

Реалізація багатозарової клієнт-серверної архітектури на прикладі програми для тестування учнів середніх класів

Виконав: Кравчук Євгеній, ДА-22

Керівник: Безносик Олександр Юрійович

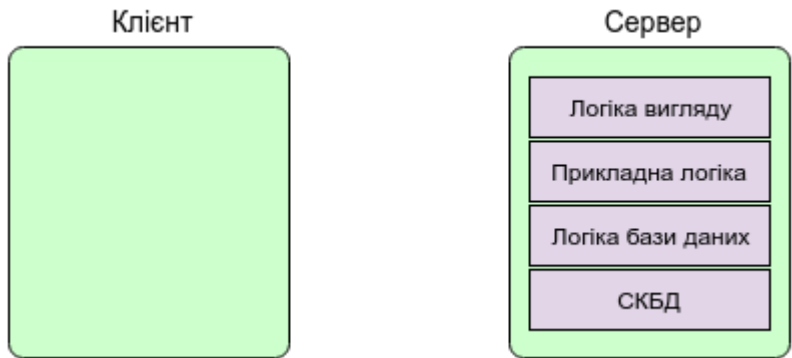
Мета роботи

- Реалізувати додаток для тестування учнів у школах
- Знизити рівень завантаженості вчителів
- Відійти від «паперового» тестування
- Проаналізувати існуючі архітектури багат шарових систем для побудови ефективної структури додатку
- Проаналізувати механізми взаємодії клієнта та сервера

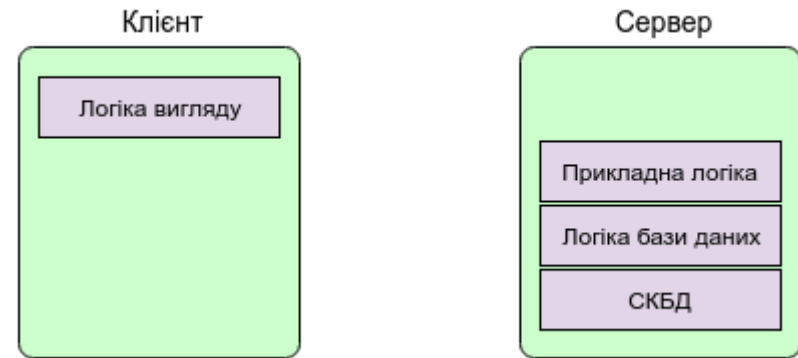
Актуальність роботи

- *Інформатизація освіти в Україні – один із пріоритетних напрямів реформування*
- *Зміна традиційних «паперових» методів контролю знань*
- *Популяризація дистанційної освіти*
- *Надання простого інтерфейсу користувача, зрозумілого учням*

