

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕДІАКОНТЕНТУ КОРИСТУВАЧІВ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Виконав студент гр. 2КН-16м

Слободянюк С.А.

Керівник: к.т.н., доц. Колодний В.В.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є розширення функціональних можливостей організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв за рахунок застосування стиснення медіа даних та введення функції з'єднання різних відеофайлів.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

- провести аналіз проблеми розв'язання задачі організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв;
- розглянути існуючі методи вирішення задачі організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв та обрати й обґрунтувати вибір методу, який задовольняє мету даної магістерської кваліфікаційної роботи;
- розробити метод стиснення відеоконтенту на основі нейронної мережі Кохонена;
- сформулювати стадії інформаційної технології, розробити структуру та алгоритм роботи програмного засобу;
- виконати програмну реалізацію запропонованої інформаційної технології;
- провести тестування програмного продукту та виконати аналіз отриманих результатів.

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єкт дослідження – процес організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв в інтелектуальних комп'ютерних системах з використанням інформаційних технологій.

Предмет дослідження – інформаційна технологія та програмні засоби організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв з використанням нейронних мереж та функціональні можливості при їх використанні.

Методи дослідження

У роботі використані наступні методи наукових досліджень:

- системного аналізу для синтезу структури інформаційної системи,
- теорії нейронних мереж для реалізації інформаційної технології організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв,
- методи математичної статистики для розробки процесу організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв та обрахунків результатів експериментів із програмним засобом,
- об'єктно-орієнтованого програмування.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

полягає в наступному:

- знайшла подальшого розвитку інформаційна технологія організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв за рахунок застосування стиснення інформації за допомогою нейронної мережі, що дозволило розширити функціональні можливості організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв;
- удосконалено метод стиснення інформації за рахунок використання нейронної мережі Кохонена, що дозволило збільшити коефіцієнт ущільнення.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

- 1. Розроблено алгоритм стиснення відеоконтенту з використанням нейронної мережі Кохонена для збільшення коефіцієнту ущільнення.
- 2. Розроблено програмний засіб для організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв на основі нейронної мережі.

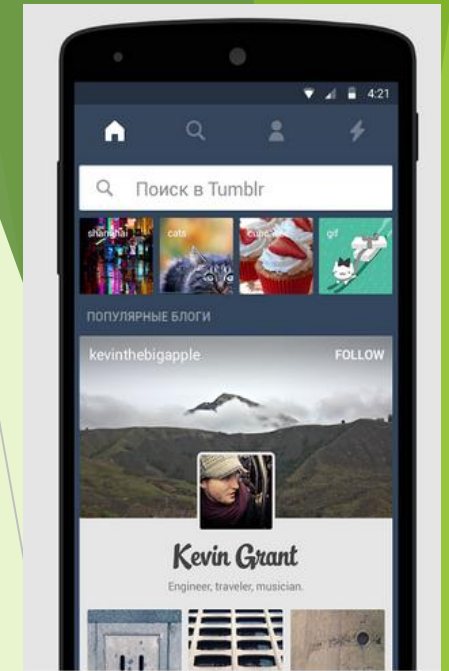
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Програмний додаток на основі інформаційної технології, що розробляється, повинен виконувати такі функції:

- Створення медіа контенту та його подальше стиснення
- Додавання детальної інформації про контент
- Пошук контенту за тегами чи назві
- Перегляд фото чи відео матеріалу єдиною послідовністю даних
- Генерація графіка ефективності виконання робіт

