



Оптимизируем размер приложения на практике



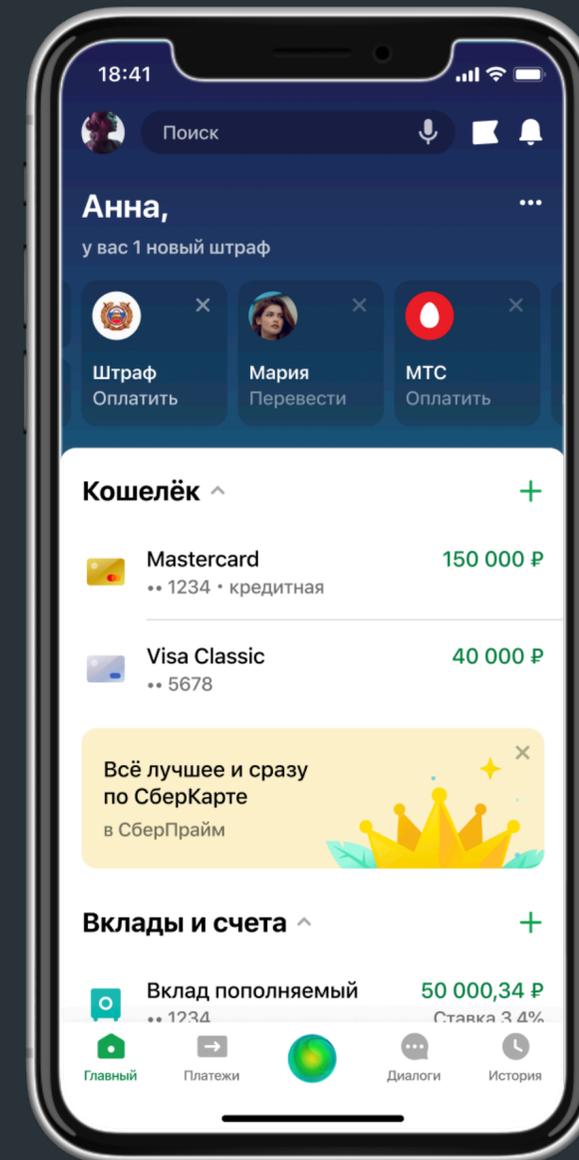
Оптимизируем **размер** приложения **на практике**



Каплан Дениз
Инженер платформенной
команды Сбербанк Онлайн



- 200 iOS разработчиков
- 47 feature в спринт
- 200 таргетов
- 97 feature-модулей
- Более 3 млн. строк кода
- 1 core команда





В чем проблема?

- Недовольство пользователей
- Ограничение Apple
- Огромный прирост каждый релиз
- Отсутствие любых метрик
- Невозможность контролировать рост

В чем проблема?



напичкали стольким количеством ерунды что слов нет от чего **вес** приложения стал боольшим. Сделайте отдельное приложение для тех кому нужен только сберБАНК! Я так понимаю за смену логотипа и добавление новых не связанных с банком функций вы решили содрать с обычных людей при помощи комиссии? За все стала комиссия скоро за вход в банк онлайн будете снимать! Я уже пробую другие банки, да и все мои друзья отказываются от вас из за комиссии и ненужных нововведений, сейчас 60% моих друзей перешли на тинькофф и Райффайзен когда раньше вашим тогда ещё банком

Занимает много памяти

Почему, ну почему приложение такое **тяжелое**?! И с каждым обновлением становится все тяжелее. Такими темпами на моем нищевродском айфоне 6s останется только одно приложение. А хочется оставить хотя бы калькулятор.

Расширьте загрузку более 200 **мегабайт** по обычной сети, а не только по wi-fi !!!!

Расширьте загрузку более 200 **мегабайт** по обычной сети, а не только по wi-fi !!!! Сейчас безлимитный интернет у 80% населения, а тарификация по гигабайтам!!!

Память

Вы серьезно? Как такое приложение может весить целых 225 **мегабайт**, в то время как обычные игры весят не больше 100 **мегабайт**



Что такое **feature-модуль**?

