



С. М. Неронов¹, Г. А. Плехова², М. В. Костікова³

¹ХНАДУ, м. Харків, Україна, sernikner@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-2381-1271

²ХНАДУ, м. Харків, Україна, plehovaanna11@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-6912-6520

³ХНАДУ, м. Харків, Україна, kmv_topaz@ukr.net, ORCID iD: 0000-0001-5197-7389

ВІРТУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВІЗНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

У зв'язку з доцільністю перенесення віртуального управління автотранспортом в хмарну середу в роботі розглянута апаратна віртуалізація, Web-рішення та інтерфейс користувача Neuronet автотрансферу. Цей матеріал буде корисним при розгортанні клієнт-сервісної технології рухомого складу автомобільного трансферу. АВТОТРАНСФЕР, NEURONET, WEB-КОМПЛЕКС, OPENGTS, МАРШРУТИЗАТОР

S. M. Neronov, G. A. Pliekhova, M. V. Kostikova. Virtual management of transport processes in road transport. In connection with the expediency of transferring virtual vehicle management to a cloud environment, hardware virtualization, Web solutions and the Neuronet user interface of auto transfer are considered in the paper. This material will be useful when deploying the customer service technology of rolling stock of car transfer.

AUTO TRANSFER, NEURONET, WEB-COMPLEX, OPENGTS, ROUTER

Вступ

Завдяки віртуалізації ІТ адміністратор або аналітик вимог може поділити фізичний сервер на будь-яку кількість віртуальних серверів, кожен з яких працює під управлінням власної операційної системи і кожному з яких виділяються такі ресурси, як пам'ять, CPU, ділянки дискового простору. Деякі технології віртуалізації навіть дозволяють переміщати запущені екземпляри віртуальних серверів з одного фізичного сервера на інший. З точки зору користувача для додатків, які працюють на віртуальному сервері, не існує ніяких можливостей визначити, чи є сервер, на якому вони працюють, віртуальним або фізичним. Ряд віртуалізаційних технологій, доступних на ринку, використовують різні підходи до проблеми віртуалізації. Гіпервизор створює рівень апаратних абстракцій, який дозволяє операційним системам спільно використовувати ресурси фізичного сервера, при цьому гостьові операційні системи не мають фізичного доступу до цих ресурсів, як «своїм», так і «чужим».

Загальновідоме заперечення проти віртуалізації, особливо з боку тих, хто працював з емуляторами на настільних комп'ютерах під управлінням настільних операційних систем полягає в тому, що віртуалізовані системи істотно втрачають в продуктивності. Але в хмарі це загальноприйняте упередження проти віртуалізації не має під собою підстав з наступних причин: навіть знижена продуктивність обладнання вашого постачальника хмарних послуг, цілком ймовірно, виявиться краще, ніж максимальна продуктивність вашого споживчого сервера, і це за тієї умови, що він оптимальним чином налаштований; технології віртуалізації, призначені для великих підприємств. Це дозволяє їм досягти майже такої ж продуктивності, як і при роботі програм на «живому залізі». Розглянемо також і особливості створення хмарних програм.

Виклад основного матеріалу

1. Апаратна віртуалізація

Абстрагування від апаратних засобів в хмарі здійснюється не тільки завдяки заміні фізичних серверів віртуальними. Віртуалізації підлягають і системи фізичного зберігання даних. Хмарне сховище дозволяє перекидати дані в хмару, і при цьому не турбуватися про те, як саме вони зберігаються, і не замислюватися про їх резервне копіювання. Коли дані, переміщені в хмару, знадобляться знову, досить буде просто звернутися в хмару і отримати свої дані. При цьому ви можете не знати, як зберігаються ці дані, де вони зберігаються, чи того, що відбувається з тим або іншим обладнанням, коли ви періодично переміщуєте дані в хмару і витягаєте їх звідти.

Як і у випадку з іншими елементами хмарних обчислень, на ринку ІТ-індустрії пропонується кілька підходів до хмарного сховища. Говорячи загальними словами, вони пов'язані з розбивкою ваших даних на невеликі ланцюжки і зберігання їх на безлічі серверів. Ланцюжки даних забезпечуються індивідуально обчисленими контрольними сумами так, щоб дані можна було швидко відновити, незалежно від того, що могло б статися протягом часу зберігання з накопичувачами, фізично зберігаючи дані, і скомпрометувати хмару.