Аналіз ринку програмних продуктів для створення медіа контенту

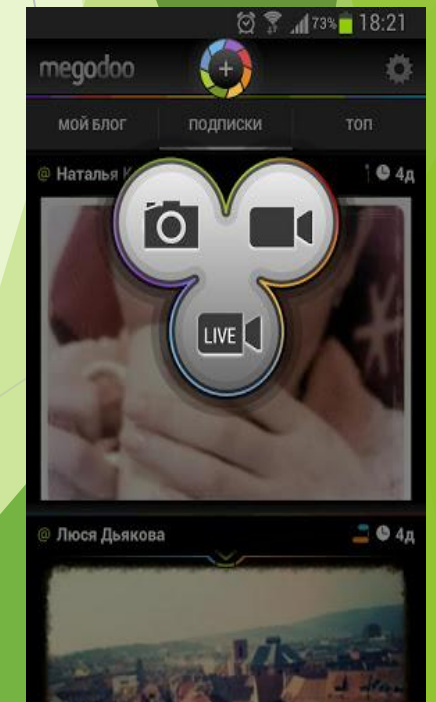
Tumblr - сервіс мікроблогів, що включає в себе безліч картинок, статей, відео та gif-зображень з різних тематик і дозволяє користувачам публікувати пости. Користувач може підписуватися на блоги інших користувачів, після чого їх записи будуть з'являтися на його стрічці новин.



Megadoo - це простий, швидкий спосіб ділитися своїми фото та відео враженнями з друзями відразу у всіх соціальних мережах одним натисканням.

Можливості megadoo:

- Інтуїтивний інтерфейс
- Особистий фотоблог
- Колажі
- Відправка фото та відео в найбільш популярні соціальні мережі
- Авторизація соціальні мережі
- Фото, відео, мобільний блог



Аналіз методів стиснення медіа даних

- із передбаченням (ущільнення в 2-2,5 рази, недолік: похибки в місцях різких перепадів яскравості; низька завадостійкість,
- інтерполяційні методи (недолік - великий обсяг обчислень,
- на основі перетворень (Карунена-Лоева, дискретне перетворення Фур'є, дискретне косинусне перетворення та інші, коефіцієнти ущільнення 6-8, недолік - досить висока обчислювальна складність,
- статистичні блокові (коефіцієнти ущільнення 4-5).
- Wavelet-кодування (коефіцієнт ущільнення 5-100, недолік - спотворення на різких межах, особливо діагональних),
- метод фрактального ущільнення (коефіцієнти ущільнення 50-60 разів, недолік - велика обчислювальна складність),
- JPEG (Joint Photographic Expert Group - JPEG) та MPEG (недолік - недостатньо високі коефіцієнти ущільнення складних зображень; втрата достовірності відновлених зображень),
- за допомогою нейронних мереж (було обрано).

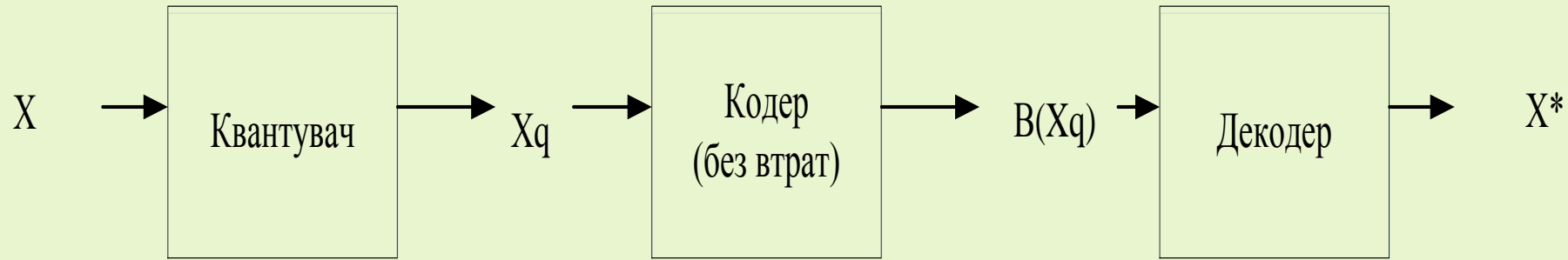
Аналіз відео форматів даних, які використовуються на мобільних платформах

Найпопулярніші з них:

- ▶ Формат 3GP (3rd Generation Phone), розширення файлу *.3gp - відео з мобільного контенту, яке розуміється не всіма плеєрами і призначене для мобільних екранів малого розширення. Відповідно, якість дуже низька, а розмір дуже маленький.
- ▶ Формат MOV (QuickTime Movie), розширення файлу *.mov -призначений для плеєра QuickTime від Apple. Використовується в операційних системах iOS, але іноді плеєр вбудовується і в програмні комплекси сторонніх розробників.
- ▶ Формат AVI (Audio-Video Interleaved), розширення файлу *.avi - найпопулярніший медіаконтейнерний формат. Формат файлів з розширенням AVI може містити відео- і аудіо дані, стислі з використанням різних комбінацій кодеків, що дозволяє синхронно відтворювати відео зі звуком. Файл AVI може містити різні види компресованих даних.
- ▶ Формат RealMedia - файли RealMedia зазвичай мають розширення *.rm, *.ram або *.rmvb. У цьому форматі можна зустріти музику і відео в мережі Інтернет. У середовищі смартфонів і мобільних телефонів даний стандарт підтримують пристрої Nokia і Sony. Стандарт завоював величезну популярність у всьому світі як засіб розміщення в Інтернеті аудіо / відео контенту з малим розміром файлів і цілком пристойною якістю.
- ▶ Формат MP4 (MPEG-4), розширення файлу *.mp4 - медіаконтейнер, у який входять всі популярні відеокодеки, він розуміється більшістю сучасних плеєрів, а головне - якість картинки не страждає в процесі стиснення, або страждає мінімально. Підтримка нового кодека H.264 забезпечує кращу якість зображення. Саме це і робить формат таким популярним у файлообмінних мережах та для портативних пристроїв

Основною перевагою цього формату є універсальність. Для перегляду файлів у цьому форматі не буде потрібно ніякого додаткового софту.

Аналіз процесу стиснення медіа контенту



Кодер характеризується двома параметрами – швидкістю стиснення R і величиною спотворень D , що визначаються як

$$R = k/n ,$$

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x_i^*)^2 .$$

Розробка процесу перетворення кольору для більш ефективного стиснення даних

Кольоровий простір YCbCr - є популярним методом ефективного представлення кольорових зображень.

Літера Y позначає компонент яскравості, яка обчислюється як зважене усереднення компонентів R, G і B по наступній формулі:

$$y = k_r R + k_g G + k_b B,$$

Колірна інформація може бути представлена компонентами колірних різниць, тобто кожний з цих компонентів представляє собою різницю між компонентами R, G і B і компонентом яскравості Y. Таким чином:

$$Cb = B - Y$$

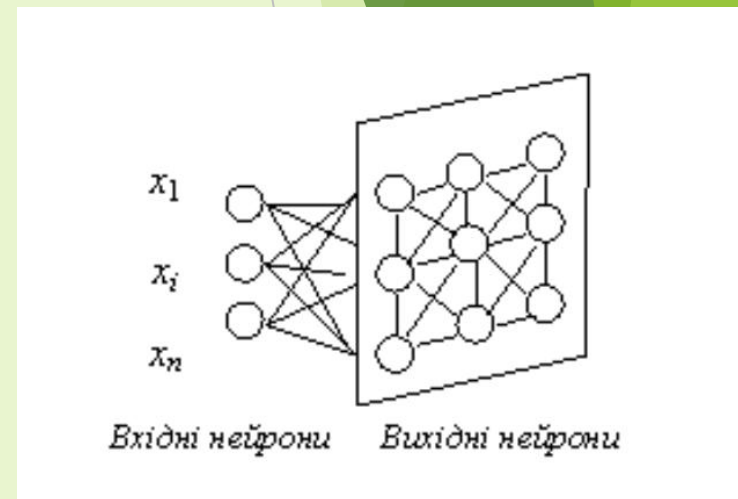
$$Cr = R - Y$$

$$Cg = G - Y.$$

Знаючи дві з трьох складових, можна легко обрахувати четверту, так як сума $Cb + Cr + Cg$ є постійної. Для опису зображення вибираються складові Cb і Cr.

