

**Ганна ПОГРОМСЬКА**

pas012@mail.ru

**Олександр ХРИСТОДОРОВ**

belfegor26@gmail.com

м. Миколаїв

## МУЛЬТИМЕДІЙНІ НОТАТКИ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ ANDROID: АНАЛІЗ ТА ПРАКТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ

*У статті виконано аналіз найпопулярніших менеджерів мультимедійних нотатків для платформи Android. Авторами надано функціонал та запропоновано опис розробленого програмного продукту «Sinote» – менеджера мультимедійних нотаток. Перевагою останнього є рівень захисту даних у контексті створених програмним продуктом нотаток. Пропонований програмний продукт «Sinote» створений за допомогою інтегрованого середовища розробки Android Studio.*

*Ключові слова: Java, Android Studio, RSA, база даних, нотатки.*

У наш час смартфони та планшетні комп'ютери – незамінні помічники будь-якої сучасної людини у багатьох галузях діяльності. За прогнозами [1] вже до 2019 року дроти та кабелі для персональних і периферійних пристроїв у багатьох сферах просто зникнуть. Саме смартфони можна називати першопрохідцями на шляху до ринку гаджетів-імплантів, адже вони зараз сприяють новітнім розробкам у мікроелектроніці та біоінженерії. У сучасному світі щоденно зростає кількість смартфонів під управлінням мобільної операційної системи Android, яка займає провідні позиції на світовому ринку інформаційних технологій.

Смартфони – гаджети, які роблять величезну конкуренцію паперу, а в майбутньому здатні й геть його замінити [2], що можливо розглядати як вагомий внесок у екологічне збереження навколишнього середовища у світі. Для зручності користувачів та невідомої еволюції технологій смартфони перекладають на себе все більше функцій різних звичайних повсякденних речей, зокрема, можливістю вбудови у себе функцій фотоапаратів, калькуляторів, конвертерів, ліхтариків, величезних комп'ютерів, звичайного паперу [1].

Розробка специфічних додатків, якої б частини людського життя вони не стосувались, є, в будь-якому разі, корисним починанням. Враховуючи всі аспекти сучасного світу – не тільки руху за збереження екосистеми, а й збереження персональних даних кожного користувача смартфонів та планшетних комп'ютерів, актуальність створення менеджера управління мультимедійними нотатками є ваговою.

Існує значна кількість додатків – менеджерів роботи з різними нотатками. Особливості функціонування найбільш розповсюджених менеджерів по роботі з мультимедійними нотатками можна зустріти у роботах таких авторів, як І. Муравйов, Ю. Паккард, І. Суботін [13; 11; 12] та ін. В джерелах [5; 6; 7; 8; 13; 11; 12] зроблено акцент на загальні функції менеджерів мультимедійних нотатків Google Keep, Evernote та Aply.Do та приділено увагу рівню захисту даних. Можна зазначити, що у більшості робіт робиться спроба узагальнити та порівняти існуючі менеджери мультимедійних нотатків.

Особливості та можливості інтегрованих середовищ та технологій для розробки додатків для смартфонів та планшетних комп'ютерів можна зустріти у багатьох сучасних джерелах. Серед найбільш відомих у галузі програмування під Android виділимо [3; 5; 6]. Авторами Л. Шерінгемом, Д. Ісоном, Л. Мароном [14] та іншими надаються відомості зі світу еволюції інструментів розробки під платформу Android.

Вивчення публікацій в галузі технологій для розробки додатків для смартфонів та аналіз найпопулярніших менеджерів мультимедійних додатків показав, що зазначені програмні засоби справляються з поставленими для них задачами, але не задовольняють рівня безпеки даних сучасного світу.

У зв'язку з цим виникла потреба створення конкурентоспроможного замінича розглянутим системам: локального менеджера нотаток із функцією захисту особистих даних.

Метою даної статті є опис розробленого програмного продукту менеджера мультимедійних нотатків, з урахуванням окреслених недоліків у досліджуваних конкурентоспроможних програмних продуктах, з обробки та збереження даних, у тому числі мультимедійних.

Щоденно зростає шалений попит на додатки до «розумних» гаджетів. Найчастіше для програмної реалізації зазначеної вище течії розвитку інформаційних технологій використовують операційну систему Android. Остання переросла із маленького стартапу до платформи, якою щоденно користується більше мільярда користувачів по всьому світу [5]. Існує декілька середовищ розробки додатків для операційної системи Android. Офіційна та найзручніша Android Studio.

