Застосування та використання єдиного інформаційного простору транспортних організацій потребує оптимізації багатокритеріальної мережної системи.

Аналогії між інформаційним уявленням обчислювального процесу, моніторингом дороги, як транспортної комунікації та рухом транспортної машини, системи доводить дійсність використання операторних застосувань для інформаційно-динамічного аналізу руху транспортних машин. Це набуває особливо важливого значення для створення розподілених телематичних транспортних систем. Це твердження підтверджує вірогідність переходу від звичайних прямих вимірювань та оцінок складних транспортних процесів, моніторингу умов руху транспортних машин до їхнього опосередкованого загального уявлення. Відповідно на цій основі отримати найбільш привабливі, прості рішення зі створення автомобільної телематики. Це доведено практикою моніторингу як транспортних машин, так і умов їхнього руху. Так, у дослідженнях динаміки мобільних машин запропоновано новий метод парціальних прискорень, що спрямований на функціональну стабільність динамічних характеристик руху транспортних машин тільки за рахунок вимірювання прискорень рухомого об'єкта.

Визначені аналогії можна застосувати для проведення анкетних обстежень в транспортних системах, які використовувалися раніше. В основі такої системи лежить безперервне врахування міркувань учасників руху, активних і пасивних користувачів транспортних послуг, узагалі всіх жителів міст і регіонів за допомогою мережної комп'ютерної технології. На базі цієї технології, оцінки інструментальних засобів її реалізації узагальнено вимоги до автоматизації моніторингу ставлення мешканців міст і регіонів до транспортних послуг. Ця автоматизація передбачає розвиток наявної транспортної інфраструктури. Її значення полягає в інтелектуалізації процесів інформаційного обміну даними між суб'єктами й об'єктами ринку транспортних послуг, застосуванні штучних нейронних мереж, електронних сховищ даних транспортного порталу телематичної транспортної системи моніторингу руху транспортних машин, що виконує функції сценарного інтерпретатора прийняття та оброблення запитів.

Література

1. Алексієв О.П., Неронов В.О., Хабаров В.О. Інформаційне забезпечення викладання навчального матеріалу з транспортного моніторингу дорожнього середовища. Збірник наукових праць всеукраїнської науково-мето-

дичної конференції з проблем використання інформаційних технологій в навчальному процесі ВНЗ. Харків: ХНАДУ, 2007. С. 93–96.

2. Алексієв О.П., Хабаров В.О., Федорець А.Ю. Інтерактивний моніторинг транспортних систем. Матеріали III Регіонального семінару з міжнародною участю «Системи PROCESS AUTOMATION: застосування в навчальному процесі й виробництві». Харків: ХТУБА, 2011. С. 41–43.
3. Matsyi O. Approaches to solving basic problems of closed routes. 2020 IEEE Proceedings of 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET-2020), Lviv-Slavske, Ukraine, 2020. February 25–29. P. 69–72. (Scopus)
4. Алексієв В.О., Алексієв О.П., Ніконов О.Я. Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках: навчально-методичний посібник. Харків: ХНАДУ, 2011. 212 с.
5. Риз Дж. Облачные вычисления / пер. с англ. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. 288 с.
6. Косяков А., Свит У., Сеймур Дж., Бимер М. Системная инженерия. Принципы и практика / пер. с англ; под ред. В.К. Батоврина. Москва: ДМК Пресс, 2014. 624 с. / By John Wiley & Sons, Inc. 2011.
7. Пржибил П., Свиток М. Телематика на транспорте / пер. с чешского; под ред. В.В. Сильянова. Москва: МАДИ(ГТУ), 2003. 540 с.
8. Богомолов В.О., Алексієв В.О. Концептуальне обґрунтування та синергетичний підхід до розвитку транспортних систем. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. 2009. № 5(78). С. 59–63.
9. Alekseyev O., Alekseyev V., Klets D., Khabarov V., et al. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2017, Vol. 6, no. 3 (90). P. 14–25. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.116351.
10. Matsiy O.B., Nizhnikov A.V. Overview of information services for working with three-dimensional models. Bulletin of Kharkiv National Automobile and Highway University. Kharkiv. ХНАДУ. Issue 87, 2019. P. 43–49. [in Ukrainian]. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.87.0.43
11. Бэнкер К. MongoDB в действии / пер. с англ. А.А. Слинкина. Москва: ДМК Пресс, 2012. 394 с.
12. Shamieh C. System Engineering for Dummies. Wiley Publishing. Inc. Indianapolis, Indiana, 2011. 74 p.

References

1. Alekseyev O.P., Neronov V.O., Habarov V.O. Informacijne zabezpechennya vkladannya navchal'nogo materialu z transportnogo

