

Веб-орієнтовані системи і технології

Лекція 01. Веб-орієнтовані інформаційні системи

План

Слайд. Даний курс ділиться на дві лінії.

Перша лінія призначена для всіх, хто хоче навчитися проектуванню, розробки, розгортання та управління захищеними веб-системами на хмарних платформах. До кінця цього курсу у Вас буде не тільки працююча система, розгорнута в загальнодоступній хмарі, але і хороше розуміння роботи з контейнерами та оркестрацією на прикладі технологій Docker та Kubernetes.

Друга лінія

Слайд. Поняття веб-орієнтованих інформаційних систем

Використання сучасних технологій пов'язаних з інформаційними процесами надає ряд можливостей для швидкого доступу до інформації, отримання і передавання її в будь-якій точці світу, роботою з даними онлайн, оптимізації керування процесами, розподілу задач між співробітниками, автоматизації рутинної роботи, здійснення аналітики та ведення звітності тощо.

Слайд. Що таке інформаційна система?

Слайд. Інформаційна система

Інформаційна система (англ. information system) — сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.

Слайд. Приклади інформаційних систем (заповнити!)

Слайд. Класи інформаційних систем за сферою застосування

За сферою застосування можна виділити такі класи інформаційних систем:

Наукові ІС призначені для автоматизації діяльності науковців, аналізу статистичної інформації, керування експериментом.

ІС автоматизованого проектування призначені для автоматизації праці інженерів-проектувальників і розроблювачів нової техніки (технологій). Такі ІС допомагають здійснювати:

- розробку нових виробів і технологій їхнього виробництва;
- різноманітні інженерні розрахунки;
- створення графічної документації (креслень, схем, планувань);
- моделювання проєктованих об'єктів;

- створення керуючих програм для верстатів із числовим програмним керуванням.

ІС організаційного керування призначені для автоматизації функції адміністративного (управлінського) персоналу. До цього класу відносяться ІС керування як промисловими (підприємства), так і непромисловими об'єктами (банки, біржа, страхові компанії, готелі і т. д.) та окремими офісами (офісні системи).

ІС керування технологічними процесами призначені для автоматизації різноманітних технологічних процесів (гнучкі виробничі процеси, металургія, енергетика тощо).

Слайд. Що таке WWW?

Слайд. World Wide Web (WWW, Всесвітнє павутиння) – електронна розподілена система, що надає доступ до зв'язаних між собою документів, розміщених на різних комп'ютерах, підключених до Інтернету.

Слайд. WWW працює за клієнт-серверною моделлю

Клієнт – програмне забезпечення (браузер, прикладний додаток, мобільний додаток), що здійснює запити на обробку і отримання даних від сервера

Веб-сервер – комп'ютер та ПЗ, підключені до Інтернету, зберігають ресурси сайту (файли та БД), приймають HTTP-запити від клієнтів та керують доступом та надсиланням ресурсів за запитом

Слайд. Що таке веб-орієнтована інформаційна система?

Слайд. Веб-орієнтована інформаційна система

Веб-орієнтована інформаційна система (BOIC) або веб-інформаційна система - це інформаційна система, яка використовує Інтернет для зберігання, обробки та передачі інформації та послуг користувачам чи іншим інформаційним системам/програмам.

Веб-інформаційна система може складатись з декількох веб-додатків, кожен з яких працює як окрема функціональна компонента.

Великі системи проектуються як програмні комплекси, представлені поєднанням веб-сайтів та веб-сервісів із наявністю власних наборів WEB API - системою обробки запитів та відповідей у форматі як правило JSON. Використання веб-орієнтованих архітектури дає можливість розширити ранг клієнтів: браузери, мобільні пристрої, планшети, а також інтегрувати її для сторонніх додатків та інформаційних систем.

Слайд. Приклад інформаційної системи ВНЗ. Наведемо приклад веб-орієнтовної інформаційної системи вищого навчального закладу. Процес забезпечення роботи

коледжу чи університету вимагає наявність системи із розгалуженим розподілом функцій управління, підтримки, автоматизації, рішення задач. В таку систему можна віднести функції для роботи з розкладом, систему оцінювання, формування і виконання навантаження для викладачів, поселення студентів в гуртожиток, обліку видачі документів про освіту, направлення на роботу тощо. Такі функції можуть бути згруповані за відділами: кафедри, деканат, навчально-методичний відділ, гуртожиток, бібліотека. Крім безпосередньої організації роботи закладу, система може мати особистий кабінет студента з функціями перегляду розкладу, академічної заборгованості, поточного рейтингу, графіків проведення сесії тощо.