Метод стиснення відеоконтенту на основі нейронної мережі Кохонена

1. Початковий масив даних, що представляє зображення	$x_{i,j} = \begin{Bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_N \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \end{Bmatrix}, \text{ де } i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N};$
2. Обчислюємо центр ваги	$\tilde{x}\tilde{c}_j = \frac{\sum_{i=1}^m x_{i,j}}{M}, \text{ для } j = \overline{1, N};$
3. Знаходимо «реальний» (фактичний) рядок, найближчий згідно Евкліда до центру ваги :	$x c_j \approx \min_i \left\{ \sum_{j=1}^n (\tilde{x}\tilde{c}_j - x_{i,j})^2 \right\}, \text{ для } i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N};$
4. Виконуємо центрування елементів масиву Надалі оперуємо центрованими величинами: $x_{i,j}^{(k)}$ для	$x_{i,j}^{(k)} = x_{i,j} - x c_j, \text{ для } k = 0 .$ $i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N} .$
5. Знаходимо базовий рядок (найвіддаленіша точка від початку координат)	$x B_j^{(k)} \approx \max_i \left\{ \sum_{j=1}^n (x_{i,j}^{(k)})^2 \right\} .$
6. Обчислюємо віддаль від початку координат до базової точки	$D^{(k)} = \sqrt{\sum_{j=2}^n (x B_j^{(k)})^2} .$
7. Виконуємо нормування базового рядка до одиничного радіуса та обчислюємо коефіцієнт z_i^k і z – віддаль від i -ї точки до нормальної гіперплощини на k -му кроці ортогональних перетворень	$X B_j^{(k)} = \frac{x B_j^{(k)}}{D^{(k)}}, \text{ для } j = \overline{1, N}$ $z_i^{(k)} = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{i,j}^{(k)} \times x B_j^{(k)})}{D^{(k)}}$
8. Виконуємо k -й крок ортогональних перетворень (проектування точок-реалізацій на нормальну гіперплощину):	$x_{i,j}^{(k+1)} = x_{i,j}^{(k)} - X B_j^{(k)} \times z_i^{(k)}, \text{ для } i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N}$

