

УДК 004.4

DOI: 10.31673/2412-9070.2021.033944

В. А. КУЦУК<sup>1</sup>, студентка;С. М. ШЕВЧЕНКО<sup>2</sup>, канд. пед. наук,<sup>1</sup> Державний університет телекомунікацій, Київ<sup>2</sup> Київський університет імені Бориса Грінченка

## РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ ВІДЕО ОФЛАЙН З YOUTUBE МОВОЮ C#

*Розглянуто проблему розроблення програмного забезпечення мобільного додатка для перегляду відео офлайн з YouTube. Актуальність цього дослідження підтверджується стрімким зростанням кількості користувачів мобільних застосунків, серед категорій яких найпопулярнішими є ігри, фото та відео. Особливо це стало відчутно за останній рік через пандемію коронавірусу в усьому світі. Зрозуміло, що повернення до попереднього життя вже не буде, а отже, відбувається перехід до мобільно-орієнтованого існування.*

*Здійснено аналіз аналогів мобільних застосунків, подано їхні характеристики, що уможливило вдосконалення алгоритму швидкості завантаження медіафайлів (приблизно вдвічі порівняно з [ssyoutube.com](https://www.ssyoutube.com) [1] і [presaver.com](https://www.presaver.com) [2]) та дало змогу спростити маршрутизацію для зручності користувача. Описано функціонал застосунку у вигляді діаграми UML, де зображено загальне уявлення функціонального призначення нашої системи, а саме: встановлено асоціацію між актором та варіантом використання, а також залежності різних типів між варіантами застосування. У дослідженні було використано сучасні технології розроблення програмного забезпечення, зокрема: обґрунтовано вибір середовища розробки Visual Studio та мови програмування C#, як БД взято SQLite, для відтворення відео в середовищі застосунку було використано бібліотеку LibVLC. Здійснено тестування цього додатка методом аналізу граничних умов, стохастичним тестуванням, а також проведено тестування маршрутів і оброблення даних.*

*Доступний для ОС Android мобільний додаток дає можливість завантажувати будь-які відеофайли із сервісу YouTube та переглядати їх офлайн, коли немає доступу до Інтернет-мережі. Також такий додаток має функцію додавання відео до плейлиста для формування збірки відеофайлів за відповідною тематикою чи за смаком.*

*Мінімальна маршрутизація є перевагою цієї системи, оскільки невелика кількість сторінок та простий інтерфейс дають можливість швидко орієнтуватись у даному застосунку.*

**Ключові слова:** програмне забезпечення; мобільний додаток; відеофайли; технології розроблення.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Сучасні користувачі мережі «Інтернет» використовують мобільні девайси для різних сфер життя. Так само, як і IT-фахівці створюють удосконалені системи для комфортного життя споживачів та оновлюють їх кожного дня задля полегшення споживання та поширення нових функцій. Цей процес є закономірним внаслідок великого впливу пандемії коронавірусу на ринок мобільних додатків. Виконуючи наказ «Не виходь зайвий раз із дому», населення планети практично «жило» у своїх смартфонах: соціальні мережі, ігри та інші привабливі додатки, зокрема потокове відео. Як свідчать аналітичні дані [3], у першому кварталі 2021 року користувачі смартфонів витратили на додатки та ігри майже на 9 млрд дол. більше, ніж у першому кварталі 2020 року, споживачі перевели 32 млрд дол. на купівлю в додатках через iOS та Google Play.

Сьогодні є певна кількість застосунків, що дають змогу завантажувати відеофайли чи аудіофайли на телефон, оскільки це уможливорює здобуття нових знань у певних сферах життя. Тому розроблення мобільних застосунків, які допомагають зосереджуватися на тайм-менеджменті чи вивчати нову сферу, є максимально актуальною.

Досліджування саме мобільних додатків є важливим, оскільки ринок розроблення спрямовано саме на мобільне середовище застосування. Нині зі швидким розвитком IT-індустрії спеціалістів у цій галузі та користувачів стає дедалі більше. Коли читач не має доступу до інтернету в літаку, метро чи потязі, то він може скористатися мобільними застосунками для розваг чи вдосконалення, відтворюючи відеофайли чи аудіофайли. Також дуже важливим чинником є процес завантаження відео: наскільки він інтуїтивний, простий та швидкий. Сучасні вирішення не дають чіткого розуміння скільки часу буде завантажуватись вибране відео користувачем. Тому запропоновано вдосконалити алгоритм швидкості завантаження медіафайлів для мобільного застосунку та спростити маршрутизацію для зручності користувача.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Мобільні пристрої зазнають відчутного розвитку, оскільки спрощують систему поширення та комунікації в суспільстві. На цій підставі розроблення мобільних застосунків досліджує багато сфер діяльності людини: комунікативну, дослідницьку, розважальну тощо. Завдяки цьому сфера розвитку мобільних застосунків має перспективне майбутнє.

