

Вадим Салаватов

Реализация мультиплатформенного доступа к файловым хранилищам на языке Kotlin

Выпускная квалификационная работа

Научный руководитель: ст. преп. ФМКН СПбГУ В. Н. Брагилевский

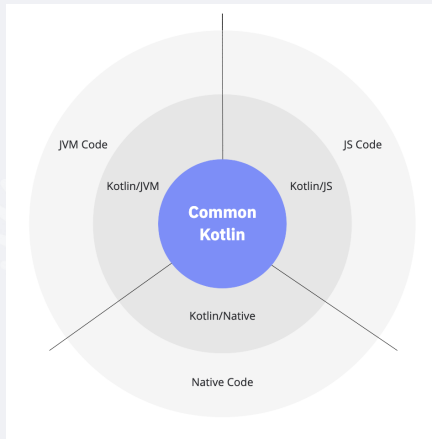
14 июня 2022



Факультет математики и компьютерных наук СПбГУ
Программа «Современное программирование»

Введение в предметную область

- Kotlin Multiplatform
- Файловые системы
- Хотим писать код в общем модуле
- Как работать с файловыми хранилищами в веб-браузере?



Обзор основных аналогов

- okio
 - + мультиплатформенность
 - + активно развивается
 - + FileSystem...
 - ...но для JS требует Node.js



Обзор основных аналогов

- okio
 - + мультиплатформенность
 - + активно развивается
 - + FileSystem...
 - ...но для JS требует Node.js
- korlibs/korio
 - + мультиплатформенность
 - + интерфейс VFS, несколько реализаций
 - последнее обновление почти год назад
 - перегруженность VFS
 - ± для JS есть VFS на основе localStorage



Обзор основных аналогов

- okio
 - + мультиплатформенность
 - + активно развивается
 - + FileSystem...
 - ...но для JS требует Node.js
- korlibs/korio
 - + мультиплатформенность
 - + интерфейс VFS, несколько реализаций
 - последнее обновление почти год назад
 - перегруженность VFS
 - ± для JS есть VFS на основе localStorage

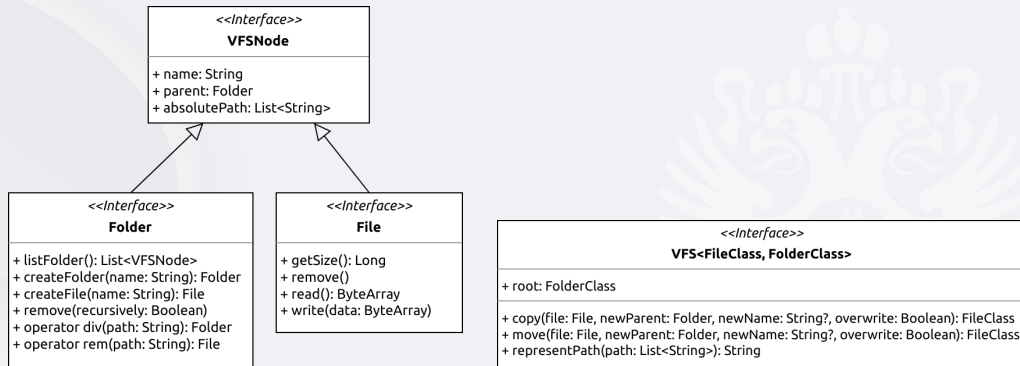


Постановка задачи

1. Разработать мультиплатформенную библиотеку для работы с файловыми хранилищами
2. Поддерживать платформы JVM, Android, JS (browser)
3. Поддерживать как минимум одно облачное хранилище
4. Обеспечить простую расширяемость как в плане поддержки новых хранилищ, так и в плане предоставляемой функциональности



