

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Радіотехнічний факультет
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра радіотехнічних пристроїв та систем
(повна назва кафедри)

«На правах рукопису»
УДК 004.7

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
С.Я. Жук
(підпис) (ініціали, прізвище)

«14» грудня 2018 р.

Магістерська дисертація

за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка
за спеціалізацією Радіотехнічні інформаційні технології
(код і назва спеціальності)

на тему: Віртуальна IP-радіостанція для інформаційно-комунікаційної системи «ПОЛІДАР»

Виконав (-ла): студент (-ка) VI курсу, групи РТ-71мп (шифр групи)
Криворот Євгеній Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Криворот Євгеній Ігорович
(підпис)

Науковий керівник к.т.н., доц. Піддубний В.О.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Піддубний В.О.
(підпис)

Консультант ох. праці к.т.н., доц. Каштанов С.Ф.
(назва розділу) (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Каштанов С.Ф.
(підпис)

Рецензент ст. викл. Тоніш В.І.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Тоніш В.І.
(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент Криворот Євгеній Ігорович
(підпис)

Київ – 2018 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Факультет (інститут)

Радіотехнічний факультет
(повна назва)

Кафедра

Радіотехнічних пристроїв та систем
(повна назва)

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність
спеціалізація

172 Телекомунікації та радіотехніка
Радіотехнічні інформаційні технології
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

С.Я. Жук
(підпис) (ініціали, прізвище)

«29» жовтня 2018 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Кривороту Євгенію Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)



- Тема дисертації Віртуальна IP-радіостанція для інформаційно-комунікаційної системи «ПОЛІДАР»
науковий керівник дисертації к.т.н., доц. Піддубний В.О.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом по університету від «06» листопада 2018 р. № 4093-С
- Строк подання студентом дисертації 14.12.2018р.
- Об'єкт дослідження IP-радіо
- Предмет дослідження (вихідні дані для магістерської дисертації за освітньо-професійною програмою) методика адаптивного регулювання бітрайту IP-радіо

5. Перелік завдань, які потрібно розробити 1) Аналіз процесу перевантаження серверів, 2) Розробка методики адаптивної зміни бітрейту, 3) Розробка модуля IP-радіо, 4) Аналіз існуючих СМС систем, 5) Інтеграція модуля IP-радіо в СМС "Polidar", 6) Тестування модуля IP-радіо.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного (графічного) матеріалу
слайди (не менше 10)

7. Орієнтовний перелік публікацій *адаптивне регулювання потоків, що обслуговують сервери (вектор коэф. радіелектроніка в ХХІ ст), адаптивне регулювання потоків даних, що обр. серверами (Інт-коэф., ІІІР-суп., Тікнолія),*

8. Консультанти розділів дисертації*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
ос. праці	к.т.н. доц. Камішанов С.Ф.		

9. Дата видачі завдання 26.09.2018р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
	аналіз процесу перевантаження серверів	01.10 - 09.10	
	розр. методики адапт. регул. бітрейту	10.10 - 10.11	
	розробка модуля IP-радіо	11.11 - 20.11	
	інтегр. модуля IP-радіо в СМС "Polidar"	21.11 - 14.12	

Студент


(підпис)

Кривонос Е.І.
(ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації


(підпис)

Піддубний В.О.
(ініціали, прізвище)

* Консультантом не може бути зазначено наукового керівника

Реферат

Магістерська дисертація на тему "IP-радіо для інформаційно-комунікаційної системи "ПОЛІДАР" складається з 92 сторінок, мультимедійної презентації, 29 таблиць, 2 додатків, 24 джерел, 26 ілюстрацій. **Ключові слова:** IP-радіо, CMS, ПОЛІДАР, бітрейт. **Актуальність теми:** на сьогоднішній день набирають популярність IP-радіостанції через їх доступність, низьку вартість та можливість прослуховування в будь-якій точці світу, але основним недоліком IP-радіостанції в порівнянні з ефірною радіостанцією є обмежена пропускна здатність, тобто обмежена кількість користувачів, які можуть користуватися радіостанцією. Тому розроблено методику адаптивного регулювання бітрейту в залежності від різних факторів, які виникають при взаємодії користувачів з IP-радіо, що дозволяє унеможливити перевантаження аудіосервера та дозволяє зменшити кількість серверів, які необхідні для забезпечення всіх користувачів аудіоконтентом і збільшує кількість користувачів, які можуть одночасно його отримувати. Для цього було розроблено модуль IP-радіо для CMS Polidar, який з'єднується з аудіосервером Icecast2 за допомогою розробленого API взаємодії і який може керувати бітрейтом. **Мета і задачі дослідження** полягає в розробці IP-радіо, яке володіє адаптивною зміною бітрейту з урахуванням деяких факторів. Задачами дослідження є огляд існуючих аналогів вирішення проблеми; розробка програмного забезпечення (модуля IP-радіо), яке має широкий функціонал. **Об'єктом дослідження** є IP-радіо, яке володіє таким функціоналом, як: створення радіо, його редагування, видалення, створення передач, їх редагування, видалення. **Предметом дослідження** є дослідження, розробка методик адаптивного регулювання бітрейту. **Методами дослідження** є: розгляд аналогів, математичне моделювання. **Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що запропоновано нову методику керування бітрейтом. **Практичне значення одержаних результатів** полягає в застосуванні запропонованої моделі при розробці модуля IP-радіо для інтеграції в CMS Polidar. **Апробація результатів дисертації:** Всеукр. наук.-техн. конф. студентів та аспірантів «Радіоелектроніка в XXI столітті», Київ, 15 – 17 травня 2018

р., Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення", Тернопіль, 18 вересня 2018 р., Студентський науковий семінар «Наукові розробки РТФ'2018», Київ, 3 – 5 грудня 2018.

Публікації: Криворот Є.І. Адаптивне регулювання потоків, що обробляються сервером / Є.І.Криворот, В.О.Піддубний// Всеукр. наук.-техн. конф. студентів та аспірантів «Радіоелектроніка в ХХІ столітті», Київ, 15 – 17 травня 2018 р. — Київ, 2018. — с. 40 – 41, Криворот Є.І. Адаптивне регулювання потоків даних, що обробляються сервером / Є.І.Криворот, В.О.Піддубний// Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення", Тернопіль, 18 вересня 2018 р. — Київ, 2018. — с. 32 – 34.

Abstract

Master's dissertation on "IP-radio for the information and communication system" POLIDAR "consists of 92 pages, multimedia presentation, 29 tables, 2 appendices, 24 sources, 26 illustrations. **Keywords:** IP-radio, CMS, POLIDAR, bitrate. **Topics:** Today's popularity of IP-radio stations is gaining in mind because of their affordability, low cost and the ability to listen to anywhere in the world, but the main disadvantage of the IP radio station in comparison with the radio station is the limited bandwidth, that is, the limited amount of cortex Therefore, the technique of adaptive bitrate control depending on various factors that arise when users interact with IP-radio, which makes it impossible to overload the audio server and allows to reduce the number of servers that are necessary to provide all users with audio content and increase the number of users who can simultaneously receive it. This has been developed by the IP radio module for CMS Polidar, which connects to the audio server of Icecast2 by means of Blind API for interaction and which can control bitrate. **The purpose and objectives of the study** is to develop IP-radio, which has an adaptive bitrate change, taking into account some factors. **The objectives of the study** are to review the existing analogues to solve the problem; development of software (module of IP-radio), which has a wide functionality. **The object of research** is IP-radio, which has such a functionality as: creating a radio, editing, deleting, creating transmissions, editing them, deleting them. **The subject of the study** is the research, development of techniques for adaptive bitrate control. **Research methods** are: analysis of analogues, mathematical modeling. **The scientific novelty** of the obtained results is that a new method of bitrate control is proposed. **The**

practical value of the results obtained is to apply the proposed model when developing an IP-radio module for integration into CMS Polidar. **Approbation of the results of the dissertation:** Allukr. Sci.-Tech. conf. Students and Postgraduates "Radio Electronics in the 21st Century", Kyiv, May 15-17, 2018, International Scientific Internet Conference "Information Society: Technological, Economic and Technical Aspects of Formation", Ternopil, September 18, 2018, Student Scientific Seminar " Scientific developments of RTF'2018 ", Kyiv, December 3 - 5, 2018.

Publications: Krivorot Ye.I. Adaptive regulation of flows processed by the server / E.I.Kryvorot, V.O. Pidubny // Ukr. Sci.-Tech. conf. students and postgraduates "Radioelectronics in the 21st Century", Kyiv, May 15-17, 2018 - Kyiv, 2018. - p. 40 - 41, Krivorot Ye.I. Adaptive regulation of data streams processed by the server / E.I.Kryvorot, V.O.Pidubny // International scientific Internet conference "Information Society: technological, economic and technical aspects of formation", Ternopil, September 18, 2018 - Kyiv, 2018. - p. 32 - 34.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14
1.1 Аналіз існуючих радіостанцій.....	14
1.2 Моделі представлення даних CMS.....	15
1.3 Модуль CMS.....	16
1.4 Аналіз програмного забезпечення для створення радіо.....	17
1.5 Аналіз програмного забезпечення для створення сайту радіопередач.....	21
1.6 Висновок.....	22
2 СИСТЕМА ПОЛІДАР.....	24
3 СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ IP-РАДІОСТАНЦІЇ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ "ПОЛІДАР"	29
4 РОЗРОБКА IP-РАДІО.....	31
4.1 Встановлення та налаштування Iccast.....	31
4.2 Налаштування програми SAM Broadcaster.....	35
4.3 Побудова інфологічної моделі предметної області.....	39
4.4 Даталогічна модель.....	41
4.5 Вибір програмних засобів.....	44
4.6 Розробка сайту.....	47
4.7 Розробка інтерфейсу.....	47
4.8 Розробка API.....	53
4.9 Розробка методики керування бітрейтом.....	58
5. ОХОРОНА ПРАЦІ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	66
5.1. Визначення основних потенційно-шкідливих та небезпечних виробничих факторів.....	66
5.2. Технічні рішення та організаційні заходи з безпеки і гігієни праці та виробничої санітарії.....	67

5.2.1 Виробничий шум.....	68
5.2.2. Параметри мікроклімату робочої зони.....	69
5.2.3.Електробезпека.....	70
5.2.3.1. Розрахунок електромережі із зануленням на відключаючу здатність в аварійному режимі роботи.....	70
5.2.4. Перевірка освітлення робочого місця.....	72
5.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	74
5.3.1 Обов'язки та дії персоналу у разі виникнення НС.....	74
5.3.2 Вимоги щодо організації ефективної роботи систем оповіщення персоналу у разі виникнення небезпечної ситуації.....	75
5.3.3 Пожежна безпека та профілактика.....	78
6. РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ.....	80
ВИСНОВКИ.....	90
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	91
ДОДАТОК А. Код зміни бітрейту в файлі конфігурації Iccast.xml.....	93
ДОДАТОК В. Публікації по темі дисертації.....	94

ВСТУП

В час технологій великий розвиток отримало інтернет-радіо.

Інтернет-радіо — це радіомовлення в Інтернеті. Більшість відомих та популярних радіоканалів, що мовлять в Інтернеті просто ретранслюють програми ефірних радіостанцій, але є також багато каналів повністю незалежних від традиційних засобів передачі сигналу[1]. Вони транслюють свої програми лише в Інтернеті.

Як і звичайне ефірне радіо, радіо в Інтернеті охоплює широкий спектр інтересів різних груп і співтовариств. У програмах різних каналів присутня музика безлічі стилів і напрямів, інформаційні випуски, розважальні шоу, розмови про культуру і мистецтво, прогнози погоди та інші програми складові набору більшості сучасних радіоканалів.

Мовлення в Інтернеті має свої переваги і недоліки. Серед переваг потрібно відзначити можливість звернутися до улюбленого радіоканалу практично з будь-якої точки світу. Наприклад, слухати будь-яку австралійську програму радіо в Інтернеті цілком можливо з Європи чи Америки. Це робить інтернет-радіо популярним серед іммігрантів і людей, які не мають якісного обслуговування місцевих ефірних радіостанцій.

При доволі широкому різноманітті знайти радіостанцію, яка в повній мірі відповідала б музичним смакам і пристрастям, насправді вкрай складно. Є у ефірного радіо і інші недоліки: настирлива реклама і досить обмежений репертуар більшості станцій[2].

Крім зазначених переваг існують і інші, зокрема[3]:

- висока якість звуку, повна відсутність перешкод і перебоїв;
- слухати радіо можна на будь-якому гаджеті, в якому можна отримати доступ до мережі інтернет, причому спеціальних налаштувань для цього не потрібно.
- У програмах інтернет-радіостанцій набагато менше реклами.

Та й саме радіо просувати на просторах інтернету набагато легше. Власником може стати будь-яка людина, великого стартового капіталу для цього не потрібно.

Ще однією перевагою є і те, що онлайн-радіо пропонує крім звуку, ще й зображення. На деяких сайтах представлена також інформація про улюблених виконавців.

Серед недоліків — значне споживання інтернет-трафіку і вимоги до більш-менш високій швидкості передачі даних.

—Актуальність теми:

На сьогодні є багато радіостанцій різноманітної спрямованості. В порівнянні з іншими видами зв'язку, радіозв'язок має ряд переваг. До них відносяться: можливість організації зв'язку на будь-яких відстанях і в будь-який час, можливість передачі різноманітної інформації для будь-якої кількості приймачів (абонентів), великий радіус охоплення території (організація зв'язку через океани, моря, гори), можливість зв'язку під час руху і з рухомими об'єктами (кораблі, літаки та інше). Наряду з перевагами, радіозв'язок має наступні недоліки: відстань і якість зв'язку можуть залежати від погодних умов, часу року, довжини хвилі, перешкод (бетонні стінки, рельєф місцевості).

Тому, щоб усунути ці недоліки, було прийнято рішення зробити віртуальну радіостанцію, яка не має недоліків, характерних для звичайного радіо крім необхідності мати більш-менш високу швидкість з'єднання. Крім того, для віртуальної радіостанції не потрібно збирати ведучих, розроблений модуль IP-радіо містить функцію адаптивного регулювання бітрейту, який надається споживачам, внаслідок чого кількість людей, які можуть одночасно прослуховувати передачі, значно зростає, а сервери обробки аудіоданих не перевантажуються. Тому науковою задачею є розробка віртуальної IP-радіостанції для інформаційно-комінікаційної системи "ПОЛІДАР" з можливістю адаптивної зміни бітрейту в залежності від умов прослуховування.

— Мета роботи:

Щоб досягти поставленої мети, були сформульовані наступні задачі:

- 1) Проаналізувати існуючі IP-радіостанції, виявити їх переваги та недоліки
- 2) висунути критерії до створення власної радіостанції
- 3) описати інтегрування радіостанції в систему "ПОЛІДАР"
- 4) розробити власну радіостанцію
- 5) розробити методику керування параметрами передачі звукового потоку в радіостанції
- 6) проаналізувати та реалізувати програмне забезпечення для реалізації радіо.

— **Об'єкт досліджень:**

IP-радіо для CMS Polidar.

— **Предмет досліджень:**

Методика адаптивного регулювання бітрейту в залежності від низки факторів для запобігання перевантаження серверів.

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1.1 Аналіз існуючих радіостанцій

Порівняємо переваги і недоліки звичайного радіо і IP-радіо:

Звичайне радіо має такі переваги: можливість організації зв'язку на будь-яких відстанях і в будь-який час, можливість передачі різноманітної інформації для будь-якої кількості приймачів (абонентів), великий радіус охоплення території (організація зв'язку через океани, моря, гори, пустелі), можливість зв'язку під час руху з рухомими об'єктами (кораблі, літаки, авто). Наряду з перевагами, радіозв'язок має і недоліки: відстань і якість зв'язку залежать від погодних умов, від потужності передавача, від ландшафту місцевості, на якій здійснюється прийом передач, довжини хвилі, перешкод (бетонні стінки, природні об'єкти). Також звичайне радіо в плані обслуговування доволі вартісне: потрібно зареєструвати його, купити частоти FM, зробити рекламу для приваблення аудиторії.

IP-радіо має такі характеристики:

Як і звичайне ефірне радіо, воно охоплює широкий спектр інтересів різних груп і співтовариств. Обслуговування IP-радіо набагато простіше, ніж звичайного радіо. Для нього потрібно тільки: домашній комп'ютер, програвач із завантаженою музикою, спеціальні плагіни і мікрофон (якщо планується пряме включення). Для даного проекту можна обійтися своєю житлоплощею і не орендувати цілі приміщення, як це відбувається на фм-станціях. Єдиний мінус - вас зможуть слухати тільки користувачі, підключені до Інтернету. Однак, за статистикою 70 відсотків населення земної кулі активно і практично постійно є користувачами мережі Інтернет, тому питання про популярність онлайн радіостанцій цілком актуальне. Ще одним безсумнівним плюсом IP-радіо є простота пошуку по різним параметрам. Припустимо, користувачеві потрібно знайти радіо якоїсь певної тематики. Для цього йому достатньо задати в пошуку параметри, які йому потрібні, і все, він швидко знайде цікаве йому радіо або передачу.

Якщо розглянути FM радіо, то для пошуку радіо необхідно шукати відповідну хвилю, що є не дуже зручним.

Перевагою IP-радіо є те, що можна залишати на адресу інтернет радіо різні відгуки, пропозиції, рекомендації, критику. Тоді як в FM радіостанціях цього не можна зробити.

Найголовніша перевага - це можливість звернутися до улюбленого радіо-каналу практично з будь-якої точки світу. Наприклад, слухати будь-яку австралійську програму радіо в Інтернеті цілком можливо з Європи чи Америки. Таку можливість не представити для звичайного радіо. Це робить інтернет-радіо популярним серед іммігрантів і людей, які не мають якісного обслуговування місцевих ефірних радіостанцій.

Серед недоліків — значне споживання інтернет-трафіку і вимоги до більш-менш високої швидкості передачі даних.

1.2 Моделі представлення даних CMS

Об'єктна модель представлення даних оперує такими поняттями, як клас і об'єкт. Класи визначають структуру даних і являють собою набір атрибутів (текстовий рядок, ціле число, зображення і т.д.). Представники класу (об'єкти) мають певну структуру і можуть містити інші об'єкти, утворюючи довільну ієрархічну структуру. Об'єкти можуть успадковувати властивості, зміст і поведінку об'єктів, які в них містяться. Прикладами об'єктів можуть бути документи, картинки, папки і облікові записи користувачів. Клас контенту не зберігає в собі реальних даних – таку інформацію містять об'єкти (екземпляри класу). Визначивши один клас, можна створити безліч його представників (контент об'єктів).

У CMS-системах дані зазвичай зберігаються в реляційній базі даних. У цьому випадку об'єктна модель даних впливає на реляційну модель бази даних.

Як правило, системи, засновані на об'єктно-орієнтованій моделі даних, найбільш функціональні, гнучкі, але, в той же час, і найбільш складні.

Мережева модель представлення даних в CMS – спирається на теорію графів: структура інформації представляється у вигляді вузлів з поміченими зв'язками між ними. Фундаментом системи може служити як мережева, так і традиційна реляційна СКБД, на яку впливає мережева модель опису даних. У реляційних таблицях зберігається інформація про вузли, їх атрибути і зв'язках між ними. Зв'язок відрізняється від атрибута тим, що в ній зберігається посилання на інший вузол, а в атрибуті – власне значення. Для вилучення даних з направленої графа зазвичай використовуються рекурсивні процедури обробки, такі як складання списків вузлів, визначення атрибутів вузла за атрибутами батьків та ін. Приклад системи такого типу є Communiware. Ця система є інструментарієм нового покоління для створення вертикальних Web-сайтів та порталів.

Модульна модель представлення даних в CMS. У подібних системах контент розділений на окремі модулі за типами вмісту. Структура даних залежить від модуля, і вся робота з контентом зосереджена всередині модуля. Модулі незалежні і повністю відповідають за роботу з документами даного типу. Документи описуються за допомогою фіксованого набору характеристик, тобто типи документів суворо фіксовані. Розширювати функціональність можна за рахунок додавання нового модуля, замінування або редагування існуючого коду.

Найчастіше не існує системи зв'язків між документами різних модулів і між документами одного і того ж модуля. Стандартний набір типів контенту (модулів) такий: посилання, статті, файли, новини, розділи, форум. Очевидна перевага модульних систем – можливість отримання майже повністю готового до використання порталу за короткий час.

Як правило, такі системи будуються на модульному принципі. До них можна віднести, наприклад: модуль «Каталог товарів» Модуль «Новини», Модуль «Зворотній зв'язок» модуль «Комментарі» і багато інших.

1.3 Модуль CMS

Модулі CMS — це шаблони, програмний код і таблиці БД[4].

У найпримітивнішому варіанті - це файл з php-кодом. Вони використовуються для розширення можливості системи, додавання особливих специфічних функцій і т.д. Кожен модуль розширює робочий потенціал CMS.

Конфігурація системи допускає використання різних варіантів комплектації необхідних модулів. Модульна архітектура традиційно використовується в більшості сучасних систем управління контентом. Крім існуючих готових модулів, їх також можна створити самостійно для вирішення якихось певних завдань сайту. До них можна віднести: модуль «Каталог товарів» Модуль «Новини», модуль «Зворотній зв'язок», модуль «Коментарі» і багато інших.

