

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний економічний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії

Думний Олександр Олегович

**Телекомунікаційна система підтримки
дистанційного навчання /Telecommunication system
for distance learning support**

напрямок підготовки: 6.050102 - Комп'ютерна інженерія
фахове спрямування - Комп'ютерні системи та мережі
Бакалаврська робота

Виконав: студент групи КСМ-41/1
Думний О.О.

Керівник
к.т.н., Масляк Б.О.

ТЕРНОПІЛЬ – 2018

РЕЗЮМЕ

Дипломний проект містить 90 сторінок пояснюючої записки, 22 рисунки, 10 таблиць, 2 додатки. Обсяг графічного матеріалу 2 аркуші формату А3.

Метою дипломної роботи є розробка телекомунікаційної системи підтримки дистанційного навчання. Під час виконання роботи реалізовано:

- система формує відеозображення в навчальному приміщенні;
- для передачі інформації використано технологію бездротового зв'язку;
- для зберігання відеозображень і реалізації режиму офлайн в системі передбачено відеореєстрацію;
- перегляд відеозображень забезпечено в онлайн та офлайн режимах;
- доступ до файлів відео зображень здійснено з персонального комп'ютера з операційною системою Windows.

Ключові слова: ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА, ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ІР-КАМЕРА.

RESUME

The diploma project contains 90 pages of explanatory note, 22 figures, 10 tables, 2 appendices. Volume of graphic material 2 sheets of A3 format.

The purpose of the thesis is to develop a telecommunications system to support distance learning. During the execution of the work implemented:

- the system forms a video image in the classroom;
- wireless communication technology was used for information transmission;
- for registration of video images and realization of an offline mode in system video registration is provided;
- video viewing is provided in online and offline modes;
- Video image files are accessed from a personal computer running Windows.

Keywords: TELECOMMUNICATION SYSTEM, DISTANCE LEARNING, IR-CAMERA.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Телекомунікації в навчальному процесі	7
1.1 Особливості систем дистанційного навчання	7
1.2 Методи побудови телекомунікаційних систем	10
1.3 Обґрунтування структури системи та постановка задачі	14
2 Проектування телекомунікаційної системи	17
2.1 Реалізація онлайн режиму формування відеозображень	17
2.2 Робота системи в офлайн режимі	22
2.3 Структура телекомунікаційної системи дистанційного навчання	24
3 Розробка телекомунікаційної системи	28
3.1 Установка та налаштування мережевих параметрів IP-камери	28
3.2 Налаштування параметрів відеозображення IP-камери	33
3.3 Використання програмного забезпечення для експлуатації IP-камери	34
4 Техніко-економічний розділ	38
4.1 Розрахунок витрат на розробку системи	38
4.2 Визначення експлуатаційних витрат	42
Висновки	47
Список використаних джерел	48
Додаток А Довідка про використання	51

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ					
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ					
Розробив		Думний О.О.						Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Масляк Б.О.								
		Паздрій І.Р								
Н. Контр.		Гураль І.В						ТНЕУ, ФКІТ, КСМ-41/1		
Затв.		Березький О.М								

ВСТУП

Дистанційним навчанням може вважатися будь-яка форма навчання, в якій викладач і студенти розділені в часі і просторі. Наприклад, заочні і телевізійні курси - форми дистанційного навчання. Поява Інтернету та Web-технологій дало нові можливості в розвитку дистанційного навчання і сьогодні досить часто термін "дистанційне" використовується по відношенню до "онлайнового" навчання. Але, фактично, онлайнове навчання - одна з форм дистанційного навчання.

Систему дистанційного навчання за допомогою Інтернету або систему онлайнового навчання (СОО) можна визначити як комплекс програмно-технічних засобів, методик і організаційних заходів, які дозволяють забезпечити доставку освітньої інформації учням по комп'ютерних мережах загального користування, а також перевірку знань, отриманих в рамках курсу навчання конкретним слухачем, студентом, учнем.

Використання систем онлайнового навчання (СОН) несе певні вигоди: такі системи дозволяють залучити до процесу навчання більшу кількість учнів і зробити його більш доступним як з точки зору вартості навчання, так і з точки зору територіальної віддаленості викладачів і учнів.

Серед основних переваг СВН можна відзначити наступні:

- можливість вибору учнем зручного місця і часу для навчання;
- можливість отримання доступу до навчальних курсів особам, які не можуть отримати цей доступ в оффлайновом режимі в силу певних причин (немає можливості переривати роботу, географічна віддаленість від навчального закладу, хвороба);
- скорочення витрат на навчання - немає необхідності здійснювати далекі поїздки для приватних осіб, і для організацій - направляти співробітників у відрядження.

						ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
							5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Ринок систем дистанційної освіти можна розділити на наступні сектори:

- корпоративний;
- дистанційне навчання в системі вищої і середньої освіти;
- дистанційне навчання в органах державного і місцевого управління.

Згідно з деякими дослідженнями, американський ринок онлайнного навчання вже становить понад 10 млрд. дол. Причому, за даними дослідницької компанії International Data Corp. (IDC), корпоративний ринок онлайнного навчання в США повинен вирости більш ніж на 50% і досягти 18 млрд. дол. У той час як обсяг ринку (як офлайнного так і онлайнного) ІТ-навчання в усьому світі буде рости на 13% в рік.

Згідно з дослідженням IDC, європейський ринок навчання навичкам ведення бізнесу буде зростати протягом п'яти років щорічно на 14,9% і досягне 13 млрд. Дол. IDC вважає, що найбільш підготовленими країнами в Європі до використання систем онлайнного навчання є Нідерланди, Великобританія та Скандинавські країни.

Згідно зі звітом eMarketer, в 2001 р 24% організацій США використовують онлайнні системи для організації навчання своїх співробітників.

Таким чином, розробка та впровадження телекомунікаційних систем віддаленого доступу до навчального процесу за умов, коли безпосередня присутність на заняттях є неможливою, є актуальною.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1 Особливості систем дистанційного навчання

Серед завдань, що вирішуються за допомогою дистанційного навчання, можна виділити:

- розширення можливостей отримання професійної освіти;
- розвиток системи додаткової освіти;
- розвиток післявузівської освіти, підвищення кваліфікації та перепідготовка кадрів;
- створення корпоративних онлайн-систем навчання і підвищення кваліфікації.

З комерційної точки зору видається, що в Україні сьогодні найбільш перспективні корпоративний ринок дистанційного навчання і ринок бізнес-навчання.

Можливі області застосування СДО на корпоративному ринку пов'язані з проведенням професійного навчання компаніями, що мають територіально розподілену структуру, для своїх фахівців і фахівців компаній-партнерів і суміжників, в тому числі:

- оглядові курси по нових виробках для менеджерів торгових підприємств, страхових компаній;
- курси з обслуговування та ремонту складних технічних виробів (автомобілі, побутова техніка, комп'ютери ...);
- навчання роботі з програмними продуктами;
- навчання прийомам роботи з тим чи іншим технологічним обладнанням;
- навчання новим методам роботи фахівців планово-фінансових відділів, бухгалтерії та інших підрозділів компанії.

Як показують дослідження, найбільший інтерес викликає дистанційне навчання у фахівців в області електронного бізнесу. Пов'язано це з високою

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

динамікою розвитку ринку інформаційних технологій і потребою ІТ-фахівців бути в курсі розвитку технологій, а також з тим, що фахівці з електронного бізнесу, як правило, є найбільш підготовленою до навчання в онлайн-овому середовищі аудиторією.

Згідно з дослідженням, проведеним e-Business Communication Association, eLearning (дистанційне навчання за допомогою Інтернету) - найкращий метод розвитку навичок для професіоналів в області електронного бізнесу.

Результати дослідження e-Business Communication Association (eBCA) показали, що більшість фахівців в області електронного бізнесу стикаються з потребою "бути на рівні" швидкозмінних технологій Web і електронного бізнесу. 66% респондентів відзначили, що це - їхня основна турбота.

Члени eBCA виявили значний інтерес до eLearning. Найбільший інтерес викликають онлайн-ові курси для самоосвіти (online self-paced courses) - 78%; програми по сертифікації певних навичок (skill certification programs) - 55%; інструменти оцінки навичок (skill assessment tools) - 54%; онлайн-ові курси з інструктором (online instructor-led courses) - 50% і тренінги в "локалізованих" класних кімнатах (localized classroom training) - 34% (<http://www.idg.net/go.cgi?id=580651>).

Функціональність Систем онлайн-ового навчання

Основні можливості Системи онлайн-ового навчання:

- розміщення матеріалів курсів в Мережі на Web-ресурсах;
- реєстрація якого навчають в онлайн-овому режимі;
- проходження курсу, включаючи офлайн-ову роботу з матеріалом і онлайн-ове спілкування з викладачем;
- перевірка знань, тестування учнів в процесі навчання, сертифікація учнів після закінчення курсу навчання.