Існує велика кількість додатків, спрямованих на збереження та обробку нотатків на платформі Android: Evernote, Any.Do, Google Keep. Всі з аналізованих менеджерів дають можливість управляти текстовими, фото, аудіо нотатками, але кожен з них має свої особливості та недоліки.

Google Keep – найбільший серед менеджерів управління нотатками, створений розробниками корпорації Google. За своєю архітектурою Google Keep – синхронізаційний блокнот, з доступом до нотаток з усіх синхронізованих пристроїв та хмарних сервісів. Реалізовані наступні базові функції для обробки мультимедійних нотатків [7]:

- встановлення нагадувань;
- можливість зміни кольору нотатків;
- прикріплення зображень до нотатків;
- жорстка прив'язка до облікового запису Google.

Синхронізація, з одного боку, значна перевага, а з іншого – величезна загроза для витоку інформації.

Отже, функціональний менеджер нотаток Google Keep, в якому зручно організована мультиплатформова взаємодія між нотатками, прив'язаними до аканту Google. Нотатки синхронізуються між гаджетами користувача, передаючись у зашифрованому вигляді по Інтернет. Для доступу до нотаток достатньо отримати доступ до одного з синхронізованих і авторизованих гаджетів, що в свою чергу повністю руйнує будь-які засоби безпеки.

Evernote – еталон менеджерів додатків. Випереджає всіх конкурентів у продуктивності та практичності. Перевагами даного менеджера додатків нами виділено:

- фото нотатки;
- аудіо нотатки;
- підтримка нотаток з рукописним вводом;
- прикріплення координат.

До недоліків можна віднести:

- синхронізацію;
- досить велику ціну – 360 грн / рік;
- збереження змісту нотаток у незашифрованому вигляді.

Таким чином, Evernote – веб-сервіс та набір програмного забезпечення для обробки та зберігання нотатків [3]. Лише за відсутністю Інтернет-з'єднання є вигодою, що створені/існуючі нотатки нікуди не синхронізуються. Існує можливість встановлення паролю на додаток, але з певними навичками та текстовим редактором можна легко отримати доступ до збережених нотаток.

Any.Do – головною перевагою є вишуканий інтерфейс, але ваговим недоліком – суттєві обмеження безкоштовної версії. Завойовує серця вишуканим інтерфейсом, та відштовхує обмеженістю безкоштовної версії.

Крім зазначеного з переваг виділимо [8]:

- планувальник завдань;
- коментування нотаток;
- попередження.

До недоліків належать:

- відсутність шифрування зберіганих файлів;
- велика ціна.

З проведеного аналізу можна зробити висновки, що розглянуті менеджери проектувались під конкретні прошарки можливих користувачів, яких найчастіше повністю задовольняє рівень безпеки доступу та збереження їх даних.

Перед нами постало завдання, виходячи з переваг проаналізованих програмних продуктів, створити конкурентоспроможний програмний продукт з урахуванням недоліків проаналізованих програмних систем.

Пропонований програмний продукт «Sinote» є автономним менеджером мультимедійних нотаток для операційної системи Android, написаним на мові програмування Java у інтегрованому середовищі розробки Android Studio. Призначенням програмного продукту «Sinote» є зберігання та обробка мультимедійних нотаток користувача з можливістю захисту даних.

Програмний продукт має наступний функціонал:

- перешкодження несанкціонованого доступу до інформації внесеної користувачем;
- шифрування та дешифрування інформації користувача;
- додавання мультимедійних нотаток;
- мультисесійність для кращої стійкості перед несанкціонованим доступом.

У «Sinote» передбачена реєстрація нових користувачів з різними розподіленими місцями збереження інформації. Мультисесійність досягається системою доступу по токєну, без необхідності збереження паролів на пристрої користувачів. Додаток генерує унікальні ключі для кожного користувача, що додає стійкості перед несанкціонованим доступом. Вся інформація внесена певним користувачем шифрується, та доступ до неї уможливується тільки при знанні паролю доступу до програмного продукту конкретного користувача менеджера мультимедійних додатків.

Практичність програмної системи забезпечується завдяки дружньому та ергономічному інтерфейсу, зрозумілому користувачеві з першого погляду.