Модулі діляться на наступні категорії:

- модулі виведення;
- модулі введення;
- бібліотеки;
- компоненти;
- поодинокі (самостійні) модулі.
- функції модулів

Функції, якими розробники наділяють модулі, залежать від завдань, безпосередньо поставлених перед тим чи іншим модулем. Наприклад, загальною властивістю для всіх модулів буде вміння видаляти себе з системи. Для модулів виведення важливо генерувати html-версію свого змісту, для модуля введення - пошук за своїм змістом, копіювання свого контенту в аналогічні категорії, вміння створювати список своїх елементів і т.д.

1.4 Аналіз програмного забезпечення для створення радіо

Для створення радіо розглянемо можливості таких платформ як Joomla, Drupal, WordPress, "ПОЛІДАР".

Joomla — відкрита універсальна система керування вмістом для публікації інформації в інтернет [5]. Підходить для створення маленьких і великих корпо-

ративних сайтів, інтернет порталів, онлайн-магазинів, сайтів спільнот і персональних сторінок. З особливостей Joomla можна відзначити: гнучкі інструменти управління обліковими записами, інтерфейс для управління медіа-файлами, підтримка створення багатомовних варіантів сторінок, система управління рекламними кампаніями, адресна книга користувачів, голосування, вбудований пошук.

Охарактеризуємо переваги і недоліки даної системи[6]:

Переваги:

- Система поширюється безкоштовно. Всі модулі і плагіни, які для неї пишуться - також безкоштовні.
- Open source - відкритий код системи дозволяє розробнику вносити свої доробки, зміни, необхідні для поліпшення функціоналу сайту.
- Так як система популярна, у неї багато послідовників, які розробляють велику кількість компонентів, плагінів і модулів.
- Для системи створені різні готові дизайнерські рішення (шаблони), які можна вибрати і встановити на сайт, часто, безкоштовно.
- Досить широкий функціонал системи дозволить зробити сайт будь-якої спрямованості і складності.
- Систему нескладно поставити практично на будь-який хостинг.
- По системі є безліч мінлива, навчальних матеріалів, форумів, відео російською мовою.

Недоліки:

- Досить складна, інтуїтивно незрозуміла панель управління. Через це працювати з системою, в порівнянні з іншими системами, менш комфортно.
- Є мінуси при SEO-оптимізації сайту в роботі з title і заголовками.
- Безпека сайтів на цій системі не ідеальна.
- Так як модулі, плагіни і компоненти системи поширюються безкоштовно, вони можуть містити баги і претензії пред'являти не до кого. Доводиться витратити час на пошуки програміста, який буде дописувати / переписувати компонент.

– сайти навантажуються повільніше, ніж на інших CMS.

Drupal — популярна вільна модульна система керування вмістом (СКВ) з відкритим сирцевим кодом, написана на мові програмування PHP та розповсюджується за ліцензією GNU [7].

Drupal використовується як back end фреймворк для різних веб-сайтів, від особистих блогів до корпоративних та державних сайтів. Drupal також використовується у системах управління знаннями та для ділової співпраці.

Структура та потужна база модулів Drupal'у дозволяє порівняно швидко створювати потужні інтерактивні сайти.

До базового пакету системи, окрім модулів створення статичних сторінок (сторінок з постійною адресою) та нових статей входять модулі для організації блогів (електронних журналів користувачів), форумів (місць для інтернет-дискусій), «книг» (інформаційних добірок, праця над якими ведеться колективно), синдикації (імпорту новин з інших сайтів), модуль керування інформаційними блоками на сторінках, що полегшують керування їх виглядом, модуль керування меню.

Drupal підтримує різні теми оформлення та дозволяє створювати свої теми оформлення.

Спільнотою розробників Drupal'у створено багато додаткових модулів, серед яких варто згадати модулі інтернаціоналізації (створення багатомовних сайтів), модулі керування файлами, що дозволяють викладати на сайтах звукові та відео-файли, модулі категоризації вмісту, модулі організації користувачів у групи та спільноти.

Базова комплектація Drupal містить мінімальний набір необхідних інструментів, що дозволяють сайту нормально функціонувати

Багатофункціональність і потужність має на увазі складність освоєння, тому початківці веб-розробники обходять систему стороною, вважаючи за краще безкоштовний WordPress, який відрізняється низьким порогом входження.

Drupal активно використовує базу даних, тому цей движок може функціонувати некоректно чином на ресурсах, які надають дешевий хостинг.

WordPress — CMS(система керування вмістом) з відкритим кодом, яка через свою простоту в установленні та використанні широко застосовується для створення веб-сайтів[8]. Сфера використання — від блогів до складних веб-сайтів. Вбудована система тем і плагінів у поєднанні з вдалою архітектурою дозволяє конструювати на основі WordPress різної складності веб-проекти.

Вона є найбільш поширеною CMS: приблизно третина всіх сайтів, побудованих на системах управління контентом, працюють на WordPress. Популярності сприяють кілька чинників:

- Низький поріг входження.
- Проста і зручна консоль управління.

Велика кількість плагінів для розширення функціональності.

У WordPress підтримується автоматичне оновлення через адміністративну панель. Оновити можна як сам движок, так і вже встановлені плагіни.

Недоліки системи [9]: Автоматичне оновлення іноді відбувається зі збоями. Тому досвідчені веб-майстри, давно працюють на WordPress, радять обов'язково робити резервну копію сайту, а саме оновлення проводити в ручному режимі.

Ще одним недоліком є можливий конфлікт плагінів. Без розширень сайт на WordPress працювати буде, але "чиста" CMS не дає практично ніяких корисних функцій в плані управління контентом. Список необхідних плагінів складається з трьох десятків пунктів; склад доповнень змінюється в залежності від типу сайту.

CMS " Polidar " — CMS, яка має простий, зрозумілий звичайному користувачу інтерфейс, можливість інтегрування модулів, з'єднання з іншими серверами. Сфера використання не менша, ніж у інших CMS.

Єдиний недолік цієї системи в тому, що вона малопоширена і невідома для більшості.

Дані системи дозволяють будувати складний функціонал сайтів, але вони, крім CMS Polidar, не дозволяють інтегрувати в них повноцінний модуль IP-радіо, який включає у себе такі компоненти, як: редагування радіо, налашту-

вання, створення передач і т.д. Тому прийнято рішення розробити модуль IP-радіо для CMS Polidar.

1.5 Аналіз програмного забезпечення для створення сайту радіопередач

Проаналізувавши дані про наявне програмне забезпечення, було знайдено, що існують такі популярні серверні програмні забезпечення:

- Shoutcast
- Iccast

Shoutcast - кроссплатформне серверне ПЗ компанії Nullsoft. Призначено для організації потокового мовлення цифрового аудіо / відео сигналу в форматі MP3, AAC, AACplus, NSV, як у локальну мережу, так і в Інтернет. Простий в установці, налаштуванні і управлінні.

Мінімальний набір для організації мовлення складається з власне сервера Shoutcast , і джерела, в найпростішому випадку реалізується програмою Winamp або аналогічного програмного плеєра з відповідним плагіном, що кодує аудіосигнал з необхідною якістю, і передавального його в потоковому режимі сервера Shoutcast, для подальшої передачі оноого підключилися до сервера клієнтам, в якості яких виступає будь-який програмний плеєр з підтримкою потокового мовлення[10].

З його допомогою можна організувати цифровий потік аудіо чи відео в інтернет або на локальну мережу. Підтримує формати NSV, AAC, MP3, AAC-plus.

Iccast - вільне ПЗ для організації потокового цифрового аудіо та відеовещання

Iccast є серверної програмою, яка може здійснювати роздачу цифрових потоків різних форматів, таких як Ogg Vorbis, Opus, MP3, Theora, AAC, AAC Plus і NSV.

Власне передача даних здійснюється по стандартному протоколу HTTP, або по протоколу SHOUTcast.

Icecast є аналогом програми SHOUTcast компанії Nullsoft, однак має більш розвинену функціональність і підтримує більшу кількість форматів потоків. При передачі даних Icecast підтримує теги в UTF-8, що дозволяє організовувати трансляцію з російської анотацією.

Функція Shoutcast і Icecast - відправка аудіофайлів з персонального комп'ютера на центральний сервер, а вже з нього потік даних доходить до будь-якого з підключених слухачів[11].

Взаємодія сервера і клієнта схоже з протоколом HTTP, але в Icecast і Shoutcast додаються додаткові заголовки.

Охарактеризуємо особливості обох продуктів, на основі яких вирішимо, який краще обрати.

Shoutcast - напівкомерційний продукт, дещо застарілий на даний момент, з обмеженою функціональністю.

Icecast - продукт з відкритим вихідним кодом - це аналог Shoutcast, але у нього ширше функціональні можливості і є підтримка більшої кількості форматів потоків.

Переваги Icecast [12]:

- Підтримка тегів UTF-8 для організації російськомовних анотацій.
- Підтримка необмеженої кількості віщають каналів (у Shoutcast - тільки один, основний). Це дозволяє на одному сервері вести мовлення відразу декількох різних каналів.
- Підтримка безлічі форматів мультимедіа - як звукових, так і відео (Shout-Cast, нагадаю, тільки MP3).
- Можливість резервування каналів. Наприклад, в разі відключення основного каналу (зміна ді-джея на нон-стоп і т.п.) слухача тимчасово перекидає на резервний канал або просто звичайний файл-заглушку. Для слухача це проходить непомітно, ніякого відключення не відбувається.

Тому як сервер для трансляції аудіо обираємо більш функціональний Iccast.

1.6 Висновок

Такі системи, як Wordpress та Drupal не дозволяють інтегрувати повноцінний модуль IP-радіо. Для створення модуля IP-радіо, де модуль повинен мати такий функціонал, як: створення радіо(у середовищі CMS сайту та за налаштуваннями Iccast), створення передач та їх редагування, формування сітки мовлення, наявність архіву передач, архівування передач по їх закінченню, обговорення передач, API, яке з'єднує модуль з Iccast, налаштування оптимальних параметрів(бітрейту), не підійшла жодна із проаналізованих універсальних CMS систем(Joomla, Drupal, Wordpress), оскільки вони не в змозі взаємодіяти с серверами для трансляції аудіо, тобто налаштовувати та керувати серверами.

Тому для розробки модуля IP-радіо ставляться вимоги, які необхідні для інтеграції в CMS Polidar, оскільки дана система може взаємодіяти з іншим сервером та яка має весь необхідний функціонал, проста у використанні і використовує "хмарні" технології, тобто її може використовувати будь-який користувач без необхідності завантаження плагінів.

На основі розгляду серверів в якості серверу для трансляції аудіо обрано більш функціональний і новіший, ніж Shoutcast, Iccast2.

У нього ширші функціональні можливості і є підтримка більшої кількості форматів потоків. Широка функціональність даного серверу і нескладне налаштування забезпечує його високу популярність серед багатьох користувачів, які транслюють аудіодані онлайн.

2 СИСТЕМА ПОЛІДАР

«ПОЛІДАР» – це програмний менеджер-органайзер, який керує та узгоджує роботу on-line доступних тематичних функціоналів, які по суті є окремими незалежними системами спеціалізованого призначення, що пов'язані між собою і функціонують як єдине ціле (тобто, як система), яких в свою чергу, може бути практично необмежена кількість. На даний час їх вже більше двадцяти і їхня кількість постійно збільшується. Їх кількість визначається кількістю розробок спеціалістами галузі алгоритмів потрібних їм інструментів чи окремих функціоналів, які програмуються та доповнюють Систему[13].

Структурна схема інформаційно-комунікаційної системи «ПОЛІДАР» показана на рис.2.1.

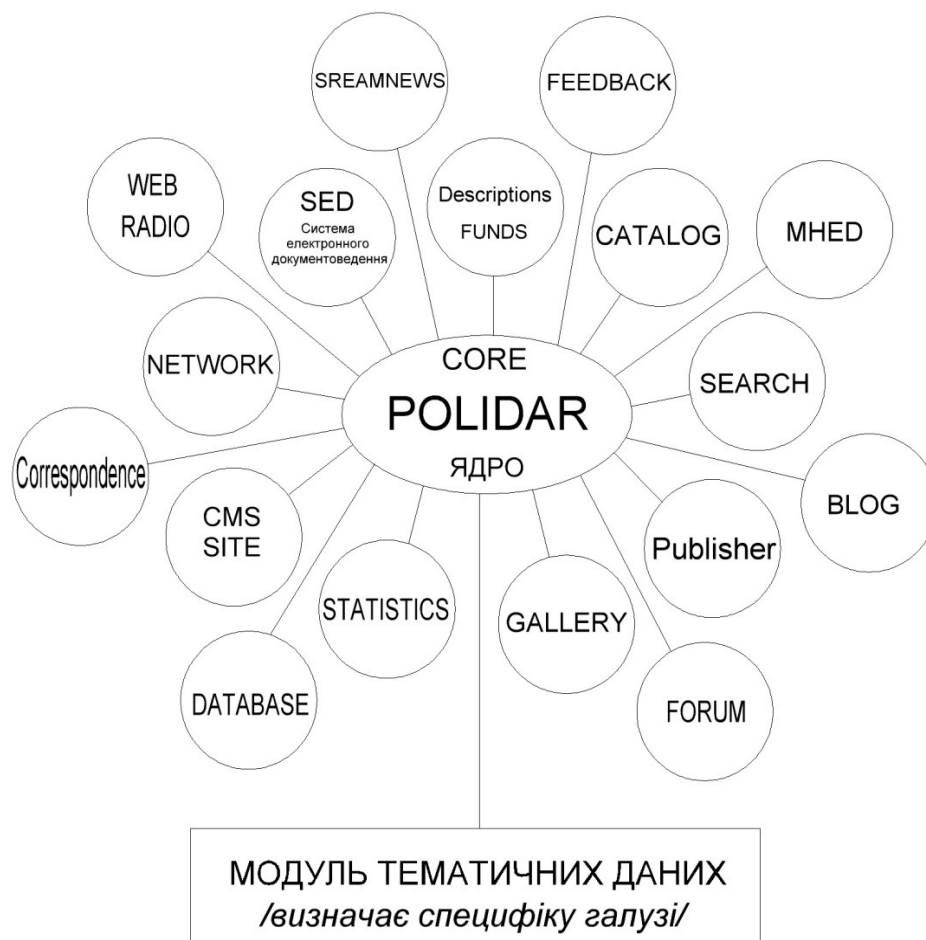


Рисунок 2.1 – Інформаційно-комунікаційна система «ПОЛІДАР»

Основними функціоналами системи є:

CMS SITE – функціонал для створення галузевого сайту;

NETWORK – сервіс для об'єднання окремих сайтів в мережу за допомогою порталу (потребує подальшої розробки);

SEARCH – пошукові системи різного призначення, електронні довідники (каталоги);

Descriptions FUNDS – описи фондів, довідник з розташування фондів у сховищах, і т.д. і т.п.);

DATABASE – база даних (система для упорядкованого зберігання цифрових копій документів);

USER MODULE – користувацький модуль (забезпечує в автоматичному режимі регламентований доступ користувачів до цифрових копій документів);

GALLERY – галерея (функціонал, який призначений для створення різної складності багатoproфільних мультимедійних виставок документів та перегляду їх в режимі on-line;

FORUM – сервіс для створення та обговорення тем;

CHAT – сервіс для швидкого обміну повідомленнями;

PLAN-REPORT – план-звіт (дозволяє в напівавтоматичному режимі готувати плани-звіти);

WEB-RADIO – інтернет-радіо (функціонал, який призначений для створення архівістами радіопередач для трансляції їх не в ефірі, а в інтернеті;

Publisher – переглядач-ілюстратор (функціонал, який красиво листає документи, що викладені на сайті архівної установи, і водночас забезпечує їх захист від копіювання відвідувачами сайту;

BLOG – діловий щоденник установи сервіс для фіксації поточної діяльності установи;

BACKUP – резервна копія сайту (сервіс для збереження свого сайту на власному комп'ютері);

STREAM AUDIO&VIDEO – сервіс для проведення аудіо та відео конференцій;

ASSISTANCE – сервіс для дистанційної допомоги користувачам системи «ПОЛІДАР»;

SED – система електронного документоведення (на даний час забезпечує функціонування десять електронних журналів, які мають власні пошукові системи та багатoproфільні системи збирання і підрахунку статистичних даних);

MHED – система шифрування даних для передачі їх відкритим каналом зв'язку (мережею інтернет);

STREAMNEWS – інформаційний модуль (функціонал, який автоматично збирає новини з усіх сайтів архівних установ області та розміщує їх на порталі мережі);

Correspondence – листування в мережі та пересилання даних (дані можуть шифруватись за допомогою методу шифрування MHED /Multilayer Hybrid Encryption and Decryption/);

FEEDBACK – сервіс для інтерактивного зворотнього зв'язку з користувачами архівів;

STATISTICS – система для глобального збирання відкритих статистичних даних про діяльність архівних установ всієї Київської області (функціонує в реальному часі), та ін.

Система «ПОЛІДАР» має можливість підлаштовуватись під різні вимоги користувача. Зв'язує користувача з програмним забезпеченням, яке розміщено на VPS сервері.

Принцип роботи показаний на рис. 2.2.

Система «ПОЛІДАР» може підлаштовуватись під будь-які вимоги користувачів.

Наприклад:

- Користувач №1. Користувач має вже розроблений сайт, який написаний ним самим, або за допомогою будь-якої CMS системи. В такому випадку система «ПОЛІДАР» обслуговує користувача наступним чином. Користувач звертається до системи, безпосередньо до Ядра (Командер), Ядро зв'язує його з хостинг-

гом, місце, де зберігається сайт. В наслідок цього встановлюється зв'язок «КОРИСТУВАЧ - ЯДРО-ХОСТИНГ».

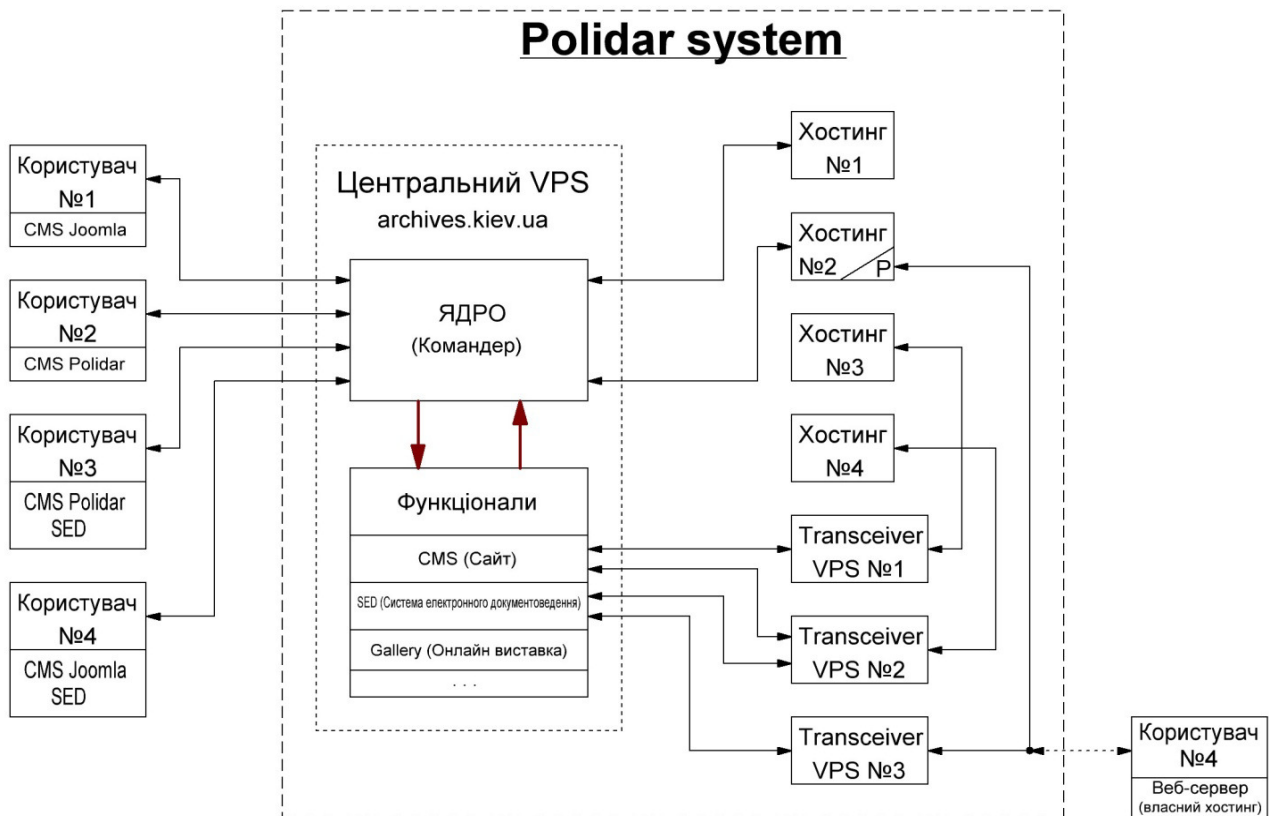


Рисунок 2.2 – Схема, що пояснює принцип роботи системи

- Користувач №2. Користувач не має взагалі ніякого сайту, та навичок щоб його створити, але йому потрібен сайт. В такому випадку система «ПОЛІДАР» автоматично створює сайт і обслуговує користувача наступним чином. Користувач звертається до системи, до Ядра (Командер), Ядро зв'язує його з функціоналами «ПОЛІДАР», одним із них є CMS, та з'єднує з VPS Transceiver, де розміщується допоміжні компоненти функціонала, які мають доступ до хостинга, де зберігаються всі дані від сайту. В наслідок цього встановлюється зв'язок «КОРИСТУВАЧ-ЯДРО-ФУНКЦІОНАЛ-ХОСТИНГ».
- Користувач №3. Користувач не має взагалі ніякого сайту, та навичок щоб його створити, але йому потрібен сайт, а також йому потрібнен інструмент документоведення SED. В такому випадку система «ПОЛІДАР» автоматично створює сайт та надає доступ до SED, і обслуговує користувача наступним чином. Користувач звертається до системи, до Ядра (Командер), Ядро зв'язує його

го з функціоналами «ПОЛІДАР» та з'єднує з VPS Transceiver, де розміщується допоміжні компоненти функціонала, які мають доступ до хостинга, де зберігаються всі дані від сайту та від інструмента документоведення. В цього встановлюється зв'язок «КОРИСТУВАЧ-ЯДРО-ФУНКЦІОНАЛИ-ХОСТИНГ».