- Свой репозиторий
- Отдельное тестовое приложение
- Своя архитектура
- Могут поставляться в проект как исходниками, так и бинарниками
- Метафайл для работы с межмодульностью



План доклада

- Что внутри приложений?
- Как можно оптимизировать размер?
- Оптимизируем размер СберБанка
- Что делать после?



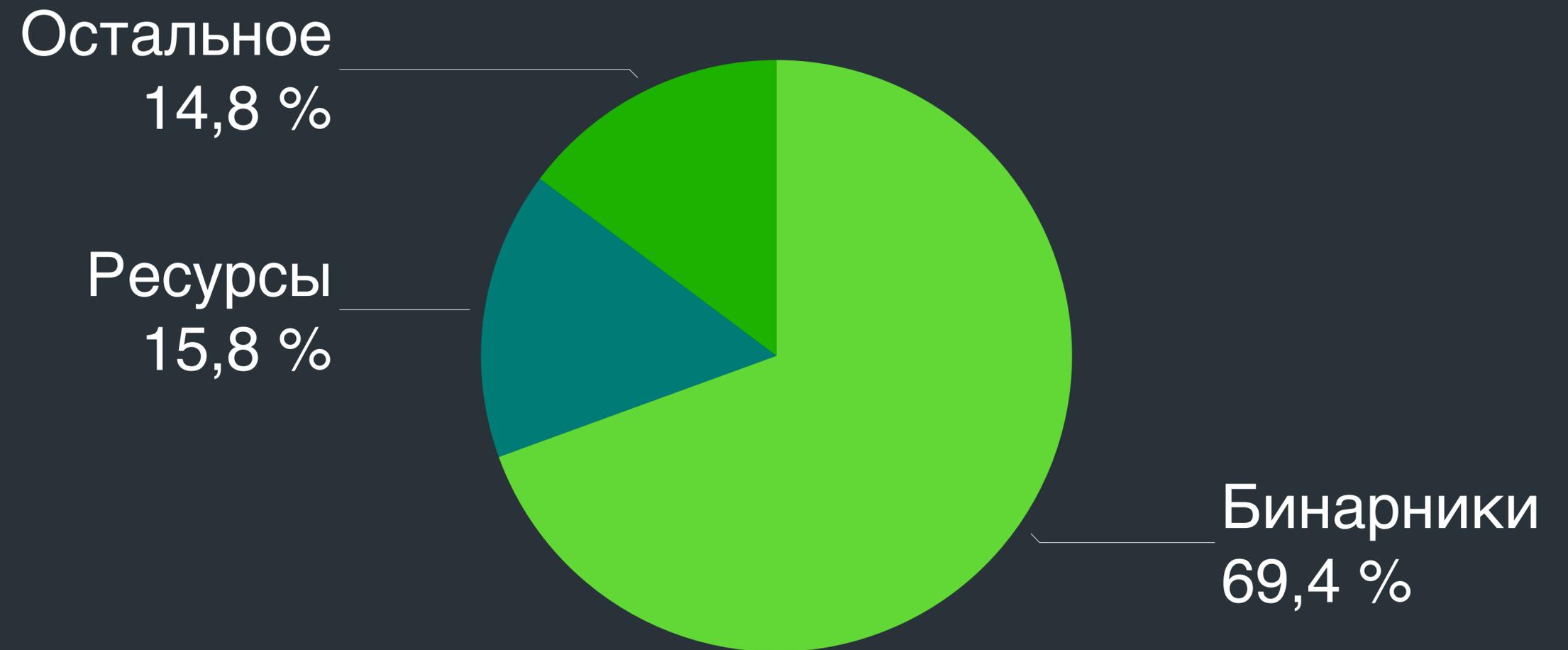
Что **внутри?**

Файлы приложения



- Бинарники → ● dynamic library, static library, executable
- Ресурсы → ● car, mp3, caf, pdf, json, plist
- Остальное → ● xib, nib, storyboards, momd