- monitoringu dorozhnogo seredovisha. Zbirnik naukovih prac vseukrayinskoji naukovo-metodichnoyi konferenciji z problem vikoristannya informacijnih tehnologij v navchalnomu procesi VNZ. Harkiv: HNADU, 2007. S. 93–96.
- Aleksiyev O.P., Habarov V.O., Fedorec A.Yu. Interaktivnij monitoring transportnih sistem. Materiali Sh Regionalnogo seminaru z mizhnarod-noyu uchastyu «Sistemi PROCESS AUTOMATION: zastosuvannya v navchalnomu procesi j virobnic-tvi». Harkiv: HTUBA, 2011. S. 41–43.
 - Matsiy O. Approaches to solving basic problems of closed routes. 2020 IEEE Proceedings of 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelec-tronics, Telecommunications and Com-puter Engineering (TCSET-2020), Lviv-Slavske, Ukraine, February 25–29, 2020. P. 69–72. (Scopus)
 - Aleksiyev V.O., Aleksiyev O.P., Nykonov O.Ya. Mehatronika, telematika, sinergetika u transportnih dodatkah: navchalno-metodichnij posibnik. Harkiv: HNADU, 2011. 212 s.
 - Riz Dzh. Oblachnye vychisleniya / per. s angl. SPb.: BHV-Peterburg, 2011. 288 s.
 - Kosyakov A., Svit U., Sejmur Dzh., Bimer M. Sistemnaya inzheneriya. Principy i praktika: Per. s angl pod red. V.K. Batovrina. Moskva: DMK Press, 2014. 624 s. / By John Wiley & Sons, Inc. 2011.
 - Przhibil P., Svitok M. Telematika na transporti / per. s cheskiego pod red. V.V. Silya-nova. Moskva: MADI(GTU), 2003, 540 s.
 - Bogomolov V.O., Aleksiyev V.O. Konceptualne obgruntuvannya ta sinergetichnij pidhid do rozvitku transportnih sistem. Informacijno-keruyuchi sistemi na zaliznichnomu transporti: naukovo-tehnichnij zhurnal. 2009. № 5(78). S. 59–63.
 - Aleksiyev O., Aleksiyev V., Klets D., Khabarov V., et al. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2017, Vol. 6, no. 3 (90). P. 14–25. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.116351.
 - Matsiy O.B., Nizhnikov A.V. Overview of information services for working with three-dimensional models. Bulletin of Kharkiv National Automobile and Highway University. Kharkiv. HNADU. Issue 87, 2019. P. 43–49. [in Ukrainian]. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.87.0.43
 - Benker K. MongoDB v dejstvii / per. s angl. A.A. Slinkina. Moskva: DMK Press, 2012, 394 s.
 - Shamieh C. System Engineering for Dum-mies. Wiley Publishing. Inc. Indianapolis, Indiana, 2011. 74 p.

Алексієв¹ Олег Павлович, д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки, тел.: +38-057-707-37-43,

e-mail: o.p.alekseev@gmail.com.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

Алексієв² Володимир Олегович, д.т.н., професор, професор кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій, тел.: +38 093-815-5817, e-mail: aleksiyev@gmail.com.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна, м. Харків, проспект Науки, 9А.

Мацій¹ Михайло, аспірант кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки, тел.: +38-057-707-37-43,

e-mail: michael.matsiy@gmail.com.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

Using web technologies to improve the transportation process

Abstract. Problem. Due to the constant information development of society and its industrial component, new transport systems and machines have reached a high level of information excellence. Accordingly, there is a new contradiction between the rapid development of tools and methods of informatization of complex objects and systems, the development of transport telematics (internal for cars and other vehicles and external internal transport control systems) and the heterogeneous nature of existing subsystems and components of the transport complex. Of Ukraine. The **problem** of resolving this contradiction will allow at all levels of transport infrastructure to improve services to residents of cities and regions, improve transport processes, avoid existing negative consequences: traffic disruptions, unsatisfactory condition of roads, irrational use of funds for repair, operation and equipment of highways. This will help improve traffic safety, improve the quality of transport services, ensure people's comfort and save cargo. **Goal.** The goal of the study is to create software and hardware for virtual management, its intellectualization based on the use of virtual logistics of transportation processes, providing road users, tools of virtual management, a kind of virtual logistics of the transport system of the transport portal KhNADU (ICT KhNADU). The purpose of this article is to study the problem of expressing and proving new rules and concepts for providing knowledge and skills to people who want to work in the IT field of transport applications. The sequence of acquiring knowledge and skills of people who have improved their personal professional level in road transport is determined. **Methodology.** The idea of computer science as system engineering of successful consecutive creation of computer equipment and software of complex systems by combining their computer and software engineering in the field of motor transport is offered. **Practical value.** The scope of use of the obtained results is road transport

road organizations of Ukraine, residents of cities and regions as individuals or legal entities of users of transport services.

Keywords: computer systems, web technology, navigation, transport communication

Aleksiyev¹ Oleg, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department of Computer Technology and Mechatronics, tel.: +38-057-707-37-43, e-mail: o.p.alekseev@gmail.com.

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.

Aleksiev² Volodymyr, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Cyber Security and Information Technologies, tel.: +38 093-815-5817, e-mail: aleksiyev@gmail.com.

Semyon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine, 9A Nauki Avenue, Kharkiv.

Matsiy¹ Michael, Graduate student of Department of Computer Technology and Mechatronics, tel.: +38-057-707-37-43, e-mail: michael.matsiy@gmail.com. Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.

Использование WEB-технологий для совершенствования процесса перевозок

Аннотация. Проблема создания единого информационного пространства транспортных систем связана с обобщением, анализом и синтезом

разнородных гетерогенных составных частей, подсистем, звеньев, объектов, которые являются управляемыми или управляющими и используют соответствующие компьютерные ресурсы. Применение WEB-технологий является логическим продолжением развития современных информационных систем и вычислительных сетей.

Ключевые слова: компьютерные системы, WEB-технологии, навигация, транспортное сообщение.

Алексеев¹ Олег Павлович, д.т.н., профессор, профессор кафедры компьютерных технологий и мехатроники, тел.: +38-057-707-37-43, e-mail: o.p.alekseev@gmail.com.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25.

Алексеев² Владимир Олегович, д.т.н., профессор, профессор кафедры кибербезопасности и информационных технологий, тел.: +38 093-815-5817, e-mail: aleksiyev@gmail.com.

Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця, Украина, Харьков, проспект Науки, 9А.

Маций¹ Михаил, аспирант кафедры компьютерных технологий и мехатроники, тел.: +38-057-707-37-43, e-mail: michael.matsiy@gmail.com.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25.