- Користувач №4. Користувач має вже розроблений сайт, який написаний ним самим, або за допомогою будь-якої CMS системи, а також йому потрібен інструмент документоведення SED. В такому випадку система «ПОЛІДАР» надає доступ до SED, і обслуговує користувача наступним чином. Користувач звертається до системи, до Ядра (Командер), Ядро зв'язує його з хостингом, місце, де зберігається сайт, зв'язує його з функціоналами «ПОЛІДАР» та з'єднує з VPS Transceiver, де розміщується допоміжні компоненти функціонала, які мають доступ до хостинга, де вже розміщені данні від сайту, поряд з ними зберігаються дані від інструмента документоведення. В наслідок цього встановлюється зв'язок «КОРИСТУВАЧ-ЯДРО-ХОСТИНГ або ФУНКЦІОНАЛИ-ХОСТИНГ».

Висновки

Таким чином система «ПОЛІДАР» має достатню кількість гнучких функціоналів, які можуть задовільнити користувача з будь-якими вимогами, і ефективно використовуватися без допомоги висококваліфікованих комп'ютерних спеціалістів.

3 СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ ІР-РАДІОСТАНЦІЇ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ "ПОЛІДАР"

Системний підхід універсального галузевого інтерактивного сайту <https://polidar.in.ua> дозволяє розширити функціональність інформаційно-комунікаційної системи "ПОЛІДАР", доповнивши його модулем ІР-радіо з наступними можливостями:

- створення радіо(у середовищі CMS сайту та за налаштуваннями Iccast).
- створення передач та їх редагування.
- формування сітки мовлення
- наявність архіву передач
- архівування передач по їх закінченню.
- обговорення передач
- АРІ, яке з'єднує модуль з Iccast
- налаштування оптимальних параметрів(бітрейту)

ПОЛІДАР має наступний функціонал:

- легка інтеграція
- єдиний вхід
- організацію довільної структури сайту;
- керування контентом (створення сторінок та розділів, публікація новини, статей, каталогів);
- отримання докладних звітів про відвідування;

Для повноцінного створення ІР-радіостанції буде розроблений модуль з усіма інструментами для радіопередач та також буде розроблено власне АРІ взаємодії із сервером трансляції Iccast2. Для розробки сайту будемо використовувати мову PHP, а саме її фреймворк Laravel. Взаємодія сайту з базою даних MySQL буде здійснюватися на основі сервера Apache. Сайт радіо має передбачати широкий функціонал такий, як створення передач, їх редагування, можливість зміни налаштувань радіо, можливість зміни статусу ведучих радіопередач і користувачів.

До додаткових вимог необхідно віднести наступні:

- простота в користуванні.
- створення функціоналу модулю, який інтуїтивно зрозумілий будь-якому користувачу.
- сумісність з будь-яким браузером.
- забезпечення адаптивності модулю для перегляду як для комп'ютерних десктопів так і для мобільних пристроїв.
- забезпечення високої швидкості завантаження модулю
- забезпечити зв'язок між модулем та сервером Iccast(розробити власне API).

Такі вимоги були висунуті модулю, який буде розроблюватися, щоб розширити функціональність CMS Polidar. Схема взаємодії представлена на рис.

3.1

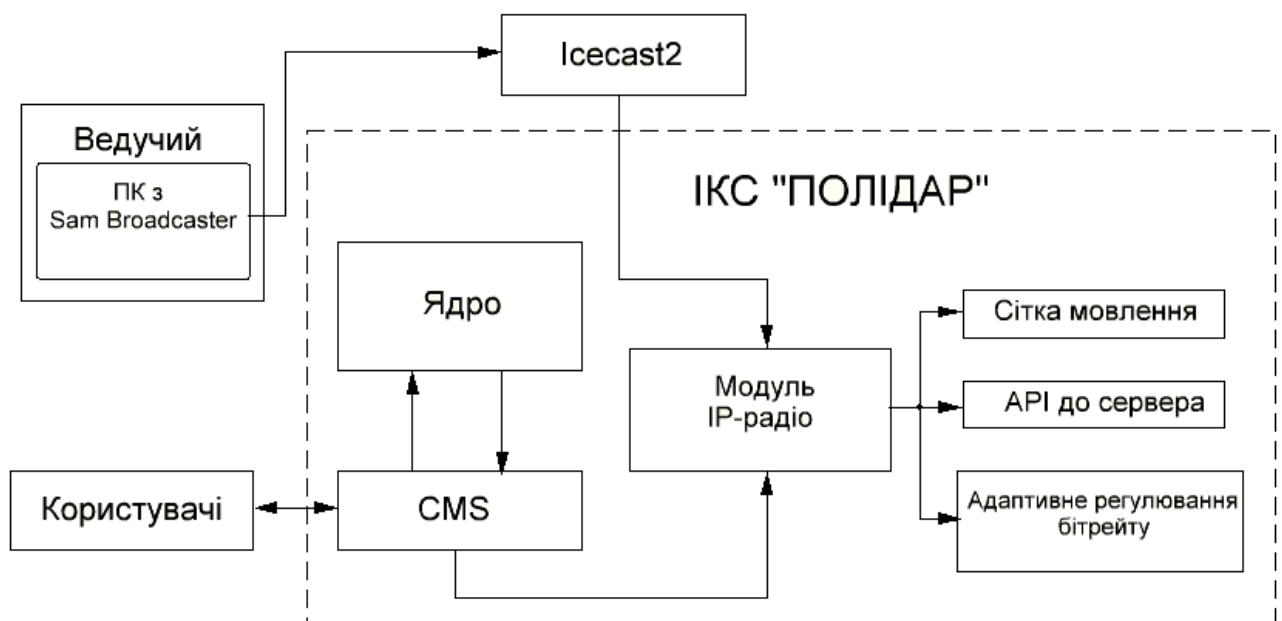


Рисунок 3.1 – Схема взаємодії модуля IP-радіо та системи "ПОЛІДАР"

4 РОЗРОБКА IP-РАДІО

Відповідно до висунених в розділі 3 вимог необхідно сформувати структуру модуля IP-радіо, який забезпечить адаптивне керування аудіопотоків і розширить CMS Polidar. Для цього розробимо:

- оберемо програмні засоби
- інфологічну модель
- даталогічну моделі предметної області,
- сервер баз даних
- мову написання сценаріїв
- створемо архітектуру програмного засобу.

4.1 Встановлення та налаштування Iccast

З аналізу 1 розділу було обрано в якості серверної частини трансляції аудіо Iccast. Для цього налаштуємо сервер Iccast[14].

На основі пропускної властивості 1 гБіт/с можемо висунути наступні вимоги до серверу:

- тактова частота: 2.1 ГГц
- операційна система: Ubuntu
- оперативна пам'ять: 3 ГБ

Для операційної системи Ubuntu установка Iccast відбувається з базового репозиторію командою `apt-get install iccast2`.

Всі налаштування вносяться в конфігураційний файл формату XML.

Знайти його в Ubuntu можна, прописавши команду `vi/etc/iccast2/iccast.xml`

Перед запуском сервера, необхідно переконатися в правильних налаштуваннях фаєрвола (необхідно відкрити порт 8000), запустивши команду `iptables -I INPUT 1 -p tcp --dport 8000 -j ACCEPT`

В файлі `iccast.xml` розглянемо призначення строк[15]:

```
<limits>
  <clients>100</clients>
  <sources>2</sources>
</limits>
```

Це розділ лімітів. Взагалі його не потрібно чіпати, тут важлива строка `<sources> </sources>`.

Якщо, наприклад, ви хочете вести мовлення на одному каналі - він залишається без змін. Але якщо є бажання транслювати декілька каналів з різним бітрейтом, збільшуємо кількість `<sources>`. Скільки каналів - стільки і джерел (sources).

Далі розберемо:

```
<authentication>
<!-- Sources log in with username 'source' -->
<source-password>hackme</source-password>
<!-- Relays log in username 'relay' -->
<relay-password>hackme</relay-password>
<!-- Admin logs in with the username given below -->
<admin-user>admin</admin-user>
<admin-password>hackme</admin-password>
</authentication>
```

Коли ви будете під'єднуватися до Icescast'у, ви повинні будете вказати пароль.

Коли будете заходити в панель адміну Icescast'у через браузер, ви повинні будете вказати логін і пароль.

Перший рядок відповідає за з'єднання джерела. Наприклад, ведеться мовлення через Sam Broadcaster. Потрібно буде завантажити і налаштувати його. Там буде потрібно ввести пароль для source (mount). Так що вводимо свій пароль замість hackme.

Схема розподілення аудіопотоків представлена на рис. 4.1:

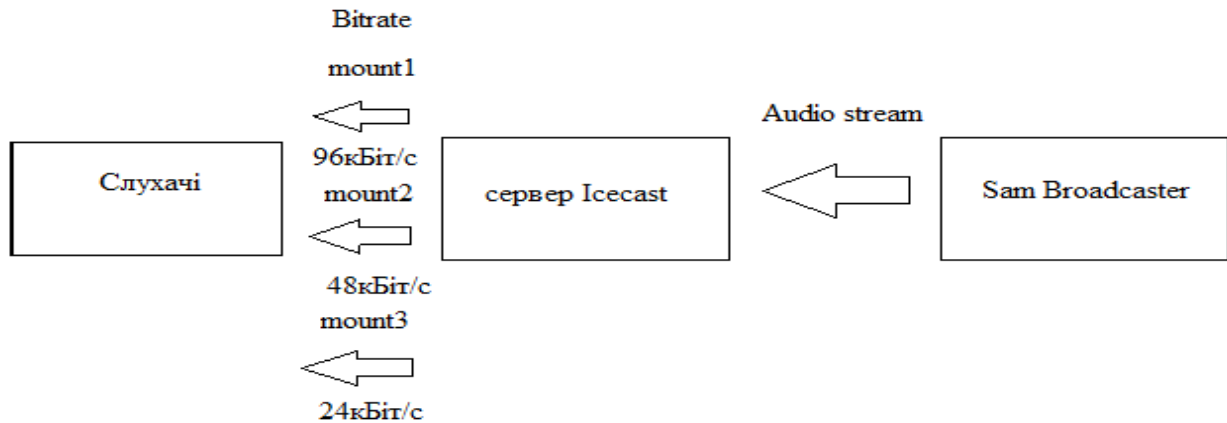


Рисунок 4.1 – Схема розподілення аудіопотоків

Другий рядок - пароль тут можна залишити такий, як і в першому рядку.

Третій рядок: це ім'я користувача, під яким ви будете заходити в адмін-панель сервера. Можна залишити admin.

Четвертий рядок - це пароль до цього користувача.

Знаходимо наступний фрагмент:

```
<listen-socket>
<port>8000</port>
<!-- <bind-address>127.0.0.1</bind-address> -->
</listen-socket>
```

Строка `<bind-address>127.0.0.1</bind-address>` містить IP-адресу:

При такій настройці ми вказуємо, на якому мережевому інтерфейсі будемо слухати запити(на заданому IP).

При закінченні налаштувань запускаємо Icecast, використовуючи команди `systemctl enable icecast2` та `systemctl start icecast2`.

Відкриваємо браузер і переходимо по шляху `http://IP:8000/`, де- IP - це адреса нашого сервера, який ми прописали в `icecast.xml`.

Перейшовши по адресу, побачимо стартове вікно(рис. 4.2.)



Рисунок 4.2 – Стартове вікно Icast2

Налаштування зроблені, тому можна створювати свої точки монтування і транслювати аудіопотік.

Створення точок монтування відбувається теж в iccast.xml.

Приклад створеної точки монтування:

```
<mount type="normal">  
<mount-name>rhbc15</mount-name>  
<username>log3</username>  
<password>pas</password>  
</mount>
```

Для кожної точки монтування можна установити свій бітрейт. Для цього в mount добавляється рядок <bitrate></ bitrate>, у який записується бажаний бітрейт трансляції бажаного радіо.

Приклад коду з бітрейтом:

```
<mount type="normal">  
<mount-name>kpi</mount-name>  
<username>user</username>  
<password>12345</password>  
<bitrate>128</bitrate>  
</mount>
```

Після створення точок монтування, якщо перейти по шляху <http://IP:8000>, їх можна побачити наочно, як і всі деталі про них(рис. 4.3):



Рисунок 4.3 – Вікно Icast2 з точками монтування

Будь-яку трансляцію можна прослухати по адресу <http://IP:8000/mount-name>.

4.2 Налаштування програми SAM Broadcaster

Як програмне забезпечення для трансляції аудіо на сервер Icast будемо використовувати SAM Broadcaster.

SAM Broadcaster - це програма для інтернет-радіомовлення. Назва "SAM" - аббревіатура Streaming Audio Manager, яка описує функціональність програмного забезпечення[16].

Він може використовуватися для запуску Live Shows з DJ, вибираючи відтворення доріжок та змішування звуку, а також повністю автоматизований, де програмування керується різними наборами правил, викладеними оператором за допомогою сценаріїв PAL для вибору треків та шоу черги.

SAM Broadcaster з'єднується з найпоширенішими потоковими серверами, такими як SHOUTcast та SHOUTcast2, а також деякими веб-серверами, такими як Live365 або власними платіжними потоковими хостинговими службами компанії, CheapestStream та SpacialNet.

Налаштування даної програми відбувається наступним чином[17]:

Після установки і запуску побачимо головне вікно програми(рис. 4.4).

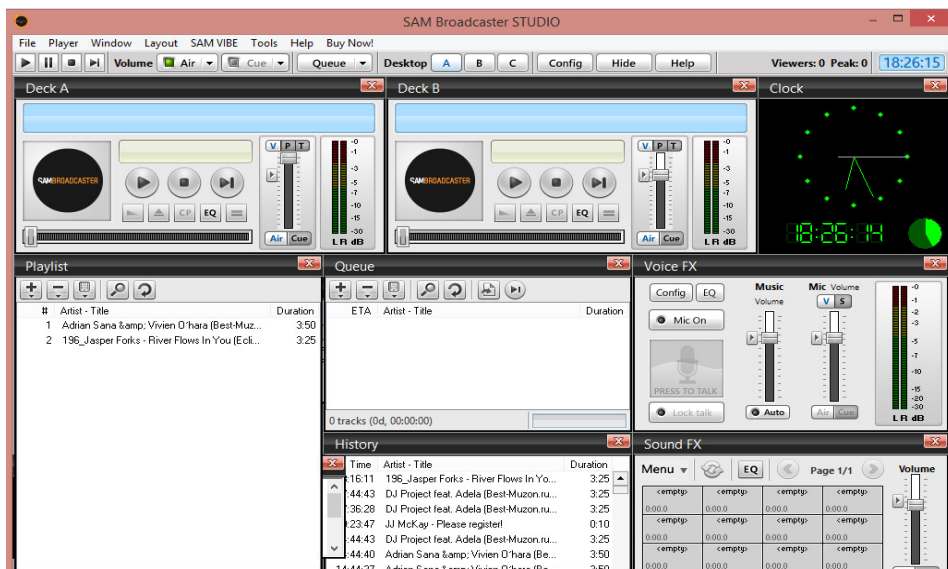


Рисунок 4.4 – Стартове вікно Sam Broadcaster

Основна робоча область під час мовлення - Desktop A.

У верхній частині вікна є загальна для всіх робочих областей панель інструментів(рис. 4.5)[18]:



Рисунок 4.5 – панель інструментів Sam Broadcaster

1 - старт плеєра, починається відтворення треку.

2 - пауза. Повторне натискання продовжує програвання.

3 - зупинка і перемотування треку на початок.

4 - перехід на наступний трек.

5 (Mute) - натискання цієї кнопки ви не чуєте те, що грає в SAM

Broadcaster, але при цьому слухачі все прекрасно чувають. Не завадить, коли треба відключити всі звуки, щоб виключити ефект «відлуння» при користуванні мікрофоном.

6 - список, що випадає містить три пункти на вибір ді-джея, за замовчуванням стоїть

Auto DJ Mode - відтворює випадковий трек з панелі Playlist (але не з Queue).

Play Queue - в ефір ідуть треки з панелі Queue. Необхідно стежити за тим, щоб тривалість пісень у списку вистачило на час, поки користувач буде відсутній, інакше коли список закінчиться, в ефірі настане тиша.

Manual DJ - ручна зміна треків. Цей режим дуже зручний, коли ведучий ефіру сам встановлює паузи; вибирає, коли ставити музику або говорити. Після відтворення одного трека SAM Broadcaster чекатиме, поки користувач вкаже інший трек.

7 - вже знайомі нам кнопки перемикання робочої області.

8 - відкриває вікно загальних налаштувань програми.

9 - приховування вікна SAM Broadcaster, воно згортається в трей (можна клавішами Ctrl + H). До речі, стандартна кнопка закриття вікна [x] не закриває програму, а також всього лише згортає в трей.

Закрити же програму можна або через меню File - Exit або правим кліком на значку в треї і вибрати Exit.

На цьому екрані Ви керуєте мовленням - наприклад, можете додати файли для відтворення. Після того, як файли вибрані - потрібно натиснути Play у вікні Deck A, і Sam Broadcaster почне їх відтворення.

Для налаштування підключення до сервера radio.polidar.in.ua необхідно перейти на "Desktop B" (рис. 4.6):

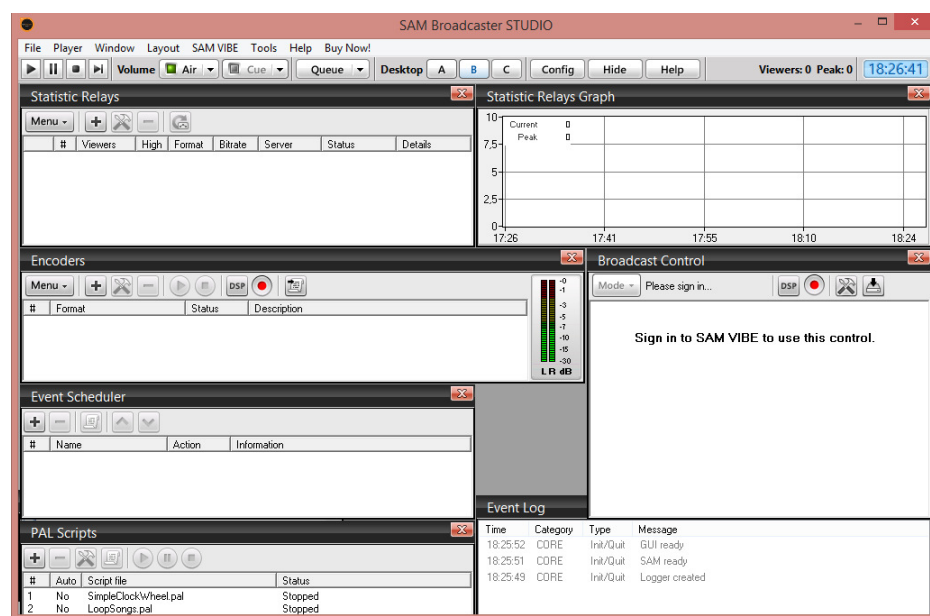


Рисунок 4.6 – Вікно налаштувань підключень

Далі на цьому робочому столі знаходимо віконце під назвою Encoders справа по середині, і в цьому віконці натискаємо на іконку плюсики (рис. 4.7):



Рисунок 4.7 – Вікно налаштування формату аудіопотоку

Тут вибирається формат мовлення - вибираємо MP3 (Normal). Далі налаштовуємо параметри кодування аудіо. Тут основні налаштування - якість мовлення і формат. Далі переходимо на закладку "Server Details", основні налаштування підключення знаходяться тут (рис. 4.8):

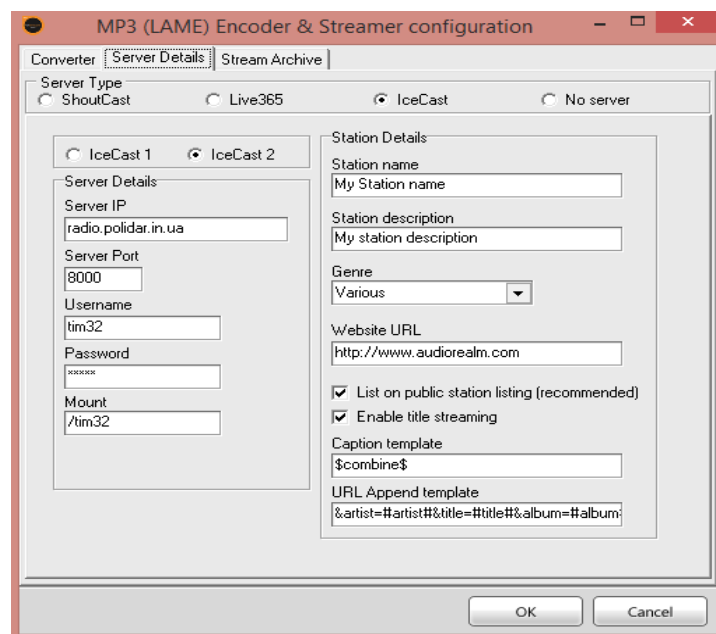


Рисунок 4.8 – Налаштування підключення до серверу Icescast2

- Server Type (тип сервера) - Icast2
- У полі Server IP - адреса сервера мовлення, який був висланий Вам при реєстрації (s <номер сервера> . radio.polidar.in.ua).
- У полі Server Port - порт створеного діджея
- У поле Password - пароль для мовлення діджея, який Ви вводили при створенні діджея.