Соотношение файлов в СберБанк



Первый замер, актуальная версия на
апрель 2020 года



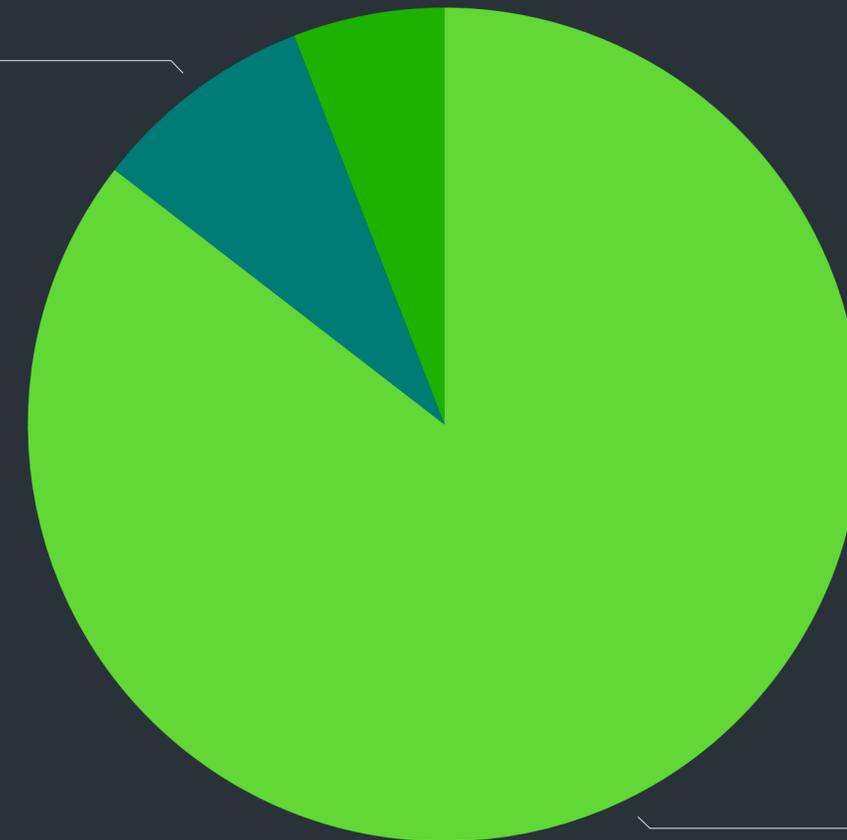
Соотношение файлов в СберБанк

Остальное

5,9 %

Ресурсы

8,7 %



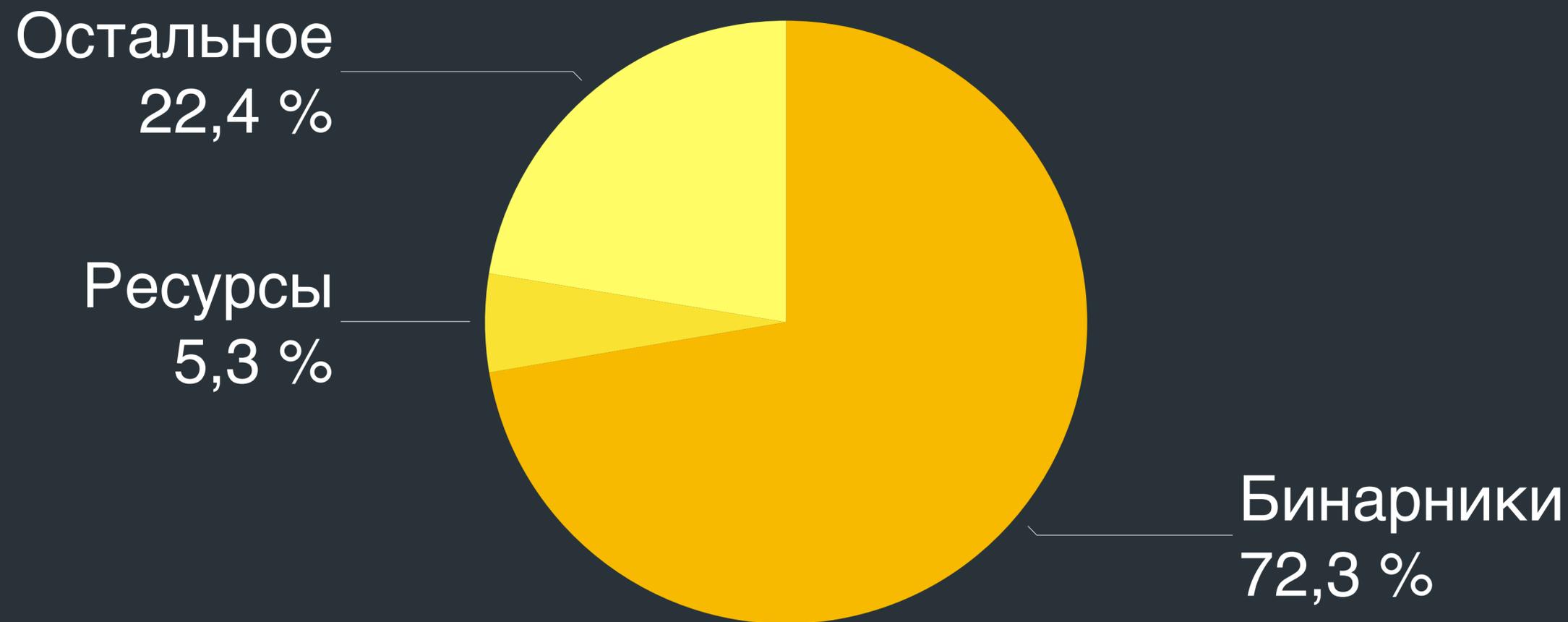
Бинарники
85,5 %

Последний замер, актуальная версия
на март 2021 года



Что с другими?