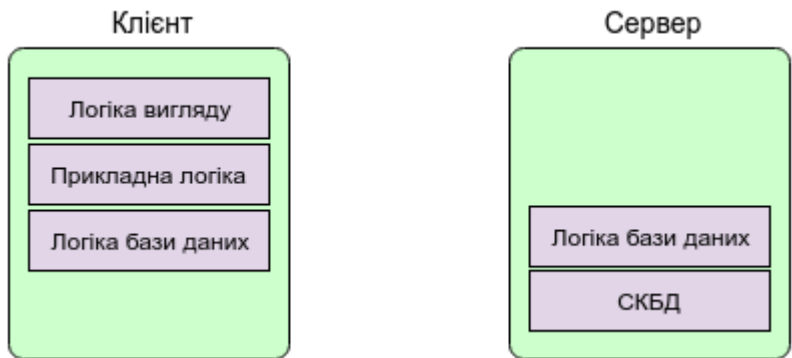
Типи клієнт-серверних архітектур



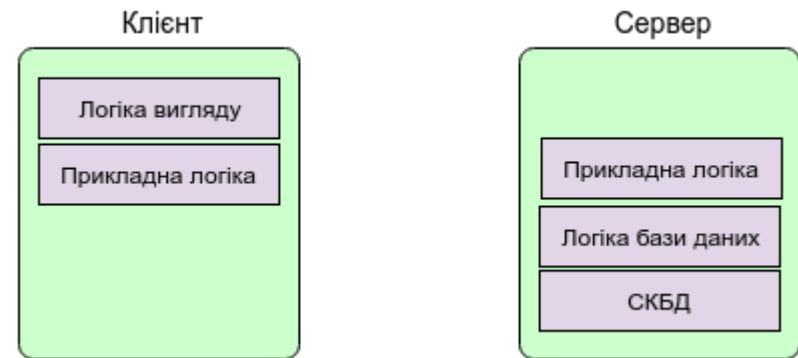
Обробка на базі хоста



Обробка на базі сервера



Обробка на клієнті



Спільна обробка даних

REST vs SOAP

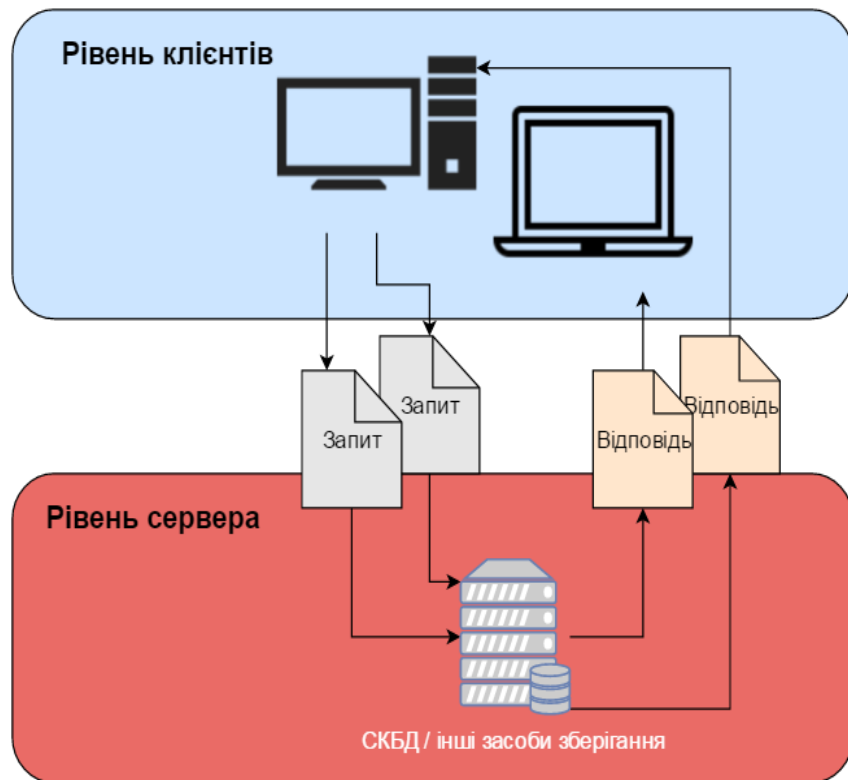
REST (скор. англ. Representational State Transfer, «передача репрезентативного стану») — підхід до архітектури мережеских протоколів, які забезпечують доступ до інформаційних ресурсів. Був описаний і популяризований у 2000 році Роєм Філдінгом (Roy Fielding), одним із творців протоколу HTTP. Найвідомішою системою, побудованою переважно за архітектурою REST, є сучасна Всесвітня павутина.

SOAP — (англ. Simple Object Access Protocol) протокол обміну структурованими повідомленнями в розподілених обчислювальних системах, базується на форматі XML.

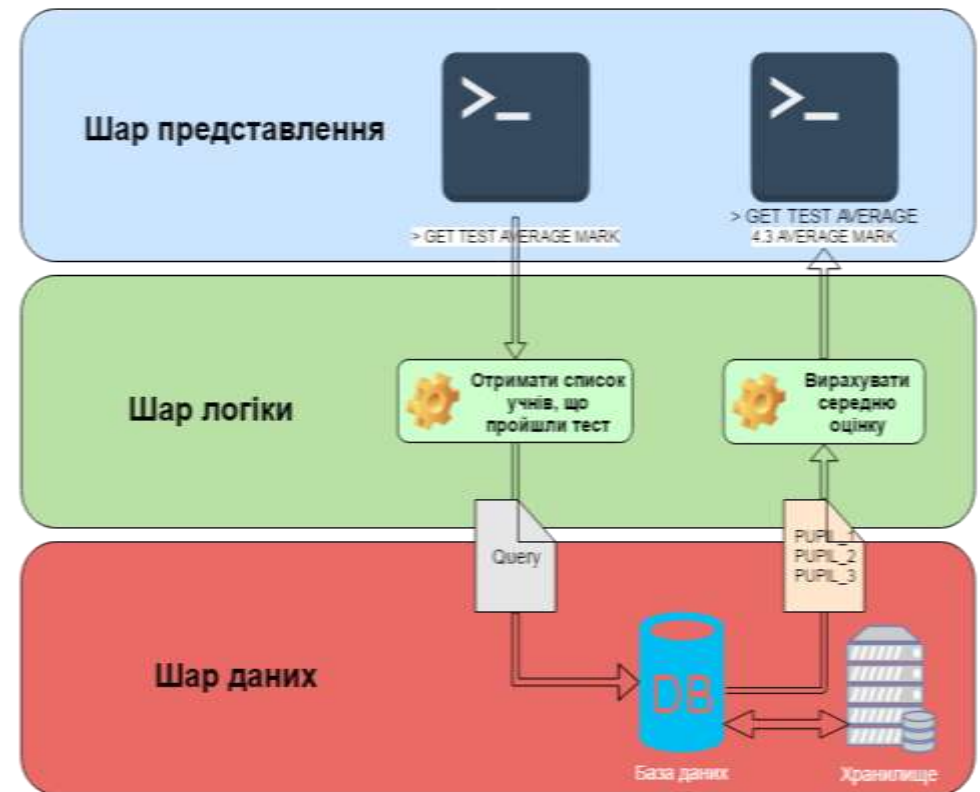
Спочатку SOAP призначався, в основному, для реалізації віддаленого виклику процедур (RPC), а назва була аббревіатурою: Simple Object Access Protocol — простий протокол доступу до об'єктів. Зараз протокол використовується для обміну повідомленнями в форматі XML, а не тільки для виклику процедур. SOAP є розширенням мови XML-RPC.