Після установки всіх налаштувань - натискаємо ОК. Тепер в списку Encoders з'явився новий пункт, щоб з'єднатися з сервером та розпочати мовлення - натисніть на цей кодек правою кнопкою мишки і виберіть Start (рис. 4.9).

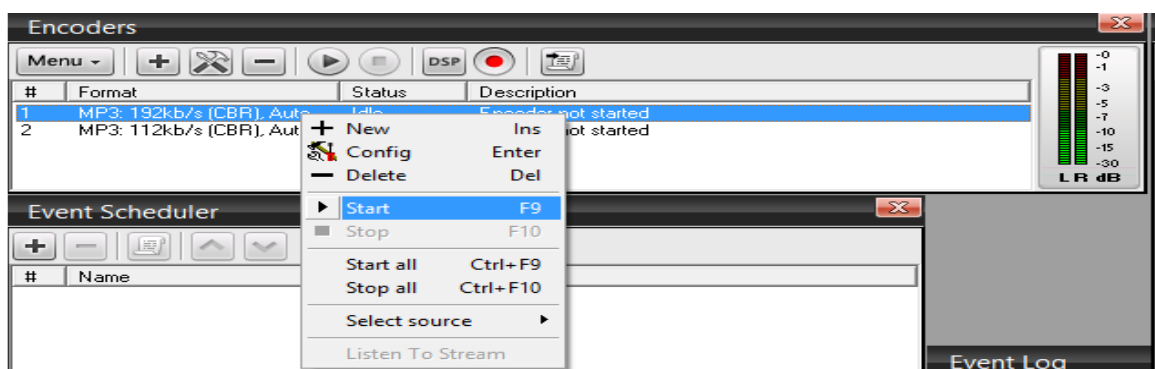


Рисунок 4.9 – Панель старту трансляції аудіо на Icast2

4.3 Побудова інфологічної моделі предметної області

Інфологічна модель предметної області – це опис предметної області. Вона містить всю необхідну інформацію для створення модулю IP-радіо.

Вона буде включати у себе наступні об'єкти:

- Головна сторінка
- Архів передач
- Ведучі
- Сітка мовлення
- Службова сторінка

Перерахуємо властивості об'єктів:

- Головна сторінка:

Включає у себе відображення поточної передачі, якщо вона є, з детальною інформацією про поточний ефір наступні ефіри, з можливістю обговорення. Якщо поточної передачі немає, на головній сторінці відображаються список наступних передач, які будуть. Користувач може отримати детальну інформацію про майбутній ефір, обравши його з списку. Якщо ефірів взагалі немає, на цій сторінці відображається напис майбутніх ефірів немає.

– Архів

Включає у себе архів перед можливістю отримання детальної інформації про будь-який ефір та з додатковим функціоналом таким, як можливість знайти ефір за будь-яку дату або за якийсь проміжок часу. Можна продивитися архів, зробивши вибірку по назві бажаного ефіру або за ведучим ефіру. Якщо архіву немає, на цій сторінці відображається напис архіву немає.

– Ведучі

Включає у себе можливість продивитись ведучих даного радіо.

– Сітка мовлення

Включає у себе можливість продивитись які є майбутні ефіри даного радіо і продивитися про них подробиці.

– Службова сторінка

Включає у себе багато можливостей: можливість створення передач, їх редагування, можливість редагування налаштувань самого радіо, редагування архіву(видалення передач), зміна статусу ведучих на модератора або адміна.

На рис. 4.10 зображено взаємозв'язки інфологічної моделі.



Рисунок 4.10 – Структура взаємозв'язків інфологічної моделі

4.4 Даталогічна модель

На підставі аналізу предметної області та побудованої інфологічної моделі розроблена реляційна база даних "radio". Для реляційної бази даних проектування структури полягає в розбивці всієї інформації за відповідними таблицями, а також визначення складу полів для кожної з цих таблиць і встановлення зв'язків між таблицями.

У кожній таблиці присутнє унікальне ідентифікаційне поле, яке дозволяє однозначно ідентифікувати запис таблиці.

Однією з основних таблиць є таблиця "radio". У ній зберігається вся інформація про створене радіо.

Типи даних полів таблиці "radio" представлені в табл. 4.4.1.

Таблиця 4.4.1 – Структура таблиці "radio"

№	Опис	Поле	Тип даних	Додаткові параметри
1	Ідентифікатор радіо	user_id	VARCHAR	AUTO_INCREMENT
2	Логін	login	VARCHAR	
3	Пароль	pass	VARCHAR	
4	Ідентифікатор користувача, який створив радіо	user_id	VARCHAR	
5	Аліас радіо	alias	VARCHAR	UNIQUE
6	Логотип радіо	logo	VARCHAR	

Наступна таблиця "ether". У ній зберігається інформація про всі ефіри.

Таблиця 4.4.2 – Структура таблиці "ether"

№	Опис	Поле	Тип даних	Додаткові параметри
1	Ідентифікатор передачі	id	INT	AUTO_INCREMENT
2	Назва передачі	name	TEXT	
4	Ідентифікатор радіо	radio_id	INT	
5	Ідентифікатор користувача, який створив передачу	user_id	INT	
6	Час початку передачі	date_on	TIMESTAMP	
7	Час закінчення передачі	date_off	TIMESTAMP	
8	Шлях до логотипу передачі	url	TINYTEXT	
9	Шлях до аудіо	music_url	TINYTEXT	

Наступна таблиця "comments". У ній зберігається вся інформація про всі коментарі до всіх передач.

Таблиця 4.4.3 – Структура таблиці "comments"

№	Опис	Поле	Тип даних	Додаткові параметри
1	Ідентифікатор коментарів	id	INT	AUTO_INCREMENT
2	Ідентифікатор передачі	ether_id	INT	
3	Ідентифікатор користувача, який створив передачу	user_id	INT	
4	Текст коментаря	text	TEXT	

Наступна таблиця "group". У ній зберігається вся інформація до якої групи відносяться користувачі.

Таблиця 4.4.4 – Структура таблиці "group"

№	Опис	Поле	Тип даних	Додаткові параметри
1	Ідентифікатор групи	group_id	INT	
2	Ідентифікатор користувача	user_id	INT	

Наступна таблиця "status_users". У ній зберігається інформація про статус користувачів(модератор, ведучий, адмін).

Таблиця 4.4.5 – Структура таблиці "status_users "

№	Опис	Поле	Тип даних	Додаткові параметри
1	Ідентифікатор	id	INT	
2	Статус	user_status	TEXT	
3	Ідентифікатор користувача	user_id	INT	

4	Ідентифікатор групи	group_id	INT	
---	---------------------	----------	-----	--

4.5 Вибір програмних засобів

Для створення модуля IP-радіо буде застосовано мови JavaScript, PHP та база даних MySQL. Середовище розробки - JetBrains PhpStorm 2017.2.3.

Розглянемо їх особливості:

JavaScript — динамічна, об'єктно-орієнтована^[4] прототипна мова програмування[19]. Найчастіше використовується для створення сценаріїв веб-сторінок, що надає можливість на стороні клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структуру та зовнішній вигляд веб-сторінки.

JavaScript класифікують як прототипну (підмножина об'єктно-орієнтованої), скриптову мову програмування з динамічною типізацією. Окрім прототипної, JavaScript також частково підтримує інші парадигми програмування (імперативну та частково функціональну) і деякі відповідні архітектурні властивості, зокрема: динамічна та слабка типізація, автоматичне керування пам'яттю, прототипне наслідування, функції як об'єкти першого класу.

Мова JavaScript використовується для:

- написання сценаріїв веб-сторінок для надання їм інтерактивності;
- створення односторінкових веб-застосунків (ReactJS, AngularJS, Vue.js);
- програмування на стороні сервера (Node.js);
- стаціонарних застосунків (Electron, NW.js);
- мобільних застосунків (React Native, Cordova);
- сценаріїв в прикладному ПЗ (наприклад, в програмах зі складу Adobe Creative Suite чи Apache JMeter);
- всередині PDF-документів тощо.

PHP — скриптова мова програмування, була створена для генерації HTML - сторінок на стороні веб-сервера[20].

PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері веб-розробок (разом із Java, .NET, Perl, Python, Ruby). PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів. PHP — проект відкритого програмного забезпечення.

PHP інтерпретується веб-сервером у HTML-код, який передається на сторону клієнта. На відміну від скриптової мови JavaScript, користувач не бачить PHP-коду, бо браузер отримує готовий html-код. Це є перевага з точки зору безпеки, але погіршує інтерактивність сторінок. Але ніхто не забороняє використовувати PHP для генерування JavaScript-кодів, які виконуються вже на стороні клієнта.

Особливості PHP:

– Наявність інтерфейсів до багатьох баз даних

у PHP вбудовані бібліотеки для роботи з MySQL, PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, Hyperware, Informix, InterBase, Sybas.

Завдяки стандарту відкритого інтерфейсу зв'язку з базами даних (англ. Open Database Connectivity Standard, ODBC) можна підключатися до всіх баз даних, до яких існує драйвер.

– Традиційність

Мова PHP знайома програмістам, що працюють в різних областях. Багато конструкцій мови запозичені з C, Perl. Код PHP дуже схожий на той, який зустрічається в типових програмах мовами C або Pascal. Це помітно знижує початкові зусилля при вивченні PHP. PHP — мова, що поєднує переваги Perl та C і спеціально спрямована на роботу в Інтернеті, мова з універсальним і зрозумілим синтаксисом. І хоча PHP є досить молодою мовою, вона здобула таку популярність серед web-програмістів, що в наш час є найпопулярнішою мовою для створення веб-застосунків (скриптів).

– Ефективність

Ефективність є дуже важливим чинником у програмуванні для середовищ розрахованих на багато користувачів, до яких належить і web. Важливою перевагою PHP є те, що ця мова належить до інтерпретованих. Це дозволяє оброб-

ляти сценарії з достатньо високою швидкістю. За деякими оцінками, більшість PHP-сценаріїв (особливо не дуже великих розмірів) обробляються швидше за аналогічні їм програми, написані на Perl. Проте хоч би що робили розробники PHP, виконавчі файли, отримані за допомогою компіляції, працюватимуть значно швидше — в десятки, а іноді і в сотні разів. Але продуктивність PHP достатня для створення цілком серйозних веб-застосунків.

MySQL - це система управління реляційними базами даних[21]. У реляційній базі дані зберігаються в окремих таблицях, завдяки чому досягнеться вигреш у швидкості та гнучкості. Таблиці зв'язуються між собою за допомогою відносин, завдяки чому забезпечується можливість об'єднання при виконанні запиту даних з декількох таблиць. SQL як частина системи MySQL можна охарактеризувати як мову структурованих запитів плюс найпоширеніший стандартний мова, що використовується для доступу до бази даних.

Программне забезпечення MySQL - це ПЗ з відкритим кодом.

ПЗ з відкритим кодом означає, що застосовувати і модифікувати його може будь-який бажаючий. Таке ПЗ використовувати безкоштовно. При цьому кожен користувач може вивчити вихідний код та змінити його відповідно до своїх потреб.

ПЗ MySQL - це система клієнт-сервер, що містить багатопоточний SQL-сервер, що забезпечує підтримку різних комп'ютерів баз даних, а також декілька різних клієнтських програм і бібліотек, засобів адміністрування та широкий спектр програмних інтерфейсів (API).

Система безпеки базується на привілегіях та паролях з можливістю перевірки з далекого комп'ютера, за рахунок чого забезпечується гнучкість і безпека. Паролі при передачі по мережі при з'єднанні з сервером шифруються. Клієнти можуть з'єднуватися з MySQL, використовуючи сокети TCP / IP, сокети Unix або іменовані канали (іменовані канали під NT)

Від MySQL версії 3.23, де використовується новий тип таблиць, максимальний розмір таблиці доведен до 8 мільйонів терабайт (2⁶³ байт).

По замовчуванню MySQL-таблиці мають максимальний розмір близько 4 Гб. Для будь-якої таблиці можна перевірити / визначити її максимальний розмір за допомогою команд `SHOW TABLE STATUS` або `myisamchk -dv table_name`.

Робота з даною системою не викликає великих складнощів, а підтримка сервера MySQL автоматично включена в поставку PHP. MySQL надається на умовах загальної ліцензії GNU (GNU Public License, GPL)[22].

4.6 Розробка сайту

Інтерфейс сайту має дуже важливе значення так, як він напряму впливає на відвідуваність сайту і відповідно на його популярність. Кольори сайту не мають бути надто яскравими, користувацький інтефейс має бути зрозумілий будь-кому без додаткових роз'яснень. Для візуальної складової будемо користуватися CSS(Каскадна таблиця стилів).

4.7 Розробка інтерфейсу

Сторінка передачі має наступний вигляд (рис. 4.11):



Рисунок 4.11 – Головна сторінка IP-радіо

Сторінка створення передач має наступний вигляд (рис. 4.12):

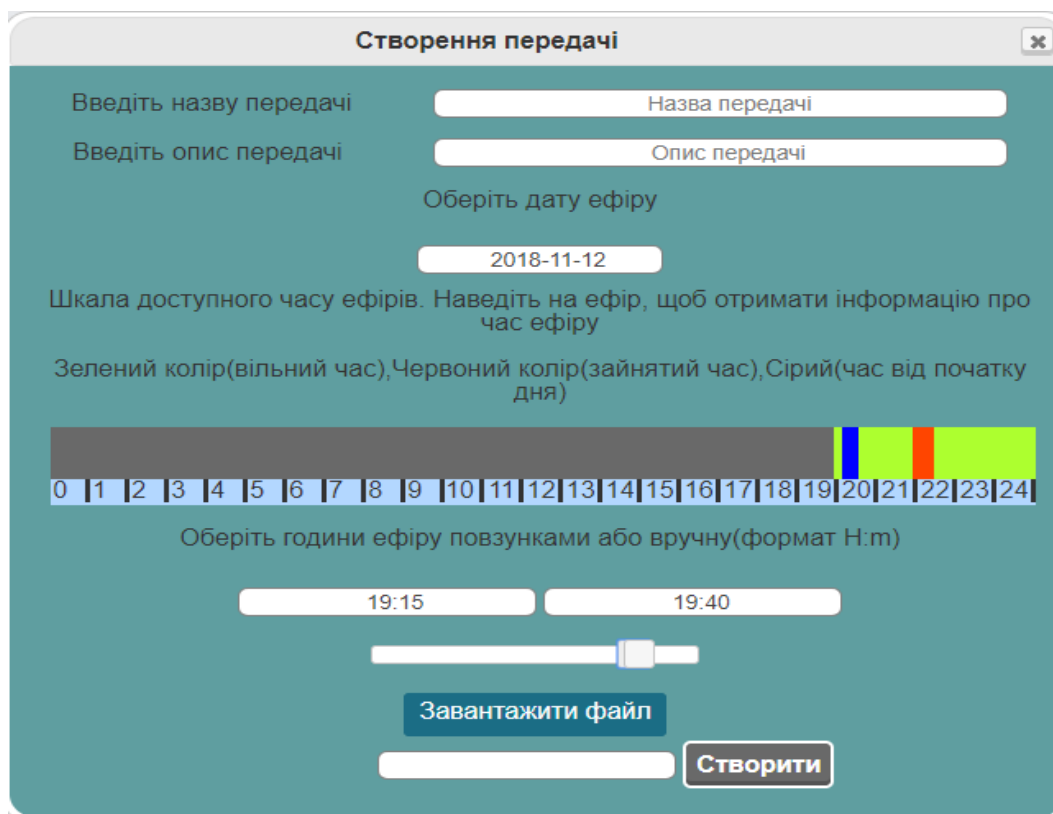


Рисунок 4.12 – Панель створення передач

В вікні дати автоматично завантажується сьогоднішня дата.

Дату можна змінювати, натиснувши на неї (рис. 4.13):

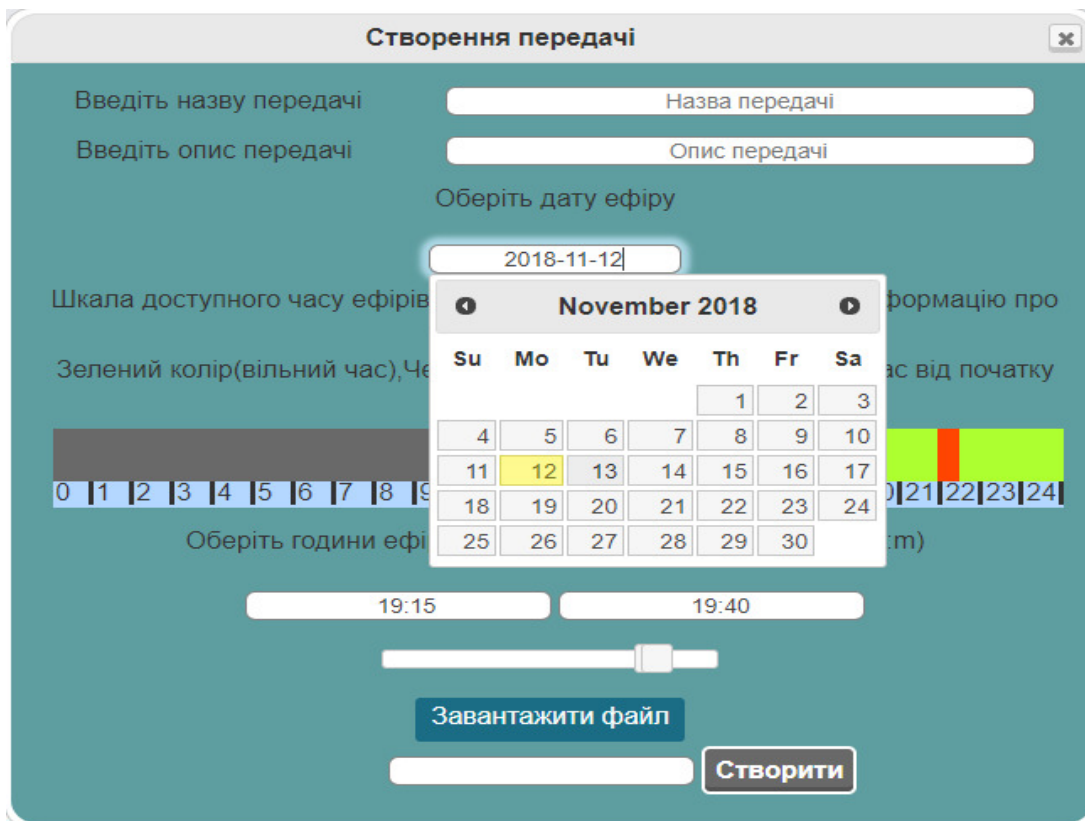


Рисунок 4.13 – Панель зміни дати мовлення передачі

Користувач наочно може побачити скільки пройшло часу від початку дня(сірий колір), які є передачі на сьогодні(червоний колір) або на інші дати.

Створювати передачі можна або рухаючи повзунки або вручну виставляючи бажані дати.