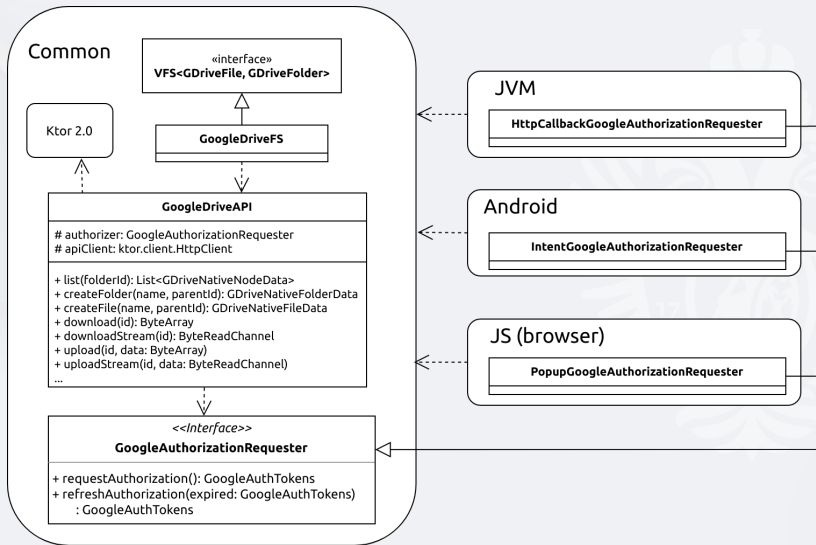
Архитектура библиотеки



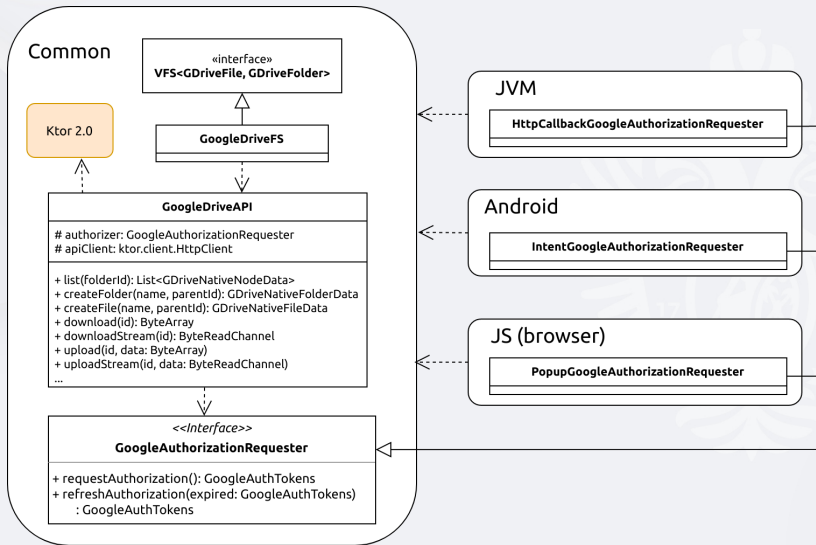
Все методы (кроме `representPath`) помечены `suspend`