Двошарова та тришарова архітектура

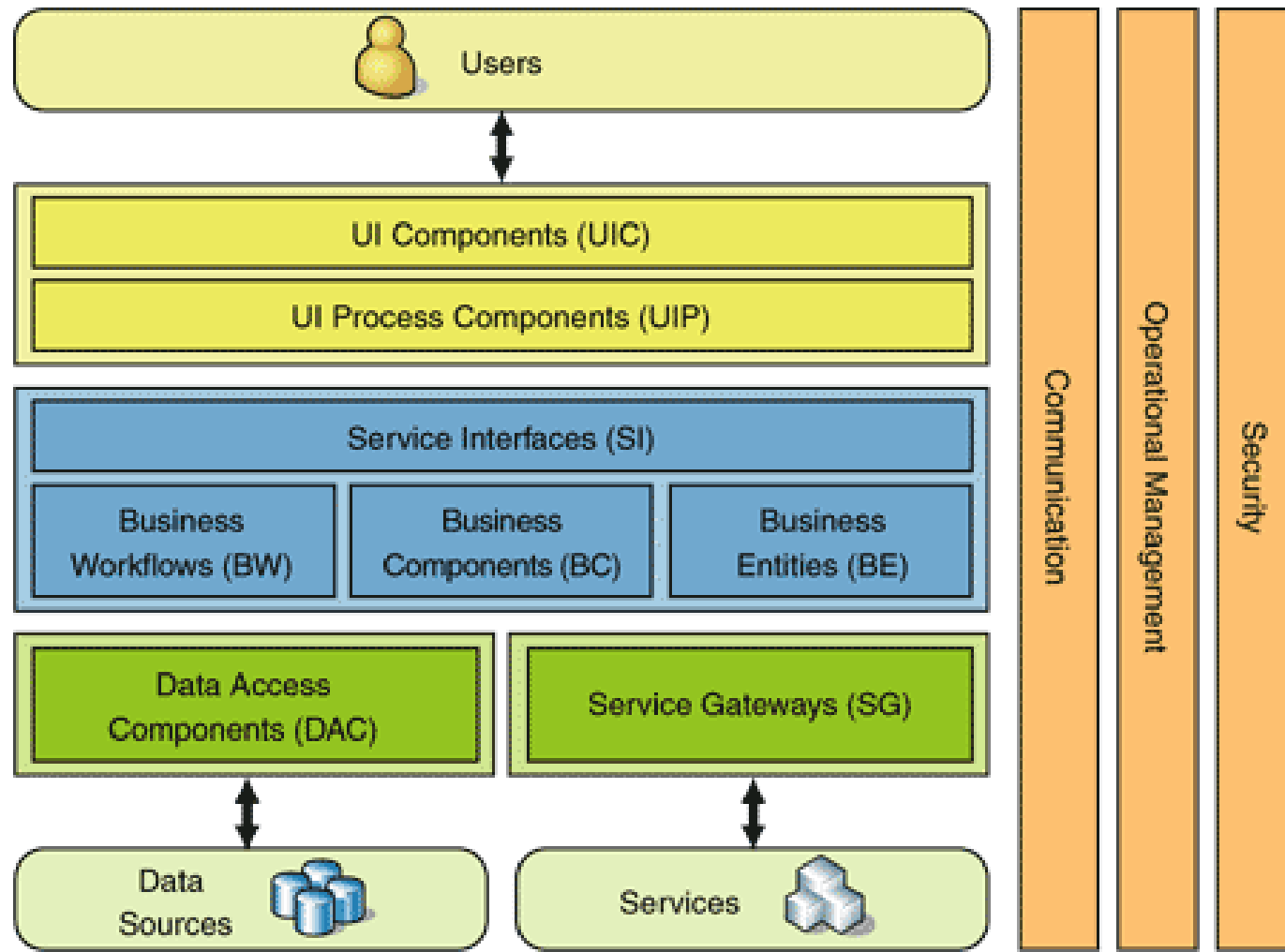
Двошарова



Тришарова



Багатошарова архітектура



Існуючі системи для навчання



MOODLE

The screenshot displays the Moodle administration interface. At the top left is the Moodle logo, and at the top right, it indicates the user is logged in as 'Admin User' and the language is set to 'English (en)'. The main content area is divided into three sections: 'Site Administration' on the left with a list of administrative tasks, 'Available Courses' in the center showing no courses in the category and an 'Add a new course' button, and a right-hand sidebar with 'Turn editing on', 'Getting started...' instructions, and a 'Calendar' for September 2009.

Site Administration

- Notifications
- Users
- Courses
- Location
- Language
- Modules
- Security
- Appearance
- Front Page
- Server
- Networking
- Reports
- Miscellaneous

Available Courses

No courses in this category

Getting started...

- Login as **admin** with password **turnkey** and get moodling.
- Refer to the [TurnKey Moodle release notes](#)

Calendar

September 2009

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

You are logged in as Admin User (Logout)

eFront, NDSmart

The screenshot displays the eFront administrative dashboard. At the top, the eFront logo is on the left, and navigation links for 'Go to', 'Administrator S. (admin)', 'Messages 1', a search bar, and 'Logout' are on the right. Below the header, the 'Home' section is visible. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'OPTIONS', contains a grid of 20 icons representing various system settings: Users, Courses, Curriculums, Categories, Locations, Branches, Jobs, Skills, User types, Groups, Audiences, Themes, Notifications, Extend profile, Languages, Reports, Maintenance, Forum, Archive, Plugins, Ecommerce, and System settings. The right column, titled 'ANNOUNCEMENTS', shows 'No announcements'. Below that, the 'CALENDAR' section displays a calendar for the month of May, with days of the week as columns and dates as rows.