Так, у роботі [4] розглянуто інноваційні технології сучасного суспільства та їхню роль у комунікації. Досліджено мобільні технології, що дають можливість їх вільно використовувати. Відбувається формування користувачів інформації, що послуговуються гаджетами, флеш-нагромаджувачами, планшетами, які можуть бути застосовні як у бізнесі, навчанні, викладанні, так і для розваг.

У дослідженні [5] описано розроблення крос-платформного медіапрогравача з віддаленим користуванням. Функціональність такої системи полягає в тому, що відтворення відеофайлів та аудіофайлів може відбуватись як на ПК, так і на телефоні. Є адміністративне керування застосунком, тобто розроблювана система має кілька ролей: модератора та клієнта. Модератор може розпоряджатись застосунком та вибирати файли, що будуть відтворюватись, та редагувати їх. Додаток отримує команди від модератора та програє контент користувачу. Розроблювана система доступна тільки з використанням мережі «Інтернет».

Огляд літератури [6-11] підтверджує актуальність та значущість даного дослідження.

**Мета статті.** Представити розроблення відеоплеєра з можливістю перегляду відеофайлів із сервісу YouTube в офлайн-режимі мовою C#, що дасть змогу відтворювати відеоформат файлів офлайн, водночас удосконалюючи систему завантаження відео завдяки асинхронному алгоритму та спрощенню маршрутизації для зручності користувача.

### *Основна частина*

У повсякденному житті сучасний користувач інтернет-простору має допоміжні інструментарії для структурування визначених галузей життя. Для цього існує багато додатків, різних категорій та сфер застосування, які допомагають керувати певними видами життєдіяльності. Це може бути застосунок для вивчення нової мови, онлайн-магазин, банківський додаток, соціальна мережа тощо. Без деяких кластерів сучасний користувач уже не може обійтись, оскільки це значно спрощує функції саморозвитку чи перегляд, наприклад, текстових документів.

Спочатку дуже поширеним було розроблення відеоплеєрів для ПК. Розробники прагнули створити дедалі більш зручні та функціональні особливості для цільової аудиторії, але з кожним роком екрани в смартфонах збільшуються — наслідком чого все менше людей переглядає фільми чи медіаконтент на телеекрані чи стаціонарному комп'ютері. Тому більшість із нас частіше використовує екран телефона при кожній зручній можливості, бо зчаста маємо власний гаджет під рукою в будь-який час доби і здатні відтворювати

аудіо через навушники чи динаміки телефона, а зображення через дисплей.

Медіапрогравачі набувають широкого попиту серед людства, оскільки використовуються для відтворення звуку та зображення. У них може бути вбудовано різні функції: створення плейлистів, вибір вподобаних відео, використання субтитрів. Також відеоплеєри здатні підтримувати різні формати відеофайлів, зокрема .webm, .mkv, .flv, .vob, .drc, .ogg, .avi, .wmv, .viv, .amv, .mp4, .m4p, .svi, .f4b.

Насправді, мультимедіа відіграють значну роль у покращенні освіти та опановуванні нових теорій чи функцій людини, бо можуть як і розвивати, так і навчати. Учні і студенти використовують для розвитку в будь-якій профільній галузі, медицині — для перегляду загальних відомостей у сфері анатомії, вчитель — для кращого засвоєння інформації чи відпочинку, маркетологи — для продажу нового продукту. Навіть переглядаючи телебачення, ми використовуємо відеопрогравач.

Варто зауважити, що попит на цей вид додатка стає дедалі вагомим, бо цільову аудиторію не можна поділити на категорії чи вікові групи. А отже, такий додаток має бути зручним та корисним для людей із різних сфер. Завдяки тому, що іноді постає проблема під час перегляду відео без доступу до інтернету або завантаження кількох улюблених фільмів, або вивчення нової сфери в науці, можемо дійти висновку, що розроблення мобільного відеоплеєра з можливістю перегляду відеофайлів офлайн є хорошим вирішенням.