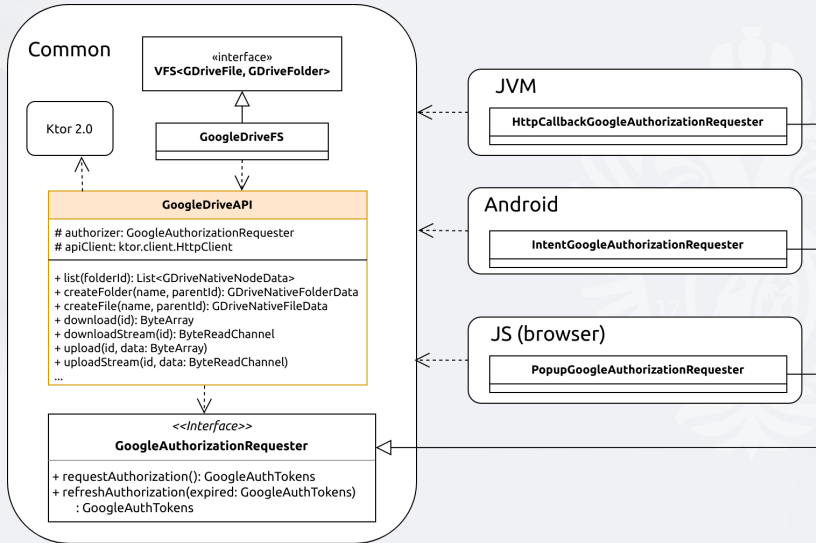
GoogleDriveFS



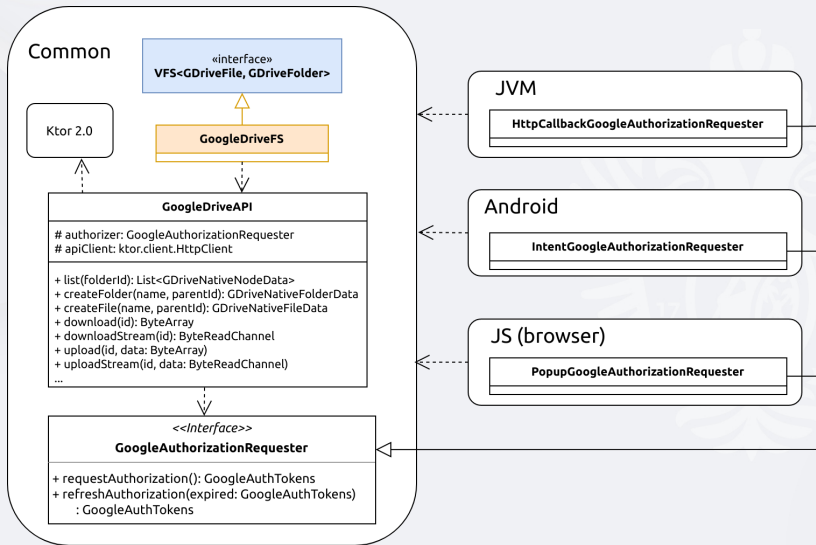
GoogleDriveFS



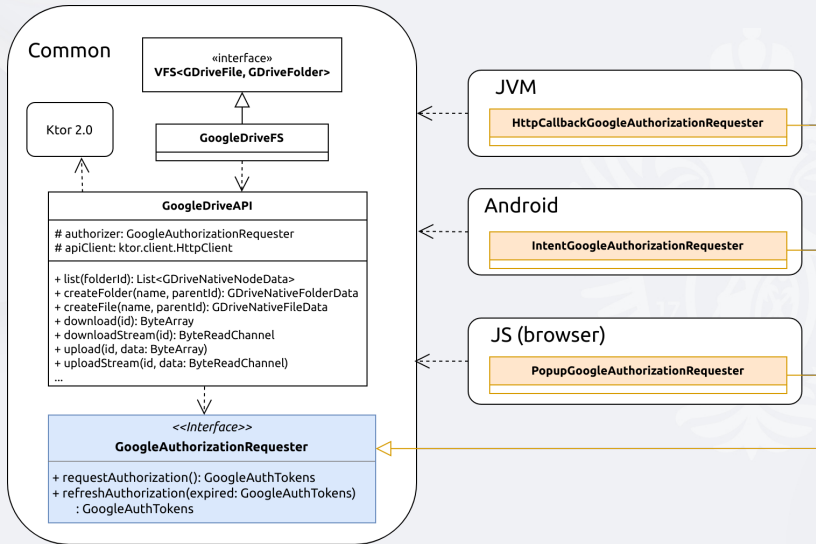
GoogleDriveFS



GoogleDriveFS



GoogleDriveFS



Расширения

<i><<Interface>></i> StreamingIO
+ readStream(): ByteReadChannel + writeStream(data: ByteReadChannel)