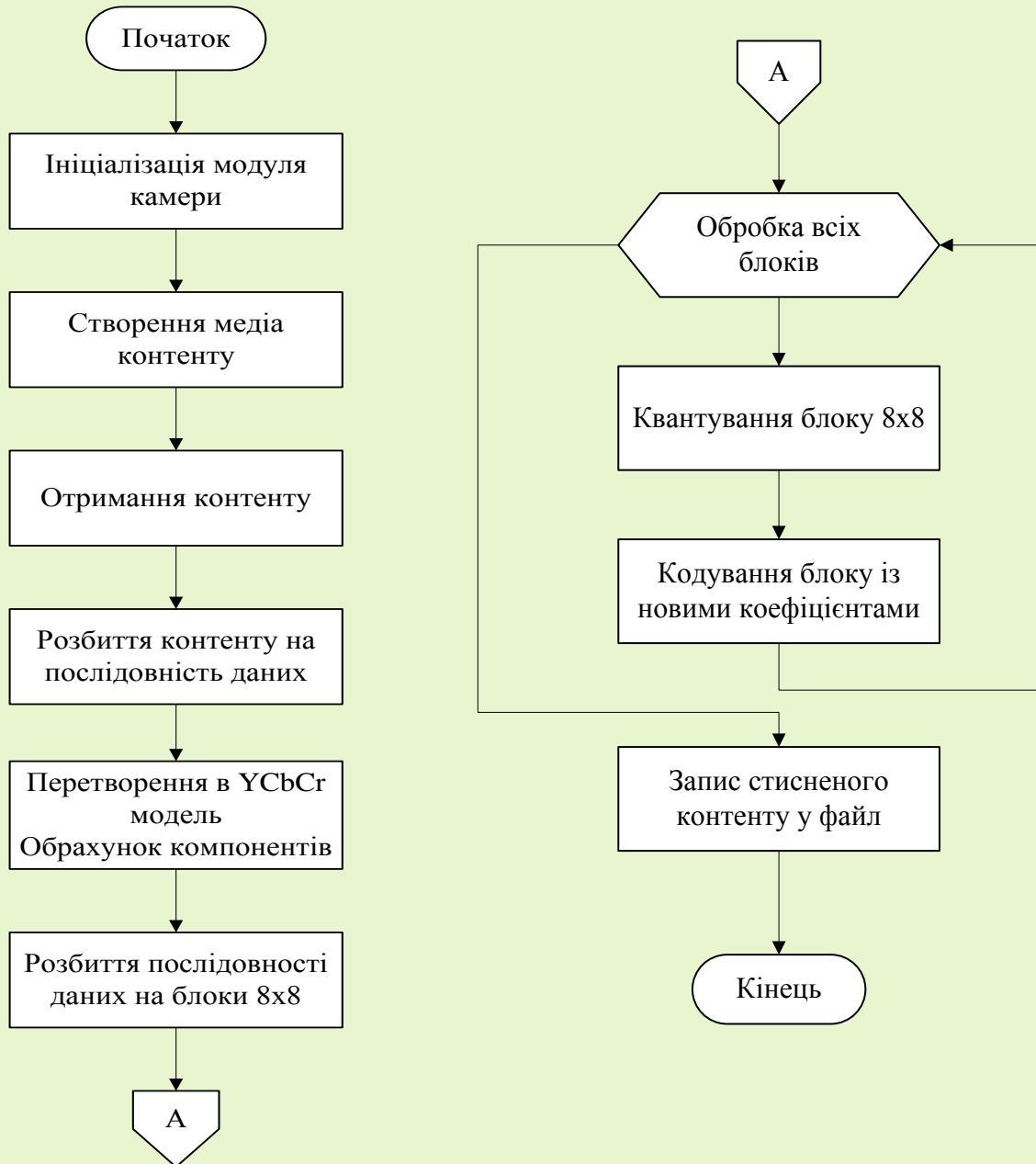


Нейронна мережа Кохонена

Структура інформаційної технології організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв

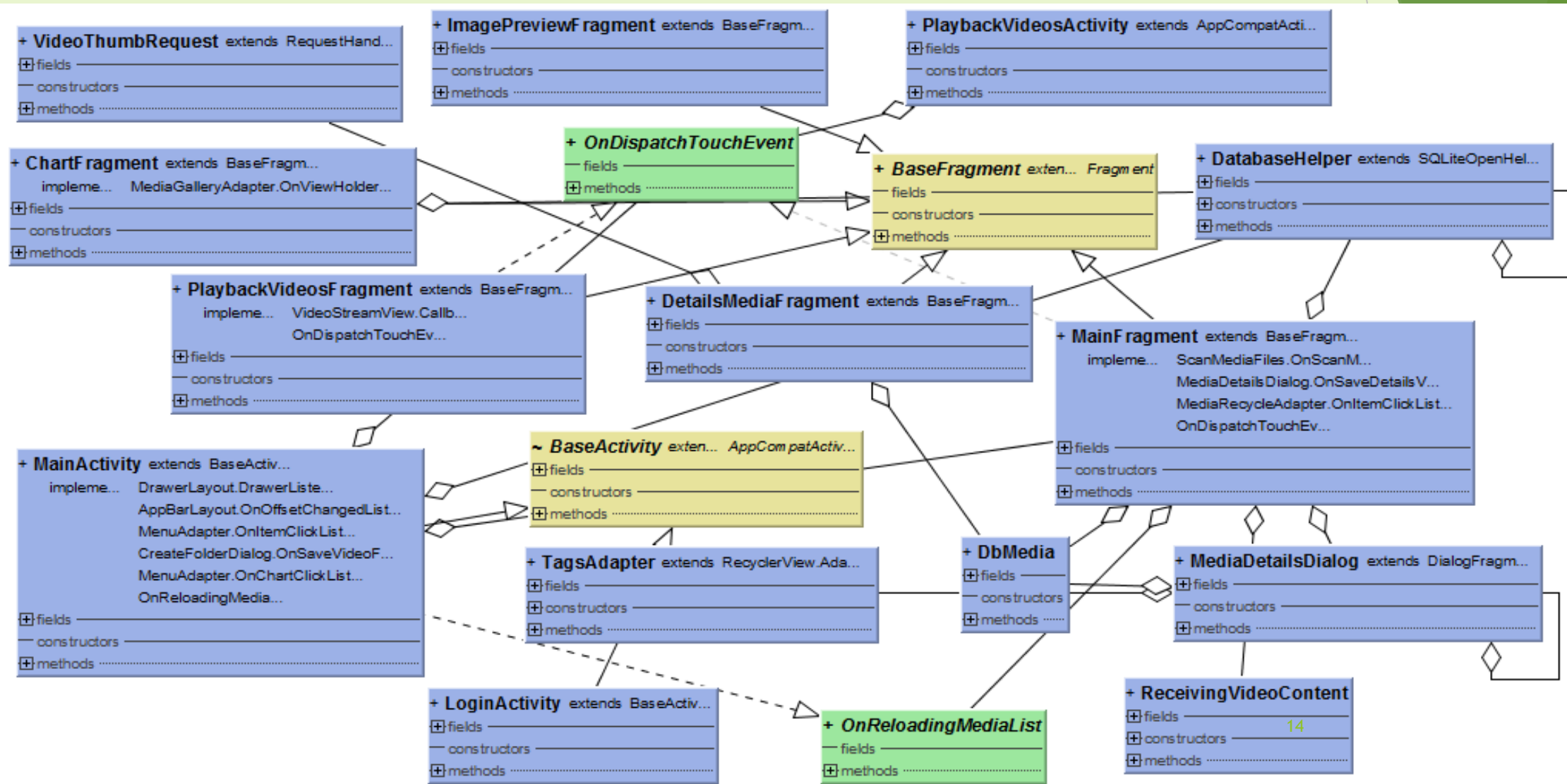


Алгоритм стиснення медіа контенту

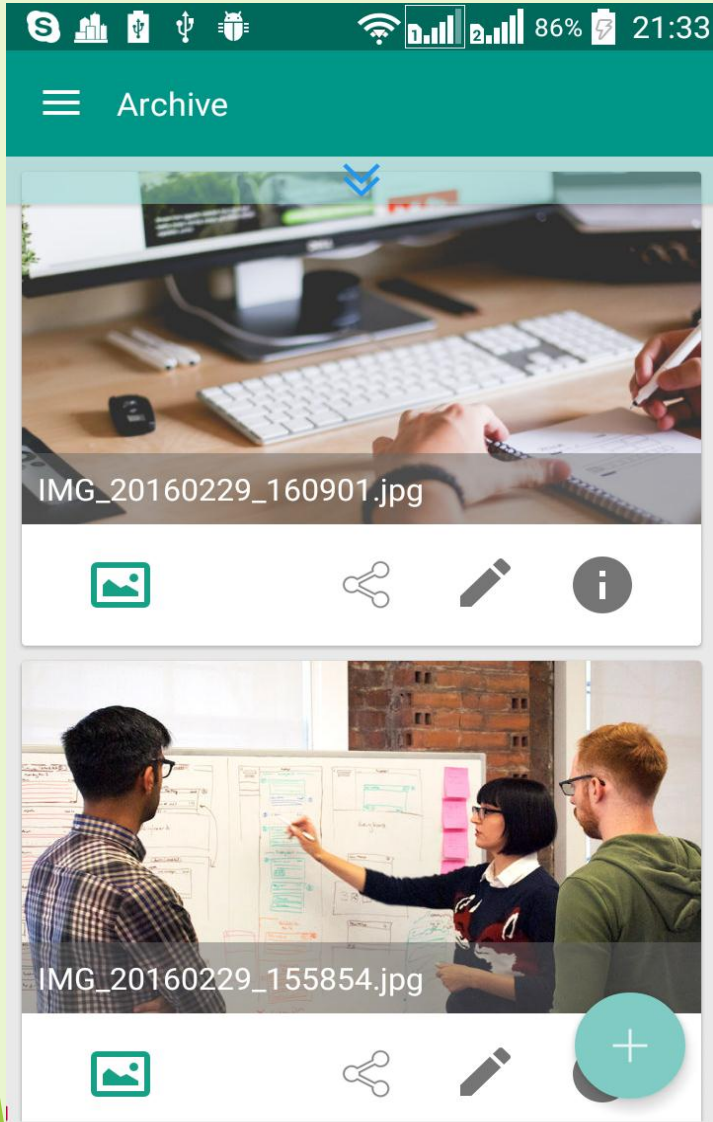


програмну
реалізацію
розробленої
інформаційної
технології
виконано на мові
Java у середовищі
Android Studio