Бувають випадки, коли люди, початківці працюючи з хмарою, намагалися поводитися з хмарним сховищем так, як якщо б воно представляло собою мережевий накопичувач. З точки зору принципу роботи хмарне сховище принципово відрізняється від традиційних мережевих накопичувачів, і служить принципово іншим цілям. Хмарне сховище має тенденцію працювати набагато повільніше і має набагато більшу ступінь структурованості, внаслідок чого його використання в якості оперативного сховища даних

непрактично, незалежно від того, чи працює програма, що використовує ці дані, в хмарі або десь ще.

Cloud сховище не підходить для оперативного використання хмарними програмами на базі транзакцій. Поки що про хмарне сховище можна думати приблизно так само, як про аналог резервної копії на стрічковому носії, але, на відміну від системи резервного копіювання з стрічковим приводом, при роботі в хмарі не потрібні ні привід, ні стрічки.

Компанія Amazon виступила з комерційною пропозицією, яка називається Amazon CloudFront. Amazon CloudFront використовує Amazon S3 як засіб для реалізації мережі, призначеної для розподілу інформаційного вмісту. Ідея, на якій ґрунтується Amazon CloudFront, полягає в реплікації вашого інформаційного вмісту по периферії мережі. В майбутньому воно обіцяє стати ключовим компонентом систем швидкого розподілу статичного контенту [1].

2. Web-рішення та інтерфейс користувача Neuronet автотрансферу

Розглянемо проблему визначення інтерфейсу користувача Neuronet автотрансферу. Для автотрансферу основним є обрання найбільш раціонального маршруту доставки вантажів. Формально є чотири завдання. По-перше, це завдання поставки вантажів від декількох постачальників одному споживачеві. По-друге, це зворотне першому – завдання поставки вантажів від одного постачальника декільком споживачам. По-третє – це об'їзд кількох пунктів призначення одним транспортним засобом. По-четверте – це знаходження найбільш раціонального маршруту проїзду з вихідного пункту в пункт призначення. Транспортна система в такій постановці розглядається як мережа, що описується зваженим графом, в якому ребрам відповідають ваги. У транспортних системах цим вагам відповідають вартість транспортного процесу, надійність його реалізації, а в найпростішому випадку відстань. Тоді відповідною оцінкою транспортної системи буде матриця ваг $W = [w_{ij}]$.

Практично всі відповідні математичні задачі: і транспортна задача лінійного програмування, і задача комівояжера, і просто задача знаходження найкоротшого шляху вирішуються за допомогою цієї оцінки $W = [w_{ij}]$ транспортної системи. Для нього поряд із загальними методами вичерпного пошуку і решета застосовують як динамічне програмування, так і порівняно універсальний відомий алгоритм Дейкстри. Для його реалізації частина карти з мережею автомобільних доріг, на якій вибирають раціональний маршрут руху, представляють у вигляді матриці суміжності W , в якій: $w(i, j)$ довжина ребра між вершинами i і j ; $w(i, j) = +\infty$, якщо між i і j немає ребра; $w(i, i) = 0$ для всіх $i = 1, 2, \dots, m$, де m – кількість вузлів.

Власне пошук оптимального маршруту зводиться до ітераційної процедури аналізу результату додавання-видалення відповідного пункту-вершини для поновлення варіантів маршруту. Найкоротший шлях до даної вершини відшукується в явному вигляді простеження шляху по такому своєрідному графу дереву з кореня – початкового пункту до що цікавить нас вершини-пункту призначення.

Близькою до задачі знаходження найкоротшого шляху є відома задача комівояжера, яка дозволяє вибрати найменший за витратами маршрут з послідовності пунктів призначення i , що не повторюються. Для вирішення цієї задачі, попередньої і практично будь-якої подібної задачі використовуються як розглянутий алгоритм, так і універсальні методи динамічного програмування, найбільш узагальнені методи гілок і меж, решета і пошуку з поверненням. В окремому випадку можливий пошук оптимального рішення методами лінійного програмування. Так в задачах маршрутизації широко використовується відома транспортна задача організації перевезень вантажів.

Веб-інтерфейс порталу повинен мати можливість відбиття картографічних даних, інформації у вигляді таблиць та графічних даних. Він повинен враховувати сучасні тенденції подання даних та бути інтуїтивно-зрозумілим для користувачів. Транспортний Інтернет-портал повинен містити готовий набір Web 2.0 сервісів в єдиній компонентній архітектурі. Сервіси повинні мати, як серверні компоненти, так і готові графічні інтерфейсні компоненти для кінцевого користувача, реалізовані в єдиному стилі. Сервер транспортного порталу повинен відповідати вимогам необхідності і достатності для виконання відповідних завдань з урахуванням зростання обсягів обчислень в міру збільшення потоку інформації.