SystemFS и GoogleDriveFS реализуют потоковое чтение и запись



Сводная таблица поддерживаемых возможностей

Название	Платформа			Расширения
	JVM	Android	JS (browser)	StreamingIO
SystemFS	да	да		да
GoogleDriveFS	да	да	да	да
SqliteFS		да		



Приложения на основе библиотеки

- Multieditor¹ — мультиплатформенный текстовый редактор, работающий на платформах JVM, Android, Web
- gdrive-cli² — интерфейс командной строки для работы с содержимым Google Drive, позволяет скачивать и загружать файлы в потоковом режиме

¹<https://github.com/vsalavatov/multieditor>

²<https://github.com/vsalavatov/gdrive-cli>

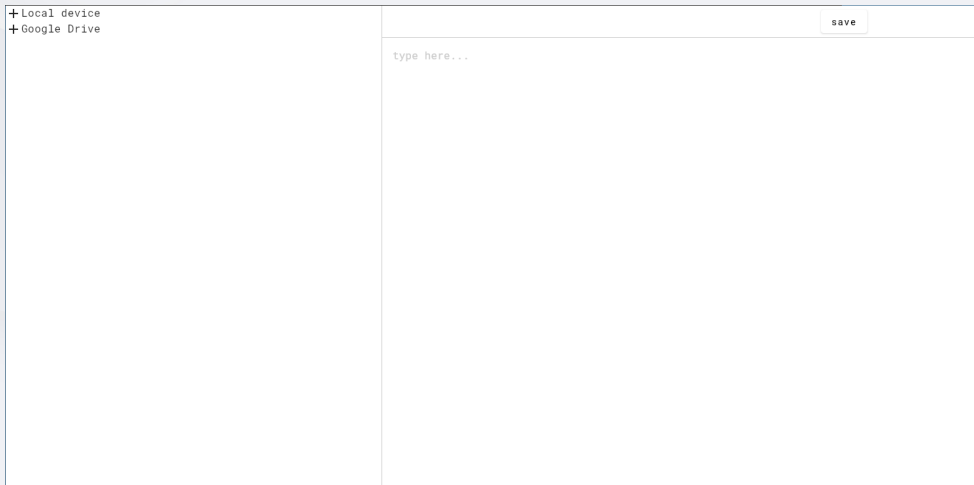


Multieditor

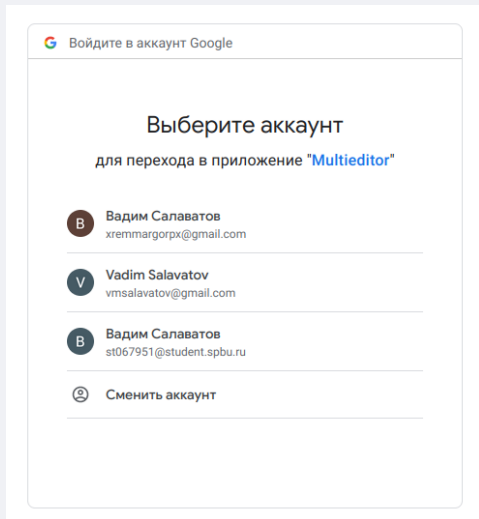
- Вся логика работы с файлами в общем модуле
- Код графических интерфейсов для JVM и Android написан с помощью Compose в общем для них модуле
- Код графического интерфейса для JS (browser) написан на Compose for Web