Як набору навчальних матеріалів в деяких випадках можуть надсилатися відеокасети (або CD, DVD) із записом базових курсів лекцій. А подальшу взаємодію в рамках курсу навчання проводиться через Інтернет.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Способи подання інформації

Основні способи подання інформації в рамках СОО:

- Текст
- Графіка
- 3D-графіка
- Анімація, Flash-анімація
- Аудіо
- Відео

Передача інформації по Інтернету можлива при наявності потужних телекомунікаційних можливостей і, швидше за все, такий вид навчання в Україні може бути затребуваний і в корпоративних системах.

Інші способи подання інформації в Інтернеті стали вже досить традиційними. При цьому, звичайно ж, треба враховувати специфіку конкретного навчального завдання і пропускні спроможності каналів конкретних користувачів.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Методи побудови телекомунікаційних систем

Телекомунікаційні системи являють собою комплекс програмного і апаратного обладнання, що здійснює передачу даних з однієї точки в іншу. Така передача даних можлива завдяки чіткій структуризації телекомунікаційної мережі. Текстова, голосова, графічна, відео-та аудіо інформація - ось далеко не повний перелік можливостей будь-якої телекомунікаційної системи. Інформаційно-телекомунікаційні системи в даний час отримали широку популярність. Сучасні системи є сферами діяльності, що розвиваються - мережі стали більш потужними, комутація пакетів даних вдосконалюється, широкого застосування набули оптичні телекомунікаційні системи [3].

Стосовно застосування телекомунікаційних систем в дистанційному навчанні, то слід виділити два можливі режими реального часу та роботи з архівною інформацією.

Онлайнові (синхронні, що проходять за розкладом) лекції, семінари припускають наступну схему роботи: до призначеного часу учні приходять на сайт, де реєструються, після чого починається заняття. Заняття веде викладач, відповідаючи на питання "слухачів" в онлайн-режимі - або в чаті, або за допомогою звукових додатків. Можливе застосування технологій телеконференцій, але це накладає певні вимоги на пропускну здатність каналів зв'язку.

Офлайн-заняття (асинхронні, що проходять на вимогу) проходять у такий спосіб: студенти приходять на сайт у зручний для них час і використовують заздалегідь підготовлені матеріали - презентації, флеш-презентації, відеоролики, виконують підготовлені завдання, можуть задати питання викладачам по електронній пошті або в конференції, форумі.

Однією з проблем, що виникають при онлайн-навчанні, є проблема аутентифікації користувача при перевірці знань. Як перевірити, що

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на питання тесту самостійно відповідає саме та людина, яким увійшов представився?

- Можна вирішити цю проблему, видаючи сертифікат, в якому зазначено, що слухач "пройшов онлайнний курс навчання". Це трохи знижує рівень такого сертифіката, але знімає відповідальність з Навчального закладу, центру.

- У разі корпоративного навчання, компанія може призначати перевіряючих і здачу іспиту проводити в комп'ютерному класі.

- У випадках, коли курс орієнтований на отримання знань, необхідних самому співробітнику для виконання службових обов'язків, питання аутентифікації не є гострим.

Сучасний ринок телекомунікаційних систем для дистанційного навчання є великий та різноманітний. Серед лідерів даної галузі слід виділити наступні компанії та їх продукти. Компанія SmartForce (www.smartforce.com) надає рішення для створення навчальних курсів. Flash-демонстрація компанії SmartForce знаходиться за адресою http://www.smartforce.com/corp/marketing/smartforce_solutions/tour_text_version_launch.htm. Приклади онлайнних курсів: [http://sales.smartforce.net/SmartForce e-Learning Platform Suites](http://sales.smartforce.net/SmartForce_e-Learning_Platform_Suites).

Щоб спростити інтеграцію платформ для СВН і забезпечувати гнучкість в функціональних можливостях і продуктивності відповідно до бізнес-потреб підприємства, компанією SmartForce було розроблено п'ять пакетів ПО, які можуть бути налаштовані і зібрані для формування e-learning-платформи підприємства.

- LEARNING MANAGEMENT SUITE. Дозволяє управляти ресурсами і відстежувати проходження навчальних програм учнями.

- CONTENT MANAGEMENT SUITE. Забезпечує інтерактивне створення, розгортання контенту та управління ним.

- COMPETENCY SUITE. Пов'язує комплекс навичок і бізнес-ролей з корпоративними стратегіями і цілями.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- COLLABORATION SUITE. Формує навчальну платформу з навчальними ресурсами.

- CUSTOMIZATION SUITE. Доставляє корпоративний тренінг-контент "правильним людям в правильний час"

Компанія DigitalThink (www.digitalthink.com) є постачальником e-learning рішень для бізнесу, адаптованих до стратегічних бізнес-цілей компанії, що забезпечують привабливе середовище навчання і включають інструменти управління, а також вимірювання ефективності вкладення інвестицій (ROI).

- E-Learning Catalog включає більше ніж 3000 годин курсів. Темі курсів: IT, менеджмент, продажу, е-навички, фінансові послуги, HR та ін.

- E-Learning Platform - масштабується, відкрита DigitalThink E-Learning платформа - основа e-learning рішень для бізнесу. E-Learning платформа підтримує роботу користувачів і надає адміністраторам інструменти управління і аналізу. Відкритий протокол дає можливість "безшовної" інтеграції з іншими додатками на підприємстві.

- E-Learning Services - DigitalThink об'єднує досвід розуміння бізнес-цілей замовників з досвідом створення навчальних проектів. Діапазон послуг - від проекту навчального плану до його реалізації і супроводу.

Технологія E-Learning DigitalThink - повністю супроводжувана в режимі аутсорсингу Web-середа, яка підтримує співпрацю з викладачами, а також підготовку звітів. В основі технологій E-Learning DigitalThink лежить відкрита архітектура, e-learning доквілля і learning management system (LMS).

Компанія Macromedia (www.macromedia.com) пропонує програмний пакет eLearning Studio, в який увійшли раніше випущені компанією програмні продукти:

- Authorware 6 - програма призначена для розробки освітніх курсів;
- Flash 5 – програма призначена для розробки анімаційних роликів;
- Dreamweaver 4 - програма, призначена для роботи з публікацією матеріалів в Web.

						ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
							12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Пакет eLearning Studio містить набір інструментів для розробки e-learning додатків. Хоча ці інструменти і адаптовані для створення e-learning додатків, все ж продукт являє собою засіб (мова високого рівня) для створення демонстраційного ролика, принципи побудови якого мало чим відрізняються від принципів створення флеш-роликів, призначених для будь-яких інших потреб.

Створення системи дистанційного навчання з органами управління курсами і навчаються тощо з використанням Macromedia eLearning Studio зажадає залучення програмістів і використання додаткових рішень.

В цілому продукт компанії Macromedia підходить для створення інтерактивних презентацій з використанням анімації звуку і зображень на основі флеш-технологій. Вартість повного пакету eLearning Studio становить 2999 дол., Вартість модернізації Authorware 5.x - \$899. Вартість Authorware 3.x і 4.x - \$1099. Вартість окремого продукту Authorware 6 становить \$2699.

Оновлений продукт Authorware 6 має функцію публікації на Web і CD-ROM "однією кнопкою", drag-and-drop синхронізацію для різних типів медіа-середовищ і підтримку потокового MP3 аудіо.

Таким чином, аналіз ринку технічних засобів забезпечення дистанційної освіти показав велику їх функціональність. Разом з тим слід виділити і їх високу вартість, що є стримуючим фактором.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.3 Обґрунтування вибору компонентної бази та постановка задачі

Під телекомунікаційними системами (ТС) прийнято розуміти структури і засоби, призначені для передачі інформації (як правило, в цифровій формі) за допомогою спеціально прокладених ліній зв'язку або радіоефіру. При цьому передбачається обслуговування значної кількості користувачів систем. Телекомунікаційні системи включають такі структури передачі інформації, як телемовлення (колективне, кабельне, супутникове, стільникове), телефонні мережі загального користування (ТМЗК), стільникові системи зв'язку (в тому числі макро- і мікро- стільникові), системи персонального виклику, супутникові системи зв'язку і навігаційне обладнання, волоконні мережі передачі інформації через Internet.

При формуванні вимог до системи формування зображення, його передачі та режиму перегляду (онлайн, офлайн) будемо виходити з того, що телекомунікаційна система буде використовуватися учнями (студентами), які захворіли та не мають можливості відвідувати аудиторні заняття. Використання відеокамер повинно надати можливість бачити та чути навчальний матеріал. Слід зазначити, що основною вимогою до системи технічного забезпечення має бути відсутність факту переривання зв'язку, але допускається деяке погіршення якості переданого повідомлення і очікування встановлення зв'язку.

Основою для постановки задачі по створенню телекомунікаційної системи є вибір певної її за критеріями впровадження в певній галузі (аналог). Тому найближчими за функціями системами є системи відеоспостереження. Системи відеоспостереження можна класифікувати за різними критеріями. Найбільш повну характеристику можна дати в залежності від сфери застосування конкретної відеосистеми і реєструючої апаратури. У цьому сенсі, розподіл за місцем установки автоматично визначає вартість і функціональність системи відеоспостереження. Серед

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

всього розмаїття систем відео передачі інформації слід виділити системи відеоспостереження для будинку умови експлуатації в приватному будинку задають основні параметри використовуваних відеокамер і моніторів:

а) Естетичність. Це найбільш важливий критерій при виборі засобів спостереження за власним будинком. Останнім часом з'явилося багато цифрових бездротових рішень, що дозволяють істотно підвищити скритність і зручність розміщення системи відеоспостереження в будинках різної конфігурації.