Надійність та стійке функціонування програмної системи реалізується завдяки сукупності таких організаційно-технічних заходів:

1. Відсутність можливості отримання доступу до інформації за допомогою зміни або перегляду файлів програмного продукту;
2. Ускладнене розшифрування інформації за допомогою сторонніх методів.

Масштабування програмної системи може відбутися у разі виробничої необхідності кваліфікованим персоналом.

Джерелом даних є база даних. В ній зберігається зашифрована інформація мультимедійних нотаток всіх зареєстрованих користувачів.

Система побудована з використанням вільного інтегрованого середовища розробки для платформи Android – Android Studio.

Проектування архітектури взаємодії програмних модулів додатку базується на аналізі існуючих менеджерів мультимедійних нотаток та поставлених завдань реалізації удосконаленого варіанту існуючих програмних продуктів. Дерево функцій розробленого програмного продукту зображено на рисунку 1.



Рис. 1. Дерево функцій програмного продукту

Менеджер мультимедійних нотатків «Sinote» побудований за схемою взаємодії сценаріїв діалогів, представленою на рисунку 2.

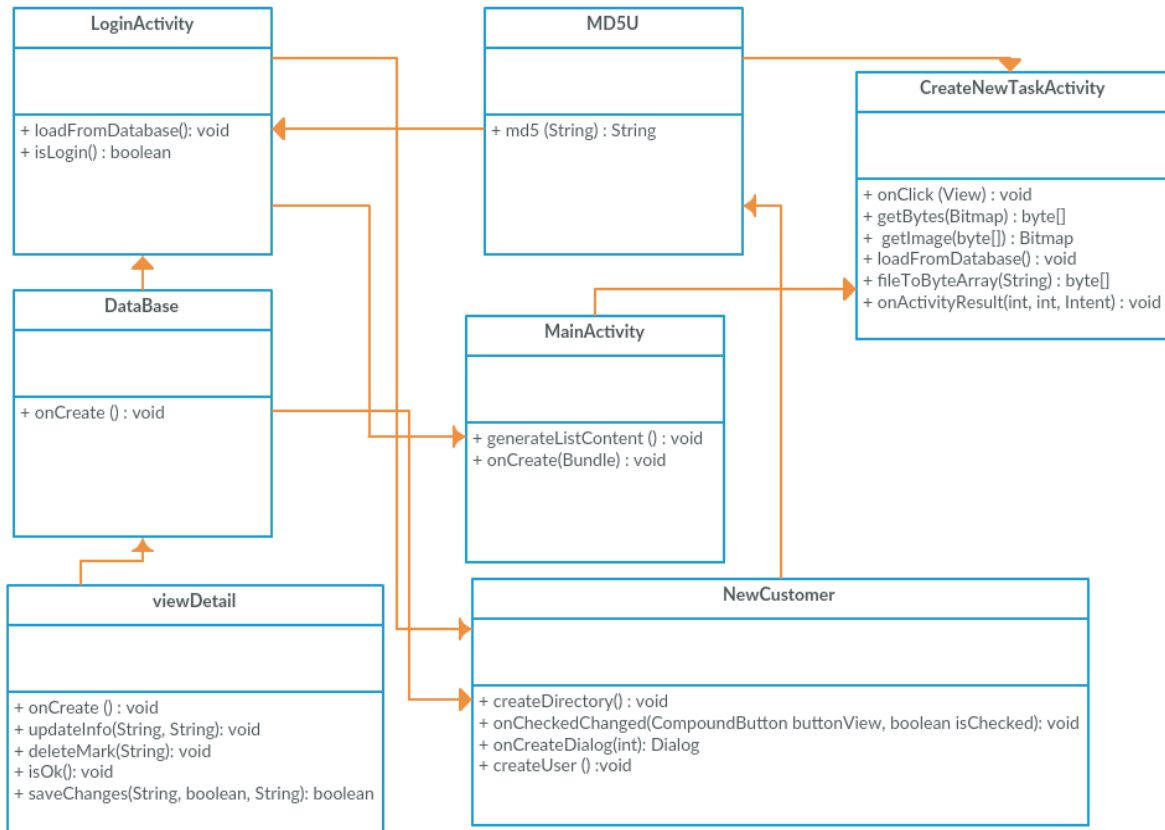


Рис. 2. Діаграма класів програмного продукту

Для збереження даних нотаток використовується реляційна система управління базами даних SQLite.