Соотношение файлов в банковском приложении А

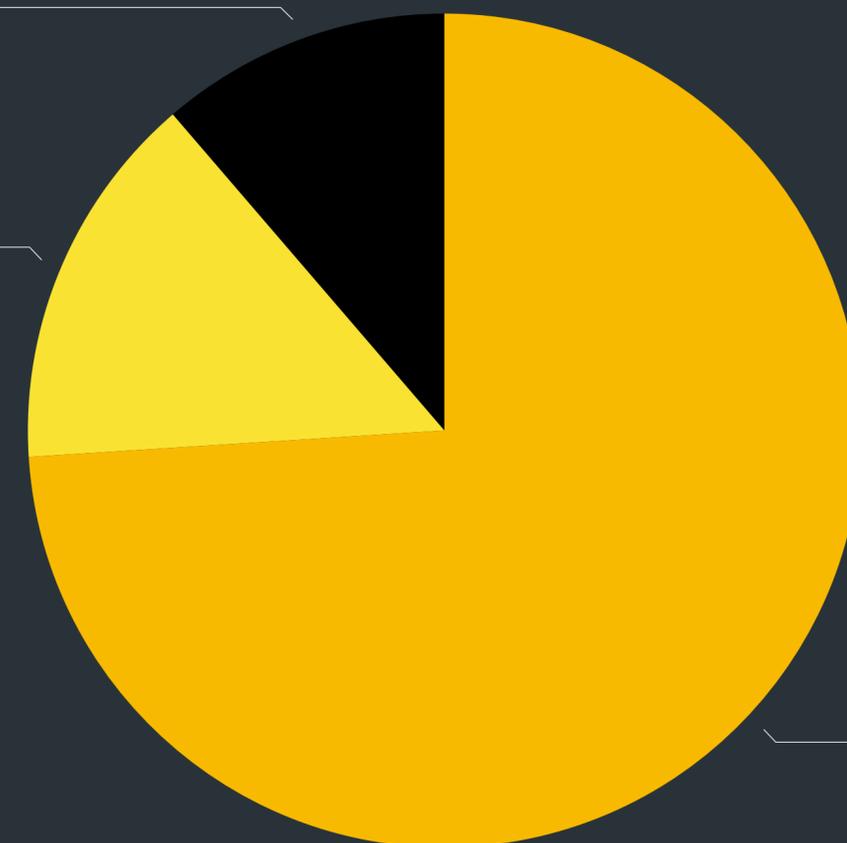


Соотношение файлов в банковском приложении Б



Остальное
11,3 %

Ресурсы
14,7 %



Бинарники
74,0 %

Соотношение файлов в соцсети А

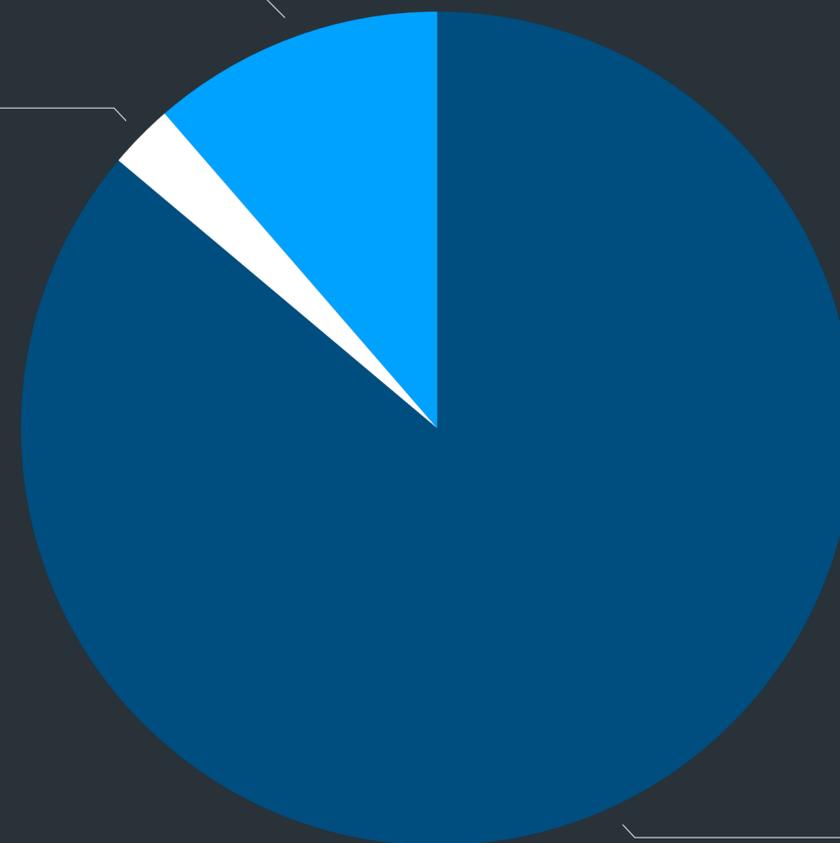


Остальное

11,4 %

Ресурсы

2,5 %



Бинарники

86,1 %



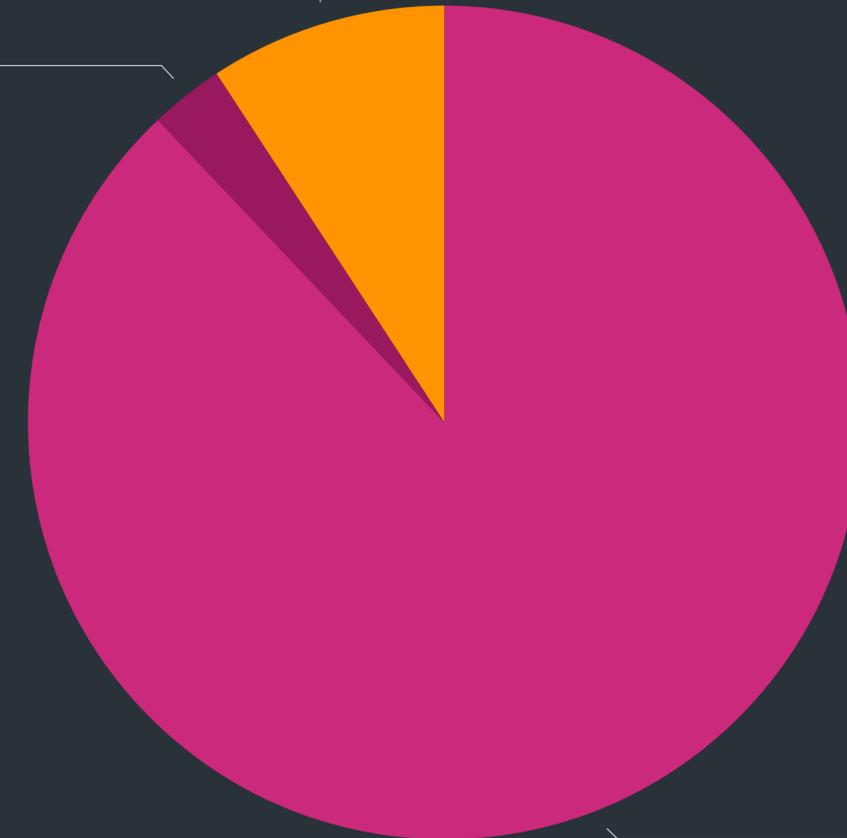
Соотношение файлов в соцсети Б

Остальное

9,2 %

Ресурсы

2,9 %



Бинарники

87,9 %



Как можно ОПТИМИЗИРОВАТЬ размер?



Оптимизации размера, которые мы рассмотрим

- За счёт кода
- За счёт ресурсов



Оптимизация размера за счёт кода

- Язык
- Оптимизации компилятора
- Архитектура
- Mach-O type

Swift или Objective-C



- Optionals, value types, generics, codegen
- Swift runtime до iOS 12.2
- Protocol conformance
- Swift binary весит более чем в 2 раза больше

Сравнение размеров **static framework**



	Строки кода	Язык	Размер
Framework A	6564	Objective-C	276 KB
Framework B	7045	Swift	1346 KB
Framework C	4532	Swift	673 KB



Оптимизации компилятора

- Swift compiler optimization level: `-Onone`, `-O`, `-Osize`
- Apple clang optimization level: `-O0` .. `-O3`, `-Os`, `-Ofast`, `-Oz`



TestApp

491 КБ

optimization level `-O`



TestApp

525 КБ