б) Компактність. Цей параметр більше відноситься до робочого місця оператора. Оператор відеоспостереження може своєчасно реагувати на події, що відбуваються.

в) Доступність. Завдяки розвитку цифрових технологій, для приватного використання стали доступні системи відеоспостереження з високою роздільною здатністю і можливістю зйомки в нічний час.

Особливий вид систем контролю, в яких важлива як якісна картинка, так і звук. У деяких випадках може знадобитися приховане відеоспостереження для контролю над діями співробітників в робочий час. Такі системи відеоспостереження стануть ефективним способом стимулювання якості роботи.

Відеоспостереження для будівель, огляду прилеглої території, реєстрації людей, які ходять і проїжджаючих автомобілів може стати частиною комплексної системи безпеки будівлі будь-якої складності. Сучасні відеореєстратори дозволяють не тільки розпізнавати номери машин і обличчя людей, а й автоматично порівнювати їх з наявними в базі даних. Результатом такого порівняння може бути відкриття шлагбаума або навпаки, виклик охорони. Купити відеоспостереження такого рівня може виявитися непросто, але при комплексному підході до безпеки будівель і споруд ці вкладення себе окупують.

Бездротова системи відео спостереження використовують для передачі даних бездротові мережі Wi-Fi, 3G і GPRS. Це істотно спрощує монтаж

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комплексної системи безпеки, дозволяє розташовувати відеокамери в нестандартних місцях, забезпечуючи більшу повноту огляду місцевості. Мобільні системи відеоспостереження також широко поширені на транспорті і в інтер'єрах, де прокладка додаткових кабелів неприпустима. Оператор відеоспостереження при цьому отримує таку ж чітку картинку на моніторі, як і при використанні звичайних камер. При великій відстані камери від центру обробки даних можуть бути затримки з передачею сигналу.

Враховуючи розглянуті особливості телекомунікаційних систем дистанційної освіти сформульовані наступні загальноприйняті вимоги:

- система повинна формувати відеозображення в навчальному приміщенні;
- для передачі інформації пропонується використати технологію бездротового зв'язку;
- для зберігання відеозображень і реалізації режиму офлайн в системі слід передбачити відеореєстрацію;
- перегляд відеозображень повинен бути забезпечений в онлайн та офлайн режимах;
- доступ до файлів відео зображень повинен здійснюватися з персонального комп'ютера з операційною системою Windows.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Реалізація онлайн режиму формування відеозображень

Для того, щоб грамотно організувати телекомунікаційну систему дистанційного навчання в умовах коли учень (студент) не може відвідувати аудиторні навчання (наприклад, хвороба), слід чітко визначити коло завдань, з якими вона повинна справлятися. Знаючи вимоги до обладнання і виділивши бюджет, можна переходити до вибору основних компонентів системи: відеокамери і відеореєстратора.

В даному матеріалі увага зосереджена на відеокамерах, так як велика їх кількість ставить дійсно складну проблему вибору. В інтернеті можна знайти багато інструкцій по підбору цих пристроїв.

Виходячи з постановки задачі в пункті 1.3 необхідно визначитися зі стандартом відеокамери для формування відеозображень. Основними видами відеокамер для формування зображень є цифрові (IP) та аналогові (АHD) камери. Основними параметрами IP- камер є:

- підтримка дозволу відеозапису 5 Мп і вище;
- можливість передачі без відеореєстратора. Наприклад, в хмару (Partizan Cloud Storage) або на вбудовану карту пам'яті;
- зручно будувати розподілені системи, оскільки пряме підключення камера-відеореєстратор не є обов'язковим;
- за допомогою професійного програмного забезпечення цифрове відео можна аналізувати і обробляти;
- можливість бездротової передачі відео і аудіо по Wi-Fi;
- відносно висока вартість системи;
- невелика затримка передачі сигналу.

АHD відеокамери характеризуються наступними параметрами:

- відносно низька вартість системи;
- просте налаштування за принципом «підключив і працює»;

						ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
							17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

- повна сумісність обладнання різних виробників в рамках одного стандарту (AHD, CVI, TVI - а деякі моделі камер Partizan підтримують відразу всі стандарти);

- немає затримки передачі сигналу;
- обмеження в дозволі до 4 Мп;
- обов'язкова наявність відеореєстратора, жорсткого диска і блоку живлення;

- підходить тільки для локального розміщення системи, з обмеженою дистанцією від камер до відеореєстратора.

Використання IP відеокамер виправдано там, де потрібно отримати відеозображення з високою роздільною здатністю з достатнім рівнем деталізації дрібних предметів - осіб, грошей, автомобільних номерів і т.д. Або ж, як економ-варіант при підключенні до хмарного сервісу Partizan Cloud Storage, в якому вся система відеоспостереження складається з однієї відеокамери.

Серед основних переваг IP відеокамер необхідно відзначити високий дозвіл, а, отже, і якість відеозображення. Також, система IP відеоспостереження може складатися з камер, розміщених на досить значних відстанях один від одного і від відеореєстратора. На відміну від аналогових систем, IP камери не обов'язково повинні бути встановлені на відстані не більше, ніж в кілька сотень метрів від реєстратора. Ви можете підключати IP відеокамери в локальну мережу будь-яких розмірів. Так, за допомогою мережевих маршрутизаторів і оптоволокна, відстані від IP камери до відеореєстратора можуть вимірюватися в кілометрах, причому без втрати якості сигналу.

Серйозною перевагою IP камер можна назвати і можливість бездротової передачі даних по Wi-Fi. Даний варіант підключення не рекомендується для серйозних систем безпеки з причини своєї нестабільності, але для домашніх користувачів він може бути цілком актуальним. У будь-якому випадку, Вам буде необхідний провід для

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

підключення камери до джерела живлення, але знайти електричну розетку поруч з камерою зазвичай буває набагато простіше, ніж підключити її кабелем безпосередньо до роутера або відеореєстратора.

Однак, серед недоліків слід відмітити невеликі затримки передачі відеосигналу: ви побачите картинку не в реальному часі, а з невеликим запізненням. Це обумовлюється особливостями технологій передачі цифрового відеосигналу по мережі і може стати проблемою там, де реагувати на подію необхідно максимально швидко. Ну і, само собою, підключення IP системи відеоспостереження потребують навичок в сфері адміністрування локальних мереж, тому пуско-налагоджувальні роботи краще довірити професіоналам.

Винятком з правил є тільки хмарні IP відеокамери Partizan: Cloud Cubic, Cloud Robot і Cloud Bullet, створені спеціально для самостійної установки будь-яким домашнім користувачем. У комплект даних моделей вже входить все необхідне, а підключення камери до хмари не вимагає ніяких спеціальних знань. Їх основним недоліком є висока вартість.

AHD відеокамери використовують у випадку, коли висока деталізація не важлива. З основних переваг аналогових відеокамер можна відзначити простоту підключення і мінімальні налаштування. Після того підключення одного кінця дроту до відеокамери, а другого до відеореєстратора і блоку живлення, на моніторі відразу з'являється картинка.

До недоліків аналогових камер слід віднести те, що вони монтуються в безпосередній близькості від відеореєстратора - як правило, на відстані до 500 метрів. Також необхідна обов'язкова наявність всіх додаткових пристроїв: відеореєстратора, жорсткого диска, блоку живлення і, звичайно ж, кабелю. AHD відеокамери не можна підключити по Wi-Fi.

Таким чином, виходячи з вимог сформованих в розділі 1.3 перспективними для створення телекомунікаційної системи дистанційного навчання є IP-камери. Сучасна IP камера це пристрій, який здійснює

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

відеозйомку, оцифровку сигналу, його компресію і передачу даних по кабельній або бездротовій мережі.

IP камера (рисунок 2.1) складається з наступних частин []:

- об'єктив;
- фільтр;
- CDD матриця;
- пристрій відеозахоплення;
- блок стиснення (компресії) зображення;
- інтегрований IP-сервер і керуючий процесор;
- оперативна пам'ять. Флеш пам'ять;
- інтерфейс підключення до мережі;
- порт виведення відео та аудіо;
- входи і виходи різних оповіщень і тривожних сигналів.