Для початкової ініціалізації бази даних, використовується власний клас, який розширює можливості стандартного SQLiteOpenHelper. В класі DataBase реалізовано функцію ініціалізації бази даних (див. рисунок 3).

Взаємодія «Sinote» з базою даних відбувається за рахунок розширення стандартних можливостей SQLiteOpenHelper.

```

@Override
public void onCreate(SQLiteDatabase db) {
    db.execSQL("create table MainDataTable(id integer primary key autoincrement, HashKey text, NoteText text, PhotoData blob, SoundNote blob, ValueKey text);");
}
    
```

Рис. 3. Процедура створення бази даних

Архітектура побудови сховища даних реалізована наступним чином (див. рисунок 4):

Sinote			
	id	integer	
	HashKey	text	
	NoteText	text	
	PhotoData	blob	
	SoundNote	blob	
	ValueKey	text	

Рис. 4. Схема архітектури побудови таблиці зберігання

Функціональне призначення атрибутів сутностей бази даних представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

### Атрибути сутностей

Атрибут	Ключ	Означення
Id	Int	Ключ для унікальності запису
HashKey	Text	Унікальний зашифрований токен користувача
NoteText	Text	Текст нотатка
PhotoData	Text	Фото/відео додаток
SoundNote	Blob	Аудіо дані
ValueKey	Text	Криптографічна сіль

Під час аналізу існуючих менеджерів нотаток виявлено, що більшість з них не дозволяє абсолютно локальної анонімної автентифікації. У пропонованому програмному продукті «Sinote» розроблена система автентифікації без явного збереження паролю на пристрої користувача. Ім'ям користувача виступає зашифрований ключ, згенерований на етапі реєстрації.

При здійсненні автентифікації програмний продукт генерує зашифрований ключ, який є як ключем доступу до програмного продукту, так і ключем відображення інформації, до якої має доступ певний користувач. Програмну реалізацію зазначених дій подано на рисунку 5.

```
boolean isLogin() {
    String ConcatPassword = "";
    ConcatPassword = Md5Util.md5(first.getText().toString() +
second.getText().toString() + thirt.getText().toString() + fourth.getText().toString());
    sPref = getSharedPreferences("users", MODE_PRIVATE);
    SharedPreferences.Editor ed = sPref.edit();
    String PasswordFromPreferences = sPref.getString(USER_CREATE, "");
    Toast.makeText(this, ConcatPassword.equals>PasswordFromPreferences) ?
"Вітаннячка!" : "Введіть валідний пароль", Toast.LENGTH_LONG).show();
    if (ConcatPassword.equals>PasswordFromPreferences) {
        return true;
    } else {
        return false;
    }
}
```

Рис. 5. Програмна реалізація створення нового облікового запису

Завдяки відсутності збереженої локальної копії паролю та шифрування самих токенів доступу і всієї інформації досягається високий рівень захисту даних згенерованих програмним продуктом.

Для шифрування даних у «Sinote» використовується криптографічний алгоритм RSA [9]. Безпека алгоритму RSA побудована на принципі складності факторизації цілих чисел. Алгоритм використовує два ключі – відкритий (public) і секретний (private). Разом відкритий і відповідний йому секретний ключі утворюють пари ключів (keupair). Відкритий ключ не потрібно зберігати в таємниці, він використовується для шифрування даних. Якщо повідомлення було зашифровано відкритим ключем, то розшифрувати його можна тільки відповідним секретним ключем.

Таким чином, у статті було проаналізовано системи існуючих менеджерів мультимедійних нотатків Google Keep, Evernote та Any.Do, до загальних функцій яких віднесено: створення текстових нотаток; прикріплення фото/відео; хмарна синхронізація між пристроями. До суттєвого недоліку існуючих менеджерів мультимедійних нотатків нами віднесено відсутність стійкого захисту інформації, що зберігається, особливо звертаючи увагу на присутність хмарної синхронізації проаналізованих менеджерів мультимедійних нотатків.

З урахуванням виявлених під час аналізу недоліків, розроблено програмний продукт «Sinote», спрямований на зберігання та обробку мультимедійних нотатків на платформі Android. Програмний продукт написаний на мові програмування Java. Пропонований менеджер мультимедійних нотатків забезпечує високий рівень захисту даних, достатній рівень зручності користування, дозволяє обробляти текстові, фото, аудіо, відео та синтезовані нотатки. Головною перевагою, на нашу думку, є рівень захисту даних у контексті створених програмним продуктом нотаток.