Однією з основних функцій транспортного порталу є відбиття місця розташування рухомого об'єкту на карті місцевості. Для рішення цієї задачі доцільним є вибір системи просторово-часової орієнтації OpenGTS (Open GPS Tracking System). Це проект з відкритим вихідним кодом, призначений спеціально для забезпечення веб-GPS спостереження за транспортними засобами.

Зараз OpenGTS був завантажений та введений в експлуатацію більше ніж в 95 країнах світу для відстеження транспортних засобів. Ця система пристосована для моніторингу різних типів транспортних засобів: автомобілів, спеціальних транспортних засобів із гусеничним ходом, таксі, автофургонів, вантажівок, сільськогосподарської техніки, приватних транспортних засобів. Також OpenGTS застосовується для обслуговування транспортних засобів, контейнерів, квадроциклів, персональних систем спостереження, визначення та моніторингу місця знаходження стільникових телефонів та інших засобів.

Хоча OpenGTS розроблена, щоб задовольнити потреби початкового рівня систем стеження, ця система гнучка у конфігуруванні та має засоби масштабування на рівні обслуговування великого підприємства (<http://www.opengts.org/>). OpenGTS розповсюджується за ліцензією Apache Software, версія 2. Відповідно до умов цієї ліцензії, будь-хто може

вільно завантажити і поширювати відповідні інструментальні засоби. Для комерційних додатків пропонується платна версія – GTS Enterprise.

OpenGTS не залежить від базової операційної системи тому, що її реалізовано на мові Java із використанням технології Apache Tomcat для розгортання веб-служб, а також MySQL для сховища даних (рис. 1).

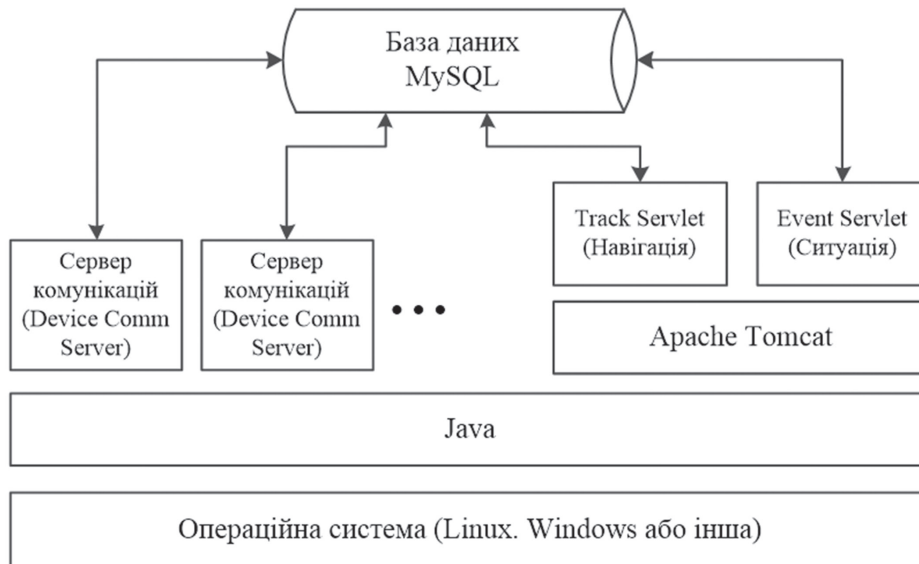


Рис. 1. Просторово-часова орієнтація (OpenGTS)

Таким чином, OpenGTS працюватиме на будь-якій системі, яка підтримує ці технології (включаючи Linux, MacOS X, FreeBSD, Solaris, Windows та багато ін.). OpenGTS підтримує не тільки збір та зберігання GPS-даних та телеметричної інформації з віддалених пристроїв, а також включає до себе набір функцій:

- Web-аутентифікація (кожен обліковий запис може підтримувати декілька користувачів, де кожен користувач має свій власний пароль, логін й контрольований доступ до розділів;

- GPS-пристрої (підтримуються різні апаратні платформи, наприклад: Aspicore GSM Tracker на телефонах Nokia, Samsung, Sony Ericsson, персональні трекери Sanav (протокол на базі HTTP), GPSReader для комп'ютерів на базі операційної системи Windows, стільникові телефони та WindowsCE-комунікатори (на базі протоколу OpenDMTP), смартфони із операційною системою Android (застосунок GPS2OpenGTS), засоби на базі TAIP (Trimble ASCII Interface Protocol), пристрій TrackStick та ін.;

- настройка зовнішнього вигляду веб-сторінок (зовнішній вигляд та інтерфейс веб-сайту можна налаштувати відповідно прийнятому стилю в організації, що впроваджує систему);

- OpenGTS поставляється з підтримкою OpenLayers/OpenStreetMap додатково до підтримки Google Maps та Mapstraction. У рамках OpenGTS можна застосовувати й інших постачальників послуг, відповідний функціонал може бути легко інтегровано до системи;

- використання внутрішньої XML-розмітки надає можливості налаштувати вигляд вихідних звітів;
- підтримуються різні мови інтерфейсу, наприклад, англійська, французька, німецька, російська та ін.