При завантаженні автоматично створюється смужка передачі тривалістю 3 хвилини, яка на 5 хвилин випереджує теперішній час (рис. 4.14):

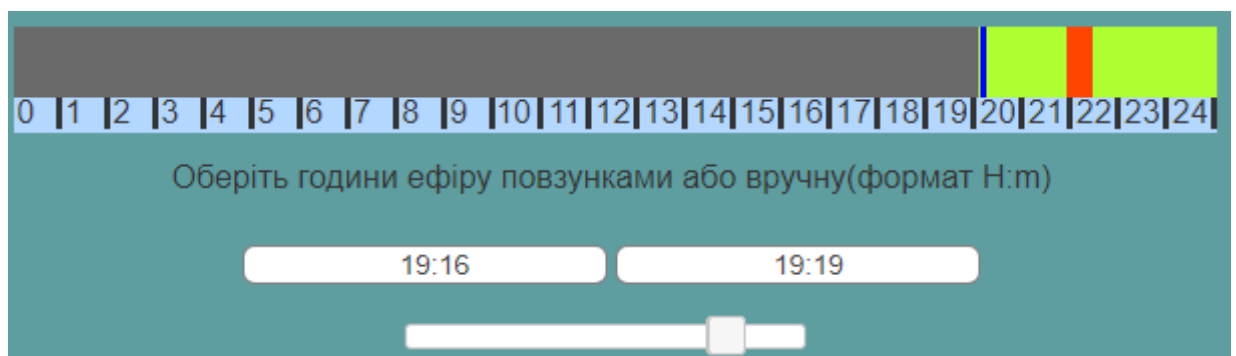


Рисунок 4.14 – Панель вибору часу мовлення передачі

Система налаштована так, що при русі або повзунка або ручного виставлення смужка рухається і змінює свою ширину в залежності від тривалості бажаної передачі і місця повзунка. Якщо повзунок натикається на ефір, який уже є, він автоматично перескакує на вільний проміжок і автоматично змінюються положення повзунків і час в input разом з зміною ширини і положенням передачі(синій колір). Зміни показані на рис. 4.15(до зміни часу) та рис. 4.16(після зміни часу).

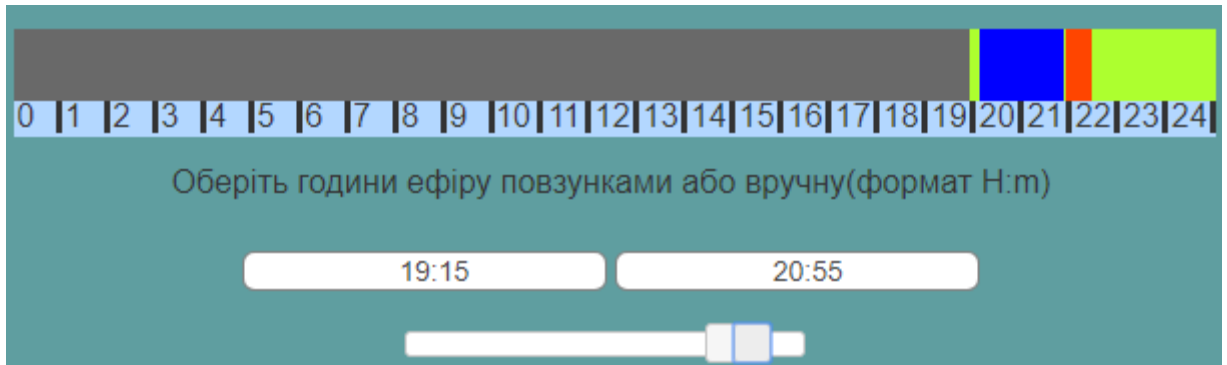


Рисунок 4.15 – Положення блоку передачі до зміни часу(синій колір)

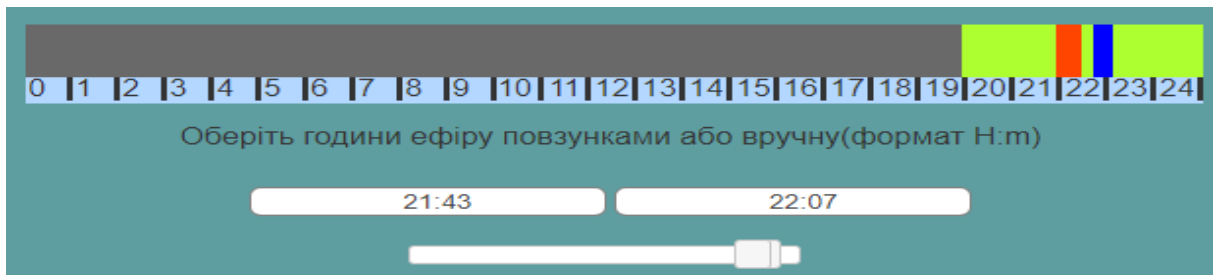


Рисунок 4.16 – Зміна положення блоку передачі(синій колір) при пересіканні з ефіром, який зайнятий(червоний колір)

Є функція завантаження логотипу передачі. При натиску на кнопку завантажити файл користувач може обрати будь-який файл для логотипу передачі.

Сторінка архіву має наступний вигляд (рис. 4.17):

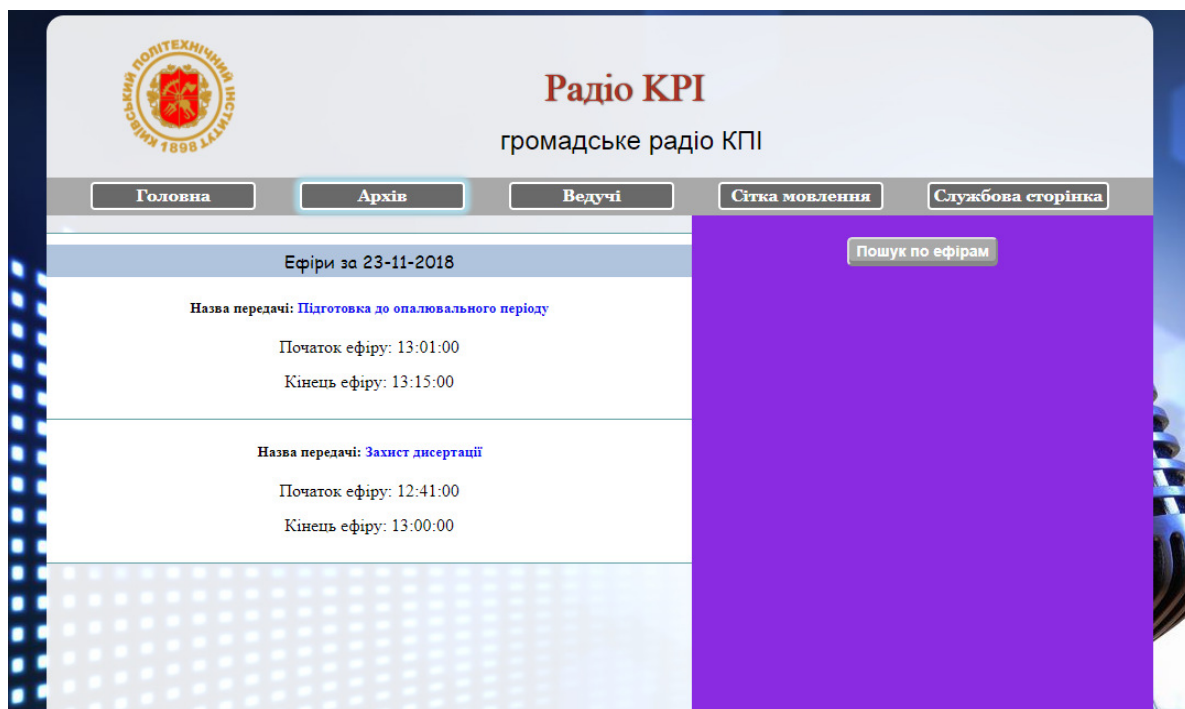


Рисунок 4.17 – Сторінка архіву

Виводиться список усіх передач. Є можливість обрати ефір і продивитися всі дані про нього, включаючи коментарі (рис. 4.18):

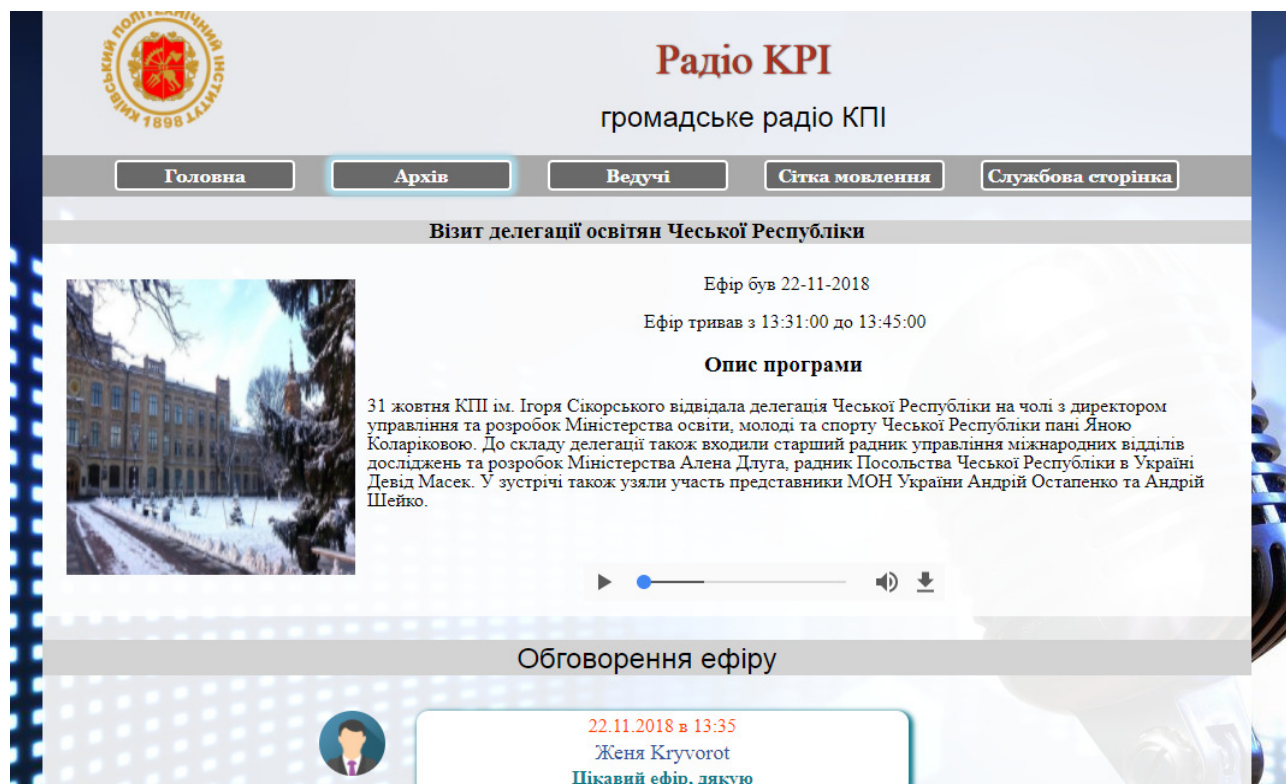


Рисунок 4.18 – Сторінка архіву заданої передачі

Можемо прослухати ефір, скачати до себе на комп'ютер.

Є опція пошуку передач за різними датами або ведучими (рис. 4.19):

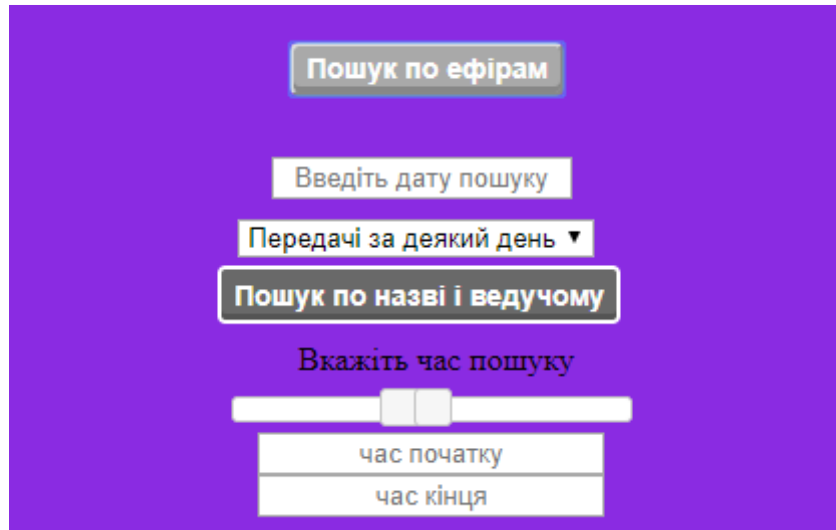


Рисунок 4.19 – Панель вибору факторів пошуку передач

Можна зробити пошук передач по датам:

Приклад використання опції вибір по даті

(рис.4.20):



Рисунок 4.20 – Пошук ефіру за датою

За період між датами(рис. 4.21):

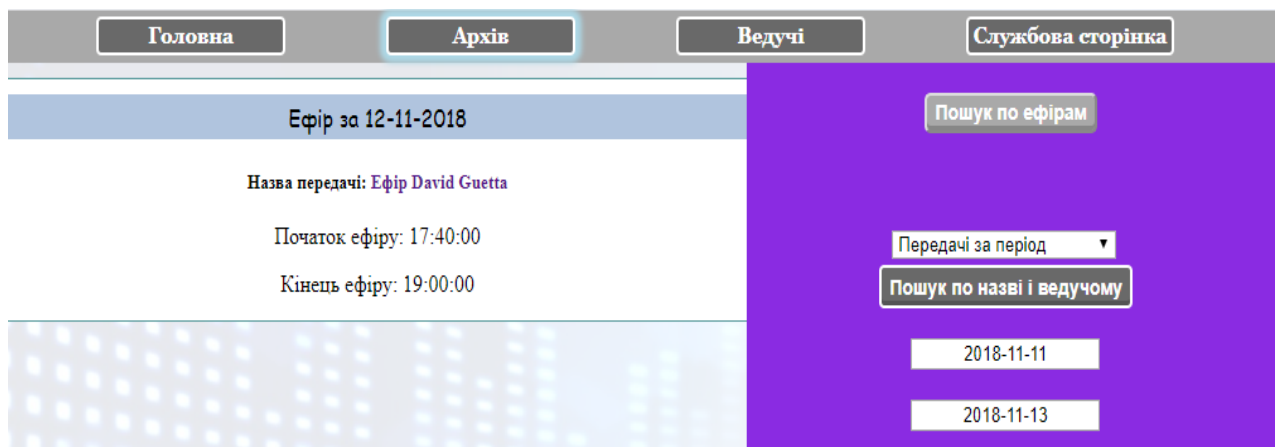


Рисунок 4.21 – Пошук ефіру за певний період

По назві або ведучому (рис. 4.22):

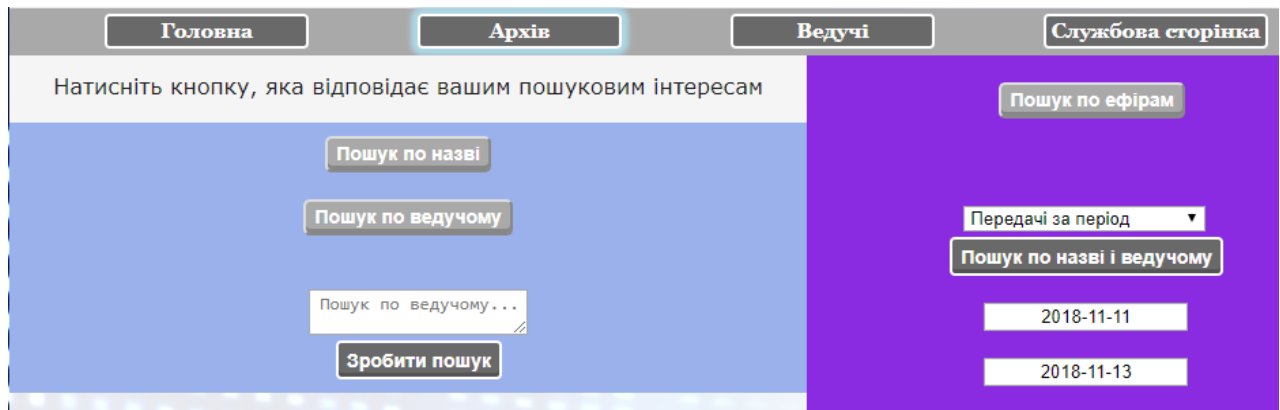


Рисунок 4.22 – Панель пошуку по назві ефіру або по ведучому

4.8 Розробка API

API взаємодії Icescast і модуля IP-радіо розробляється на основі функцій мови PHP. Icescast надає доступ до зміни xml файлу налаштувань Icescast. При створенні радіо всі дані користувача(його логін, пароль, назва точки монтування) записуються в файл серверу Icescast Icescast.xml. Ці ж самі параметри використовуються для трансляції аудіопотоку з Sam Broadcaster на Icescast.

Для запису в xml файли і для їх можливого редагування використано наступні фрагменти коду:

- Додавлення точки монтування радіо на сервері Icescast2:

```
public function xml_radio(Request $request)
{
    $alias = $request['alias'];
    $log = $request['log'];
    $pass = $request['pass'];
    // $res = Auth::user()->user_radio;
    // $id = Auth::id();
    $xml3 = simplexml_load_file('test3_1.xml');
    $count_add = $xml3->mount->{'mount-name'}->count();

    if ($count_add==0){
        $xml3->mount->{'mount-name'}[0] = $alias;
        $xml3->mount->{'username'}[0] = $log;
        $xml3->mount->{'password'}[0] = $pass;
    }

    for ($i = 0; $i < $count_add; $i++) {
```

```

$xml3->mount->{'mount-name'}[$count_add] = $alias;
$xml3->mount->{'username'}[$count_add] = $log;
$xml3->mount->{'password'}[$count_add] = $pass;

}

$xml3->asXML('test3_1.xml');
$main = simplexml_load_file('icecast.xml');

$result = $main->xpath("//mount/@type");
foreach ($result as $node) {
    unset($node[0]);
    unset($node[1]);
}

for ($i = 0; $i < 20; $i++) {
    unset($main->mount[$i+1]);
}

$arr = [];
for ($i = 0; $i <=$count_add; $i++) {

    $arr[] = $xml3->mount->{'mount-name'}[$i];
    $arr1[] = $xml3->mount->username[$i];
    $arr2[] = $xml3->mount->password[$i];

    $mount[$i] = $arr[$i];
    $username[$i] = $arr1[$i];
    $password[$i] = $arr2[$i];

    $main->mount[$i + 1]->{'mount-name'} = $mount[$i];
    $main->mount[$i + 1]->username = $username[$i];
    $main->mount[$i + 1]->password = $password[$i];
    $main->mount[$i + 1]->addAttribute('type', 'normal');
}

$main->asXML('icecast.xml');
return response()->json($count_add);
}

```

– Редагування параметрів радіо:

```

public function name_xml_radio(Request $request)
{
    $alias = $request['alias'];
    $change = $request['change'];
    $old_login = $request['old_login'];
    $old_pass = $request['old_pass'];
    $xml3 = simplexml_load_file('test3_1.xml');
    $count_add = $xml3->mount->{'mount-name'}->count();

    if($xml3->mount->{'mount-name'}[0]==$alias){
        $xml3->mount->{'mount-name'}[0] = $change;
        $xml3->mount->{'username'}[0] = $old_login;
        $xml3->mount->{'password'}[0] = $old_pass;
    }
}

```

```

for ($i = 0; $i < $count_add; $i++) {
    dump($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]);

    if($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]==$alias) {
        $xml3->mount->{'mount-name'}[$i] = $change;
        $xml3->mount->{'username'}[$i] = $old_login;
        $xml3->mount->{'password'}[$i] = $old_pass;
    }
}

$xml3->asXML('test3_1.xml');
$main = simplexml_load_file('icecast.xml');

```

```

for ($i = 0; $i<=$count_add; $i++) {

    if($main->mount[$i]->{'mount-name'}==$alias)
    {
        $main->mount[$i]->{'mount-name'} = $change;
        $main->mount[$i]->{'username'} = $old_login;
        $main->mount[$i]->{'password'} = $old_pass;
    }
}

$main->asXML('icecast.xml');

```

```

return response()->json(5);
}

```

– Видалення радіо:

```

public function delete_xml_radio(Request $request)
{
    $del = $request['del'];
    $xml3 = simplexml_load_file('test3_1.xml');
    $count_add = $xml3->mount->{'mount-name'}->count();

    for ($i = 0; $i<$count_add; $i++) {

        if ($xml3->mount->{'mount-name'}[$i] == $del) {

            unset($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]);
            unset($xml3->mount->{'username'}[$i]);
            unset($xml3->mount->{'password'}[$i]);
        }
    }

    $xml3->asXML('test3_1.xml');

    $main = simplexml_load_file('icecast.xml');
    $counts_add = $main->mount->count();

    for ($i=0; $i<$counts_add; $i++) {

```

```

dump($i);
dump($main->mount[$i]->{'mount-name'});

    if ($main->mount[$i]->{'mount-name'}==$del) {
        unset($main->mount[$i]);
        break;
    }
}

$main->asXML('icecast.xml');
return response()->json($counts_add);
}

```

- Зміна бітрейту в залежності від факторів:

Запит на сервер, який спрацьовує при динамічно змінюваних напрутязі передачі факторів таких, як: кількість коментарів до передачі, гучність, для зміни бітрейту в файлі icecast.xml виглядає наступним чином:

```

function bit(bit) {
    $.ajax({
        url: "/change_bitrate_xml",
        method: "POST",
        data: {'alias': ether, 'bitrate': bit},
        headers: {
            'X-CSRF-TOKEN': $('meta[name="csrf-token"]').attr('content')
        },
        success: function (data) {
            console.log(data);
        }
    });
}

```

Функція, яка виконує зміну бітрейту в файлі icecast.xml, наступна:

```

public function change_bitrate_xml(Request $request)
{
    $alias = $request['alias'];
    $bitrate = $request['bitrate'];
    $xml3 = simplexml_load_file('icecast_bitrate.xml');
    $count_add = $xml3->mount->{'mount-name'}->count();

    if($xml3->mount->{'mount-name'}[0]==$alias){
        $xml3->mount->{'bitrate'}[0] = $bitrate;
    }

    for ($i = 0; $i < $count_add; $i++) {
        // dump($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]);

        if($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]==$alias){
            $xml3->mount->{'bitrate'}[0] = $bitrate;
        }
    }

    $xml3->asXML('icecast_bitrate.xml');
}

```

```

    $main = simplexml_load_file('icecast_bitrate.xml');
    $counts = $main->mount->{'mount-name'}->count();

    for ($i = 0; $i<3; $i++) {
        if($main->mount[$i]->{'mount-name'}==$alias)
        {
            $main->mount[$i]->{'bitrate'} = $bitrate;
        }
    }

    $main->asXML('icecast_bitrate.xml');
    return response()->json($counts);
}

```

Аудіопотік вставляється в тег html source і має наступний вигляд:

```

<audio controls style="margin-left: 60px" class="audio">
  <source src="http://radio.polidar.in.ua:8000/stream" type="audio/mpeg">
</audio>

```

Таким чином ми можемо прослуховувати аудіопотік.