Для реалізації мобільного застосунку було взято середовище розробки Visual Studio, оскільки воно добре співпрацює з C#, є безплатною версією Community Edition, де є все, що потрібно розробнику, вбудовано всі потрібні функції та інструменти для кодування. Вбудована хмара також дає перевагу цьому середовищу та Xamarin, що є Framework та має всі сучасні функції мови C#, надійні бібліотеки, якими можна користуватись у процесі розроблення. Основним плюсом розроблення на Xamarin є те, що продуктивність Framework постійно нарощується з прагненням відповідати оновленим стандартам розробки. Платформа пропонує комплексне вирішення для відслідковування розв'язків питань тестування додатка, є простим у використанні та налаштуванні. Тестування застосунку відбувається за допомогою емулятора, вбудованого в середовище розробки, де можна вибрати будь-який гаджет та його версію. Крос-платформність надає можливість писати код для IOS, Android, Windows. Швидкі жести допомагають правильно використовувати наслідуваність чи стилізацію. Консоль-лог файли показують перебіг завантаження додатка, помилки компіляції, підказки для автоматизації, зручне створення та

вміст файлів у списку застосунку. Дає хорошу навігацію під час створення Content Page, вкладеність .cs файла. Додатково вбудовано інтеграцію з GIT, SVN.

Мовою програмування було вибрано мову C#, оскільки їй притаманні такі якості:

- ♦ об'єктно-орієнтована мова програмування, що дає можливість спрощувати написання коду завдяки багатій бібліотеці;

- ♦ сучасна мова програмування, на якій можна писати великі, потужні, надійні проекти;

- ♦ покращує безпеку програми (код, що має доступ тільки до місця пам'яті програми та має дозвіл на її виконання);

- ♦ добра сумісність, оскільки C# код можна пов'язувати з іншими мовами програмування в межах розроблення одного додатка, що дасть змогу зменшити повторюваність коду зі зростанням ефективності процесу створення застосунку;

- ♦ структуризація полягає в тому, що мова програмування C# потребує високого рівня логічної структури програми для кращого розуміння програмного коду;

- ♦ автоматичний збір сміття (C# автоматично збирає та стирає сміття, використовуючи ефективну систему, вже вбудовану в програму);

- ♦ проблема витоку пам'яті відсутня, бо основною перевагою є сильне та велике резервне копіювання;

- ♦ підтримання Microsoft;

- ♦ може розробляти різні програми для IOS, Android, Windows Phone за допомогою Xamarin.

Завдяки декларативній мові позначення додатків XAML на основі XML можна структурувати інформацію та відображати візуалізацію застосунку. Ціль створення цієї мови — зробити її

універсальною та охопити функції і можливості, які мало коли використовуються. XAML-файл обов'язково має містити кореневий компонент — Content Page, бо він зберігає в собі простір імен, що застосовується для XML, та елементи і атрибути, вбудовані для реалізації мови XML, а також простори імен та ім'я класу, які успадковуються від Content Page. Основним плюсом використання XAML — це можливість розділити інтерфейс та логіку сторінки, що є зручним особливо для розроблення мобільних застосунків.

Для створення макетів мобільного застосунку для ОС Android використовувався сервіс Lucid, оскільки інтуїтивний та простий інтерфейс заохочує людей. Цю платформу широко використовують не тільки професіонали, а й звичайні користувачі для різних цілей, бо є можливість створення окремих сторінок, діаграм, різнобарвних частин.

Для збереження інформації про відеофайли та створення плейлистів було вибрано БД SQLite — швидко в налаштуванні та просту щодо інтеграції в систему.

Для відтворення відео в середовищі застосунку було використано бібліотеку LibVLC, яка допомагає відтворювати відеофайли. Також методи цієї бібліотеки дають можливість збільшити функціонал відтвореного файла.

UML діаграму використання, що унаочнює функціонал застосунку з боку користувача, зображено на рис. 1. У діаграмі використання має бути зображено актора та функціонал, з яким він взаємодіє. Функції поділено на групи чи підгрупи, які дають змогу швидко орієнтуватись під час використання додатка. Дизайн застосунку розроблено в такий спосіб, щоб було інтуїтивно зрозуміло, як використовувати додаток.