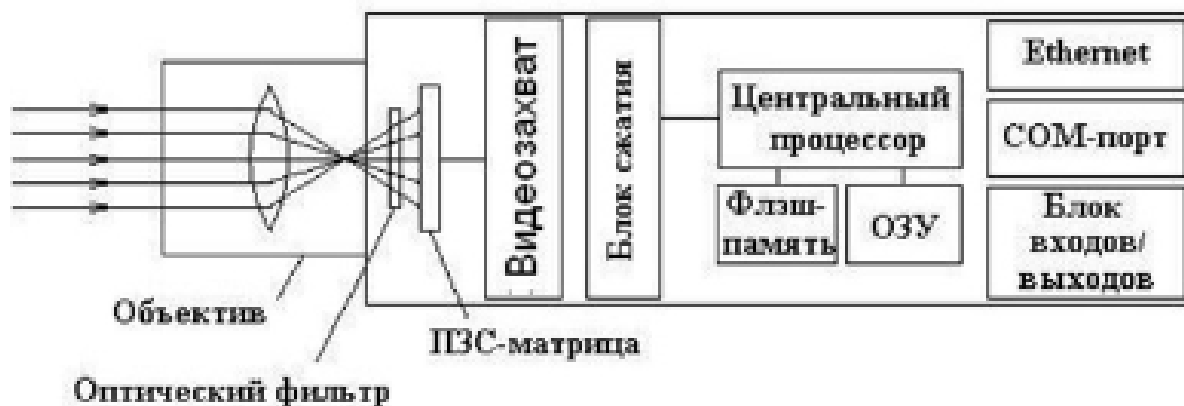


Рисунок 2.1 – структура IP-камери

У ролі приймаючого світлові коливання пристрою, виступає CDD матриця. Ззовні, цей пристрій, виглядає як прямокутник з пропорціями 3x4, що складається з великого числа світлочутливих комірок. Саме від їх кількості і залежить якість переданого зображення – дозволяюча роздільна здатність IP-камери. Матриця перетворює світло, що потрапляє на неї, в

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

електричний сигнал. Пристрій відеозахоплення перетворює аналоговий електричний сигнал, що надходить від матриці в цифровий. Це відбувається в 3 етапи: дискретизація - зчитування; квантування - посилення і, безпосередньо кодування. Блок компресії виробляє стиснення кодованого сигналу в один з форматів, для подальшої передачі по мережі. Камера може виконувати безперервний запис всіх подій з HD-якістю. Відео записується на карту пам'яті, кут огляду камери в залежності від моделі може бути близько 130 - 160 градусів. Передача зображення відбувається через Ethernet-порт або за допомогою додаткового обладнання (dial-up або ADSL модеми) підключеного до послідовного COM-порту – рисунок 2.2.

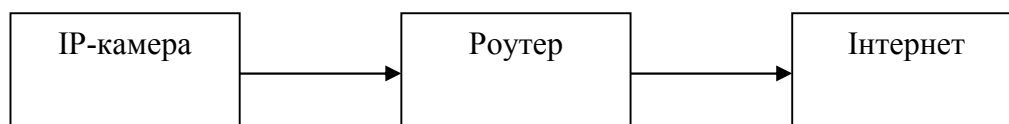


Рисунок 2.2 – Схема підключення IP-камери

Флеш пам'ять дозволяє зберігати призначені для користувача налаштування керуючих програм і може використовуватися для резервного збереження і додаткової буферизації відео. Оперативний запам'ятовуючий пристрій тимчасово зберігає дані, генерує при виконанні різних функцій закладених в програму управління камерою.

Таким чином, для побудови телекомунікаційної системи слід вибрати IP-камеру.

2.2 Робота системи в офлайн режимі

Враховуючи те, що використання в он-лайн режимі телекомунікаційної системи, в силу різних причин є зручним в системі слід передбачити реєстрацію інформації для ознайомлення з нею в зручний час.

Реєстрація відеоінформації (англ. Digital Video Recorder, DVR, цифровий відеореєстратор) здійснюється для запису, зберігання та відтворення відеоінформації. Працює за наступним принципом: камери підключаються до відеореєстратора і передають на нього відео по кабелях. Реєстратор отримує сигнал, перетворює його в зображення, стискає, і, при необхідності, записує на вінчестер. Переглянути відео можна підключивши до відеореєстратора телевізор або монітор, а також використовуючи віддалене підключення. Відеореєстратори, в основному, використовуються в системах відеоспостереження як стаціонарних (на об'єктах), так і рухомих (наприклад, автомобільні відеореєстратори).

Цифровий відеореєстратор представляє собою електронний пристрій, подібний за будовою з комп'ютером або відеосервісом і містить в своєму складі АЦП, процесор, жорсткий диск і інші компоненти. Для управління відеореєстратором на ньому може бути встановлена спеціалізована операційна система. Перед записом оцифровані відеозображення, як правило, піддаються компресії для зменшення займаного місця. Практично всі відеореєстратори можуть працювати як з монохромними, так і з кольоровими відеозображеннями. Багато відеореєстратори мають можливість підключення до комп'ютерної мережі для передачі відеозображень на комп'ютери віддалених користувачів. Відеореєстратори характеризуються такими параметрами, як:

- функціональність (симплекс, триплекс, пентаплекс);
- число вхідних відеоканалів;
- сумарна швидкість запису;

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дозвіл;
- використовуваний тип компресії;
- кількістю записуваної інформації до перезапису;
- можливості підключення зовнішніх накопичувачів інформації;
- можливістю підключення аудіоканалів;
- можливістю підключення IP-відеокамер;
- можливістю підключення зовнішніх пристроїв (через релейні входи / виходи);
- можливістю роботи в мережі і багатьма іншими параметрами.

Відеореєстратори серійно випускаються багатьма підприємствами. Поширеними є такі типи відеореєстраторів, як PC-based, тобто системи, виконані на основі ПК (наприклад, AceCor, AverMedia, Cyfron, Domination, DSSL, Goal, ISS, ITV | AxxonSoft, UnitECO, Videonet).

На даний момент окремі різновиди DVR виділилися в підгрупи, які мають власні назви:

- NVR - мережевий відеореєстратор (робота тільки з IP-відеокамерами),
- HDVR - гібридний відеореєстратор (робота з аналоговими і IP-відеокамерами),
- PC-based DVR (відеореєстратор на базі ПК)
- stand alone DVR (робота тільки з аналоговими відеокамерами).
- Car DVR - відеореєстратор, призначений для установки в автомобілях, вантажівках, катерах і інших транспортних засобах/

Мережеві відеореєстратори або NVR (англ. Network Video Recorder, мережевий відеореєстратор) призначені для роботи в IP-системах відеоспостереження. На відміну від звичайних DVR, NVR отримують відеодані вже в стислому вигляді по мережі Ethernet. Дані можуть надходити з IP-відеокамер або з аналогових відеокамер, що підключаються через спеціальні адаптери (типу: «композитний сигнал - Ethernet»). Особливістю

						ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
							23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

NVR є те, що вони можуть працювати лише з обмеженим списком моделей IP-відеокамер, оскільки в даний час стандартизація їх інтерфейсів мережевого обміну ще не поширена. Перевагами NVR – відео реєстраторів є:

- віддалений доступ до відеоданих по локальній мережі або Інтернет (через спеціальний софт, web-інтерфейс, додатки для мобільних пристроїв);

- легко нарощувана архітектура;
- підключення до локальної мережі в довільному місці;
- недоліки;
- високе навантаження на локальну мережу.

Таким чином, в даному розділі розглянуто особливості застосування оф-лайн режиму використання телекомунікаційної системи дистанційного навчання.

2.3 Структура телекомунікаційної системи дистанційного навчання

Розробку структури телекомунікаційної системи дистанційного навчання будемо здійснювати з врахуванням можливостей Інтернет та спеціалізованого програмного забезпечення процесу збору та передачі відеоінформації. Для управління IP-відеокамерами використовують стандартне програмне забезпечення. При цьому існують два основні варіанти рішення - використання фірмового ПО, що поставляється виробником камер, і застосування продуктів незалежних розробників. У першому випадку програмне забезпечення поставляється у вигляді безкоштовного додатку до обладнання, а в другому - майже завжди є додатковим джерелом витрат. На практиці в багатьох випадках «незалежне» програмне забезпечення має більш широкі функціональні можливості, ніж «рідні» продукти. До того ж

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

фірмове ПЗ не дозволяє інтегрувати в мережу IP CCTV камери інших виробників, на відміну від програм спеціалізованих розробників.

Прив'язка до власного обладнання відбувається не стільки через шкідливість і небажання допустити камери інших виробників на проекти, скільки через технологічні особливості розвитку IP CCTV. Справа в тому, що сьогодні поки немає єдиних стандартів функціонування, яким би відповідали всі IP-камери. Вироблення загальних технологічних «правил гри» все ще триває. Два найбільших альянсу - ONVIF і PSIA - розвиваються паралельно.

Тому виробникові простіше і дешевше реалізувати повну підтримку власних стандартів обладнання, ніж намагатися розробити універсальний програмний продукт. В умовах постійних цінових воєн, коли ринок активно завойовують недорогі IP-камери з КНР і Китайської Республіки (Тайваню), додаткові вкладення в розробку ПЗ природним чином здорожчують і без того недешеві камери відеоспостереження європейських і американських виробників. При цьому розробники спеціалізованого ПЗ всі сили спрямовують на те, щоб створювати якомога більше універсальні, гнучкі і функціональні продукти.

Що стосується безкоштовного програмного забезпечення, то воно, як правило, являє собою «урізану» версію основної програми. Обмеження стосуються кількості підключених камер, обсягів відеоархіву і часу використання (до тридцяти днів).

Програмні системи для відеоспостереження за аудиторними заняттями існують для різних платформ - Windows, Linux, Mac OS, причому для кожної з них пропонується як мінімум один умовно безкоштовний продукт (таблиця 2.2).