OPTIONS

- Users
- Courses
- Curriculums
- Categories
- Locations
- Branches
- Jobs
- Skills
- User types
- Groups
- Audiences
- Themes
- Notifications
- Extend profile
- Languages
- Reports
- Maintenance
- Forum
- Archive
- Plugins
- Ecommerce
- System settings

ANNOUNCEMENTS

No announcements

CALENDAR

MAY						
S	M	T	W	T	F	S
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Oracle Learning Management

The screenshot displays the Oracle Learning Management System interface. At the top, there is a navigation bar with the Oracle logo and the text 'ORACLE Learning Management'. Below this, there are tabs for 'Home', 'Catalog', and 'Learning History'. A search bar is present with a dropdown menu set to 'Course' and a 'Go' button. A welcome message reads 'Welcome, Saulnier, Anne Elizabeth!'.

A confirmation message states: 'Confirmation: You have successfully enrolled in the class My SCORM Test Class.'

The 'Learning Certifications' section includes a table with the following data:

Certification Name	Certification Status	Progress	Due Date	Last Completed	Renew Date	Renew Move to History	Unsubscribe	
Sexual Harassment Annual Training	Certified	Completed	19-Jun-2012	20-Jun-2011	09-Jun-2012			

The 'Learning Paths' section includes a table with the following data:

Learning Path Name	Learning Path Status	Source	Mandatory Courses Completed	Start Date	Due Date	Completion Date	Update	Move to History	Unsubscribe
New Hire Learning Path	Active	Catalog	0 of 7	01-Jan-2000	28-Mar-2012				

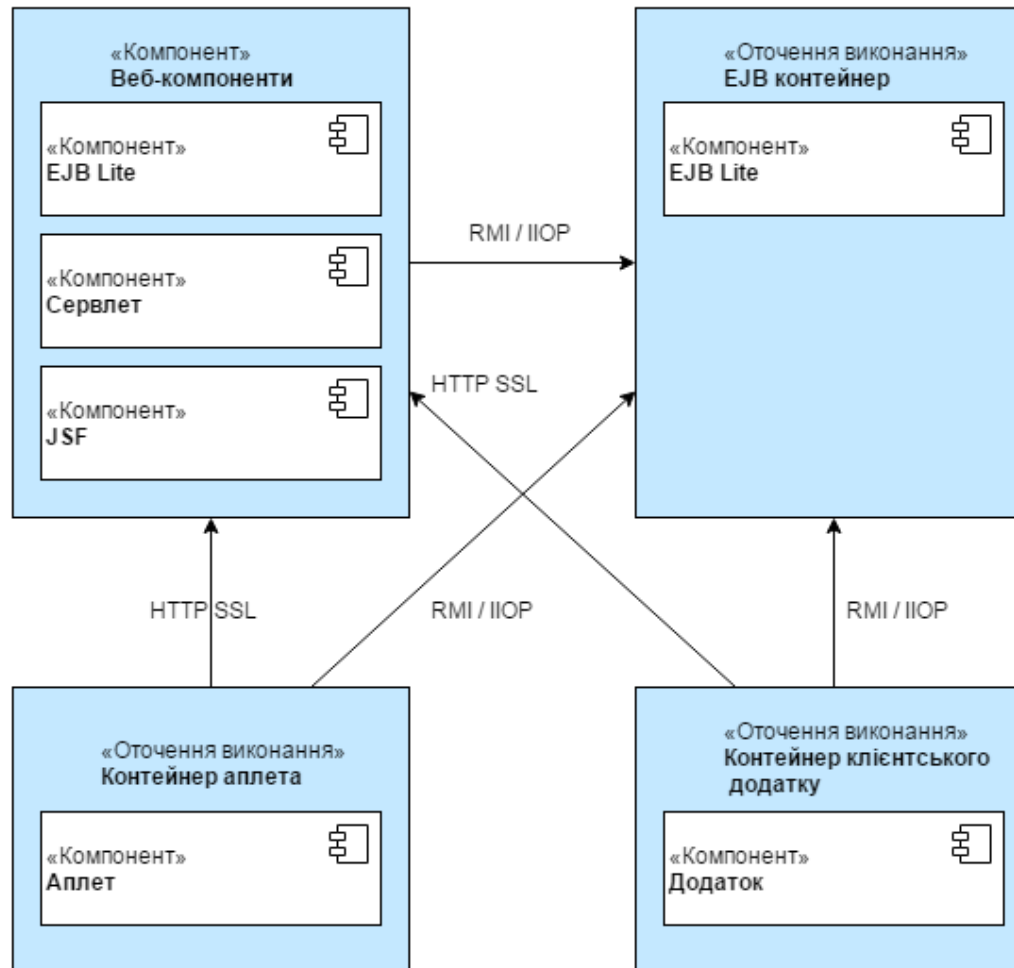
The 'Enrollments' section includes a table with the following data:

Course Name	Status	Offering Name	Type	Enrollment Date	Completion Date	Start Date	Start Time	End Date	End Time	Time Zone	Move to Play History	Unenroll or Sign	Evaluate
SCORM Test	Completed	Online Self-Paced Training		01-Dec-2011 10:27:00	01-Dec-2011 10:29:26	01-Dec-2011	00:00			Central Time			
My SCORM Test	Not Attempted	Online Self-Paced Training		01-Dec-2011 10:38:00		01-Dec-2011	00:00			Central Time			

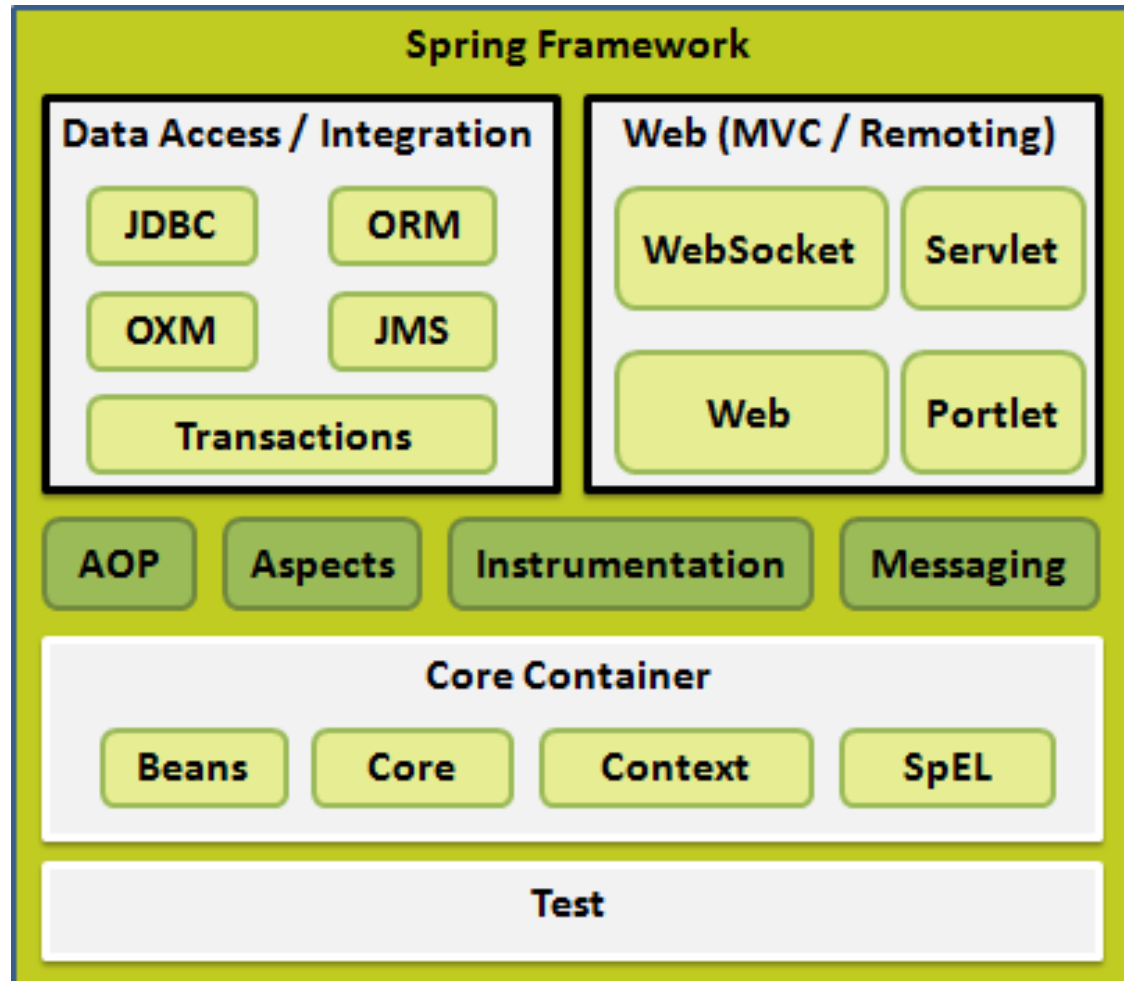
On the right side of the interface, there are several sidebar sections: 'Announcements' with links for training availability and new management learning paths; 'Browse Catalog' with various course categories like Compliance, Consulting, and Customer Relations; 'My Forums' with a link to the Product Forum; and 'My Chats' with a link to On-Going Product Chats.

Реалізація

Java EE



Spring Framework



*Реалізація шарів
додатку*

Чому Spring Framework?

- *легковагість та ненав'язливість* завдяки застосуванню простих Java-об'єктів (POJO, Plain Old Java Object):
- *слабке зв'язування* посередництвом *ін'єкції залежностей* та орієнтованості на інтерфейси;
- *декларативне програмування* через *аспекти* і загальноприйняті угоди;
- *зменшення об'єму* типового коду через *аспекти* і шаблони.