IP-радіо робить запит на сервер Iccast:

```

function getmusic() {
    $.ajax({
        url: "/music",
        method: "POST",
        data: {},
        headers: {
            'X-CSRF-TOKEN': $('meta[name="csrf-token"]').attr('content')
        },
        success: function(data) {

            text='';
            text+=data;

            $('<.o').html(text).hide();

            var val = $('<.o').find('<.streamstats').text().split('<com')[1];

            $('<.stream').val(val);
        }
    });
}

```

Щоб вивантажити всі дані з серверу Iccast на модуль IP-радіо використовується функція PHP file_get_contents(). Функція вивантаження має наступний вигляд:

```

public function music(Request $request)
{
    $fl = file_get_contents( filename: 'http://radio.polidar.in.ua:8000/status.xml');
    return response()->json($fl);
}

```


Функція повертає всі дані, які стосуються аудіопотоку(включаючи поточну назву аудіо).

4.9 Розробка методики керування бітрейтом

Сервер Iccast роздає серверу IP-радіо бітрейт, який отримують користувачі при прослуховуванні передач.

Однак при одночасному знаходженні великої кількості користувачів на сайті радіо може бути ситуація, коли сервер не витримає, роздаючи користувачам однаковий бітрейт там як не буде достатньою швидкість інтернету на сервері Iccast.

В загальному випадку кількість користувачів які одночасно можуть прослуховувати радіо залежить від бітрейту та смуги пропускання каналу зв'язку [23]. Тому якщо на сайті прослуховують передачу одночасно багато людей і якщо всім надається однаковий бітрейт, то може статися, що сервер перенавантажиться і "зупиниться".

При адаптивній зміні бітрейту в залежності від навантаження каналу зв'язку з'явилася можливість надання доступу до інформації набагато більшій кількості користувачів[24].

На рис. 4.23 представлено в загальному вигляді інтерфейс радіо і блоки, які управляють адаптивною зміною бітрейту.



Рис. 4.23 – Інтернет-радіо з адаптивно-змінюваним бітрейтом

Блок №1 показує кількість слухачів радіо, які знаходяться онлайн. При збільшенні цього числа бітрейт зменшується. Блок №2 враховує гучність, яку встановили слухачі радіо, усереднює її і на основі цього результату теж вноситься зміна бітрейту. При збільшенні цього числа бітрейт зменшується.

Блок №3 - це активність чату, тобто кількість коментарів. На основі кількості коментарів передачі знаходиться ваговий коефіцієнт, який вносить свою частку у зміну бітрейту разом з іншими факторами. Коефіцієнт тим більший, чим більш різка залежність відношення кількості коментарів до часу передачі.

Блок №4 показує рейтинг передачі, який встановлюється повзунком слухачами. Зміни в рейтингу теж регулюють бітрейт.

Блок №5 показує кількість слухачів радіо, які підписані на дану передачу. При збільшенні кількості підписників бітрейт зменшується.

Загальна формула для кінцевого бітрейту, який буде надаватися користувачам, буде враховувати всі коефіцієнти і на основі загального коефіцієнту буде робитися висновок про збільшення чи зменшення бітрейту.

Формула загального коефіцієнту наступна: $K_{\text{заг}} = K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2 + K_3 \cdot C_3 + K_4 \cdot C_4 + K_5 \cdot C_5$, де K_1 - коефіцієнт, що враховує кількість слухачів радіо, які онлайн, K_2 - середня гучність, яку встановили слухачі радіо, K_3 - кількість коментарів передачі, K_4 - рейтинг передачі, K_5 - коефіцієнт, що враховує кількість слухачів радіо, які підписані на дану передачу, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 - емпіричні вагові коефіцієнти.

Кінцевий бітрейт пропорційний $K_{\text{заг}}$. Враховується, що мінімальний бітрейт не буде нижче 64кБіт/с.

Для розрахунку потрібно враховувати кожне радіо, тобто при коефіцієнті C_1 буде враховуватися нормований коефіцієнт $\frac{K_1}{K_{1max}}$, де K_{1max} - кількість людей на радіо, яке має на даний момент найбільшу кількість користувачів. Також ми повинні використати подібний підхід і при коефіцієнті C_5 . Ми повинні цей коефіцієнт перемножити на коефіцієнт нормування $\frac{K_5}{K_{5max}}$, де K_{5max} - кількість підписників на радіо, яке має на даний момент найбільшу кількість підписників, $K_3 = \frac{count}{T}$, де $count$ - кількість коментарів до даної передачі, T - тривалість передачі.

Загальний коефіцієнт:

$$K_{\text{заг}} = \frac{K_1}{K_{1max}} \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2 + K_3 \cdot C_3 + K_4 \cdot C_4 + \frac{K_5}{K_{5max}} \cdot C_5$$

Оберемо максимальний бітрейт, який ми будемо надавати радіо.

Можна теоретично розрахувати бітрейт, якщо нам відомі деякі дані.

Бітрейт залежить від таких параметрів, як частота дискретизації, розрядність АЦП, також від формату стиснення аудіосигналу. Формати AAC та MP3 мають меншу кількість біт для передачі інформації, тому вони забезпечують

менший бітрейт. Ми використовуємо формат MP3. Відомо, що максимальний бітрейт, який підтримується форматом MP3 320кБіт/с. Тому оберемо це значення для подальших розрахунків.

Загальна формула для бітрейту, який буде надаватися кожному радіо:

$$B = 320 \cdot K_{\text{заг}} \text{ (кБіт/с)}.$$

Швидкість інтернету: $G = 1\text{Гбіт/с}$, максимальний бітрейт: $B = 320\text{Кбіт/с}$

Тоді максимальна кількість користувачів, яким ми можемо надати бітрейт буде знаходитися наступним чином:

$$C = \frac{G}{B} = \frac{1024\text{мБіт/с} \cdot 1024}{320\text{Кбіт/с}} = 3278$$

Бітрейт має бути адаптивним тільки коли кількість користувачів більше цього числа, інакше всім має надаватися бітрейт 320 кБіт/с.

Розглянемо ситуацію, коли створено 20 радіо і кожне радіо транслює свій потік.

Задамо всі параметри у вигляді масиву, де : Users - кількість слухачів радіо, Vol - середня гучність, яку встановили слухачі радіо, Time - тривалість кожної передачі радіо, Count - кількість коментарів до передач відповідних радіо, Rating - рейтинг кожної передачі відповідного радіо, Subscribers - кількість підписників кожної передачі відповідного радіо.

Кількість слухачів радіо оберемо так, щоб в сумі була дещо більша 3278.

100	0.1	10	5	0.4	10
200	0.3	20	15	0.5	20
400	0.2	15	5	0.8	40
100	0.8	35	10	0.9	5
100	0.6	40	25	0.6	10
250	0.2	45	20	0.2	25
200	0.9	35	15	0.1	20
110	0.8	30	10	0.8	11
108	0.5	20	25	0.5	10
Users: 90	Vol: 0.6	Time : 25	Count: 20	Rating: 0.6	Subscribers: 9
400	0.3	20	5	0.3	4
200	0.9	15	3	0.9	20
180	0.8	45	10	0.8	18
65	0.5	50	10	0.5	45
220	0.6	35	5	0.6	2
10	0.1	25	8	0.1	1
150	0.4	30	6	0.4	15
180	0.2	35	3	0.2	18
190	0.6	25	2	0.6	19
25	0.5	20	2	0.5	25

Встановимо чисельне значення коефіцієнтів C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 :

Перша умова: їх максимальна сума дорівнює 1, тобто $C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 = 1$.

Далі охарактеризуємо важливість кожного фактора у зміні бітрейту:

Найбільш важливою є гучність, яку встановили користувачі так, як вона характеризує зацікавленість їх у прослуховуванні даного радіо. Далі йде кількість користувачів радіо, кількість коментарів, які залишили користувачі і рейтинг передачі. Найменш важливим фактором є кількість підписників так як вона не повністю характеризує зацікавленість користувачів у прослуховуванні, може бути ситуація коли слухачів багато, а підписників багато.

Звідси встановимо разом з першою умовою наступні числові значення коефіцієнтів: $C_1 = 0.2, C_2 = 0.3, C_3 = 0.2, C_4 = 0.2, C_5 = 0.1$.

Обчислимо повну кількість користувачів розроблюваної моделі:

$$Count_Users = \sum_{i=0}^{19} Users_i = 3288$$

Обчислимо коефіцієнти нормування $\frac{Users}{Count_{Users}}$, $\frac{Count}{Time}$, $\frac{Subscribers}{Max(Subscribers)}$:

0.25	0.5	0.222
0.5	0.75	0.444
1	0.333	0.889
0.25	0.286	0.111
0.25	0.625	0.222
0.625	0.444	0.556
0.5	0.429	0.444
0.275	0.333	0.244
0.27	1.25	0.222
$\frac{Users}{Count_Users}: 0.25$	$\frac{Count}{Time}: 0.8$	$\frac{Subscribers}{Max(Subscribers)}: 0.2$
1	0.25	0.089
0.5	0.2	0.444
0.45	0.222	0.4
0.163	0.2	1
0.55	0.143	0.044
0.025	0.32	0.022
0.375	0.2	0.333
0.45	0.086	0.4
0.475	0.08	0.422
0.063	0.1	0.556

Обчислимо загальний коефіцієнт і бітрейт для кожного радіо з урахуванням коефіцієнтів, отриманих вище:

0.282	90.311
0.484	155.022
0.576	184.178
0.538	172.241
0.497	159.111
0.369	118.222
0.52	166.451
0.546	174.756
0.576	184.391
К заг: 0.53	Bitrate: 169.6
0.409	130.844
0.634	203.022
0.574	183.822
0.422	135.2
0.443	141.765
0.121	38.791
0.348	111.467
0.247	79.086
0.453	145.031
0.338	108.178

Тепер обчислимо загальний трафік, який витрачається кожену секунду в кБіт:

$$traffic = \sum_{i=0}^{19} Bitrate_i = 2851$$

Максимально можливий трафік в кБіт, якщо є 20 радіо і на кожне виділяти максимум 320 кБіт/с: $max_traffic = 20 \cdot 320 = 6400$

Ми бачимо, що збільшення кількості всього на 10 чоловік призводить до значного падіння бітрейту, використовується всього $\frac{2851}{6400} = 0.44 = 44\%$ від максимального трафіку. Спад не має бути настільки різкий при невеликому зростанні кількості людей.

Введемо коректування у формулу для загального коефіцієнту, щоб падіння бітрейту не було таким різким.

Формула, яка задовільняє цю умову має мати наступний вигляд:

$B = 320 \cdot (1 - \alpha)$ (кБіт/с), де α — коефіцієнт, що залежить від максимальної кількості користувачів $Count_Users$ і від K_{zag} .

Коли кількість всіх користувачів рівна $Count_Users$, α має бути рівно 0.

При незначному перевищенні $Count_Users$ α має бути дещо більше 0.

При значному перевищенні кількості всіх користувачів над $Count_Users$ α має наближатися до 1 тим швидше, чим більше користувачів.

На основі цих висновків видозмінимо формулу наступним чином:

Введемо коефіцієнт $Coeff_count = 1 - \frac{C}{Count_Users}$, C - максимальна кількість користувачів, яким ми можемо надати бітрейт 320 кБіт/с (в даному випадку 3278). Чисельне значення: $Coeff_count = 1 - \frac{3278}{3288} = 0.003$.

Формула бітрейту тоді буде виглядати так:

$$B = 320 \cdot (1 - Coeff_count \cdot K_{zag}) \text{ (кБіт/с)}.$$

Отримаємо наступне розподілення бітрейту:

319.725
319.529
319.44
319.476
319.516
319.64
319.494
319.469
319.439
Bitrate: 319.484
319.602
319.383
319.441
319.589
319.569
319.882
319.661
319.759
319.559
319.671

Знову обчислимо загальний трафік, який витрачається кожну секунду в кБіт:

$$traffic = \sum_{i=0}^{19} Bitrate_i = 6391.$$

Максимально можливий трафік в кБіт/с, якщо є 20 радіо і на кожне виділяти максимум 320 кБіт/с: $traffic_max = 20 \cdot 320 = 6400$.

Ми бачимо, що збільшення кількості на 10 чоловік при видозміненій формулі майже не призводить до падіння бітрейту і використовується

$\frac{6391}{6400} = 0.998 = 99.8\%$ від максимального трафіку, що є дуже добрим результатом.

Таким чином видозмінена формула задовільняє всім висунутим вище вимогам.

Тому будемо використовувати її в якості основної для розрахунку бітрейту і його внесення в файл конфігурації `icescast.xml`.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Метою даного розділу дипломного проекту є визначення потенційно шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть мати місце при роботі за комп'ютером, а також розробка заходів щодо запобігання впливу цих факторів на людину й навколишнє середовище.

В цьому розділі запропоновані технічні рішення і організаційні заходи щодо створення комфортних та безпечних умов праці користувачів ВДТ ПЕОМ згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98, а також визначені заходи з безпеки у надзвичайних ситуаціях. Запропоновані відповідні технічні рішення та організаційні заходи з безпеки і гігієни праці та виробничої санітарії.

5.1. Визначення основних потенційно-шкідливих та небезпечних виробничих факторів при виконанні науково-дослідницької роботи

При роботі на ВДТ ПЕОМ людина піддається впливу іонізуючого, інфрачервоного й ультрафіолетового випромінювань екрана монітора, рівні яких повинні відповідати вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з ВДТ ПЕОМ» та ДНАОП 0.00-1.31-99.

Проаналізуємо, які потенційно - небезпечні й шкідливі фактори можуть мати місце при роботі на ПК:

- наявність електромагнітного випромінювання;
- можливість ураження електричним струмом;
- невідповідність освітлення санітарним нормам;
- несприятливі мікрокліматичні умови;
- розумове навантаження
- можливість виникнення пожеж

5.2. Технічні рішення та організаційні заходи з безпеки і гігієни праці та виробничої санітарії

ДСанПіН 3.3.2.007-98 "Державні санітарні норми і правила роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин" встановлює норми щодо забезпечення охорони праці користувачів ПК. Дотримання вимог цих правил може значно знизити наслідки несприятливої дії на працівників шкідливих та небезпечних факторів, які супроводжують роботу з відеодисплейними матеріалами, зокрема можливість зорових, нервово-емоційних переживань, серцево-судинних захворювань.

Для того щоб забезпечити точне та швидке зчитування інформації в зоні найкращого бачення, площа екрана монітора виставлена перпендикулярно нормальній лінії зору. При цьому передбачена можливість переміщення монітора навколо вертикальної осі в межах $\pm 30^\circ$ (справа наліво) та нахилу вперед до 85° і назад до 105° з фіксацією в цьому положенні. Клавіатура розміщена на поверхні столу на відстані 100...300 мм від краю. Кут нахилу клавіатури до столу обрано в межах від 5° до 15° так, що зап'ястя на долонях рук розташовуються горизонтально до площини столу. Робочі місця з ПК розташовано відносно від стіни з вікнами на відстані не менше 1,5 м, від інших стін — на відстані 1 м, відстань між собою - не менше ніж 1,5 м. Причому так, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва. Штучне освітлення робочого місця, обладнаного ПК, здійснюється системою загального рівномірного освітлення. Як джерело штучного освітлення мають застосовуватись люмінесцентні лампи ЛБ.

Тривалість регламентованих перерв під час роботи з ЕОМ становить 10 хвилин через кожну годину роботи .

Для зниження нервово-емоційного напруження, втомленості зорового аналізатора, для поліпшення мозкового кровообігу і запобігання втомі доцільно деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, які передбачені ДСанПіН 3.3.2.007-98.

5.2.1 Виробничий шум

Допустимі шумові характеристики на робочих місцях регламентуються ДСН 3.3.6.037-99.

Зовнішні джерела шуму відсутні. Джерелами шуму в приміщенні є телефон, принтер, голоси людей і т.д.

Припустимі рівні звукового тиску, рівні звуку й еквівалентні рівні звуку на робочих місцях нормуються відповідно до ДНАОП 0.00-1.31-99 та ДСН 3.3.6.037-99.

Табл. 5.1 – Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах частот із середньгеометричними значеннями (Гц)									Допустимий рівень звуку (ДБА)
	1,5	3	125	250	500	100	200	400	8000	
програміст обчислювальної машини	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Джерелами шуму в умовах робочого приміщення, що розглядається в роботі є вентилятори охолодження внутрішніх систем персонального комп'ютера (вентилятори блоку живлення, радіатора процесора та відеокарти) і система кондиціонування повітря.

Очікувані рівні звукового тиску і рівень звуку відповідно до шумових характеристик цих джерел (ШХ) :

1. Рівень шуму, створюваний внутрішніми елементами ПК дорівнює 35 дБ;
2. Рівень шуму системи кондиціонування на низьких/високих частотах дорівнює 25/30 дБ.

Оскільки рівень звукового тиску створюваний цими джерелами настільки малий, що практично збігається з фоновим, таким чином, параметри шуму знаходяться в межах припустимих значень згідно з ДСН 3.3.6.037-99

5.2.2. Відповідність параметрів мікроклімату робочої зони санітарним нормам

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» ДСН 3.3.6.042-99 встановлюють оптимальне й припустиме значення параметрів мікроклімату залежно від періоду року й категорії робіт. У таблиці наведені оптимальні й припустимі значення параметрів мікроклімату для категорій тяжкості робіт «Іа» (роботи, виконувані сидячи й не потребуючі фізичної напруги при витраті енергії не більше 120 ккал/година).

Таблиця 5.2. Нормовані та фактичні значення параметрів мікроклімату

Період року	Параметр мікроклімату	Нормовані значення параметрів мікроклімату		Фактичні значення параметрів мікроклімату
		оптимальні	припустимі	
Холодний	Температура, °С	22-24	21-25	20-22
	Відносна вологість, %	40-60	75	65-75
	Швидкість руху, м/с	не більше 0,1	не більше 0,1	не більше 0,1
Теплий	Температура, °С	23-25	22-28	22-28
	Відносна вологість, %	40-60	55, при 28 °С 75, при 22 °С	70-75
	Швидкість руху, м/с	не більш 0,1	0,1-0,2	не більш 0,2

У приміщенні використовується 6-ти секційна чавунна батарея центрального опалення для підтримки нормальної температури повітря в холодну пору року.

Для підтримки необхідних параметрів повітря в приміщенні використовується природна вентиляція.

Параметри мікроклімату в робочій зоні відповідають приведеним вище нормам ДСН 3.3.6.042–99.

5.2.3. Електробезпека

Відповідно до ГОСТ 12.2.007.0-75 все електроустаткування в робочому приміщенні відноситься до I, II та III класу за електрозахистом. Системний блок ПЕОМ відноситься до I класу. ВДТ відноситься до II класу. Устаткування має робочу ізоляцію відповідно до вимог ГОСТ 12.1.009-76 і підключається до живильної мережі за допомогою трьох-контактних вилок, один контакт із яких підключений до заземленого виводу розетки. Підключення устаткування виконане відповідно до вимог ПБЕ та ПУЕ.

Приміщення лабораторії згідно з ОНТП24-86 та ПБЕ відноситься до приміщень без підвищеної небезпеки поразки персоналу електричним струмом, оскільки відносна вологість повітря не перевищує 75%, температура не більш 35 °С, відсутні хімічно агресивні середовища, матеріал підлоги (паркет) - діелектрик, а також відсутня можливість одночасного дотику до заземлення конструкції металоконструкції будівлі та технологічного обладнання з одного боку та до струмопровідних частин обладнання з іншого боку.