Відзначимо, що рекламні версії пропонують не тільки маловідомі компанії, але і світові лідери сегменту. Один з них - датська компанія Milestone - також пропонує XProject Go - безкоштовну версію свого флагманського продукту. Можливості цієї версії досить скромні. Система

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

підтримує до восьми IP-камер, один сервер, всього лише п'ять днів зберігання відеоархіву, а також формат відеозапису avi.

Таблиця 2.2 - Програмні продукти для відеоспостереження

Компанія	Milestone	BenSoftware	ZoneMinder	Axxon Soft	ISS	"Скайпос"
Назва ПЗ	XProject Go	SecuritySpy	ZoneMinder	Smart Start	SecurOS Lite	VideoNet Prime
Обмеження за кількістю серверів	1	-	-	1	1	1
Обмеження відеоархіву	5 дней	-	-	1 ТБ	-	-
Підтримка H.264	+	-	-	+	+	+
Детектор руху	+	+	+	+	+	+
Аналітичні функції	-	+	+	+	-	+
Інтел-ний пошук в архіві	-	+	-	+	-	+
Операційна система	Windows	Mac OS X	Linux	Windows	Windows	Windows
Обмеження за часом використання	-	30 дней	-	-	-	-

Перший платний варіант ПО Milestone здатний підтримувати 26 камер, п'ять користувачів, необмежений час зберігання даних, формати avi і jpg, а також віддалену роботу через веб-клієнт. Для порівняння: найбільш потужний варіант - XProject Corporate - здатний підтримувати необмежену кількість камер, користувачів і час зберігання відеоархіву, володіє розвиненими аналітичними функціями, можливістю інтеграції ПЗ сторонніх виробників.

Як сервер можна використовувати звичайний ПК з процесором 2,4 ГГц і об'ємом оперативної пам'яті 1-2 ГБ. XProject Go працює тільки з різними варіантами ОС Windows (XP, Vista, 7).

Для роботи з іншими операційними системами існують інші продукти. Одним з них є умовно безкоштовна версія ПЗ для відеоспостереження, яку пропонує компанія BenSoftware. Її розробка носить назву SecuritySpy і розроблена вона для комп'ютерів Macintosh. Діапазон підтримуваних ОС - від Mac OS X 10.4.11 до 10.7.

Врахування вимог до телекомунікаційної системи, існуючого апаратного та програмного забезпечення структурну схему системи приведемо на рисунку 2.3.

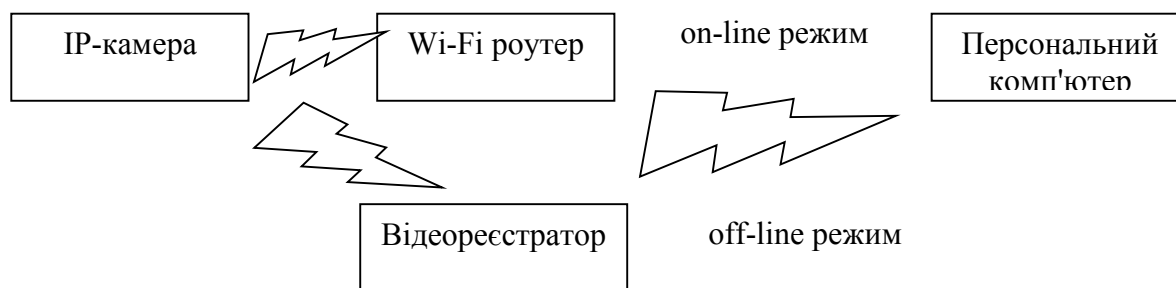


Рисунок 2.3 – Структурна схема телекомунікаційної системи дистанційного навчання

Таким чином, в даному розділі розглянуто особливості програмного забезпечення по організації та підтримці роботи IP-камер та розроблено структурну схему телекомунікаційної системи дистанційного навчання.

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Установка та налаштування мережевих параметрів IP-камери

Реалізація телекомунікаційної системи передбачає виконання ряду процедур, які можна умовно розбити на декілька операцій – налаштування камери на персональному комп'ютері, дослідження локальної мережі, зміна IP адреси камери на локальний адрес, налаштування роутера локальної мережі. Алгоритм виконання даних процедур приведено на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Алгоритм налаштування IP-камери

Процес налаштування розпочинається з підключення IP-камери до мережевого розйому персонального комп'ютера за допомогою Ethernet кабелю (кручена пара). Якщо камер кілька, то для доступу до перегляду зображення з кожної з них необхідно підключати IP камери через роутер. Всі IP камери за умовчанням мають свою власну адресу, і перш ніж приступити до налаштування IP камери, нам необхідно його впізнати. Для цього можна використовувати спеціалізований софт, який зазвичай йде в комплекті з пристроями, або завантажити потрібну утиліту на сайті виробника. Крім цього, IP адреса камери зазвичай прописаний в інструкції користувача або на наклеєною етикетці пристрою. При спробі зайти в інтерфейс камери через браузер при першому підключенні ви напевно зазнаєте невдачі. Трапляється це тому, що комп'ютер і камера налаштовані на роботу в різних підмережах. Після того, як ми дізналися IP адреса камери необхідно привести його у відповідність з тим, який використовується у вашій локальній мережі.

Враховуючи актуальність віддаленого відеоспостереження через інтернет досить легко здійснити з використанням роутера при наявності виділеної IP адреси.

Щоб дізнатися IP локальної мережі потрібно зайти в «Центр управління загальним доступом та мережами та вибрати пункт «Изменение параметров адаптера» - рисунок 3.2.

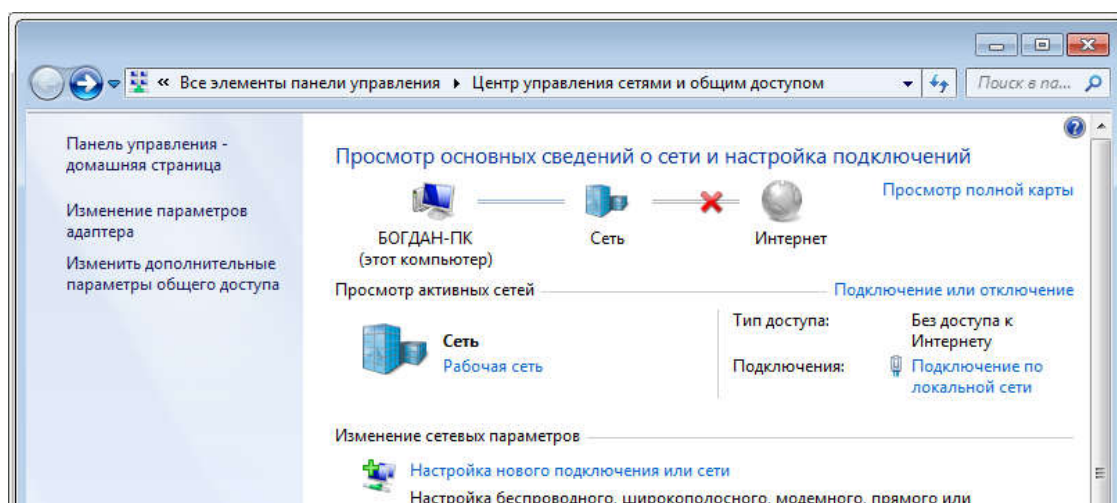


Рисунок 3.2 – Дослідження IP-адрес

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

У віконці, що вибираємо рядок «шлюз IPv4», в нашому випадку комп'ютер працює в мережі 192.168.99 – рисунок 3.3

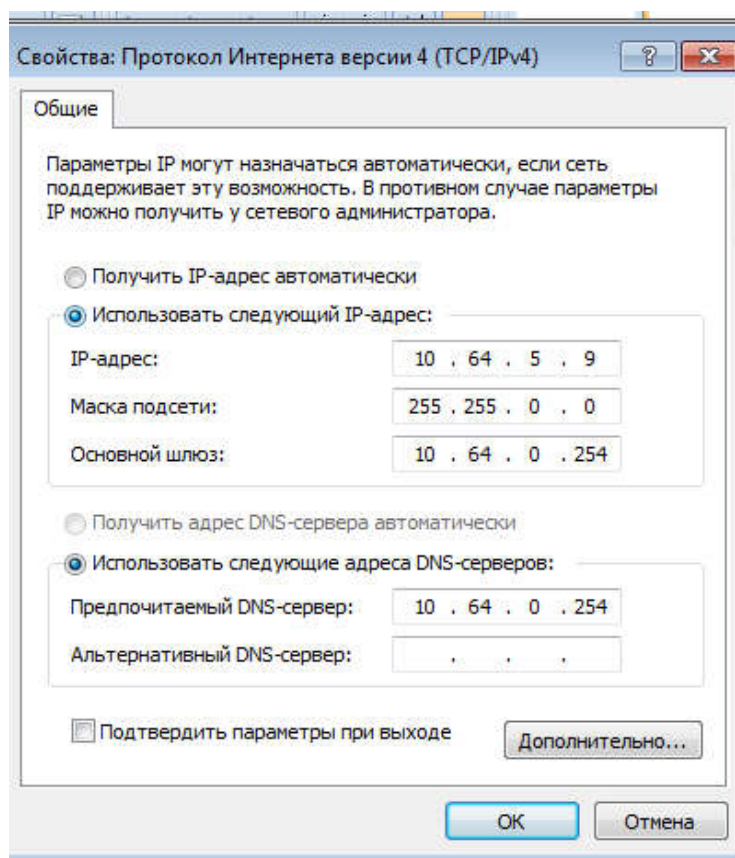


Рисунок 3.3 – Визначення IP-адреси, маски та основного шлюзу локальної мережі

Враховуючи, що заводська IP-адреса камери була IP 192.168.0.24, то наше завдання замінити його на адресу локальної мережі 10.64.5.22. Дана адреса відповідає локальній мережі кафедри комп'ютерної інженерії. В кожному конкретному випадку принцип присвоєння нової IP-адреси залишається той же. Зберігаємо налаштування.