Multieditor JVM



Multieditor JVM



Multieditor JVM

Google Drive +
 cat-video +
 cat-video.mp4
 sample folder +
 code.c
 файл.txt
 code.cpp
 img.xpm
 test.txt
 copy.kt
 Colab Notebooks +
 ResNet-20 Consensus Notebook
 picture.jpg
 Local device +
 > run +
 > lib +
 > var +
 > tmp +
 > boot +
 > srv +
 > bin +
 > lib64 +
 > mnt +
 > sbin +
 > lost+found +
 > sys +
 > opt +
 > etc +
 > examples +
 > proc +
 > dev +
 > usr +
 > home +
 vsalavatov +
 .gradle +

copy.kt

save

```
package dev.salavatov.multieditor

import dev.salavatov.multieditor.multifs.CacheGoogleAuthorizationRequester
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.GoogleAppCredentials
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.GoogleDriveAPI
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.GoogleDriveFS
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.HttpCallbackGoogleAuthorizationRequester
import dev.salavatov.multifs.systemfs.SystemFS

fun makeStorageList(): List<NamedStorageFactory> {
    val systemfs = NamedStorageFactory("Local device") { SystemFS() }
    val gdfs = NamedStorageFactory("Google Drive") {
        val googleAuth = CacheGoogleAuthorizationRequester(
            HttpCallbackGoogleAuthorizationRequester(
                GoogleAppCredentials(
                    "783177635948-ishda9322n9pk96b2uc6opp729ia0a42.apps.googleusercontent.com",
                    "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"
                ),
                GoogleDriveAPI.Companion.DriveScope.General
            )
        )
        val gapi = GoogleDriveAPI(googleAuth)

        GoogleDriveFS(gapi).also {
            it.root.listFolder() // trigger auth
        }
    }
    return listOf(systemfs, gdfs)
}
```



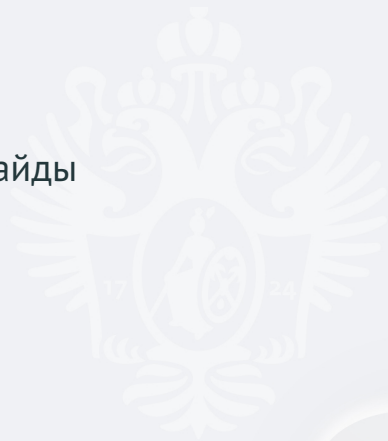
Результаты

1. Реализована библиотека для мультиплатформенной работы с файловыми хранилищами
 2. Поддержаны три хранилища, из которых одно облачное
 3. На основе библиотеки реализовано мультиплатформенное приложение
-

`vmsalavator@gmail.com, @vsalavator`
`https://github.com/vsalavator/multifs`



Дополнительные слайды



Пример. Общий код

```
typealias Storage = VFS<out File, out Folder>
suspend fun printFiles(folder: Folder) {
    for (node in folder.listFiles()) {
        when (node) {
            is File -> println("${node.name} at ${node.absolutePath}")
            is Folder -> printFiles(node)
        }
    }
}

suspend fun printStorages(storages: List<Storage>) {
    storages.forEach { printFiles(it.root) }
}
```



Пример. Клиентский код

```
fun getStorages(): List<Storage> {  
    val systemfs = SystemFS()  
    val googleAuth = HttpCallbackGoogleAuthorizationRequester(  
        GoogleAppCredentials(CLIENT_ID, SECRET),  
        GoogleDriveAPI.Companion.DriveScope.General  
    )  
    val gdrivefs = GoogleDriveFS(GoogleDriveAPI(googleAuth))  
    return listOf(systemfs, gdrivefs)  
}  
  
suspend fun main() {  
    printStorages(getStorages())  
}
```