Подальші дослідження у зазначеному напрямку пов'язуємо з аналізом та можливостями програмної реалізації рівнів кібербезпеки менеджерів мультимедійних нотатків, що є актуальними у зв'язку з ростом рівня кіберзлочинності у світі.

### Список використаних джерел

1. Kurzweil Accelerating Intelligence [Електронний ресурс] // Офіційне Інтернет-представництво технічного директора Google. — Режим доступу: <http://www.kurzweilai.net/> (дата звернення: 10.08.2015).
2. Знеліснення [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Знеліснення> (дата звернення: 10.08.2015).
3. Evernote [Електронний ресурс] // Онлайн-сервіс та ряд додатків для різних платформ, призначених для збереження, синхронізації та пошуку приміток. — Режим доступу: <https://evernote.com/> (дата звернення: 3.09.2015).
4. Statista [Електронний ресурс] // Statistics and facts about Android. — Режим доступу: <http://www.statista.com/topics/876/android/> (дата звернення: 3.09.2015).
5. Developers [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Android Studio. — Режим доступу: <http://developer.android.com/sdk/index.html> (дата звернення: 22.08.2015).
6. Eclipse [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Eclipse. — Режим доступу: <https://eclipse.org/> (дата звернення: 22.08.2015).
7. Keep [Електронний ресурс] // Офіційний сайт додатку Google Keep. — Режим доступу: <https://www.google.com/keep/> (дата звернення 10.08.2015).
8. ANY.DO [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Any.do. — Режим доступу: <https://www.any.do/> (дата звернення 10.08.2015).
9. RSA 21st century enlightenment [Електронний ресурс] // Офіційний сайт RSA. — Режим доступу: <https://www.thersa.org/> (дата звернення 10.10.2015).
10. OpenSSL Cryptography and SSL/TLS Toolkit [Електронний ресурс] // Офіційний сайт SSL. — Режим доступу: <https://www.openssl.org/docs/faq.html> (дата звернення 15.10.2015).
11. Топ 5 додатків [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Алло. — Режим доступу: <http://blog.allo.ua/top-5-prilozhenij-dlya-vedeniya-zametok-na-android/> (дата звернення 19.02.2016).
12. Народный ТОП Android приложений: обустраиваем смартфон [Електронний ресурс] // Офіційний сайт [www.mobile-review.com](http://www.mobile-review.com/). — Режим доступу: <http://android.mobile-review.com/market/20724/> (дата звернення 19.02.2016).
13. Путеводитель по менеджерам заметок для Android [Електронний ресурс] // Позитроніка. — Режим доступу: <http://www.ixbt.com/soft/android-notes.shtml> (дата звернення 19.02.2016).
14. Android Developers Blog [Електронний ресурс] // Офіційний блог Андроїд девелоперів. — Режим доступу: <http://android-developers.blogspot.com/> (дата звернення 19.02.2016).

**Hanna POHROMSKA, Olexander KHRYSTODOROV**  
Mykolaiv

### THE MULTIMEDIA NOTES FOR PLATFORM OF ANDROID: ANALYSIS AND THE PRACTICE IMPLEMENTATION

*The article analyzed the most popular multimedia management platform notes for Android. The authors provided the functional description and proposed developed software «Sinote» – media manager notes. The latter is the level of data protection in the context created by the software notes. The proposed software «Sinote» created by the integrated development environment Android Studio.*

*Key words: Java, Android Studio, RSA, database, notes.*

**Анна ПОГРОМСКАЯ, Александр ХРИСТОДОРОВ**  
г. Николаев

### МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ЗАМЕТКИ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID: АНАЛИЗ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ

*В статье проанализированы самые популярные менеджеры мультимедийных заметок для платформы Android. Авторами предоставлен функционал и предложено описание разработанного программного продукта «Sinote» – менеджера мультимедийных заметок. Преимуществом последнего является уровень защиты данных в контексте созданных программным продуктом заметок. Предлагаемый программный продукт «Sinote» создан с помощью интегрированной среды разработки Android Studio.*

*Ключевые слова: Java, Android Studio, RSA, база данных, заметки.*

Стаття надійшла до редколегії 25.02.2016