Тепер в будь-якому браузері вводимо в пошуковому рядку адресу камери 10.64.0.22 і якщо все зроблено правильно, має відкритися вікно для введення логіна і пароля. Як правило за замовченням вони бувають admin / пробіл або інші легкі комбінації. Після введення даних вам буде доступний перегляд зображення з камери, а також налаштування камери.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таким чином, відповідно з алгоритмом приведеним в 3.1 ми здійснили налаштування параметрів камери на персональному комп'ютері. Наступним етапом буде їх прописка у вибраній локальній мережі

3.2 Налаштування параметрів відеозображення IP-камери

У веб інтерфейсі камери необхідно привести IP адресу камери та налаштувати параметри зображення у відповідності з адресою локальної мережі. Зазвичай ці налаштування знаходяться на вкладці під назвою «Network» -рисунок 3.4.

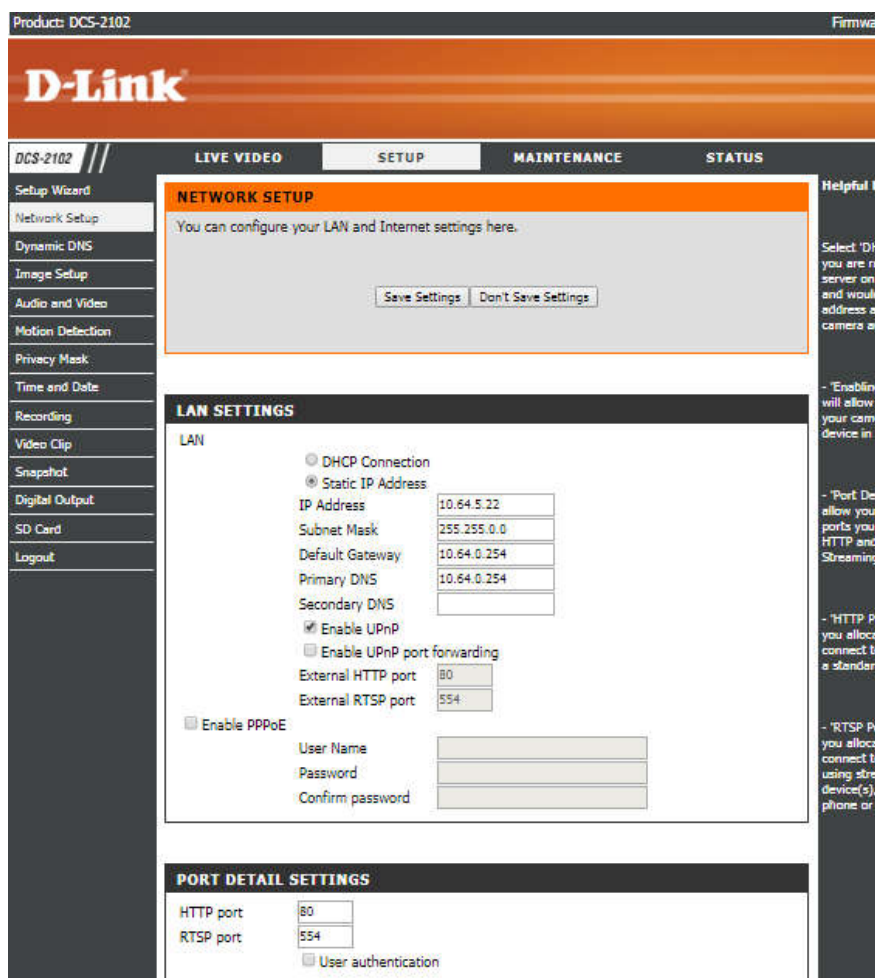


Рисунок 3.4 – Налаштування мережевих властивостей IP-камери

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Рисунок 3.6 – Налаштування запису на носій інформації

Аналогічним чином здійснюється налаштування і інших параметрів IP-камери.

Таким чином в даному параграфі розглянуті питання налаштування мережевих параметрів IP-камери та настройка безпосередньо параметрів відео зображень.

3.2 Налаштування роутера

Після налаштування IP-камери на персональному комп'ютері, від'єднуємо мережевий кабель камери від нього і вставляємо його в вільний порт роутера. Після цього всі ручні настройки IP адреси, які ми зробили раніше в локальній мережі для з'єднання з веб інтерфейсом камери, скидаємо на автоматичні - просто відзначаємо точками отримання IP адреси і DNS адрес автоматично, і підключаємо роутер до мережевої карти комп'ютера. При необхідності входимо в веб інтерфейс камери вже через роутер за призначеною їй IP адресою (<http://10.64.5.22>), і налаштовуємо бездротове з'єднання по Wi-Fi - рисунок 3.7.

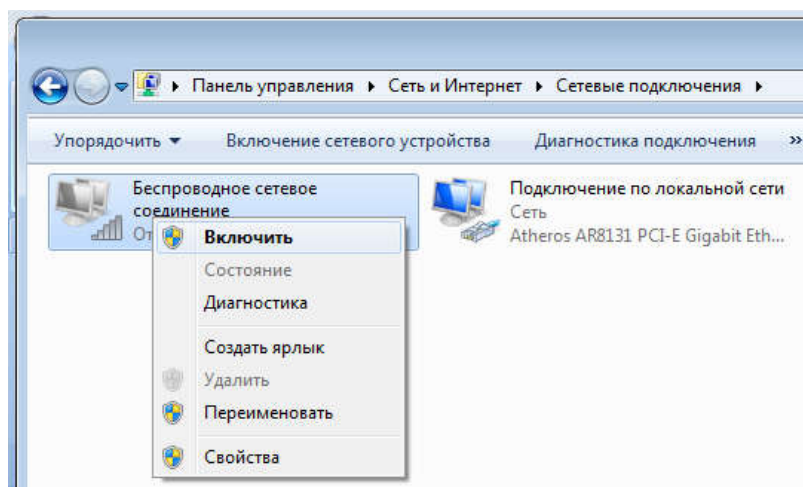


Рисунок 3.7 – Налаштування Wi-Fi - адаптера

									Арк.
									33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Після настройки IP камер і роутера, перевіримо їх працездатність. Для цього необхідно відкрити браузер і в адресному рядку написати IP адресу камери.

Отже, ми розібрали питання про те, як підключити IP камеру до комп'ютера і налаштувати її для роботи в локальній мережі, а також організувати доступ до неї через інтернет з будь-якого пристрою. Пам'ятайте, що деякі нюанси на обладнанні різних виробників можуть відрізнятися, але основний принцип настройки завжди буде однаковим.

3.3 Використання програмного забезпечення для експлуатації IP-камер

Побудова даної телекомунікаційної системи планувалося для випадків, коли відвідування занять учнями чи студентами в силу різних причин є неможливим. Це передбачає відносно рідке її використання. В цих умовах досить часто виникає проблема того, що IP-адреса може бути втрачена. Щоб успішно вийти з даної ситуації можна використати програми – сканери комп'ютерних мереж. Програма Advanced IP Scanner дозволяє дізнатися IP адресу камери, будь-якого іншого пристрою (роутера, комп'ютера, смартфона, підключеного до дашої мережі) проскановує IP і MAC адреси всіх пристроїв у вашій мережі. При цьому для успішної спільної роботи IP адреса вашого комп'ютера і адреса вашої IP камери повинні бути в одній мережі. Передостанні числа IP адрес пристроїв в межах однієї мережі повинні бути однаковими. Це відноситься не тільки до IP камер, але і всіх пристроїв, що працюють в одній комп'ютерній мережі.