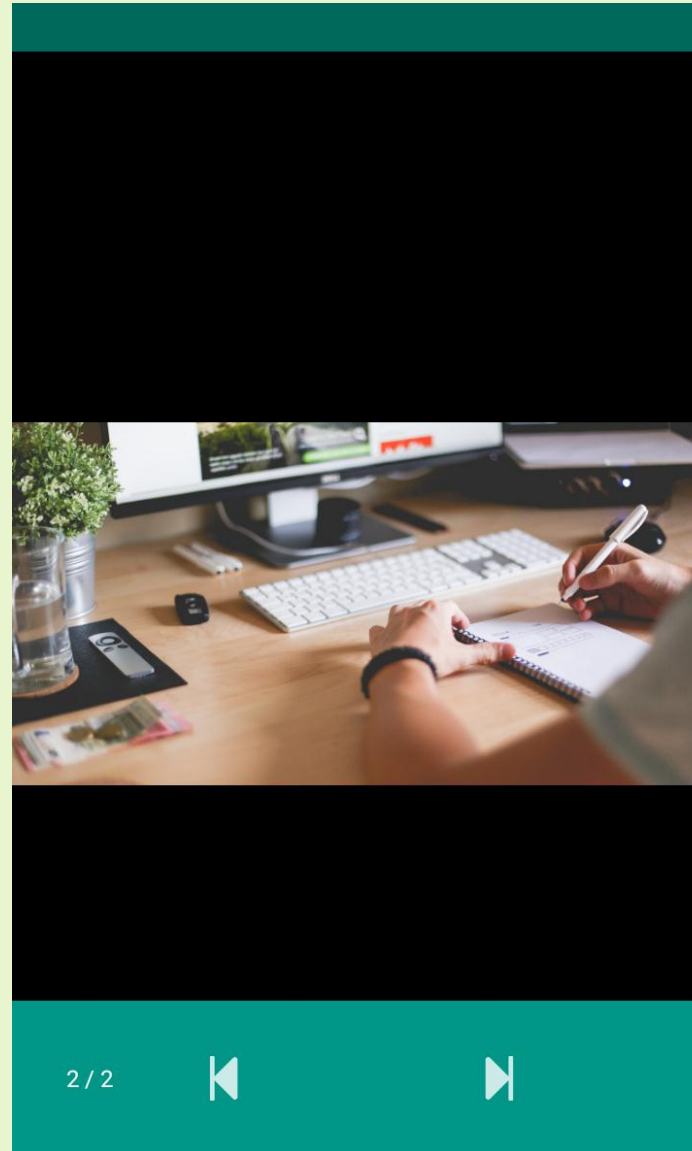
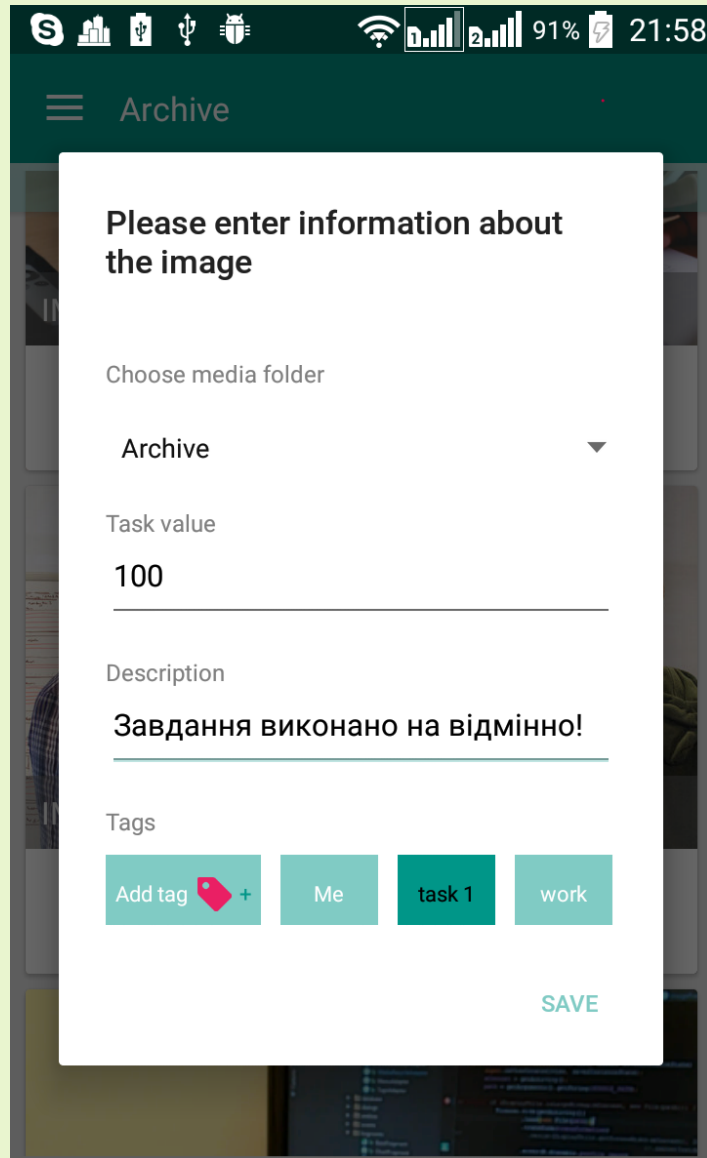
Розробка UML діаграма класів мобільного додатку