Слайд. Типові особливості VOIC в контексті WWW

Програмне забезпечення VOIC проектується, виходячи з принципів роботи WWW - електронної розподіленої системи, що надає доступ до зв'язаних між собою документів, розміщених на різних комп'ютерах, підключених до Інтернету. До типових особливостей VOIC можна віднести:

- доступ через мережу Інтернет
- клієнт-серверна архітектура;

Кожен застосунок, що працює за клієнт-серверною архітектурою.

Клієнтська частина відображає інформацію та здійснює взаємодію з користувачем. Реалізовується переважно в браузерях та мобільних застосунках.

Серверна частина відповідає за обробку запиту, реалізацію логіки системи, формування та відправку відповіді на запити користувачів.

- наявність URL для документів та ресурсів;
- використання протоколу HTTP для передачі ресурсів та здійснення циклу запит-відповідь;

Слайд. Форми організації веб-орієнтованих систем

Веб-орієнтовані системи в цілому можуть бути організовані як *веб-сайти*, *веб-сервіси* та/або *прикладні веб-додатки*, а також як поєднання даних форм

Веб-сайти - сукупність веб-сторінок, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією під єдиним доменним ім'ям. Фізично сайт може розміщуватися як на одному, так і на кількох серверах. *Приклади:* Wikipedia, imdb, сайти-портфоліо, сайти-блоги, сайти інтернет-магазинів, сторінки-вітрини

Веб-сервіси – програмні засоби, що забезпечують обмін та обробку інформацією між сайтами, додатками та базами даних. Веб-сервіс може працювати як окремий

додаток, або бути частиною веб-сайту чи складної веб-системи. Мета веб-сервісу, як правило, - можливість здійснювати запити з різних клієнтів на сервер та інтеграція з іншими додатками та системами (внутрішніми та зовнішніми). *Приклади:* картографічні сервіси, сервіси для отримання даних про погоду, відслідковування трендів та аналізатори пошукових запитів, сервіси для обміну миттєвими повідомленнями, отриманні чи наданні інформації про вільні місця в готелях тощо.

Прикладні веб-додатки – програми, інструменти, доступні в Web, орієнтовані на безпосередню взаємодію з користувачем для виконання певних прикладних завдань. *Приклади:* табличні редактори, редактори мультимедійних презентацій, онлайн

Комплексні інформаційні системи - великі розподілені системи, що поєднують багато форм організації інформаційних процесів: веб-сайти, веб-сервіси, прикладні веб-додатки. *Приклади:* хмарні системи (розподілені обчислення, прикладні додатки, веб-хостинг, дискові сховища, сервіси), соціальні мережі, відео-хостинги, глобальні торгівельні площадки тощо.

Сучасні тренди розвитку VOICT

Розвиток сучасних VOIC безпосередньо залежить від сучасних напрямків розвитку WWW, пов'язаних із інформаційними процесами. До сучасних задач, що ставляться перед розробниками VOICT, належать:

- обробка великих масивів даних;
- задачі машинного навчання (інтелектуальний аналіз даних, задачі класифікації, кластеризації, регресії);
- інтеграція з системами хмарних технологій (розподілені обчислення, обробка мультимедійних даних, дискові сховища);
- використання протоколу WebSocket для повнодуплексного режиму зв'язку, тобто обміну інформацією між браузером та сервером в режимі реального часу;
- побудова сервісів RESTful API для можливості інтеграції даної системи з іншими прикладними програмами та сервісами;

Технології розробки VOICT

До технологій та інструментів розробки Веб-орієнтованих інформаційних систем можна віднести:

Операційні системи (Linux, Windows, MacOS) - комплекс програмного забезпечення для керування ресурсами комп'ютера (сервера) та організації взаємодії з

користувачем. Більшість сучасних хостинг-провайдерів використовують *Linux* в якості серверної операційної системи.