Для швидкого розгортання та знайомства із системою OpenGTS доцільно обрати LiveCD, що забезпечує запуск повністю сконфігурованої системи (<http://www.nwitechsupport.com/2011/11/15/opengts-livecd/>). Після запуску OpenGTS LiveCD віддалений користувач може вести обмін даними із сервером.

Для взаємодії з OpenGTS віддалений пристрій повинен сформувати HTTP-запит у форматі «[http://192.168.1.4:8080/gprmc/Data?acct=admin&dev=test01&code=61472&gprmc=\\$GPRMC,*,*,*,*3В](http://192.168.1.4:8080/gprmc/Data?acct=admin&dev=test01&code=61472&gprmc=$GPRMC,*,*,*,*3В)», де 192.168.1.4:8080 – адреса серверу й відповідний порт сервісу OpenGTS; acct – обліковий запис користувача; dev – обліковий запис пристрою чи (або) автотранспортного засобу, позиція якого відстежується; code – код стану системи, позиція якої відстежується; gprmc – строчка «\$GPRMC», що надається GPS-приймачем та є рекомендованим мінімумом даних за стандартом NMEA.

Відповідно, транспортний портал може використовувати систему OpenGTS для відбиття даних про стан рухомих одиниць, та надавати інші сервісні функції користувачам та учасникам єдиного простору транспортних організацій (рис. 2).

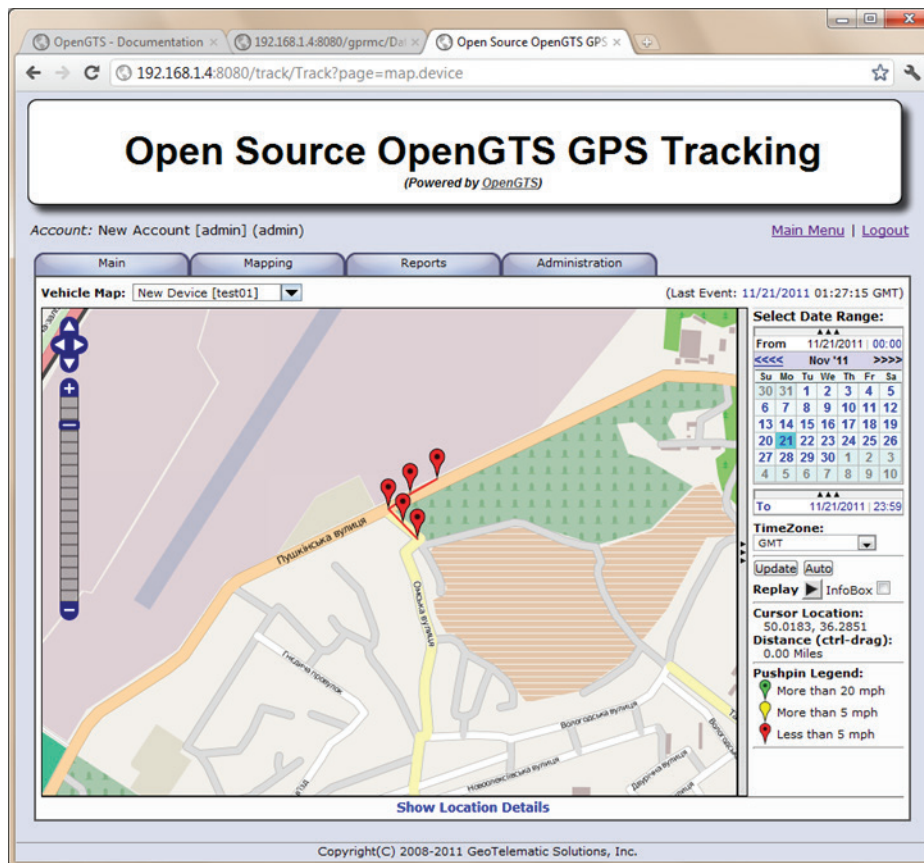


Рис. 2. Відбиття даних системою OpenGTS

У складі OpenGTS LiveCD, який у свою чергу оснований на Linux-дистрибутиві CentOS 6, є система phpMyAdmin, яка дозволяє досліджувати стан бази даних. Наявність мови php у LiveCD надає можливості розробки на її базі свого сервісу, що буде надавати дані про стан транспортного засобу.