5.2.3.1. Розрахунок електромережі із зануленням на вимикаючу здатність в аварійному режимі роботи

Для захисту людини від ураження електричним струмом у виробничих приміщеннях використовується занулення устаткування. При наявності занулення замикання фази на корпус перетворюється в коротке однофазне замикан-

ня (у трифазних мережах), від струму якого спрацьовує пристрій максимального струмового захисту і відключає ушкоджену електроустановку.

В таблиці 5.3 приведені граничнодопустимі значення напруги дотику і сили струму при аварійному режимі роботи електрообладнання напругою до 1000 В з глухо-заземленою нейтраллю при частоті 50Гц .

Таблиця 5.3. Гранично допустимі значення напруги дотику і сили струму при аварійному режимі роботи електрообладнання

Вид дії	Гранично допустимі рівні напруги і сили струму при часі дії струму, (сек.)											
	0.01...0.08	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	>1
Змінна напруга, В	650	500	250	165	125	100	85	70	65	55	50	36
Змінна сила струму, мА	650	500	250	165	125	100	85	70	65	55	50	36

Виконаємо розрахунок електромережі в робочому приміщенні на вимикаючу здатність автоматів струмів захисту.

Розрахунок електромережі на вимикаючу здатність включає знаходження величини струму КЗ і розрахунок номінального струму спрацювання пристрою максимального струмового захисту.

Вихідні дані для розрахунку:

1. $U_{\phi}=220$ В – фазна напруга;
2. Кабель трьохжильний $3 \times 1,5$ мм² плюс $1 \times 0,85$ мм², матеріал – алюміній ($\rho=0,031$ Ом·мм²/м);
3. $L=150$ м – відстань від трансформатора до споживача;

Розрахуємо активний опір фазного та нульового проводів:

$$r_H = r_{\phi} = \frac{\rho \cdot L}{S_{\phi}} = \frac{0,031 \cdot 150}{1,5} = 3,1 \text{ (Ом)}$$

Струм однофазового КЗ знаходиться по формулі:

$$I_{\text{КЗ}} = \frac{U_{\phi}}{r_{\phi} + r_{\text{Н}} + r_u} = \frac{220}{3,1 + 3,1 + 0,3} = 33,9 \text{ (A)},$$

де $r_u = 0,3 \text{ Ом}$ – розрахований опір трансформатора потужністю 250 Вт.

Номінальний струм спрацювання автомату струмового захисту розраховується за формулою (K – необхідна кратність струму КЗ до струму спрацювання автомату струмового захисту):

$$I_{\text{НОМ}} < \frac{I_{\text{КЗ}}}{K} < \frac{33,9}{1,4} < 24,2 \text{ (A)}$$

З розрахунків видно, що при однофазному КЗ номінальний струм спрацювання автомату захисту повинен бути меншим 24 А.

В робочому приміщенні використовуються автомати струмового захисту з $I_{\text{НОМ}} = 15 \text{ (A)}$, що задовільняє приведеній вище вимозі.

При однофазному КЗ нульовий провід і з'єднаний з ним корпус електроустановки за час спрацювання максимального струмового захисту знаходяться під напругою ($U_{\text{пр}}$) відносно землі:

$$U_{\text{дот}} = I_{\text{КЗ}} \cdot r_{\text{Н}} = 33,9 \cdot 3,1 = 105,1 \text{ (В)}.$$

Розрахована напруга $U_{\text{дот}} < U_{\text{дот.доп.}}$ у відповідності з ГОСТ 12.1.038-88 при $t < 0,2 \text{ с}$ ($U_{\text{дот.доп.}} = 250 \text{ В}$).

5.2.4. Перевірка освітлення робочих місць користувачів ВДТ ПЕОМ

Залежно від джерела світла освітлення може бути природним, що створюється прямими сонячними променями; штучним, що створюється електричними джерелами світла, та суміщеним, за якого недостатнє за нормами природне освітлення доповнюють штучним.

Штучне освітлення, а саме відсутність у спектрі ламп денного світла й ламп накаливання біологічно активної ультрафіолетової складової при тривалому впливі може призвести до ультрафіолетової недостатності, при якій знижуються бактерицидні властивості шкіри та імунітет.

Істотне значення для збереження тривалої працездатності, підвищення продуктивності праці має забезпечення норм освітленості на робочому місці. Величина освітленості регламентується нормами ДБН В.2.5-28-2006. Робоче приміщення належить до І групи – приміщення, у яких розрізнення об'єктів зорової роботи здійснюється при фіксованому напрямку лінії зору працюючих на робочу поверхню.

Нормування штучного освітлення також здійснюється згідно ДБН В.2.5-28-2006. Для загального освітлення використовують головним чином люмінесцентні лампи, що обумовлено їхніми перевагами. Для розрахунку штучного освітлення застосовують метод коефіцієнта використання потоку:

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{N \cdot C} \quad (5.1)$$

де Φ – світловий потік; E – нормована мінімальна освітленість; K – коефіцієнт запасу; S – освітлювана площа; Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення; C – коефіцієнт використання випромінюваного світильниками світлового потоку на розрахунковій площі; N – число світильників.

Згідно ДБН В.2.5-28-2006 визначаємо норму освітленості:

$$E = 300 \text{ лк}; K = 1,5; S = 5,2 \cdot 4,2 = 21,84 \text{ м}^2; Z = 1,2.$$

Необхідна кількість люмінесцентних ламп визначається за формулою:

$$N = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\Phi \cdot C} \quad (5.2)$$

Найбільш прийнятними для приміщення є люмінесцентні лампи ЛД (денного світла) потужністю 40 Вт. Нормальний світловий потік лампи ЛД-40 дорівнює $\Phi = 2340$ лм. Великою i , індексом приміщення можна встановити залежність від площі приміщення й висоти підвісу:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} \quad (5.3)$$

Де $A=5,2$ м – довжина приміщення; $B=4,2$ м – ширина приміщення; h – висота підвісу;

$$h = H - h_p - h_c, \quad (5.4)$$

ДеН = 3,3 м – висота приміщення; $h_p = 0,75$ м – висота робочої поверхні;

$h_c = 0,25$ м – висота від стелі до нижньої частини лампи;

$h = 3,3 - 0,75 - 0,25 = 2,3$ м ;

$$i = \frac{5,2 \cdot 4,2}{2,3 \cdot (5,2 + 4,2)} = 1,01$$

Коефіцієнт використання світлового потоку на розрахунковій площі $C = 0,3$. У підсумку число світильників вийде рівним:

$$N = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 21,84 \cdot 1,2}{2340 \cdot 0,3} = 1,5$$

Для штучного освітлення в робочому приміщенні достатньо використати 2 люмінесцентні лампи денного світла ЛД – 40, зі світловим потоком $\Phi = 2340$ лм кожна.

5.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Безпека у надзвичайних ситуаціях регламентується ПЛАС. Одними з основних складових ПЛАС є розробка технічних рішень та організаційних заходів щодо оповіщення, евакуації та дій виробничого персоналу у разі виникнення надзвичайної ситуації, а також визначення основних заходів з пожежної безпеки.

5.3.1 Обов'язки та дії персоналу у разі виникнення НС.

У разі виявлення ознак НС працівник повинен:

- негайно повідомити про це органи Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС) та Державну пожежну охорону засобами зв'язку, вказати при цьому адресу, кількість поверхів, місце виникнення пожежі, наявність людей, а також своє прізвище;
- повідомити про НС керівника, адміністрацію, пожежну охорону підприємства;
- організувати оповіщення людей про НС;

- вжити заходів щодо евакуації людей та матеріальних цінностей;
- вжити заходів щодо ліквідації наслідків НС з використанням наявних засобів.

Керівник та пожежна охорона установи, яким повідомлено про виникнення НС, повинні:

- перевірити, чи викликані підрозділи ДСНС та підрозділи Державної пожежної охорони;
- вимкнути у разі необхідності струмоприймачі та вентиляцію;
- у разі загрози життю людей негайно організувати їх евакуацію та порятунк, вивести за межі небезпечної зони всіх працівників, які не беруть участь у ліквідації наслідків НС;
- перевірити здійснення оповіщення людей про НС;
- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у ліквідації наслідків НС;
- організувати зустріч підрозділів ДСНС та Державної пожежної охорони, надати їм допомогу у локалізації та ліквідації НС.

Після прибуття підрозділів ДСНС та Державної пожежної охорони повинен бути забезпечений безперешкодний доступ їх до місця, де виникла НС.

5.3.2 Вимоги щодо організації ефективної роботи систем оповіщення персоналу у разі виникнення небезпечної ситуації

Оповіщення виробничого персоналу у разі виникнення НС, наприклад при пожежі, здійснюється відповідно до вимог НАПБ А.01.003–2009. Необхідність обладнання виробничих приміщень певним типом СО визначається згідно з додатком Е до ДБН В.1.1–7–2003 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва".

При обладнанні виробничих будівель системою оповіщення, їх необхідно поділяти на зони оповіщення з урахуванням об'ємно–планувальних рішень будинків, шляхів евакуації, поділення на протипожежні відсіки тощо, а також з

урахуванням вимог, що наведені в примітці 1 таблиці Е.1 додатка Е до ДБН В.1.1-7-2003.

Розміри зон оповіщення, черговість оповіщення та час початку оповіщення людей в окремих зонах визначаються, виходячи з умов забезпечення безпечної та своєчасної евакуації людей у разі виникнення НС.

Оповіщення про НС та управління евакуацією людей здійснюється одним з наступних способів або їх комбінацією:

- поданням звукових і (або) світлових сигналів в усі виробничі приміщення будівлі з постійним або тимчасовим перебуванням людей;
- трансляцією текстів про необхідність евакуації, шляхи евакуації, напрямки руху й інші дії, спрямовані на забезпечення безпеки людей;
- трансляцією спеціально розроблених текстів, спрямованих на запобігання паніці й іншим явищам, що ускладнюють евакуацію;
- розміщенням знаків безпеки на шляхах евакуації згідно з ДСТУ ISO 6309;
- ввімкненням евакуаційних знаків "Вихід";
- ввімкненням евакуаційного освітлення та світлових покажчиків напрямку евакуації;
- дистанційним відкриванням дверей евакуаційних виходів;
- зв'язком оперативного (чергового) персоналу СО (диспетчера пожежного поста) із зонами оповіщення.

Як правило, СО вмикається автоматично від сигналу про пожежу, який формується системою пожежної сигналізації або системою пожежогасіння. Також з приміщення оперативного (чергового) персоналу СО (диспетчера пожежного поста) слід передбачати можливість запуску СО вручну, що забезпечує надійну роботу СО не тільки при пожежі, а і у разі виникнення будь-якої іншої НС. Повинен бути забезпечений розподіл пріоритетів щодо повідомлень для виробничого персоналу у такій послідовності:

I (найвищий) – повідомлення оперативного (чергового) персоналу СО (диспетчера пожежного поста) під час пожежі, або у разі виникнення будь-якої іншої НС;

II – повідомлення, які записані на будь-якому носії та вмикаються автоматично від спрацювання систем пожежної автоматики, або за сигналом оперативного (чергового) персоналу СО (диспетчера пожежного поста);

III – службові повідомлення, що не стосуються організації та управління евакуацією людей.

У разі одночасного транслявання декількох повідомлень, що мають різні пріоритети, повідомлення, які мають нижчий пріоритет, повинні автоматично блокуватись.

СО повинна мати можливість одночасно передавати різні мовленнєві повідомлення в різні зони оповіщення.

Згідно з вимогами ДБН В.1.1–7–2003 необхідно забезпечити можливість прямої трансляції мовленнєвого оповіщення та керівних команд через мікрофон для оперативного реагування в разі зміни обставин або порушення нормальних умов евакуації виробничого персоналу.

В разі виникнення пожежі у багатоповерхових виробничих будівлях, СО масспрацьовувати у такій послідовності:

- в першу чергу, здійснюється оповіщення людей про пожежу на поверсі, де виникла пожежа;
- потім оповіщення людей про пожежу на поверхах, що розташовані вище поверху, де виникла пожежа;
- в останню чергу, оповіщення людей про пожежу на поверхах, що розташовані нижче поверху, де виникла пожежа.

Затримку часу оповіщення про НС для різних поверхів будинку необхідно передбачати з урахуванням злиття потоків людей на шляхах евакуації відповідно до розрахунків по ГОСТ 12.1.004.

У багатоповерхових виробничих будівлях, які поділені на протипожежні відсіки по вертикалі, СО повинна вмикатися одразу для всього протипожежно-

го відсіку, де виникла пожежа. Затримку часу оповіщення про НС/пожежу для інших вертикальних протипожежних відсіків будинку слід передбачати з урахуванням злиття потоків людей на шляхах евакуації відповідно до вимог додатка 2 згідно ГОСТ 12.1.004.

5.3.3 Пожежна безпека

Відповідно до НАПБ Б.03.002-2007 та ОНТП24-86 робоче приміщення лабораторії відноситься до категорії В по вибухопожежній і пожежній небезпеці. Відповідно до ПУЕ-87 та ДНАОП 0.00-1.32-01 клас робочих зон приміщення лабораторії по пожежонебезпеці - П-Па. Можливими причинами пожежі в приміщенні є несправність електроустаткування, коротке замикання проводки, і порушення протипожежного режиму (використання побутових нагрівальних приладів, паління).

Можливими причинами виникнення пожежі можуть бути :

- коротке замикання проводки;
- паління в недозволених місцях, користування побутовими електронагрівальними приладами.

У зв'язку з цим відповідно до ПБЕ та ПУЕ необхідно передбачити наступні заходи:

1) ретельна ізоляція всіх струмоведучих провідників до робочих місць; періодичний огляд і перевірка ізоляції;

2) суворе дотримання норм протипожежної безпеки на робочому місці.

Проводяться організаційно-технологічні заходи (заборона паління, інструктаж). На випадок виникнення пожежі забезпечена можливість безпечної евакуації людей через евакуаційні виходи. У приміщенні є план евакуації.

Мінімальний час евакуації відповідає вимогам ДБНВ 1.1-7-2002, а максимальна віддаленість робочих місць від евакуаційних виходів відповідає вимогам ДБН 2.09.02-85. Необхідна кількість евакуаційних виходів, ширина прохо-

дів і ступінь вогнестійкості також відповідає вимогам ДБНВ 2.01.02- 85 і ДБНВ 2.09.02- 85 та ДБНВ.1.1-7-2002.

Згідно ДСТУ 3675-98 у приміщенні лабораторії знаходяться:

- вогнегасник ОУБ-3 – 1шт.;
- вогнегасник ОП-1 "Момент" – 1шт.

Така кількість вогнегасників відповідає вимогам ISO3941-87, якими передбачене обов'язкова наявність двох вогнегасників на 100 м² площі підлоги для приміщень.

По вогнестійкості приміщення лабораторії відноситься до II ступеня вогнестійкості (ГОСТ 12.1.004-76), тобто механічні конструкції в приміщенні, стіни виконані з неспалимих матеріалів. Робочі місця для виконання робіт у положенні сидячи, організовані відповідно до ГОСТ 12.2.032- 78. Висота робочого столу вибирається рівною 0.8 м.

На випадок виникнення пожежі на сходовій площадці за приміщенням установлений пожежний щит, обладнаний пожежним інвентарем і вогнегасником марки ОУ-5 відповідно до вимог ДСТУ 3675-98 та ISO3941- 77 (вогнегасник вуглекислотний, ручний) для гасіння загорянь різних матеріалів і установок під напругою до 1000В і хімічні, пінні ОХП-10 вогнегасник для гасіння твердих матеріалів.

Згідно ОНТП 24-86 і ГОСТ 12.4.009-83 у пожежний щит входять:

- азбест;
- пожежний інвентар.

У робочому приміщенні виконуються усі вимоги по пожежонебезпеці відповідно до вимог НАПБ.А.01.001- 2004 “Правила пожежної безпеки в Україні”.

6 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ

Даний розділ має на меті проведення маркетингового аналізу стартап проекту задля визначення принципової можливості його ринкового впровадження та можливих напрямів реалізації цього впровадження.

Опис ідеї проекту

В межах цього підрозділу аналізується зміст ідеї, можливі напрямки застосування, основні вигоди які може отримати користувач товару та відмінності від існуючих аналогів та замінників.

Таблиця 6.1 Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Розробка методики адаптивного регулювання бітрейту IP-радіо	Компанії, які працюють з серверами і обробкою даних	Здешевлення вартості систем розвантаження даних

Конкурентів у розроблюваного проекту немає. Є методи вирішення проблем перевантаження серверів такі, як використання дорогих швидкісних каналів Інтернету або використавши декілька серверів, що не є економним. Розроблюваний модуль дозволяє обійтися всього одним сервером так, як він адаптивно оброблює потоки даних і не перевантажується.

Таблиця 6.2 Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проекту

№ п/п	Техніко-економічні характеристики ідеї	Товари конкурентів		W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
		Мій проект	Конкурент			
1	Простота					✓
2	Дешевизна					✓

3	Швидкодія				✓
---	-----------	--	--	--	---

Технологічний аудит ідеї проекту

В межах даного підрозділу проводиться аудит технології, за допомогою якої можна реалізувати ідею проекту.

Для реалізації цього проекту потрібно вибрати технологію створення модуля IP-радіо.

Таблиця 6.3 Технологічна здійсненність проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології її реалізації	Наявність технології	Доступність технології
1	Розробка модуля	Wordpress	Так	Так
2	IP-радіо з адаптивно-змінюваним бітрейтом	Drupal	Так	Так
3		Polidar	Так	Так
Обрана технологія реалізації ідеї проекту: CMS Polidar				

Обрано функціонал CMS Polidar так як він дозволяє розробити весь запланований функціонал модулю IP-радіо.

Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

В межах даного підрозділу проводиться визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадженні проекту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проекту. Визначення ринкових можливостей дозволяє спланувати напрями розвитку проекту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проектів-конкурентів.

Таблиця 6.4 Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	1
2	Загальний обсяг продаж, ум. од.	Невідомий
3	Динаміка ринку	Зростає
4	Наявність обмежень для входу	Невідома
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Існують
6	Середня норма рентабельності в галузі, %	Невідома

За результатами аналізу важно зробити висновок щодо привабливості для входження за попереднім оцінюванням.

Визначимо потенційні групи клієнтів.

Таблиця 6.5 Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Розробка методики адаптивного регулювання потоків даних	Компанії, які працюють з серверами і обробкою великих потоків даних	Невідомі	Якість, швидкість, адаптивність

Проведемо аналіз ринкового середовища: складемо таблиці факторів, що сприяють ринковому впровадженню проекту, та факторів, що йому перешкоджають.

Таблиця 6.6 Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Небажання використовувати нові технології	Бажання продовжувати використовувати наявні зараз системи, не роблячи заміну на більш-продуктивні, в зв'язку з недовірою до нового продукту	Вихід з ринку

Таблиця 6.7 Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Новий функціонал у проекті що розробляється	Додавання нових можливостей у проект, що розроблюється	Розроблення цього функціоналу

Проведемо аналіз пропозиції: визначимо загальні риси конкуренції на ринку.

Таблиця 6.8 Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства
За характером конкурентних переваг – цінова	Товар даного підприємства має дуже високу вартість	Значний
За інтенсивністю – невідомо		
За рівнем конкурентної боротьби – національне	Дане підприємство відомо по усьому світу	Значний
За галузевою ознакою – внутрішньогалузева	Конкуренція виконується в рамках однієї галузі	Значний
Конкуренція за видами товарів – невідомо		

Проведемо більш детальний аналіз умов конкуренції у галузі.

Таблиця 6.9 Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	Немає	Немає	Невідомо	Невідомо	Невідомо
Висновки	Подібного ПЗ, яке розроблене в проекті, немає ні в кого	Є можливість виходу на ринок	Невідомо	Невідомо	Невідомо

За результатами аналізу можна зробити висновок, що працювати на даному ринку можна незважаючи на конкурентну ситуацію. Для поширення продукту він повинен володіти рядом факторів, які відрізняють його від існуючого конкурента.

Перелічимо фактори конкурентоспроможності.

Таблиця 6.10 Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування
1	Простота	Дана розробка не вимагає від користувача додаткових знань і доступна кожному.
2	Дешевизна	Технологія недорога і здешевлює наявні зараз способи вирішення проблеми перенавантаження.
3	Адаптивне регулювання потоків в залежності від навантаженості серверу.	Адаптивно обробляє аудіопотоки і не сильно впливає на якість звуку.

Проведемо аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту.

Таблиця 6.11 Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін проекту

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів –конкурентів у порівнянні з проектом, що розробляється						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Простота								
2	Дешевизна								
3	Адаптивне регулювання потоків в залежності від навантаженості серверу.								

Проведемо SWOT-аналіз. З огляду на SWOT-аналіз можна прийти до висновку що нема потреби розробляти альтернативи ринкового впровадження цього проекту.

Таблиця 6.12 SWOT-аналіз стартап-проект

Сильні сторони: Простота Дешевизна Швидкодія	Слабкі сторони: Невідома компанія Відсутність стартового капіталу
---	---

<p>Можливості:</p> <p>Розширення функціоналу</p> <p>Нові технології</p>	<p>Загрози:</p> <p>Небажання замінювати наявні системи на нові</p>
---	--

Розроблення ринкової стратегії проекту

Розроблення ринкової стратегії першим кроком передбачає визначення стратегії охоплення ринку, а саме опис цільових груп потенційних споживачів.