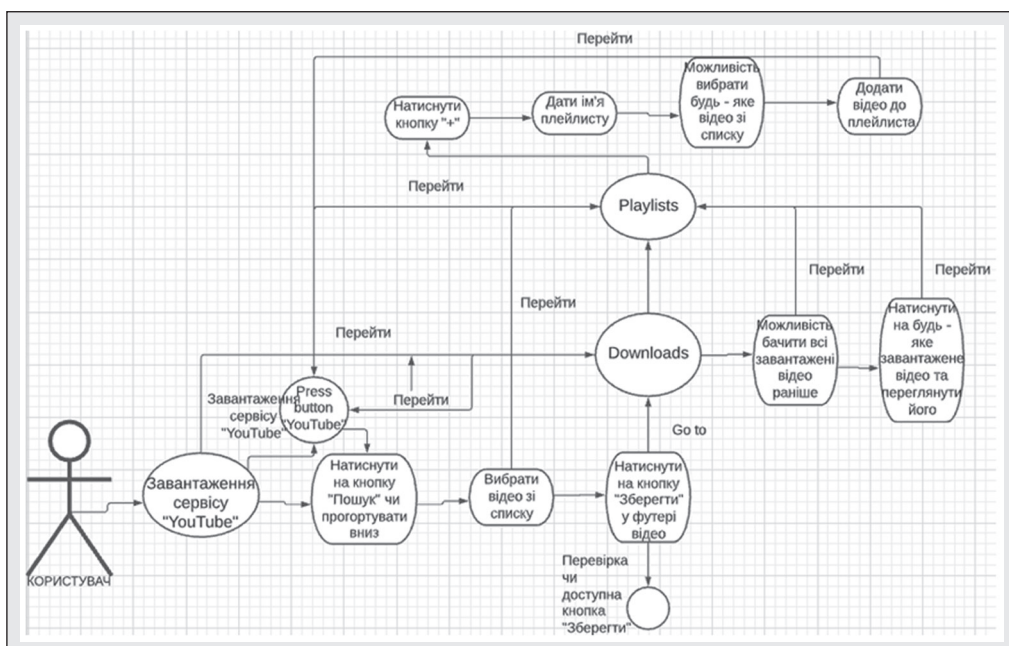


Рис. 1. UML діаграма використання



Після того, як користувач завантажив застосунок, відкривається перша сторінка системи «BVYou» (рис. 2). На ній зображено сервіс YouTube. Для того щоб завантажити відео, користувачу потрібно вибрати будь-яке відео із запропонованих чи через пошук, натиснути на нього. Після чого користувач бачить кнопки: лайк, дізлайк, поширити, зберегти, поскаржитись.

Коли користувач натисне на кнопку «Зберегти», то сторінка «YouTube» оновлюється, відео-файл відтворюється заново.

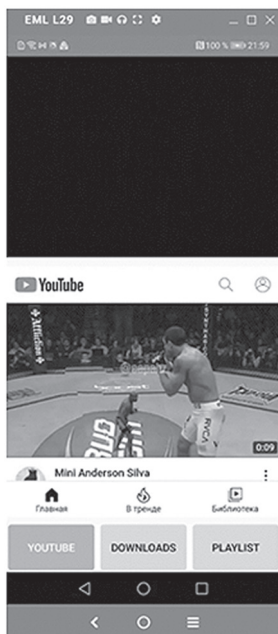


Рис. 2. Головна сторінка застосунку «BVYou»

Далі відео, що завантажив користувач, з'явиться на сторінці «Downloads» (рис. 3).

Також користувач може завантажити кілька відео, тоді цей список відеофайлів буде відтворено на сторінці. Для відтворення відео потрібно натиснути на будь-який завантажений файл, що буде відіграватись у верхній частині екрана.

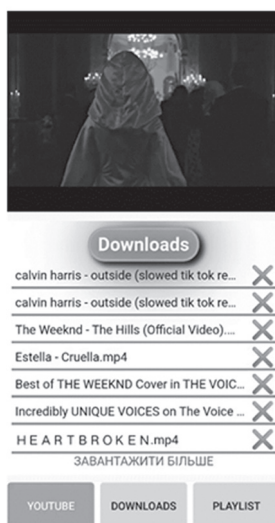


Рис. 3. Сторінка «Downloads»

Можливості сторінки «Playlists» (редагування плейлиста-відео) зображено на рис. 4. Користувач може додати відео зі списку всіх відео до плейлиста, видалити плейлист чи додати його. Також видалити відео зі списку плейлиста чи вибрати інше відео (всі дані зберігаються у БД: додавання плейлиста, додавання відео зі списку, видалення плейлиста та видалення відео з плейлиста).