Web-технологія руху наземного транспорту великих міст забезпечує синергетичне об'єднання комп'ютерних ресурсів усіх учасників дорожнього руху – від окремої транспортної машини до корпоративного рівня транспортної організації. Вона призначена для моніторингу транспортної системи міста та (або) регіону й повинна визначати місцезнаходження транспортного засобу, стан середовища руху і забезпечувати учасників дорожнього руху (водії транспортних засобів, транспортні організації) даними про стан транспортної мережі.

Інформаційно-комунікаційна технологія забезпечує реєстрацію, обробку та представлення даних учасникам руху в режимі реального часу, як для оперативного прийняття рішень з аналізу транспортних ситуацій, так і для накопичення даних. Інформаційні функції рішення завдань безперервного моніторингу міської транспортної мережі сприяють скороченню витрат на удосконалення існуючих транспортних систем. Відповідно, покращується якість прийняття рішень щодо управління транспортним обслуговуванням великих міст та регіонів України.

Вхідними даними для Web-комплексу є показники давачів прискорень транспортного засобу, його поточні координати в просторі та швидкість. Ці дані оброблюються та з них формується пакет, який із застосуванням засобів безпроводного зв'язку передається до транспортного порталу. Дані передаються та зберігаються у відкритому текстовому форматі (ASCII). Однак, сам пакет даних формується відповідно до прийнятих протоколів TCP/IP мережі Інтернет. Додатковою інформацією у системі є відеодані про стан середовища руху. Ця інформація потребує підвищеної пропускної здатності комунікаційних каналів.

Програмно-апаратне забезпечення Web наземного транспорту (Web-комплекс) дозволить проводити:

- відеоспостереження за станом середовища руху транспортних систем;
- екологічний моніторинг (реєстрація забруднення повітря);
- оцінку стану покриття (рівності та зчепних якостей) доріг;
- прив'язку даних про стан автомобільних доріг до певної точки траси вулично-дорожньої мережі із урахуванням зміни швидкості автомобіля під час вимірювань;
- управління процесом вимірювань та перегляду ретроспективної інформації;
- формування електронної бази даних моніторингу стану середовища руху;

– обробку результатів вимірювань та накопичення даних про стан транспортної системи.

Для роботи із Web-комплексом користувач може задіяти безпроводний зв'язок до Інтернет із свого смартфона або комп'ютера. У разі відсутності технічної можливості встановити обладнання інформаційно-комунікаційного комплексу у транспортний засіб можливим є застосування смартфона, планшетного комп'ютера або ноутбука із підключенням до приймача GPS-сигналів у якості своєрідного «давача» системи

На рис. 3 наведено функціональну схему програмно-апаратного комплексу Web-технології маршрутизації. Функціональна схема програмно-апаратного комплексу визначає, що для розробки інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту великих міст передбачено застосування одного (позначення: «1») транспортного порталу та багатьох фактично однотипних інформаційно-комунікаційних комплексів (позначення: «...»), що встановлюються на автотранспортний засіб.