optimization level `-Osize`

Стоит индивидуально подходить к выбору уровня оптимизации для вашего приложения



Оптимизация размера за счёт ресурсов

- Реорганизация работы с ресурсами
- Оптимизация компилятора
- Удаления дубликатов
- On Demand Resources
- Сторонние зависимости

Реорганизация работы с ресурсами



~~● .bundle~~

● .xcassets + NSDataAsset



Оптимизируем размер СберБанка

Как приступить к оптимизации



- Сбор данных о приложении
- Работы по оптимизации



Сбор данных о приложении

- Размер всего приложения
- Размер каждого таргета
- Размер ресурсов каждого таргета
- Количество строк кода в каждом таргете



Работы по оптимизации

- Замена legacy иконок на аналоги из DesignSystem
- Актуализация сторонних зависимостей
- Внедрение On Demand Resources
- Удаление мёртвого кода



СберБанк 11.1.0

218 Мб - 292 Мб



Как локально получить такой же размер как в AppStore

- Сборка в разных конфигурациях с bitcode и без
- Сборка с App Thinning
- Изучение AppStore Connect API
- Apple что-то скрывает и делает server side оптимизации



Что такое **App Thinning**

- `xcodebuild ... thinning <variant>`
- Slicing
- On-Demand Resources
- Bitcode

App Thinning **size report**



- App Thinning Size report.txt