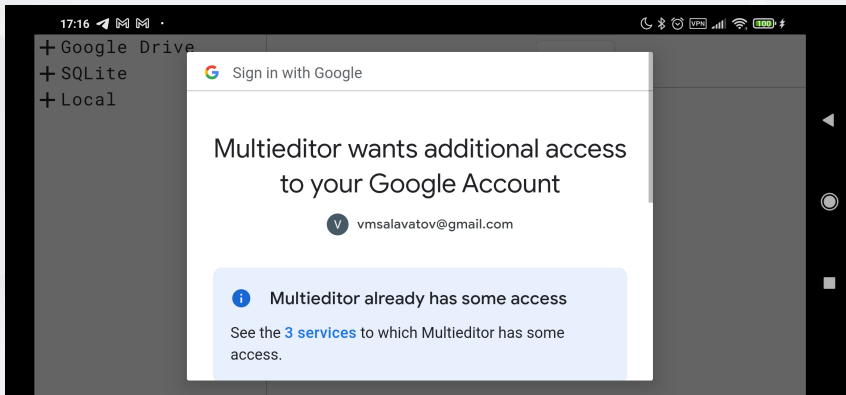


Пример. Расширения

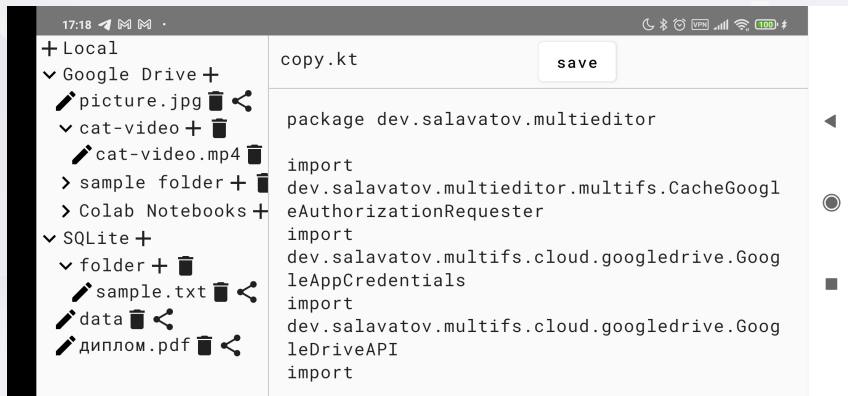
```
suspend fun <T> upload(fs: VFS<out T, out Folder>)  
    where T : File, T : StreamingIO {  
    val file = (fs.root / "folder" / "subfolder" % "file.txt") as T  
    val data = ByteReadChannel(  
        ByteArray(10_000_000) { it.toByte() }  
    )  
    file.writeStream(data)  
}  
...  
upload(gdrivefs)
```



Multieditor Android



Multieditor Android



Multieditor Web

← → ↺ 🏠

🔒 📄 📡 localhost:8080

▼ Google.Drive +

🖌 picture.jpg × 🔄

▶ cat-video

▼ sample folder + ×

🖌 copy.kt × 🔄

🖌 code.c × 🔄

🖌 файл.txt × 🔄

🖌 code.cpp × 🔄

🖌 img.xpm × 🔄

🖌 test.txt × 🔄

▼ Colab Notebooks + ×

🖌 ResNet-20 Consensus Notebook × 🔄

copy.kt save

```
package dev.salavatov.multieditor

import dev.salavatov.multieditor.multifs.CacheGoogleAuthorizationRequester
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.GoogleAppCredentials
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.GoogleDriveAPI
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.GoogleDriveFS
import dev.salavatov.multifs.cloud.googledrive.HttpCallbackGoogleAuthorizationRequester
import dev.salavatov.multifs.systemfs.SystemFS

fun makeStorageList(): List<NamedStorageFactory> {
    val systemfs = NamedStorageFactory("Local device") { SystemFS() }
    val gdfs = NamedStorageFactory("Google Drive") {
        val googleAuth = CacheGoogleAuthorizationRequester(
            HttpCallbackGoogleAuthorizationRequester(
                GoogleAppCredentials(
                    "783177635948-ishda9322n9pk96b2uc6opp729ia0a42.apps.googleusercontent.com",
                    "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"
                ),
                GoogleDriveAPI.Companion.DriveScope.General
            )
        )
        val gapi = GoogleDriveAPI(googleAuth)

        GoogleDriveFS(gapi).also {
            it.root.listFolder() // trigger auth
        }
    }
    return listOf(systemfs, gdfs)
}
```

18/12

MKH