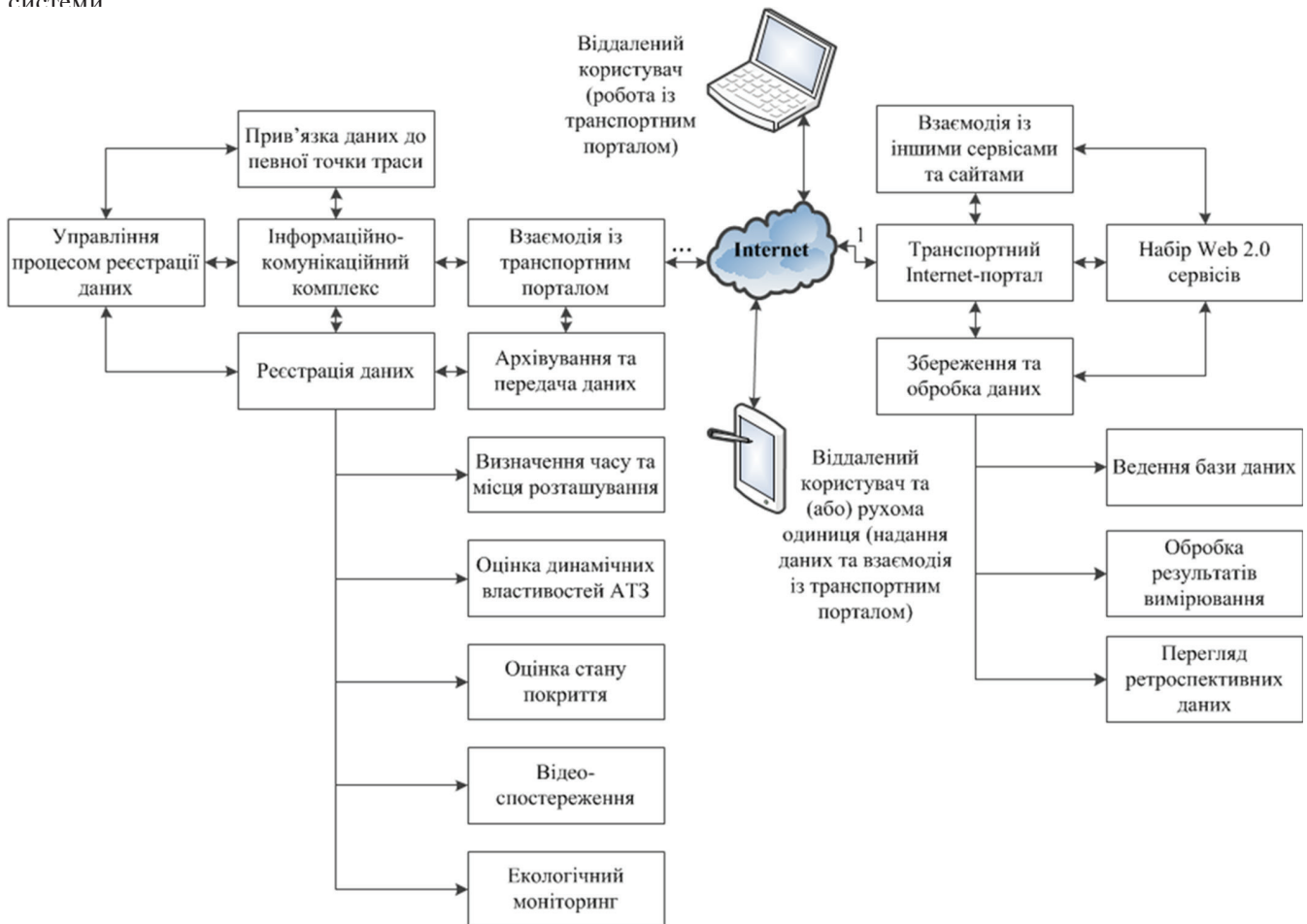


Рис. 3. Функціональна схема програмної платформи Web-порталу

Особливістю системи, що пропонується, є розміщення обладнання на борту транспортного засобу без значних конструкційних змін, як транспортного засобу, так й інформаційно-комунікаційного комплексу. Зараз для моніторингу у русі транспортних засобів на території України можна застосовувати безпроводний зв'язок за технологією 2G, 3G, WiMAX та Wi-Fi.

До стандартів передачі даних за стільниковою технологією другого покоління, або 2G, можна віднести технології GPRS та EDGE. Загальний сервіс пакетної радіопередачі (англ. General Packet Radio Service, GPRS) – стандарт, який використовує не зайняту голосовим зв'язком смугу частот для передачі інформації. Використовується в мобільних пристроях для передачі MMS, WAP-серфінгу та повноцінного

з'єднання з Інтернетом. EDGE (англ. Enhanced Data Rates for GSM Evolution) – сучасна технологія, що забезпечує передачу великих обсягів інформації в мережі мобільного зв'язку. Технологія EDGE підтримує у середньому в три рази вищу швидкість передачі даних, ніж GPRS, крім того, забезпечується більш ефективне використання частотних ресурсів і поліпшення покриття мережі в порівнянні зі звичайною мережею GSM. Максимально досяжна швидкість передачі інформації в мережі EDGE – 474,6 кбіт/с.