- app-thinning.plist

App Thinning Size Report for All Variants of Sberbank Beta Enterprise

Variant: SberbankApp-4C7355DD-1272-460A-9D7C-D9CDBB70565A.ipa

Supported variant descriptors: [device: iPhone9,3, os-version: 12.2], [device: iPhone9,1, os-version: 12.2], [device: iPhone10,1, os-version: 12.2], and [device: iPhone10,4, os-version: 12.2]

App + On Demand Resources size: 133,5 MB compressed, 341,5 MB uncompressed

App size: 334,6 MB uncompressed

On Demand Resources size: 7 MB uncompressed

Slicing



Slicing



On-Demand Resources



- Ресурсы располагаются в облаке
- Разные варианты загрузки: Initial, Prefetched, On Demand
- Простой интерфейс

On-Demand Resources



The screenshot shows the Xcode interface for configuring an image set. The left sidebar shows the project structure with 'TagMe' selected. The main area displays a list of image assets, with 'A llama poses' selected. The right sidebar shows the 'Image Set' configuration for 'A llama poses'. The 'Devices' section is set to 'All' and 'Universal'. The 'Scale Factors' are set to 'Multiple'. The 'On Demand Resource Tags' section is highlighted with a red box and contains the tag 'llama'. The 'Show Slicing' button is visible at the bottom right.