Тестування роботи програми LiveVideoRecorder



Тестування роботи програми LiveVideoRecorder



Аналіз результатів роботи програмного забезпечення

програма	Початковий розмір зображення, байт	Розмір після ущільнення, байт	Коеф. стиснення	Погіршення візуальної якості
Розроблений додаток	192054	49263	3,90	Не помітно
jpeg	192054	56675	3,39	Не помітно
Розроблений додаток	786572	177429	4,43	Не помітно
jpeg	786572	215811	3,65	Не помітно

Таким чином, було доведено, що розроблений додаток має розширені функціональні можливості за рахунок наявності стиснення медіа даних та можливості з'єднання різних відеофайлів. Крім цього, процес стиснення за рахунок використання нейронної мережі Кохонена має покращений у середньому на 18%. коефіцієнт стиснення зображень

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Було здійснено економічне обґрунтування доцільності розробки інформаційної технології організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв.

Встановлено, що дана програма є кращою за аналог:

- витрати на НДР 20836,63 грн.
- прогнозовані загальні витрати 23151,8 грн
- ефективності вкладених інвестицій 73086,1 грн

Термін окупності інвестицій – 0,9 року, що свідчить про економічну доцільність та ефективність фінансування розробки інформаційної технології організації медіаконтенту користувачів мобільних пристроїв

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ ТА ПУБЛІКАЦІЇ

Апробація результатів роботи.

Результати роботи були апробовані на
-- XLV Науково-технічній конференція ВНТУ (Україна, м. Вінниця, 2016 р.)

Публікації.

За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тези доповіді на конференції.

ВИСНОВОК

В результаті виконання роботи було розроблено інформаційну технологію для створення медіа контенту та на її основі реалізовано мобільний додаток LiveVideoRecorder. Програмну реалізацію технології здійснено об'єктно-орієнтованою мовою Java у середовищі Android Studio. Розроблені засоби мають розширені функціональні можливості за рахунок наявності стиснення медіа даних та можливості з'єднання різних відеофайлів. Крім цього, процес стиснення за рахунок використання нейронної мережі Кохонена має покращений у середньому на 18% коефіцієнт стиснення зображень.

Отже, мета роботи досягнута.

Дякую за увагу