3G (англ. 3rd Generation) – «третє покоління», набір послуг, котрий включає до себе як високошвидкісний мобільний доступ до послуг мережі Інтернет, так і технологію радіозв'язку. Мережі третього покоління 3G працюють на частотах дециметрового діапазону

(близько 2 ГГц), швидкість передачі даних становить понад 2 Мбіт/с. Такі мережі надають можливість організувати відеозв'язок, дивитись на мобільному телефоні фільми й телепрограми та ін. В світі існує два стандарти 3G: UMTS (чи W-CDMA) та CDMA-2000. UMTS більш розповсюджений в основному в Європі, CDMA2000 – в Азії та США

Термін 3G використовується для опису сервісів мобільного зв'язку стандартів наступного покоління, які забезпечують більш високу якість звуку, а також високошвидкісний Інтернет-зв'язок та мультимедійні сервіси. Мобільні мережі третього покоління (3G) відрізняються від мереж другого покоління (2G), таких як наприклад цифровий стандарт мобільного зв'язку GSM, зв'язок перехідного покоління (2.5G) GPRS, набагато більшою швидкістю передачі даних, а також більш широким набором і високою якістю послуг, що надаються.

В Україні підприємство Укртелеком має мережу мобільного зв'язку 3G, що працює в стандарті UMTS 2100 з надбудовою HSDPA (3,5G). Якщо в базовій версії UMTS забезпечує пікові швидкості від 2 Мбіт за секунду 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 ж, реальні швидкості не перевищують 3 Мбіти, а в умовах високих, щільних забудов та завантаженості мережі, ще менше. Зв'язок дає можливість здійснювати відеодзвінки, ширококутний доступ в Інтернет, а також переглядати потокове відео (<http://wikipedia.org>).

Також на території України компанія «Телесистеми України» експлуатує мережу 3G під торговою маркою «PEOPLEnet» стандарту CDMA2000 1xEV-DO rev0 (800 мГц) та EV-DO revA, а також МТС Україна надає послуги за технологією CDMA2000 EV-DO revA (450 мГц).

Відповідні стандарти застосовує компанія Інтертелеком з мережею CDMA2000 EV-DO revA (800 мГц) та EVDO Rev.B, яка дозволяє отримати абонентам можливості, які раніше були доступні лише при використанні проводного інтернету. 14,7 Мбіт/с – максимальна швидкість, з допомогою якої можливо обмінюватися фотографіями, дивитися відео, слухати музику у реальному часі.

Технології Wi-Fi та WiMAX також поширені на території України. Відповідні послуги надають Інтернет-провайдери. Ці технології відрізняються від стільникових та потребують наявності спеціального обладнання. Перевагою такого обладнання (переважно маршрутизатори та точки доступу) є можливість підключення клієнтського обладнання за провідною технологією Ethernet.

Технологія Wi-Fi (від англ. Wireless Fidelity) – торгова марка, що належить Wi-Fi Alliance.

Загальноживана назва для стандарту бездротового (радіо) зв'язку передачі даних, який об'єднує декілька протоколів та ґрунтується на сімействі стандартів IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronic Engineers – міжнародна організація, що займається розробкою стандартів у сфері електронних технологій). Найвідомішим і найпоширенішим на сьогодні є протокол IEEE 802.11g, що визначає функціонування бездротових мереж. Установка Wireless LAN рекомендується там, де розгортання кабельної системи було неможливо або економічно недоцільно. Нині в багатьох організаціях використовується Wi-Fi, оскільки при визначених умовах швидкість роботи мережі вже перевищує 100 Мбіт/с. Користувачі можуть переміщатись між точками доступу по території покриття мережі Wi-Fi. Мобільні пристрої (смартфони, планшетні комп'ютери або ноутбуки), оснащені клієнтськими Wi-Fi прийомо-передаючими пристроями, можуть підключатися до локальної мережі і отримувати доступ в Інтернет через точки доступу.

WiMAX (від англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access) – стандарт IEEE 802.16 безпроводного зв'язку, що забезпечує ширококутний зв'язок на значні відстані зі швидкістю, порівняною з кабельними з'єднаннями. Назву «WiMAX» було створено WiMAX Forum – організацією, яку засновано в червні 2001 року з метою просування і розвитку WiMAX. Форум описує WiMAX як «засновану на стандарті технологію, яка надає високошвидкісний бездротовий доступ до мережі, альтернативний виділенням ліній і DSL».

Виконав порівняльний аналіз різних технологій безпроводного доступу до Інтернет, можна стверджувати, що технології WiMAX та Wi-Fi є дуже перспективними, однак покриття відповідних операторів зв'язку не зовсім повністю охоплює територію великих міст України. Ця технологія ідеально підходить для передачі даних на зупинках транспортних засобів й може бути використана у інформаційно-комунікаційному комплексі, що розроблюється, для передачі значних обсягів даних, наприклад, відеофайлів.