TagMe | Archive TagMe: **Succeeded** | 5/10/15 at 9:59 PM

TagMe > TagMe > Images.xcassets > A llama poses

Image Set

Name: A llama poses

Devices

All Universal
iOS iPhone
 iPad
OS X Mac

Width: Any
Height: Any
Scale Factors: Multiple
Render As: Default

On Demand Resource Tags

llama

Show Slicing

Bitcode



- Позволяет перекомпилировать ваш бинарник
- Является прослойкой между LLVM backend и frontend
- Развязывает руки Apple и позволяет оптимизировать размеры вашего приложения

App Thinning - Итоги



- Можно собирать приложение под любое устройство
- Удобный отчет в формате .plist
- Приближенные размеры к реальным
- Apple говорит, что так вы можете измерить размер вашего приложения



Удаление legacy **иконки**

- LSUnusedResources - приложение для поиска неиспользуемых ресурсов
- Ручное удаление дубликатов
- Сложности в коммуникациях с feature-командами
- Неопределенность с баннерами и крупными картинками



Удаление legacy иконок: CI

- Проверка на дубликаты по названию
- ~~Проверка на дубликаты по содержанию (VIPS)~~
- Пересчет размеров .xcassets для таргета
- Проверка на ограничение для текущего таргета
- Code review от core команды



PackageInfo - информация о таргете

- Придуман для новой межмодульной архитектуры Сбербанк Онлайн
- Включает в себя различные метрики по таргету
- Включает в себя ограничения по таргету для CI

PackageInfo - информация о таргете



```
"name": "AutoTransfer",
"description": "Targetdescription",
"type": "framework",
"limitations": {
  "warnings": 0
},
"sizes": {
  "xcasset": 36.0,
  "project": 0,
  "binary": 0,
  "fatBinary": 26062.2109375,
  "strippedFatBinary": 14608.4921875,
  "strippedBinary_arm64": 7326.2421875,
  "strippedBinary_x86_64": 7282.203125,
  "swift": {
    "filesAmount": 124.0,
    "filesPercentage": 100.0,
    "codeLines": 7035.0
  },
  "objc": {
    "filesAmount": 0.0,
    "filesPercentage": 0.0,
    "codeLines": 0.0
  },
  "compileSources": 124.0
},
"version": "1.29.2",
```



Размеры для PackageInfo

- Сборка fat binary таргета
- Strip bitcode
- Разделение по архитектурам
- Подсчёт строк кода с помощью cloc
- Подсчёт размеров xcassets



Размеры для PackageInfo

- xcrun bitcode_strip
- lipo -thin <arch>

```
def json_report
  Dir["**/#{@target_name}.framework"].each do |path|
    next unless path.include?('Sberthage/Build')

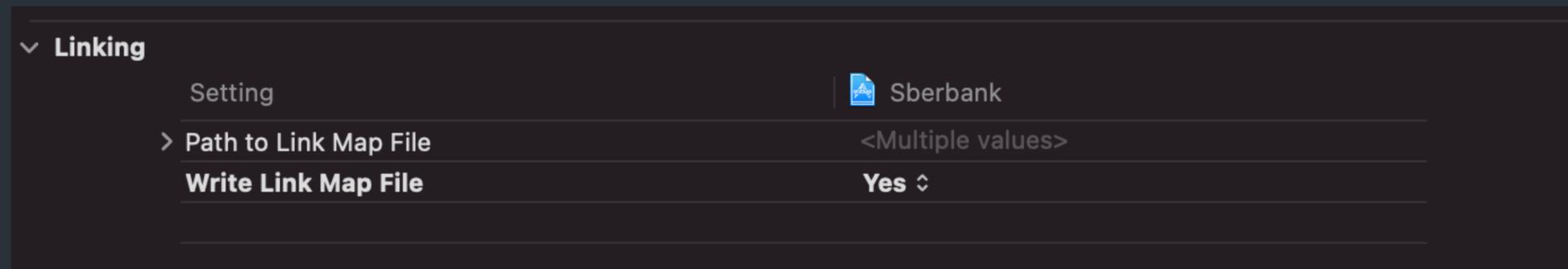
    @target_path = File.expand_path(path)
  end
  raise "Can't find such module #{@target_name}" if @target_path.empty?

  hash = {
    'targetName' => @target_name,
    'targetVersion' => target_version,
    'size' => { 'fatBinary' => fat_binary_with_bc_size,
               'strippedFatBinary' => stripped_bc_fat_binary_size,
               'strippedBinary_arm64' => stripped_bc_for_arch('arm64'),
               'strippedBinary_x86_64' => stripped_bc_for_arch('x86_64') }
  }
  clean_artifacts
  hash
end
```