Процес встановлення програми Advanced IP Scanner приведений на рисунку 3.8.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

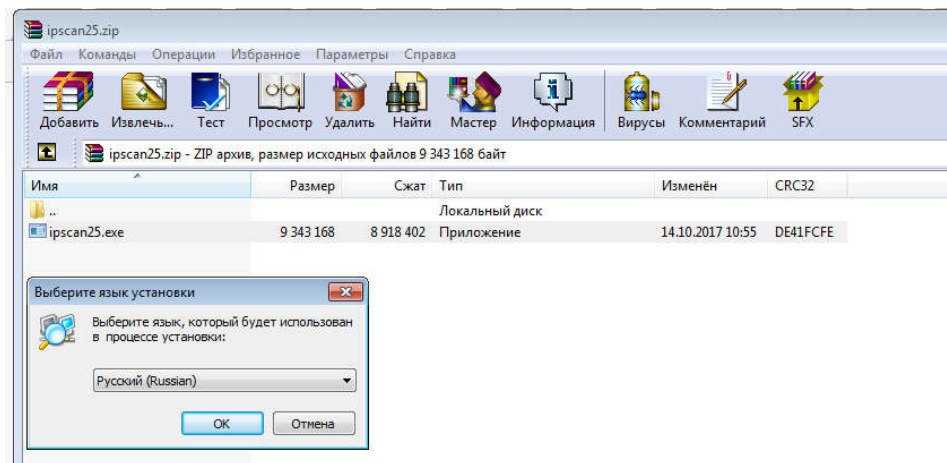


Рисунок 3.9 - Встановлення програми мережевого сканера Advanced IPScan

Результат сканування мережі кафедри комп'ютерної інженерії приведений на рисунку 3.9.

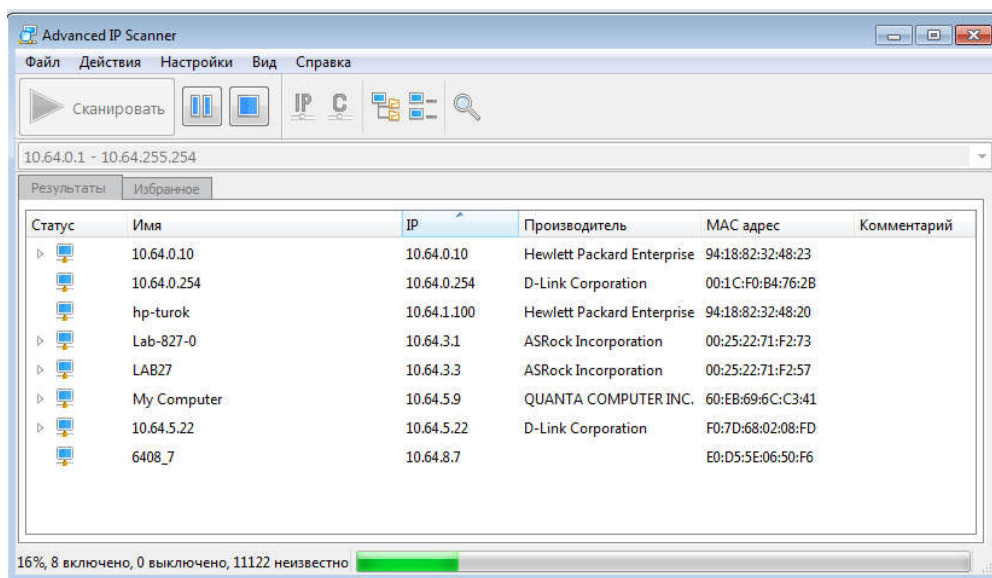


Рисунок 3.9 - Результати сканування локальної мережі програмою Advanced IPScan

Результати сканування допоможуть відновити IP-адресу камери.

Іншою проблемою використання IP-камери для побудови телекомунікаційної системи дистанційного навчання є те, що однієї камери буває недостатньо для якісного формування відео навчального процесу. Вирішення даного питання можливе за рахунок включення декількох камер і

Як видно з даного рисунку користувач може одночасно проглядати зображення з декількох камер та редагувати отримані зображення.

Таким чином напрямів вдосконалення телекомунікаційних систем дистанційного навчання є багато і вони надають користувачам гнучкі можливості.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою техніко – економічного розділу дипломного проекту є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної доцільності розробки драйвера потужних світлодіодів. Потрібно визначити доцільність вибраного обладнання, провести розрахунок витрат на розробку даного проектного рішення, визначити прогнозовану ціну драйвера потужних світлодіодів, визначити показники економічної ефективності, зробити відповідні висновки.

4.1 Розрахунок капіталовкладень на розробку драйвера

При загальному підході до розрахунку капіталовкладень, які необхідні на розробку та впровадження компактного контролера керування живленням світлодіодів, можна записати:

$$K = K_{np} + B_{np} + B_m \quad (4.1)$$

де K – капіталовкладення на створення і впровадження;

K_{np} – витрати на виконання проектних робіт;

B_{np} – кошторисна вартість приладів та обладнання проектного рішення;

Основними факторами при розрахунку витрат на виконання проектних робіт, що впливають на суму є: затрати часу на виконання проекту, необхідна кількість спеціалістів, їхня заробітна плата.

4.1.1 Розрахунок витрат на оплату праці

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на оплату праці включають заробітну плату (ЗП) всіх категорій працівників, безпосередньо зайнятих на всіх етапах проектування. Розмір ЗП обчислюється на основі трудоемності відповідних робіт та середньої ЗП відповідних категорій працівників.

У розробці проектного рішення задіяні наступні спеціалісти - розробники, а саме: керівник проекту; студент-дипломник; консультант техніко-економічного розділу (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 - Вихідні дані для розрахунку витрат на оплату праці

Посада виконавців	Місячний оклад, грн.
Керівник ДП, викладач	6026
Консультант техніко-економічного розділу, доцент	6026
Студент	1100

Витрати на оплату праці розробників проекту визначаються за формулою (4.1):

$$B_{оп} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M n_{ij} \cdot t_{ij} \cdot C_{ij} \quad (4.1)$$

де n_{ij} – чисельність розробників і-ої спеціальності j-го тарифного розряду, осіб;

t_{ij} – затрачений час на розробку проекту співробітником і-ої спеціальності j-го тарифного розряду, год;

C_{ij} – годинна ставка працівника і-ої спеціальності j-го тарифного розряду, грн.,

Годинну ставку працівника можна розрахувати за формулою:

$$C_{ij} = \frac{C_{ij}^0 (1 + h)}{PЧ_i} \quad (4.2)$$

						ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			39

де C_{ij} – основна місячна заробітна плата розробника і-ої спеціальності j-го тарифного розряду, грн.;

h – коефіцієнт, що визначає розмір додаткової заробітної плати (при умові наявності доплат);

$PЧ_i$ - місячний фонд робочого часу працівника і-ої спеціальності j-го тарифного розряду, год. (приймаємо 168 год.).

Коефіцієнт h , який визначає розмір додаткової заробітної плати, для керівника та консультанта техніко-економічного розділу дорівнює 1,47.

Середня годинна ставка керівника та консультанта техніко-економічного розділу ДП дорівнює:

$$C_{ij} = \frac{5470 \cdot (1 + 1,47)}{168} = 80,42 \frac{\text{грн}}{\text{год}}.$$

Середня годинна оплата студента дорівнює:

$$C_{ij} = \frac{1200}{168} = 7,14 \frac{\text{грн}}{\text{год}}$$

Витрати на оплату праці складають:

$$B_{оп} = 20,5 \cdot 80,42 + 2 \cdot 80,42 + 144 \cdot 7,14 = 2837,45 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку записують до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Розрахунок витрат на оплату праці

Посада виконавців	Час розробки, год	Погодинна заробітна плата, грн/год.	Витрати на розробку, грн
Керівник ДП, доцент	16	80,42	1648,61
Консультант техніко-економічного розділу, доцент	2	80,42	160,84
Студент	144	7,14	1028
Разом			2837,45

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1.2 Відрахування на соціальні заходи

Величну відрахувань у спеціальні державні фонди визначають у відсотковому співвідношенні від суми основної та додаткової заробітних плат. Згідно діючого нормативного законодавства єдиний соціальний внесок складає 16,4% від суми заробітної плати:

$$B_{\phi} = 0,164 \cdot B_{\text{оп}}$$

$$B_{\phi} = \frac{16,4}{100} \cdot 2837,45 = 465,34 \text{ грн.}$$

4.1.3 Розрахунок витрат на матеріали та комплектуючі

Загальна сума витрат на матеріальні ресурси (ВМ) визначається за формулою:

$$B_M = \sum_{i=1}^n K_i \cdot C_i, \quad (4.3)$$

де K_i - витрата i -го типу матеріалу, натуральні одиниці вимірювання;

C_i - ціна за одиницю i -го типу матеріалу, грн.;

i - тип матеріального ресурсу;

n - кількість типів матеріальних ресурсів

Таблиця 4.3 - Зведені розрахунки матеріальних витрат

Найменування матеріальних ресурсів	Од. виміру	Факт. витрачено матеріалів	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн	Транспортні витрати (10% від суми)	Загальна сума, грн
1	2	3	4	5	6	7
Мікросхема AN9920	шт	1	26,2	26,2	2,62	28,82

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			41

Якщо для розробки КС купується і монтується спеціальне обладнання, то необхідно врахувати також витрати на доставку і монтаж. Ці витрати (в залежності від складності монтажу) можуть бути прийняті у розмірі 10-25% від витрат на придбання обладнання.

4.1.5 Накладні витрати

Накладні витрати проектних організацій включають три групи видатків: витрати на управління, загальногосподарські витрати, невиробничі витрати.

Вони розраховуються за встановленими відсотками до витрат на оплату праці.