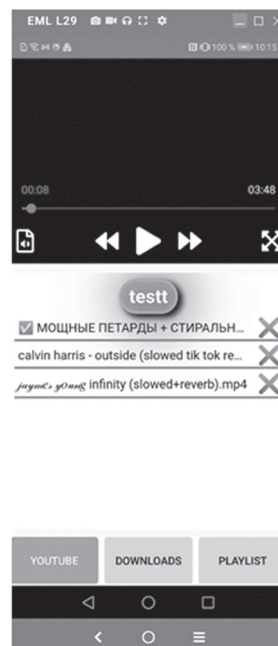


Рис. 4. Редагування плейлиста

Тестування розглядуваного додатка здійснено методом аналізу граничних умов і стохастичним тестуванням. Також проведено тестування маршрутів та оброблення даних.

### Висновки

Результатом виконаного дослідження є мобільний застосунок, доступний для ОС Android, що дає можливість завантажувати будь-які відеофайли з сервісу YouTube та переглядати їх офлайн, коли немає доступу до мережі «Інтернет». Також запропонований додаток має функцію додавання відео до плейлиста для формування збірки відеофайлів за відповідною тематикою чи за смаком. Перевагою даної системи є мінімальна маршрутизація, оскільки невелика кількість сторінок та простий інтерфейс дають можливість швидко орієнтуватись у даному застосунку.

У перспективі таку систему буде розроблено для більшої аудиторії, наприклад, відеофайли можна буде завантажувати не тільки з сервісу YouTube, а й з браузера або іншого сервісу. Планується розроблення більш сучасного дизайну застосунку і збільшення кількості сторінок, наприклад для вподобаних відео.

## Список використаної літератури

1. **Youtube video downloader for Android.** URL: <https://en.savefrom.net/16-youtube-downloader-app.html>
2. **Online program to download YouTube videos for free and without registration.** URL: <https://presaver.com/>
3. **Market Data.** URL: <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/consumers-spent-32-billion-on-apps-in-q1-2021-the-biggest-quarter-since-records-began/>
4. **Бондаренко В.** Мобільні застосунки як інструмент у соціокультурних комунікаціях: можливості адаптації в діяльності наукових бібліотек: зб. наук. пр. // Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, Асоц. б-к України: електрон. версія. 2017. Вип. 46. С. 426–444. URL: [http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3108:mobilni-zastosunki-yak-instrument-u-sotsiokulturnikh-komunikatsiyakh-mozhливosti-adaptatsiji-v-diyalnosti-naukovikh-bibliotek&catid=81&Itemid=415](http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=3108:mobilni-zastosunki-yak-instrument-u-sotsiokulturnikh-komunikatsiyakh-mozhливosti-adaptatsiji-v-diyalnosti-naukovikh-bibliotek&catid=81&Itemid=415)
5. **Антошин К. С.** Кросплатформний медіаплеєр з віддаленим керуванням // IT – Universe. Україна, 2020. С. 4–6. URL: [https://it-universe.org/ua/2020/IT-Olympics/Konkurs/catalog\\_works/det.php?ELEMENT\\_ID=7260](https://it-universe.org/ua/2020/IT-Olympics/Konkurs/catalog_works/det.php?ELEMENT_ID=7260)
6. **Reinald Adrian D. L. Pugoy, Consuelo D. L. Habito, Roberto B. Figueroa.** Hybrid online/offline mobile solutions for accessing open educational resources in areas with poor internet connectivity // Asian Association of Open Universities Journal. 2016. Vol. 11, no. 2. P. 182–196. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/AAOUJ-09-2016-0030/full/html>
7. **Han Rebekah Wong S.** Which platform do our users prefer: website or mobile app? // Reference Services Review, 2012. Vol. 40, no. 1. P. 103–115. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00907321211203667/full/html>
8. **Trapasso L.** Current CITE-ings from the popular and trade computing press // Library Hi Tech News. 2012. Vol. 29, no. 8. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/lhtn.2012.23929haa.001/full/html>
9. **Mansour E.** Use of smartphone apps among library and information science students at South Valley University, Egypt // The Electronic Library. 2016. Vol. 34, no. 3. P. 371–404. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EL-03-2015-0044/full/html>
10. **Polykalas S. E., Prezerakos G. N.** When the mobile app is free, the product is your personal data // Digital Policy, Regulation and Governance. 2019. Vol. 21, no. 2. P. 89–101. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/DPRG-11-2018-0068/full/html>
11. **Martzoukou K.** «Maddie is online»: an educational video cartoon series on digital literacy and resilience for children // Journal of Research in Innovative Teaching & Learning. 2020. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JRIT-06-2020-0031/full/html>