Веб-сервери (Apache, nginx, IIS) - комп'ютер та ПЗ, підключені до Інтернету, зберігають ресурси сайту (файли та БД), приймають HTTP-запити від клієнтів та керують доступом та надсиланням ресурсів за запитом

Бази даних та СКБД (MySQL, MongoDB, MsSQL Server). В загальному, *база даних* (англ. DataBase) - впорядкований набір даних. Якщо розглядати в контексті інформаційних систем, *база даних* – сукупність даних деякої предметної області, організованих відповідно до своєї моделі, яка крім самих даних описує характеристику цих даних і взаємозв'язки між їх елементами та може містити засоби для їх обробки. У сучасних інформаційних системах для забезпечення роботи з базами даних використовують системи керування базами даних (СКБД). *Система керування базами даних* — це система, що містить програмні та технічні засоби для здійснення операцій над даними: оголошення, модифікації, отримання, адміністрування.

Мови клієнтської розробки (HTML, CSS, JavaScript) - мови веб-дизайну.

CSS-фреймворки (Bootstrap, Skeleton, Kube).

Клієнтські фреймворки (Angular, React, Vue).

Мови серверної розробки (PHP, NodeJS, C#, Java, Python, Ruby, Go).

Фреймворки серверної розробки (Yii2, Express, ASP.NET, Spring, Jango, Ruby-On-Rails, Revel). *Фреймворк* – система, що являє собою каркас (ядро + шаблони-заготовки), що визначає структуру майбутнього проекту з визначеною архітектурою проектування з наявним набором бібліотек, модулів, віджетів.

CMS (Content Management System, система управління контентом) – програмне забезпечення, набір скриптів для створення, редагування та керування контентом сайту. Не вимагає навичок розробки. Приклади: Wordpress, Joomla, Drupal, Magento, OpenCart, Moodle

Інструменти управління контейнерами (Docker, Kubernetes, CoreOS, Etc, GKE, AWS ECS)

Слайд. Веб-сервери (Apache, nginx, IIS)

Веб-сервер - комп'ютер та ПЗ, підключені до Інтернету, зберігають ресурси сайту (файли та БД), приймають HTTP-запити від клієнтів та керують доступом та надсиланням ресурсів за запитом

Слайд. Частка веб-серверів у використанні серед активних сайтів за даними Netcraft

Слайд. Веб-сайти, статичні та динамічні веб-сайти, схема роботи сервера із статичним та динамічним сайтом, приклад динамічного сайту.

Слайд. Огляд сучасних мов та технологій клієнтської та серверної веб-розробки

Слайд. Сучасні мови та платформи веб-розробки

Слайд. Мови клієнтської розробки, мови дизайну веб-сайтів (HTML, CSS, JavaScript)

Слайд. HTML – HyperText Markup Language - мова гіпертекстової розмітки сторінок. Гіпертекст – текст, що пов'язує дану сторінку із іншими сторінками, документами, ресурсами. HTML описується HTML-тегами. Кожен HTML-тег відповідає окремому елементу.

Слайд Tim Berners Lee. Перша версія мови HTML розроблена в 1990-1991 роках як похідна мова від SGML (мова для розмітки тексту для читання машинами, що почала свою історію ще з 1960-х).

Перша в світі сторінка (1992 рік, Tim Berners Lee).
<https://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/News/9201.html>

Слайд. Історія HTML

- 1993 – HTML – до тексту додано атрибути курсив, жирний текст, тег для зображення;
- 1995 – HTML 2.0 – підтримка форм;
- Січень, 1997 – HTML 3.2 – таблиці, обтікання текстом зображень, інтеграція аплетів;
- Грудень, 1997 – HTML 4.0 – CSS, скрипти, фрейми. Розділення на Strict, Frameset та Transitional.
- Грудень, 1999 – HTML 4.1
- Квітень, 2008 – HTML 5 – словник об'єднав версії HTML 4.01 та XHTML 1.0. Додано ряд семантичних елементів, елементів та атрибутів форм.