Таблиця 6.14 Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Компанії, які працюють з серверами і обробкою інформації	Готові	Високий	У сегменті немає конкуренції	Важко
Які цільові групи обрано: Компанії, які працюють з серверами і обробкою великих потоків інформації					

Для роботи в обраних сегментах ринку сформулюємо базову стратегію розвитку.

Таблиця 6.15 Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції	Базова стратегія ринку
1	Диференційований маркетинг	Простота, дешевизна, адаптивне регулювання потоків в залежності від навантаженості серверу.	Стратегія спеціалізації

Виберемо конкурентну поведінку

Таблиця 6.16 Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «першопроходцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих товару конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики	Стратегія конкурентної поведінки
1	Так	Ні	Ні	Заняття конкурентної ніші

Розробимо стратегію позиціонування, що полягає у формуванні ринкової позиції, за яким споживачі мають ідентифікувати проект.

Таблиця 6.17 Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувавши комплексну позицію власного проекту
1	Адаптивне розвантаження потоків даних при перевантаженні серверів			

Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Сформуємо маркетингову концепцію товару, який отримає споживач

Таблиця 6.18 Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами
1	Недопуск перевантаження серверів	Зменшення кількості серверів для обслуговування користувачів	Швидкодія, безкоштовність, адаптивність

Таблиця 6.19 Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові
1. Товар за задумом	Адаптивне розвантаження даних серверів
	Властивості:
2. Товар у реальному виконанні	1. Простота
	2. Дешевизна
	3. Адаптивність
	Якість: апробація на IP-радіо
	Пакування: відсутнє
	Марка: відсутня
3. Товар із підкріпленням	До продажу: невідомо
	Після продажу: невідомо

Товар не буде якимось чином захищатись від копіювання та буде поширюватись як є.

Визначимо цінові межі, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на товар.

Таблиця 6.20 Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари - замітники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар
1	70-100 тис. ум. од.	До 10 тис ум. од.	Високий	Безкоштовно

Визначимо оптимальну систему збуту

Таблиця 6.21 Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Невідома	Вільний доступ до товару	Невідома	Вільний доступ до товару

Розробимо концепцію маркетингових комунікацій

Таблиця 6.22 Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Невідома	Інтернет	Можливості проекту	Донести про можливість проекту	Донесення про можливість та сильні сторони проекту

Висновки за розділом 6:

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що є можливість ринкової комерціалізації проекту оскільки на ринку є попит на таку продукцію. Але оскільки метою цього проекту не є матеріальне збагачення, продукт буде поширюватись вільно, безкоштовно та без обмежень, то комерціалізація проекту не має сенсу.

ВИСНОВКИ

Таким чином за результатами роботи можна зробити наступні висновки:

1. Проведений аналіз існуючих систем управління сайтів показав, що ні одна із розглянутих CMS систем, крім CMS Polidar, не підтримує взаємодію з аудіосервером Icast2;

2. Модифіковано функціонал WEB-RADIO системи «ПОЛІДАР». На базі його розроблена структура та програмне забезпечення модуля IP-радіо, який надає користувачам адаптивний бітрейт, що дозволяє унеможливити перевантаження аудіосервера, зменшити кількість серверів, які необхідні для обробки великих потоків інформації та збільшити пропускну здатність IP-радіо;

3. Розроблений модуль IP-радіо має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, що дозволяє: створювати радіо, редагувати його, видаляти, створювати передачі, редагувати їх, видаляти, взаємодіє з аудіосервером Icast2 за допомогою розробленого API і надає користувачам адаптивно-змінюваний бітрейт;

4. Проведено успішне тестування модулю IP-радіо в браузері в локальній мережі.

5. Продемонстровано, що використання методики адаптивного бітрейту дозволяє зменшити кількість серверів обробки даних і збільшити пропускну здатність IP-радіо

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <http://internet-radio.org.ua/ua/faq22.html>
2. <https://compress.ru/article.aspx?id=21173>
3. <http://radioslovo.ru/preimushhestva-i-nedostatki-internet-radio>
4. <https://www.setup.ru/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D0%B8%20CMS>
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Joomla!>
6. <https://contextonline.ru/blog/plyusy-i-minusy-sistemy-upravleniya-saytom-cms-joomla/>
7. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Drupal>
8. <https://uk.wikipedia.org/wiki/WordPress>
9. <https://konstruktorysajtov.com/cms/wordpress>
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/SHOUTcast>
11. <https://iteleradio.ru/chem-otlichaetsya-shoutcast-ot-icecast>
12. <https://www.kv.by/archive/index2005434301.htm>
13. Товкач І.О. Інтерактивний інструмент «ПОЛІДАР» для керування структурою та наповненням веб-сайту /І.О.Товкач, В.О.Піддубний // Информатика, математика, автоматика – 2013. Сумської державний університет // – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://elitconf.sumdu.edu.ua:8080/index.php/ima/ima13/paper/download/740/5>
14. <https://www.dmosk.ru/instruktsions.php?object=Icecast>
15. <http://radiotalk.ru/viewtopic.php?id=2494>
16. https://en.wikipedia.org/wiki/SAM_Broadcaster
17. <https://radio-tochka.com/content/howto/sam>
18. <http://www.pkgid.ru/articles/paneli-sam-broadcaster.html>
19. <https://uk.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
20. <https://uk.wikipedia.org/wiki/PHP>
21. https://studbooks.net/2206287/informatika/osnovnye_harakteristiki_mysql
22. <https://ru.hostings.info/schools/bazy-dannyh.html>

23. <https://maximal.github.io/online-radio-calc>
24. Криворот Є.І. Адаптивне регулювання потоків, що обробляються сервером/Є.І.Криворот,В.О.Піддубний//Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення"», Тернопіль, 18 вересня 2018 р. — Київ, 2018. — с. 32 – 34.

ДОДАТОК А. КОД ЗМІНИ БІТРЕЙТУ В ФАЙЛІ КОНФІГУРАЦІЇ ICECAST.XML

```
$alias = $request['alias'];
$bitrate = $request['bitrate'];
$xml3 = simplexml_load_file('icecast_bitrate.xml');
$count_add = $xml3->mount->{'mount-name'}->count();

if($xml3->mount->{'mount-name'}[0]==$alias){
    $xml3->mount->{'bitrate'}[0] = $bitrate;
}

for ($i = 0; $i < $count_add; $i++) {
    // dump($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]);

    if($xml3->mount->{'mount-name'}[$i]==$alias){
        $xml3->mount->{'bitrate'}[0] = $bitrate;
    }
}

$xml3->asXML('icecast_bitrate.xml');
$main = simplexml_load_file('icecast_bitrate.xml');

$count_s = $main->mount->{'mount-name'}->count();

for ($i = 0; $i<3; $i++) {
    if($main->mount[$i]->{'mount-name'}==$alias)
    {
        $main->mount[$i]->{'bitrate'} = $bitrate;
    }
}

$main->asXML('icecast_bitrate.xml');
return response()->json($count_s);
```

ДОДАТОК В. ПУБЛІКАЦІЇ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

Криворот Є.І., магістрант

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського, м.Київ

Кафедра радіотехнічних пристроїв та систем, магістрант

Науковий керівник:

Піддубний В.О., канд.техн.наук, доцент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського, м.Київ

Кафедра радіотехнічних пристроїв та систем, доцент

АДАПТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОТОКІВ ДАНИХ, ЩО ОБРОБЛЮЮТЬСЯ СЕРВЕРОМ

Всі потоки інформації через всесвітню мережу Інтернет завантажуються на сервери і там зберігаються. Це зменшує необхідність мати дуже потужні комп'ютери з великим об'ємом пам'яті. Серверам, які накопичують різну інформацію, необхідно обробляти та передавати її потоки. Основна характеристика потоку – бітрейт, кількість даних, яка передається за одиницю часу. Великі потоки інформації призводять до перенавантаження серверів, а це – до збою в їх роботі. Дана проблема була розглянута у [1].

Тому створено систему, яка використовує один сервер для великої кількості користувачів, які одночасно можуть приймати великі потоки даних. Для цього розроблена адаптивна система управління потоками інформації, яка оперативно реагує на завантаженість каналів зв'язку. Така система була створена на прикладі Інтернет-радіо.

Тепер, коли користувач заходить на сайт Інтернет-радіо, йому надається якийсь визначений бітрейт, незмінний протягом дії прослуховування передачі [2]. Або є можливість користувачу обрати потік з потрібним бітрейтом з списку перелічених. Кількість користувачів які одночасно можуть прослуховувати ра-

дію залежить від бітрейту та смуги пропускання каналу зв'язку [3]. Тому якщо на сайті прослуховують передачу одночасно багато людей і якщо всім надається однаковий бітрейт, то може статися, що сервер перенавантажиться і "зупиниться".

При адаптивній зміні бітрейту в залежності від навантаження каналу зв'язку з'явилася можливість надання доступу до інформації набагато більшій кількості користувачів.



Рис. 1. Інтернет-радіо з адаптивно-змінюваним бітрейтом

На рис. 1. виділено основні блоки, які відповідають за адаптивну зміну бітрейту. Блок №1 показує кількість слухачів радіо, які знаходяться онлайн. При збільшенні цього числа бітрейт зменшується. Блок №2 враховує гучність, яку встановили слухачі радіо, усереднює її і на основі цього результату теж вноситься зміна бітрейту. При збільшенні цього числа бітрейт зменшується.

Блок №3 - це активність чату, тобто кількість коментарів. На основі кількості коментарів передачі знаходиться ваговий коефіцієнт, який вносить свою

частку у зміну бітрейту разом з іншими факторами. Коефіцієнт тим більший, чим більш різка залежність відношення кількості коментарів до часу передачі. Блок №4 показує рейтинг передачі, який встановлюється повзунком слухачами. Зміни в рейтингу теж регулюють бітрейт.

Блок №5 показує кількість слухачів радіо, які підписані на дану передачу. При збільшенні кількості підписників бітрейт зменшується.

Загальна формула для кінцевого бітрейту, який буде надаватися користувачам, буде враховувати всі коефіцієнти і на основі загального коефіцієнту буде робитися висновок про збільшення чи зменшення бітрейту.

Формула загального коефіцієнту наступна: $K_{\text{заг}} = K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2 + K_3 \cdot C_3 + K_4 \cdot C_4 + K_5 \cdot C_5$, де K_1 - кількість слухачів радіо, які онлайн, K_2 - середня гучність, яку встановили слухачі радіо, K_3 - кількість коментарів передачі, K_4 - рейтинг передачі, K_5 - кількість слухачів радіо, які підписані на дану передачу, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 - емпіричні вагові коефіцієнти.

Кінцевий бітрейт обернено-пропорційний $K_{\text{заг}}$. Враховується, що мінімальний бітрейт не буде нижче 64кБіт/с.

Як додатковий фактор управління потоком використовується Калманівська фільтрація, що згладжує можливі помилкові скачки значень і дозволяє більш оптимально регулювати потоки інформації. Показано, що розробка системи адаптивного управління потоком інформації значно зменшує затрати на додаткові сервери і робить ефективне адаптивне регулювання потоків.

Література

1. Криворот Є.І. Адаптивне регулювання потоків, що обробляються сервером / Є.І.Криворот, В.О.Піддубний// Всеукр. наук.-техн. конф. студентів та аспірантів «Радіоелектроніка в XXI столітті», Київ, 15 – 17 травня 2018 р.. — Київ, 2018. — с. 40 – 41

2. Применение технологий адаптивного HTTP-вещания. [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <https://deps.ua/knowegable-base-ru/articles/item/491-primeneniie-tehnologiy-adaptivnogo-http-veschania-dlya-predostavleniya-uslug-ott.html> (дата звернення 17.09.2018).

3. Калькулятор интернет-радио. [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <https://maximal.github.io/online-radio-calc> (дата звернення 17.09.2018).

АДАПТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОТОКІВ АУДІО ДАНИХ, ЩО ОБРОБЛЮЮТЬСЯ СЕРВЕРОМ

Магістрант Криворот Є.І.

(Науковий керівник Піддубний В. О., к.т.н., доцент)

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Радіотехнічний факультет

Всі потоки інформації через всесвітню мережу Інтернет завантажуються на сервери і там завдяки, хмарним технологіям, зберігаються. Це зменшує необхідність мати дуже потужні комп'ютери з великим об'ємом пам'яті. Серверам, які накопичують різну інформацію, необхідно обробляти та передавати її потоки. Основна характеристика потоку – бітрейт, кількість даних, яка передається за одиницю часу. Великі потоки інформації призводять до перенавантаження серверів, а це – до збою в їх роботі.

На сьогодні відомі такі системи управління потоками:

Система адаптивного управління потоками MPEG DASH [1]. В цій системі потік реального часу розбивається на кілька частин з різним бітрейтом. В результаті бітрейт потоку, який приймається споживачем, може адаптивно змінюватися в залежності від доступної смуги пропускання або завантаженості процесора. Постійно відстежуючи завантаження процесора, адаптивні поточкові технології змінюють бітрейт потоку. Аудіо/відео потоки є структурованим набором аудіо/відео контенту, дані в якому розділені по періоду проходження, типу компонента, бітрейту і сегменту, а службові файли складаються з послідовності відеороликів, обмежених тимчасовими рамками, які визначають початок і кінець потрібного відеоролика. Кожен часовий період складається з частин аудіоконтенту і відеоконтенту. Цей контент може бути інтегрованим, якщо він одномовний, або ж бути представленим елементарними потоками, завдяки чому підтримується багатомовна трансляція аудіо. Кожен елементарний потік складається з безлічі потоків з різними бітрейтами.

Система Apple HLS [2] виконує стиснення відеосигналу, отриманого з прямої трансляції або з файлу, в формат H.264/TS з різним вихідним бітрейтом.

Потік даних сегментується для отримання коротких фрагментів контенту, довжиною, як правило, 10 секунд кожен. Після цього генерується файл-плейлист, який містить посилання на кожен сегмент потоку. Користувач виконує завантаження плейлиста, а потім сегментованого потоку зі звичайного HTTP-сервера. Технологія HLS дозволяє здійснювати мовлення з адаптивно змінюваним бітрейтом. Рішення про те, потік якої якості слід завантажувати в даний момент часу, приймає користувач.

Розвантаження потоків здійснюється використанням або дорогого швидкісного Інтернет каналу або достатньо складної системи з багатьох серверів. Але навіть швидкісний канал не завжди забезпечить роботу, якщо на сайт заїде одночасно багато користувачів. Недоліком системи з використанням багатьох серверів є її висока вартість.

Тому, пропонується створити систему, яка буде використовувати один сервер для великої кількості користувачів, які одночасно зможуть приймати великі потоки даних. Для цього авторами розробляється адаптивна система управління потоками інформації, яка буде оперативно реагувати на завантаженість каналів зв'язку. Така система створюється на прикладі Інтернет-радіо.

На сьогодні, коли користувач заходить на сайт Інтернет-радіо, йому надається якийсь визначений бітрейт, незмінний протягом дії прослуховування передачі. Або є можливість користувачу обрати потік з потрібним бітрейтом з списку перелічених. Кількість користувачів які одночасно можуть прослуховувати радіо [3] залежить від бітрейту та смуги пропускання каналу зв'язку. Тому якщо на сайті прослуховують передачу одночасно багато людей і якщо всім надається однаковий бітрейт, то може статися, що сервер просто "стане".

При адаптивній зміні бітрейту в залежності від навантаження каналу зв'язку з'явиться можливість надання доступу до інформації набагато більшій кількості користувачів.

Пропонується для управління потоком використовувати Калманівську фільтрацію, що дозволить більш оптимально регулювати потоки інформації, які надходять на сервер.

Показано, що розробка системи адаптивного управління потоком інформації дозволить значно зменшити затрати на додаткові сервери і зробити ефективну систему адаптивного регулювання потоків.

Література

1. Применение технологий адаптивного HTTP-вещания. [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <https://deps.ua/knowegable-base-ru/articles/item/491-primeneniye-tehnologiy-adaptivnogo-http-veschaniya-dlya-predostavleniya-uslug-ott.html>. Останній вхід 12.04.2018.
2. Что такое MPEG DASH вещание? [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <http://mediasat.info/2015/08/25/mpeg-dash>. Останній вхід 14.04.2018.
3. Калькулятор интернет-радио. [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <https://maximal.github.io/online-radio-calc>. Останній вхід 14.04.2018.

ВІРТУАЛЬНЕ ІР-РАДІО ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ "ПОЛІДАР"

Автор Криворот Є.І

(науковий керівник — канд.техн.наук, доцент Піддубний В.О.)

Всі потоки інформації через всесвітню мережу Інтернет завантажуються на сервери і там зберігаються. Це зменшує необхідність мати дуже потужні комп'ютери з великим об'ємом пам'яті. Серверам, які накопичують різну інформацію, необхідно обробляти та передавати її потоки. Основна характеристика потоку — бітрейт, кількість даних, яка передається за одиницю часу. Великі потоки інформації призводять до перенавантаження серверів, а це — до збою в їх роботі. Дана проблема була розглянута у [1].

Тому створено систему, яка використовує один сервер для великої кількості користувачів, які одночасно можуть приймати великі потоки даних. Для цього розроблена адаптивна система управління потоками інформації, яка оперативно реагує на завантаженість каналів зв'язку. Така система була створена на прикладі ІР — радіо для системи "ПОЛІДАР".

Тепер, коли користувач заходить на сайт ІР — радіо, йому надається якийсь визначений бітрейт, незмінний протягом дії прослуховування передачі [2]. Кількість користувачів які одночасно можуть прослуховувати радіо залежить від бітрейту та смуги пропускання каналу зв'язку [3]. Тому якщо на сайті прослуховують передачу одночасно багато людей і якщо всім надається однаковий бітрейт, то може статися, що сервер перенавантажиться і "зупиниться".

При адаптивній зміні бітрейту в залежності від навантаження каналу зв'язку з'явилася можливість надання доступу до інформації набагато більшій кількості користувачів.



Рисунок 1. Інтернет-радіо з адаптивно-змінюваним бітрейтом

основі цього результату теж вноситься зміна бітрейту. При збільшенні цього числа бітрейт зменшується.

Блок №3 — це активність чату, тобто кількість коментарів. На основі кількості коментарів передачі знаходиться ваговий коефіцієнт, який теж вносить свою частку у зміну бітрейту. Блок №4 показує рейтинг передачі, який встановлюється повзунком слухачами.

Блок №5 показує кількість слухачів радіо, які підписані на дану передачу. При збільшенні кількості підписників бітрейт зменшується.

Загальна формула для кінцевого бітрейту, який буде надаватися користувачам, буде враховувати всі коефіцієнти і на їх основі буде робитися висновок про збільшення чи зменшення бітрейту.

Формула загального коефіцієнту наступна:

$$K_{заг} = K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2 + K_3 \cdot C_3 + K_4 \cdot C_4 + K_5 \cdot C_5 \quad (1)$$

де: K_1 — кількість слухачів радіо, які онлайн, K_2 — середня гучність, яку встановили слухачі радіо, K_3 — кількість коментарів передачі, K_4 — рейтинг передачі, K_5 — кількість слухачів радіо, які підписані на дану передачу, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 — емпіричні вагові коефіцієнти.

На рис. 1. виділено основні блоки, які відповідають за адаптивну зміну бітрейту. Блок №1 показує кількість слухачів радіо, які знаходяться онлайн. При збільшенні цього числа бітрейт зменшується. Блок №2 враховує гучність, яку встановили слухачі радіо, усереднює її і на

Кінцевий бітрейт пропорційний $K_{заг}$. Враховується, що мінімальний бітрейт не буде нижче 64кБіт/с.

Показано, що розробка системи адаптивного управління потоком інформації значно зменшує затрати на додаткові сервери і робить ефективне адаптивне регулювання потоків.

Перелік посилань

1. Криворот Є.І. Адаптивне регулювання потоків, що обробляються сервером / Є.І.Криворот, В.О.Піддубний// Всеукр. наук.-техн. конф. студентів та аспірантів «Радіоелектроніка в ХХІ столітті», Київ, 15 – 17 травня 2018 р.. — Київ, 2018. — с. 40 – 41

2. Применение технологий адаптивного HTTP-вещания. [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <https://deps.ua/knowegable-base-ru/articles/item/491-primenenie-tehnologiy-adaptivnogo-http-veschania-dlya-predostavleniya-uslug-ott.html> (дата звернення 17.09.2018).

3. Калькулятор интернет-радио. [Електронний ресурс]. Доступно за посиланням: <https://maximal.github.io/online-radio-calc> (дата звернення 17.09.2018).

Анотація

Представлені методики зміни бітрейту, які допомагають недопустити перевантаження серверів. Розглянуто як і від чого залежить бітрейт при урахуванні усіх факторів.

Ключові слова: бітрейт, сервер.

Abstract

The methods of changing the bitrate that help prevent overloading of servers are presented. It is considered how and from what the bitrate depends on taking into account all factors.

Keywords: bitrate, server.