Середньостатистичний відсоток накладних витрат приймемо 150% від заробітної плати:

$$H = 1,5 \cdot 2837,45 = 4256,17 \text{ грн.}$$

4.1.6 Інші витрати

Інші витрати є витратами, які не враховані в попередніх статтях. Вони складають 10% від заробітної плати:

$$I = 2837,45 \cdot 0,1 = 283,75 \text{ грн.}$$

Витрати на розробку проектного рішення дорівнюють:

$$K_{\text{ПР}} = V_{\text{ОП}} + V_{\text{Ф}} + V_{\text{М}} + V_{\text{ЕЛ}} + H + I,$$

$$K_{\text{ПР}} = 2837,45 + 465,34 + 510,82 + 418,4 + 4256,17 + 283,75 = 8771,93 \text{ грн.}$$

На підставі отриманих даних за окремими статтями складається кошторис витрат на розробку КС за формою, наведеною в таблиці 4.5.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5 - Кошторис витрат на розробку, відлагодження та дослідну експлуатацію КС

Статті витрат	Сума, грн.
1. Матеріальні витрати, в тому числі:	
матеріали	510,82
електроенергія	418,4
2. Витрати на оплату праці	2837,45
3. Відрахування на соціальні потреби	465,34
4. Накладні витрати	283,75
5. Інші витрати.	4256,17
РАЗОМ по кошторису	8771,93

4.2 Визначення прогнозованої ціни

Величина можливої (договірної) ціни КС повинна визначатися з урахуванням ефективності, якості і термінів її виконання на рівні, що відповідає економічним інтересам замовника (споживача) і виконавця. Договірна ціна (C_d) для прикладних КС розраховується за формулою:

$$C_d = B_{КС} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right), \quad (4.4)$$

де $B_{КС}$ – кошторисна вартість КС, грн.;

p - середній рівень рентабельності КС, % (приймається в розмірі 20-30% за погодженням з керівником).

$$C_d = 8771,93 \cdot 1.3 = 11403,51 \text{ грн.}$$

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.1 Економічне обґрунтування вибору комплексу технічних і програмних засобів

Для впровадження більшості КС необхідно:

- ✓ придбання та встановлення засобів комп'ютерної техніки;
- ✓ придбання та інсталяція системного програмного забезпечення;
- ✓ інсталяція і адаптація спеціалізованого програмного забезпечення

Кожен з перерахованих пунктів допускає безліч різних варіантів, так як існує велика кількість конфігурацій комп'ютерів, обладнання та різноманітних програмних продуктів. Кожен з варіантів передбачає різні за величиною і структурою витрати.

4.3 Розрахунок зведених економічних показників

Економічна ефективність – це співвідношення між отриманим прибутком та затраченими коштами. Вона обчислюється за формулою (4.6):

$$E_{\phi} = \Pi_p / K_B \quad (4.6)$$

де Π_p – очікуваний прибуток ;

K_B – кошторисна вартість.

Очікуваний прибуток можна розрахувати із співвідношення:

$$\Pi_p = \Pi_d - K_B.$$

$$\Pi_p = 11403,51 - 8771,93 = 2631,58 \text{ грн.}$$

Після проведених розрахунків отримуємо:

$$E_{\phi} = 2631,58 / 8771,93 = 0.3$$

Термін окупності додаткових капітальних вкладень визначається як :

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T = 1/E_{\phi} = 1/0.3 = 3.3 \text{ роки.} \quad (4.7)$$

Таблиця 4.6 - Зведені економічні показники розробки

Показник	Значення
Собівартість, грн.	8771,93
Плановий прибуток, грн.	2631,58
Ціна, грн.	11403,51
Економічна ефективність	0,3
Термін окупності, рік	3,3

Провівши аналіз розрахованих значень економічних показників робимо висновок, що розробка драйвера потужних світлодіодів із регулюванням сили струму є економічно доцільною.

ВИСНОВКИ

Побудова телекомунікаційної системи планувалося для випадків, коли відвідування занять учнями чи студентами в силу різних причин є неможливим. Це передбачає відносно рідкісне її використання. В цих умовах досить часто виникає проблема того, що IP-адреса може бути втрачена. Щоб успішно вийти з даної ситуації можна використати програми – сканери комп'ютерних мереж. Програма Advanced IP Scanner дозволяє дізнатися IP адресу камери, будь-якого іншого пристрою (роутера, комп'ютера, смартфона, підключеного до вашої мережі) проскановує IP і MAC адреси всіх пристроїв у вашій мережі. При цьому для успішної спільної роботи IP адреса вашого комп'ютера і адреса вашої IP камери повинні бути в одній мережі. Передостанні числа IP адрес пристроїв в межах однієї мережі повинні бути однаковими. Це відноситься не тільки до IP камер, але і всіх пристроїв, що працюють в одній комп'ютерній мережі.

Таким чином напрямів вдосконалення телекомунікаційних систем дистанційного навчання є багато і вони надають користувачам гнучкі можливості.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Семенов Ю. А. Телекоммуникационные технологии. Интернет-университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://book.itep.ru>
2. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов: 3-е изд. / В. Г Олифер., Н. А. Олифер // – СПб.: Питер, 2006.
3. Зайченко Ю. П. Анализ и оптимизация характеристик сетей MPLS по заданным показателям качества / Ю. П. Зайченко, Ахмед А. М. Шарадка // Вісник національного технічного університету України КПІ сер. Інформатика управління та обчислювальна техніка. Вип. 43. – 113–123 с.
4. Будылдина Н. В. Разработка программного обеспечения для оптимизации мультисервисных сетей / Н. В. Будылдина., П. А. Коновалов // Открытое образование, июнь 2006. – 58 с.
5. Зайцев Д. А. Моделирование телекоммуникационных сетей в системе NS. / Д. А. Зайцев, Т. Н. Шинкарчук // Наукові праці ОНАЗ ім. О. С. Попова. – 2006.– № 2.
6. Кучерявый Е.А. Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет / Е.А. Кучерявый // – М.: Наука и Техника. – 2007. – 336 с.
7. Panwar Li. Y. S. On the Performance of MPLS TE Queues for QoS Routing // Panwar Li. Y. Liu C.J. Simulation series. – 2004. – Vol. 36; part 3. – P. 170–174.
8. Аткинсон Л. Mysql. Библиотека профессионала – М Энергоатомиздат, 2002 – 496 с.
9. Дейт К. Руководство по реляционной СУБД DB2 – М.: Финансы и статистика, 1988 – 320 с.
10. Мейер М. Теория реляционных баз данных – М.: Мир, 1987 – 608 с.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

11. Семантична модель: База даних [Електронний ресурс] Режим доступу: http://citforum.ru/database/advanced_intro/27.shtml.
12. Риккарди Г. Системи баз даних. Теорія і практика використання в Internet – М.:Вільямс, 2001 – 240с.
13. ДейтК. Дж. Введення в системи баз даних – СПб: Изд-во "Пітер", 2005 – 1315с.
14. Роберт І.В. Сучасні інформаційні технології в освіті: дидактичні проблеми, перспективи використання — М.: Школа-Пресс, 1994— 205с.
15. Розділ 2.Основи UML – діаграм: [Електронний ресурс] Режим доступу:<https://docs.kde.org/trunk4/uk/kdesdk/umbrello/uml-basics.html>
16. Мюллер Р.Дж. Базы данных и UML. Проектирование / Перевод. с англ. Е. Молодцова. – М.: Издательство “Лори”,2002 – 432с.
17. Острей О.Р. Діаграми класів UML як засіб моделювання інформаційної системи моніторингу освіти / М.: - 2008. № 2. – С.85-89.
18. Електронна енциклопедія Вікіпедія: JSON[Електронний ресурс] Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/JSON>
19. Компонентне або модульне тестування: [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.protesting.ru/testing/levels/component.html>
20. Електронна енциклопедія Вікіпедія: Модульне тестування [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Модульне>
21. Електронна енциклопедія Вікіпедія: Список кодів стану HTTP [Електронний ресурс] Режим доступу:<https://uk.wikipedia.org/wiki/список>
22. Шапошников І. Web-сайт своїми руками./ І. Шапошников – СПб: Изд-во "Пітер", 2002 – 390с.
23. Гаевский А. Ю. Самоучитель по созданию Web-страниц: HTML, JavaScript, Dynamic HTML / А. Ю. Гаевский, В. А.Романовский. — К.: А.С.К., 2002 — 472с.
24. Методичні вказівки до написання техніко – економічного розділу для дипломних проектів на здобуття освітньо – кваліфікаційного рівня

						ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			49

«Бакалавр» напряму підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» / І.Р. Паздрій. – Тернопіль: ТНЕУ, 2015. – 36с.

25. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з освітньо – кваліфікаційного рівня «Бакалавр» напряму підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» фахового спрямування «Комп'ютерні системи та мережі» / Л.О. Дубчак, О.М. Березький, Р.Б. Трембач, Г.М. Мельник, Ю.М. Батько, С.В. Івасьєв / Під ред. О.М. Березького. – Тернопіль: ТНЕУ, 2016.- 60с.

					ДП.КСМ.07104/14.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