Технології



MavenTM

Lombok@

AngularJS



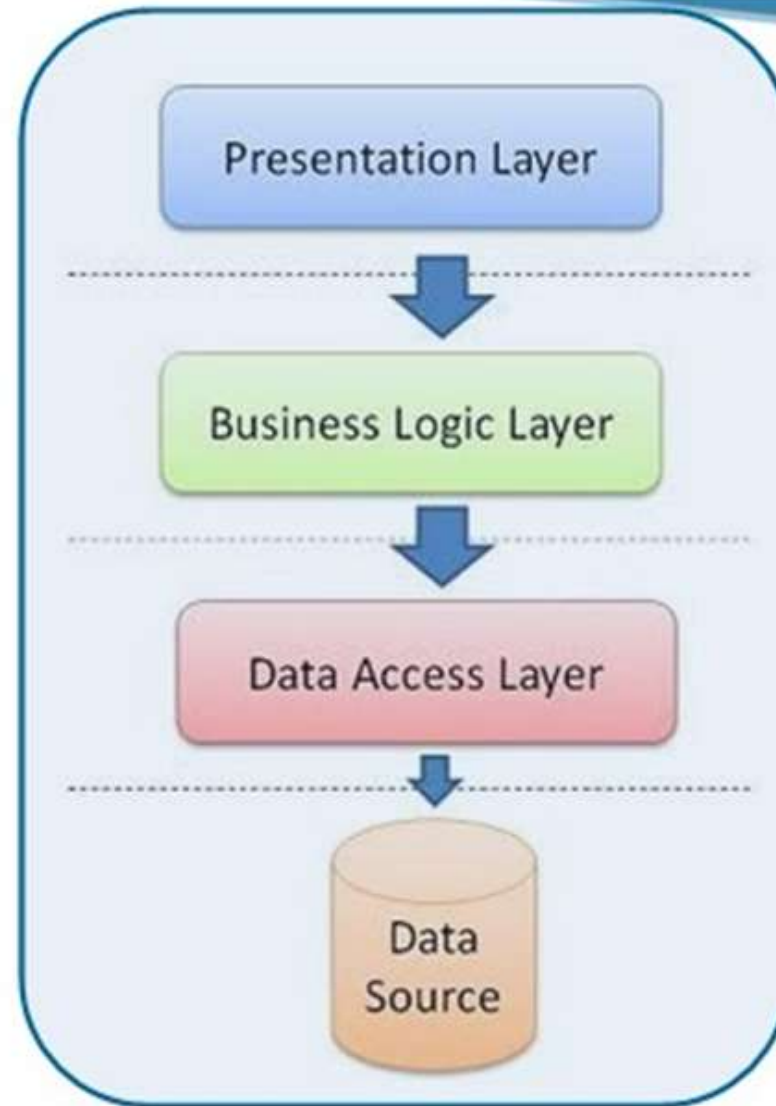
Controllers

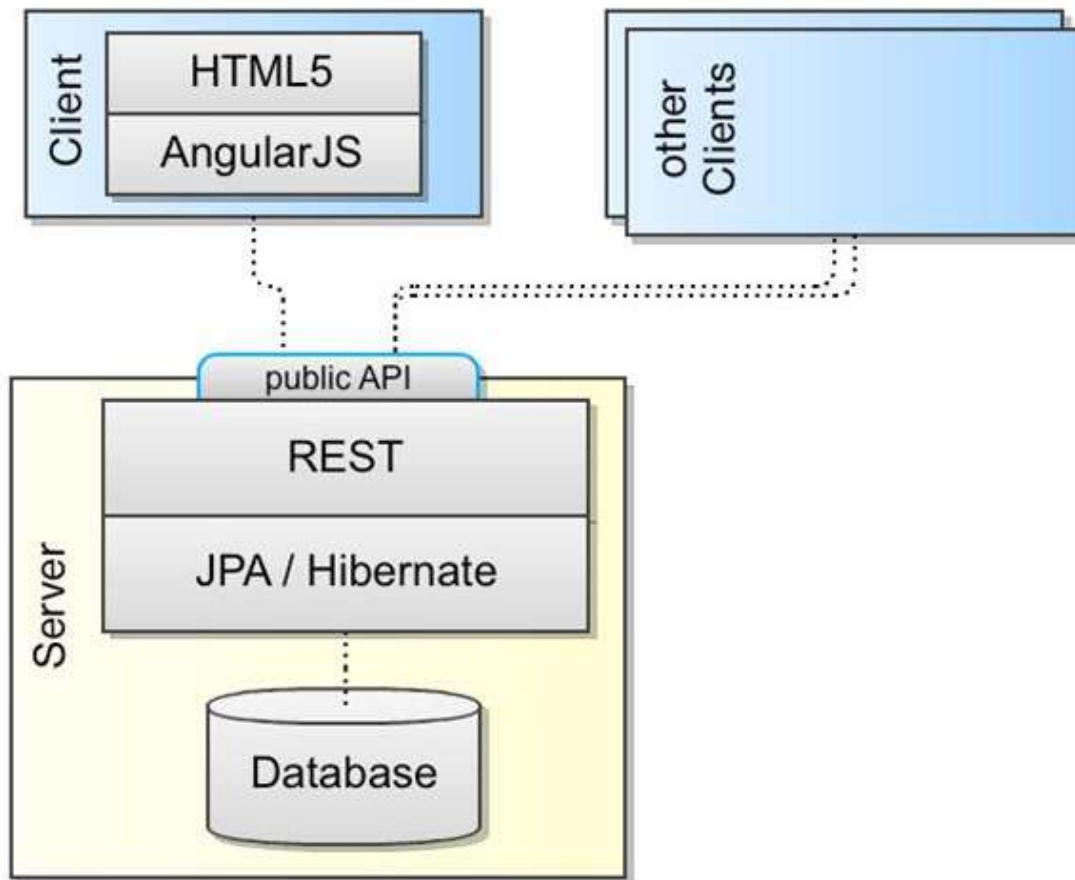


POJOS/JPA
JDBC



PostgreSQL





Створення POJOs шару моделі

```
package model.pojoos;

import lombok.Data;

import javax.persistence.*;
import java.util.List;

@Data
@Entity
@Table(name = "questions")
public class Question {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private long id;

    @Column(nullable = false)
    private String content;

    // @ManyToOne
    @Enumerated(EnumType.ORDINAL)
    private QuestionType type;

    private String subject;

    private String hint;

    @ManyToOne
    @JoinColumn(name = "author_id", referencedColumnName = "id")
    private User author;

    @ManyToMany
    @JoinTable(name = "questions_possible_answers",
        joinColumns = {@JoinColumn(name = "QUESTION_ID", referencedColumnName = "id")},
        inverseJoinColumns = {@JoinColumn(name = "ANSWER_ID", referencedColumnName = "id")})
    private List<Answer> possibleAnswers;

    @ManyToMany
    @JoinTable(name = "questions_right_answers",
        joinColumns = {@JoinColumn(name = "question_id", referencedColumnName = "id")},
        inverseJoinColumns = {@JoinColumn(name = "answer_id", referencedColumnName = "id")})
    private List<Answer> rightAnswers;

    //private List<URL> mediaResources;
}
```

Шар репозиторіїв

```
package org.springframework.data.repository;  
  
import ...  
  
@NoRepositoryBean  
public interface CrudRepository<T, ID extends Serializable> extends Repository<T, ID> {  