Слайд. CSS, Cascade Style Sheets – Набір правил для стильового оформлення елементів на веб-сторінці. Функції CSS:

- Розділення структури та оформлення
- Різне оформлення для різних пристроїв
- Великий набір властивостей стилів
- Прискорення завантаження сайту

- Єдине стильове оформлення великої кількості документів
- Централізоване керування

Слайд. JavaScript – інтерпретована мова для веб-програмування. Можливості JavaScript

- Робота зі структурою веб-сторінки:
- Створення, додавання, зміна, видалення html-елементів
- Додавання, зміна, видалення CSS-стилів
- Реагування на події
- Виконання асинхронних запитів до сервера
- Робота з елементами форм
- Робота з графікою

Мови серверної розробки (PHP, NodeJS, C#, Java, Python, Ruby, Go)

Слайд. Расмус Лердорф

Слайд. PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) - мова загального призначення, що застосовується для створення динамічних веб-сайтів. Скриптова мова програмування з відкритим кодом, що використовується для веб-розробки і може бути вбудована в HTML

Область застосування PHP

- Виконання скриптів на стороні сервера з генерацією HTML коду
- Використання в середовищі командного рядка
- Створення віконних додатків (PHP-GTK)

Слайд. Переваги PHP

- 80% всіх ресурсів Вебу (дані Google, Wappalyzer)
- Встановлений практично на всіх веб-серверах
- Сучасна версія (PHP 7) є лідером серед стандартів сучасної Веб-розробки
- Простота в вивченні і використанні
- Вдосконалення синтаксису, стандартів оформлення коду
- Використання рушія JustInTime для кешування скомпільованих виконавчих файлів

Слайд. CMS на PHP (движки, рушії)

CMS (Content Management System, система управління контентом) – програмне забезпечення, набір скриптів для створення, редагування та керування контентом сайту. Не вимагає навичок розробки.

- Загального призначення: Wordpress, Drupal, Joomla, TYPO3, DataLife Engine, 1С-Bitrix

- Форуми: phpBB, vBulletin
- Веб-магазини: OpenCart, Magento, PrestaShop, Umi.CMS
- Соціальні мережі: InstantCMS, Engine, LiveStreet

Слайд. PHP-фреймворки

Фреймворк – система, що являє собою каркас (ядро+шаблони-заготовки), що визначає структуру майбутнього додатку з визначеною архітектурою проектування (MVC, MVP, MVVM) з наявним набором бібліотек, модулів, віджетів.

Популярні PHP фреймворки: Laravel, CodeIgniter, Symfony, Zend, CakePHP, Yii

Слайд. Node.js

Серверна технологія, в основі якої лежить подійно-орієнтована та асинхронна модель виконання запитів

- Розробник: Ryan Dahl
- Дата виходу: 27 травня 2009 року
- Компанія: Joyent
- 80% коду написано на C++ (ядро)
- 20% JavaScript API
- Можливості Node.js
- Робота в якості сервера
- Розробка віконних додатків (NV.js, AppJS, Electron)
- Програмування мікроконтролерів (tessel, espruino)

Особливості Node.js

- Node.js використовує движок V8 (Chrome V8) в якості середовища виконання
- Асинхронний код
- Подійно-орієнтоване програмування
- Модулі як спосіб організації коду
- Використання без браузера
- Робота з файловою системою
- Робота з базами даних
- Робота з мережею
- Бібліотеки

Модулі NodeJS

- HTTP-server, Express framework
- DB: MySQL, PostgreSQL, MongoDB, Mongoose
- Шаблонізатори: Handlebars, ECT
- Обробка запитів: звичайні, а також Socket, Ajax

- Lodash (Underscore): функції для роботи зі масивами, колекціями, функціями, об'єктами

Переваги Веб-орієнтованих систем

- Кросбраузерність – властивість клієнтської частини веб-системи працювати в різних сучасних браузерах (в тому числі для різних ОС)
- Мобільність – система максимально повинна враховувати можливість своєї роботи незалежно від місця перебування та пристрою
- Відносно низька вартість розробки та підтримки – велика кількість спеціалізованих інструментів, CMS та фреймворків

Недоліки веб-орієнтованих систем

- Необхідність підключення до Інтернету
- Не всі системи можуть бути замінені на веб-орієнтовні (специфічна документація, необхідність відображення 3d-моделей, ...)
- Вся інформація зберігається на сервері, що вимагає великі вимоги до захисту інформації на сервері та захисту каналів передачі даних.

Література

Duan R., Zhang M. (2007) Design of Web-based Management Information System for Academic Degree & Graduate Education. Режим доступу https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-75494-9_27