В. А. Куцук, С. Н. Шевченко

#### РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОСМОТРА ВИДЕО ОФФЛАЙН С YOUTUBE НА ЯЗЫКЕ C#

Рассмотрена проблема разработки программного обеспечения мобильного приложения для просмотра видео оффлайн с YouTube. Актуальность данного исследования подтверждается стремительным ростом количества пользователей мобильных приложений, среди категорий которых самые популярные это игры, фото и видео. Особенно это стало ощутимо за последний год в связи с пандемией коронавируса во всем мире. Понятно, что возвращение к прежней жизни уже не будет, происходит переход к мобильно-ориентированному существованию.

Проведен анализ аналогов мобильных приложений, представлены их характеристики, что позволило усовершенствовать алгоритм скорости загрузки медиафайлов (примерно в 2 раза в сравнении с [ssyoutube.com](https://www.ssyoutube.com) [1] и [presaver.com](https://presaver.com) [2]) и упростить маршрутизацию для удобства пользователя. Описаны функционал приложения в виде диаграммы UML, где изображено общее представление функционального назначения нашей системы, а именно: проиллюстрировано ассоциацию между актером и вариантом использования, а также зависимости разных типов между вариантами применения. В исследовании были использованы современные технологии разработки программного обеспечения, а именно: обоснован выбор среды разработки Visual Studio и языки программирования C#, в качестве БД взято SQLite, для воспроизведения видео в среде приложения была использована библиотека LibVLC. Осуществлено тестирование данного приложения методом анализа граничных условий, стохастическим тестированием, а также проведено тестирование маршрутов и обработки данных.

Мобильное приложение доступно для ОС Android, позволяет загружать любые видеофайлы с сервиса YouTube и просматривать их оффлайн, когда нет доступа к Интернет-сети. Также данное приложение имеет функцию добавления видео в плейлист для формирования сборника видеофайлов по соответствующей тематике или по вкусу.

Минимальная маршрутизация является преимуществом данной системы, поскольку небольшое количество страниц и простой интерфейс дают возможность быстро ориентироваться в данном приложении.

**Ключевые слова:** программное обеспечение; мобильное приложение; видеофайлы; технологии разработки.

V. Kutsuk, S. Shevchenko

### MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT FOR WATCHING VIDEOS OFFLINE FROM YOUTUBE IN LANGUAGE C#

*This article dedicated of mobile application software development problem for watching videos offline from YouTube. Relevance of this research is confirmed by the rapid growth in numbers of users to mobile applications, among the categories of which are the most popular games, photos and videos. Especially it was noticed for the last year due to coronavirus pandemic worldwide. Everyone understands that there will be no return to the previous life, there is transition to mobile-oriented existence.*

*At work committed analysis of analogues mobile applications, their characteristics are presented and this let improve algorithm of speed download media files about 2 times compared to sseyoutube.com and presaver.com and simplify routing for user convenience.*

*The functionality of the application is described in the form of a UML diagram, which shows a general idea of the functional purpose of our system, namely: the association between the actor and the use case, as well as the dependencies of different types between use cases. The study used modern software development technologies, in particular: the choice of Visual Studio development environment and C # programming language was substantiated, SQLite was taken as a database, and the LibVLC library was used to play videos in the application environment.*

*Testing of this application was done by analysis of boundary conditions, stochastic, route and data processing.*

*Mobile application is available for OS Android, allows you to download any video files from YouTube platform and to watch them offline when there is no access to the Internet network. Also this application has function which helps to add video to playlist for creating a collection of video files on the relevant topic or taste.*

*Minimal routing is an advantage of this system, as the small number of pages and simple interface allow you to quickly navigate in this application.*

**Keywords:** software; mobile application; media files; development technologies.