    <S extends T> S save(S var1);  
  
    <S extends T> Iterable<S> save(Iterable<S> var1);  
  
    T findOne(ID var1);  
  
    boolean exists(ID var1);  
  
    Iterable<T> findAll();  
  
    Iterable<T> findAll(Iterable<ID> var1);  
  
    long count();  
  
    void delete(ID var1);  
  
    void delete(T var1);  
  
    void delete(Iterable<? extends T> var1);  
  
    void deleteAll();  
}
```

Шар контролерів

```
@RestController
@RequestMapping(value = "/tests/{testId}")
class TestsRestController {

    @Autowired
    private final TestRepository testRepository;

    @Autowired
    private final QuestionRepository questionRepository;

    @RequestMapping(method = RequestMethod.POST)
    ResponseEntity<?> add(@PathVariable String testId, @RequestBody Test t) {
        //код додавання тесту
    }

    @RequestMapping(value =("/{testId}", method = RequestMethod.GET)
    Bookmark readTest(@PathVariable String testId) {
        //повернення тесту з питаннями
    }

    @RequestMapping(method = RequestMethod.GET)
    Collection<Test> readTests() {
        // валідація і повернення тестів
    }

    @Autowired
    TestsRestController(TestRepository testRepository, QuestionRepository questionRepository1) {
        this.testRepository = testRepository;
        this.questionRepository = questionRepository1;
    }

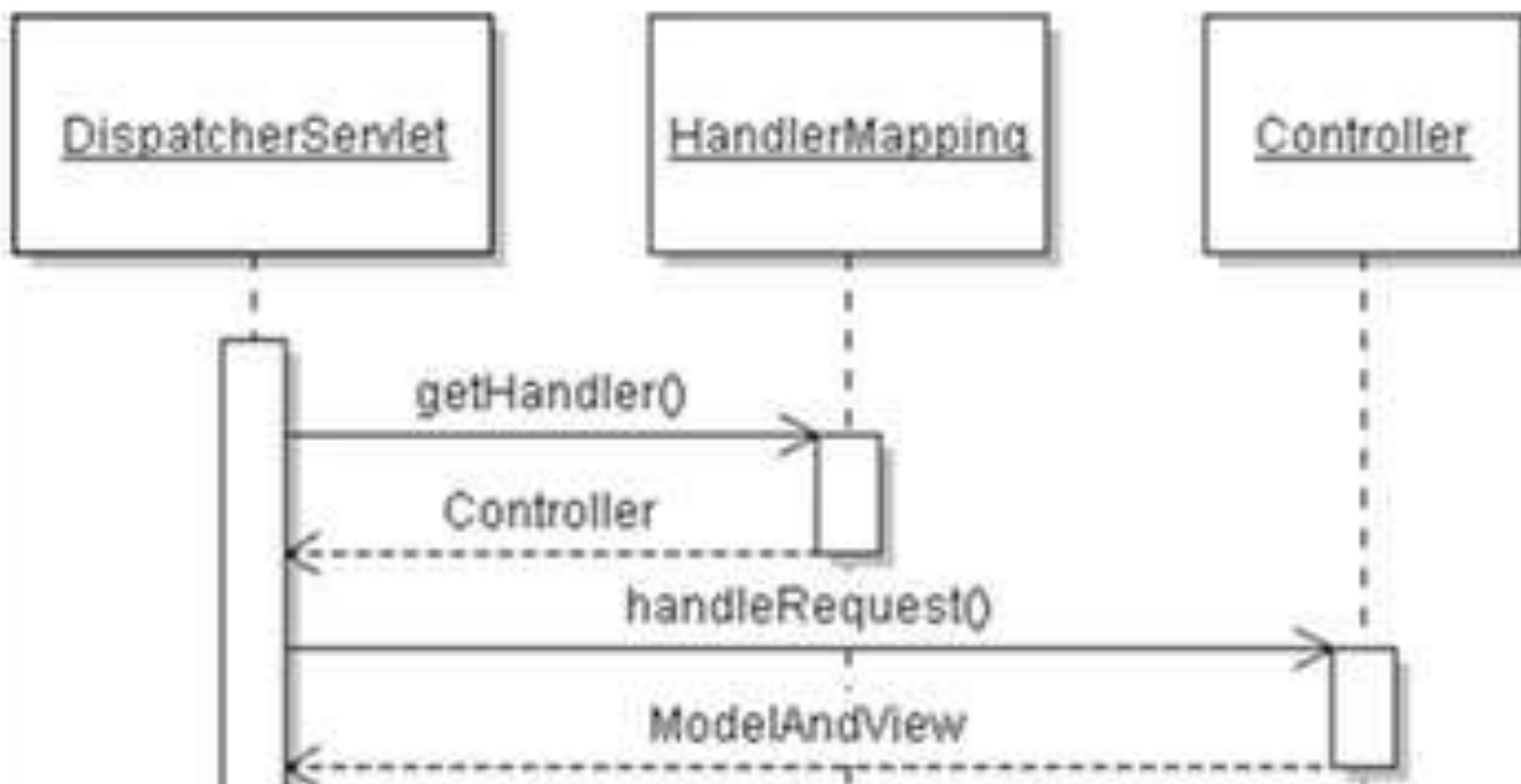
    private void validateTest(String testId) {
    }
}

@ResponseStatus(HttpStatus.NOT_FOUND)
class UserNotFoundException extends RuntimeException {
    //відправка помилки пошуку
}
```