Для розробки експериментального зразка інформаційно-комунікаційного комплексу було обрано рішення на базі технології 3G. Це обумовлено наявністю широкого покриття території України комунікаційним обладнанням операторів стільникового зв'язку. У якості найбільш універсального пристрою зв'язку обрано USB-модем Huawei E1550. Це USB-пристрій за стандартом UMTS 2100, GSM 850/900/1800/1900, який надає можливості передавати дані за технологіями: HSDPA, EDGE class 12, GPRS клас 12. Максимальна швидкість завантаження даних – 3,6 Мбіт/с (HSDPA), а передачі – 384 Кбіт/с. Пристрій має вбудовану антену та рознімання для підключення SD-карти пам'яті, що надає можливості

його використання у якості накопичувача чи зчитувача flash-карт пам'яті (обмеження – 2 Гбайта).

Для налаштування маршрутизатора та обладнання, яке можна до нього підключити по інтерфейсу USB, застосовується веб-інтерфейс.

Обраний маршрутизатор створено на базі мікропроцесору BCM4704/BCM4780 з частотою 264 MHz та має 32 Мбайт оперативної пам'яті та 8 Мбайт постійної пам'яті типу flash. Це дозволяє використовувати оновлену альтернативну прошивку на базі ядра Linux 2.6.22.

Оскільки операційна система Linux 2.6 має підтримку на рівні ядра драйверів підключення Web-камери із інтерфейсом USB, то до обраного маршрутизатора можливе підключення сучасної Web-камери із протоколом передачі даних UVC (USB video device class). Також, практично до будь-якого маршрутизатора можливо підключити спеціальну відеокамеру із інтерфейсом Ethernet або Wi-Fi.

Завдяки порівняно невеликій швидкості передачі даних за технологією 3G та невеликій продуктивності процесору камери та (або) маршрутизатора (у разі USB-підключення дискретизація картинки складає порядку 1 с) застосування таких апаратних засобів можливо у окремих випадках. Наприклад, у разі зйомки статичних об'єктів при зупинці транспортного засобу. Тому інформаційно-комунікаційний комплекс доцільно комплектувати автомобільним реєстратором, або цифровим фотоапаратом чи професійною відеокамерою.

Визначені пристрої дозволяють отримати зображення у русі транспортного засобу та виконують збереження даних на свій внутрішній носій. Зареєстровані візуальні дані можна завантажувати на сервер транспортного порталу для подальшої обробки та прив'язки до телеметричних даних.

Система, що розроблюється є універсальною. Тому для підтримки спеціального устаткування, наприклад, дозиметрів, пірометрів, систем оцінки забруднення повітря, що не мають цифрового інтерфейсу, передбачається пакетне завантаження файлів із даними, які зареєстровані, на Інтернет-сервер транспортного порталу.

Відповідні дані, як правило, збираються не досить часто (не більше декількох замірів на 1 км), що надає

можливості не розробляти дороге обладнання для автоматизації вводу цих специфічних даних.

Розглянемо Web-технології та системи Neuronet автотранферу на прикладі найбільш простої її реалізації Cloud – GRID. Розвиток технологій GRID знаходиться на стадії реалізації проектів, спрямованих на розгортання великих інфраструктур. GRID являє собою інфраструктуру, що складається із розподілених ресурсів, телекомунікацій (мережеві ресурси) та взаємного проміжного (middleware) програмного забезпечення, що підтримує виконання дистанційних операцій, а також виконуючої функції контролю й керування операційним середовищем. GRID створюється власниками ресурсів, що виділяють їх у загальне користування. Власники й споживачі, що діють на підставі певних правил надання/споживання ресурсів, утворюють віртуальну організацію.

Висновки

Головне в удосконаленні перевізного процесу для ланцюга виробника, промисловості, перевізника, отримувача є задача надання учасникам перевізного процесу, особам, що приймають рішення з віртуального управління транспортними та дорожніми організаціями, інформацію про дорожні ситуації.

Рішення має інструментальний засіб – Internet-сайт, когнітивний комп'ютерної технології Web прийняття рішень щодо раціональної організації автотранспорту (будь якого пересування пасажирів або вантажу у просторово-часовому просторі перевізних процесів) з урахуванням стану дорожнього середовища. На відміну від існуючого стану логістики, основних законів, правил та принципів розвитку IT-індустрії передбачається інтерактивний моніторинг як автомобілю, так і учасників перевізного процесу, саме дороги.

Тому особлива увага у даній статті була спрямована на розгляд апаратної віртуалізації, Web-рішення та інтерфейсу користувача Neuronet автотранферу, надані поради щодо практичного застосування розробленого експериментального зразка інформаційно-комунікаційного комплексу.

Список літератури:

- [1] Риз Дж. Облачные вычисления: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 288 с.

Надійшла до редколегії 21.02.2024