Демонстрація роботи серверної частини

```
evgenii@evgenii-HP-ProBook-4530s:~$ curl -H "Content-Type: application/json" -X
GET localhost:8080/questions/4
-
{"content" : "Question 4",
 "type" : "COMPREHENSIVE_ANSWER",
 "subject" : "History",
 "hint" : "very easy",
 "content" : [ ],
 "links" : [ {
  "rel" : "self",
  "href" : "http://localhost:8080/questions/4"
 }, {
  "rel" : "question",
  "href" : "http://localhost:8080/questions/4{?projection}"
 }, {
  "rel" : "author",
  "href" : "http://localhost:8080/questions/4/author"
 }, {
  "rel" : "possibleAnswers",
  "href" : "http://localhost:8080/questions/4/possibleAnswers"
 }, {
  "rel" : "rightAnswers",
  "href" : "http://localhost:8080/questions/4/rightAnswers"
 } ]
}
```

Робота Dispatcher Servlet



Клієнтська частина

Використані інструменти:

- *HTML5*
- *CSS3*
- *AngularJS*
- *Gulp*
- *Bootstrap*

Сторінка обрання тесту



Система для електронного тестування "Середня школа"

Твоя успішність

Наявні тести з предмету



Інші тести з предмету
"Історія України"

Обрати інший предмет ▾

Обрати інший предмет

- Інформатика
- Математика
- Фізика
- Українська мова



Річ Посполита



Велика Вітчизняна
Війна



Україна в умовах
незалежності 1991-
2007 рік

Сторінка проходження тесту



Система для електронного тестування "Середня школа"

Твоя успішність

Наявні тести з предме

ПОЛІТИЧНИЙ УСТРІЙ, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ, КУЛЬТУРНИЙ РОЗВИТОК КИЇВСЬКОЇ РУСИ ТА ГАЛИЦЬКО-ВОЛИНСЬКОЇ ДЕРЖАВИ

Для якого князівства найбільше притаманними були тенденції соціально-політичного розвитку країн Західної Європи?

- Київського
- Галицького
- Переяславського
- Чернігівського

Відповісти

Попереднє питання 1 2 3 4 5 6 Наступне питання

Підказка

Питання з тесту

Список питань тесту при проходженні

Відповісти

питання

питання

Підказка

Питання з тесту

З якими подіями пов'язаний уривок з джерела

У боротьбі з ким Папа Римський обіцяв допомогу Данилу Галицькому?

Яка пам'ятка давньоруської літератури містить такі настанови?

Установіть відповідність між висловами та іменами князів.

Встановіть відповідність між історичними особами та подіями.

Вийти з системи

Сторінка створення тестів

Введіть назву теста

Предмет

Введіть текст питання

Тип питання

- Тип питання
- З однією відповіддю
- З багатьма відповідями**
- З розгорнутою відповіддю

Варіант відповіді

+ Додати варіант

Сторінка перегляду оцінок

7Б

Історія

Політичний устрій, соціали

Політичний устрій, соціально-економічний, культурний розв

Учень	Бали за тест
Анастасія Карпенко	11
Максим Панов	10
Маргарита Іванченко	7
Іван Степанов	9
Марина Власенко	9
Антоніна Антонова	12
Григорій Антонов	12
Олег Братуняк	8
Петро Михальчук	6
Анастасія Карпенко	11

*Перспективи розвгритку створення
програми для тестування
учнів середніх класів*

Дякую за увагу