Для static framework размеры включают в себя символы от других framework, залинкованных в анализируемый



Определение абсолютных размеров таргетов



LD_GENERATE_MAP_FILE = YES



`$(TARGET_TEMP_DIR)/$(PRODUCT_NAME)-LinkMap-$(CURRENT_VARIANT)-$(CURRENT_ARCH).txt`

 SberbankApp-LinkMap-normal-x86_64.txt



Link Map file

```

[215] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ClassicTransfers(RequisitesTransferSaveServiceProtocol.o)
[216] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ClassicTransfers(BankCatalogRepository.o)
[217] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ClassicTransfers(UFSErrorDescription.o)
[218] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ClassicTransfers(MessengerPostcard.o)
[219] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323240 0x00000040 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryC04bankD7ServiceAcA0cdG8Protocol_p_tfcC
[220] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323280 0x00000040 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryC04bankD7ServiceAcA0cdG8Protocol_p_tfcC
[221] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323740 0x00000050 [216] _$s16ClassicTransfers26BankCatalogServiceProtocol_pW0c
[222] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323790 0x00000040 [216] _$s16ClassicTransfers26BankCatalogServiceProtocol_pW0b
[223] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x1003237D0 0x00000040 [216] _$s13UIApplicationCma
[224] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323810 0x00000040 [216] _objectdestroy
[225] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323850 0x00000150 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryC04bankD7ServiceAcA0cdG8Protocol_p_tfcy10Foundation12Notificati
[226] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x1003239A0 0x00000010 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryC04bankD7ServiceAcA0cdG8Protocol_p_tfcy10Foundation12Notificati
[227] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x1003239B0 0x00000010 [216] _$s9removeAll15keepingCapacityySb_tFFA_
[228] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x1003239C0 0x00000000 [216] _$s10Foundation12NotificationVIegn_So14NSNotificationCIeyBy_TR
[229] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323A90 0x00000040 [216] _block_copy_helper
[230] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323AD0 0x00000010 [216] _block_destroy_helper
[231] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323AE0 0x00000060 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryCfd
[232] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323B40 0x00000030 [216] _$sSay16ClassicTransfers8BankInfoVGW0h
[233] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323B70 0x00000030 [216] _$sSo8NSObject_pSgW0h
[234] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323BA0 0x00000040 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryCfd
[235] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100323BE0 0x00000040 [216] _$s16ClassicTransfers21BankCatalogRepositoryC07requestcD010completion10EribEngine10Cancelable_pSgys6Result0y
[236] /Users/dkaplan/Projects/workdir/checkouts/sberbank-ios/Sberbank/Sberthage/Build/ClassicTransfers.framework/ 0x100324080 0x00000050 [216] _$sSay16ClassicTransfers8BankInfoVGSayxG5lsWl

```

Object files



Sections

```

{
  "name": "ClassicTransfers",
  "size": 5884.333984375,
  "files": [
    {
      "name": "InitialAccountTransferPresenter.o",
      "size": 124.1806640625
    },
    {
      "name": "RequisitesAccountTransferViewController.ViewInteractor",
      "size": 110.2265625
    },
    {
      "name": "SaveService.o",
      "size": 93.8466796875
    },
    {
      "name": "MainForkModuleProtocol.o",
      "size": 92.64453125
    }
  ]
}

```



Подсчёт размеров таргетов

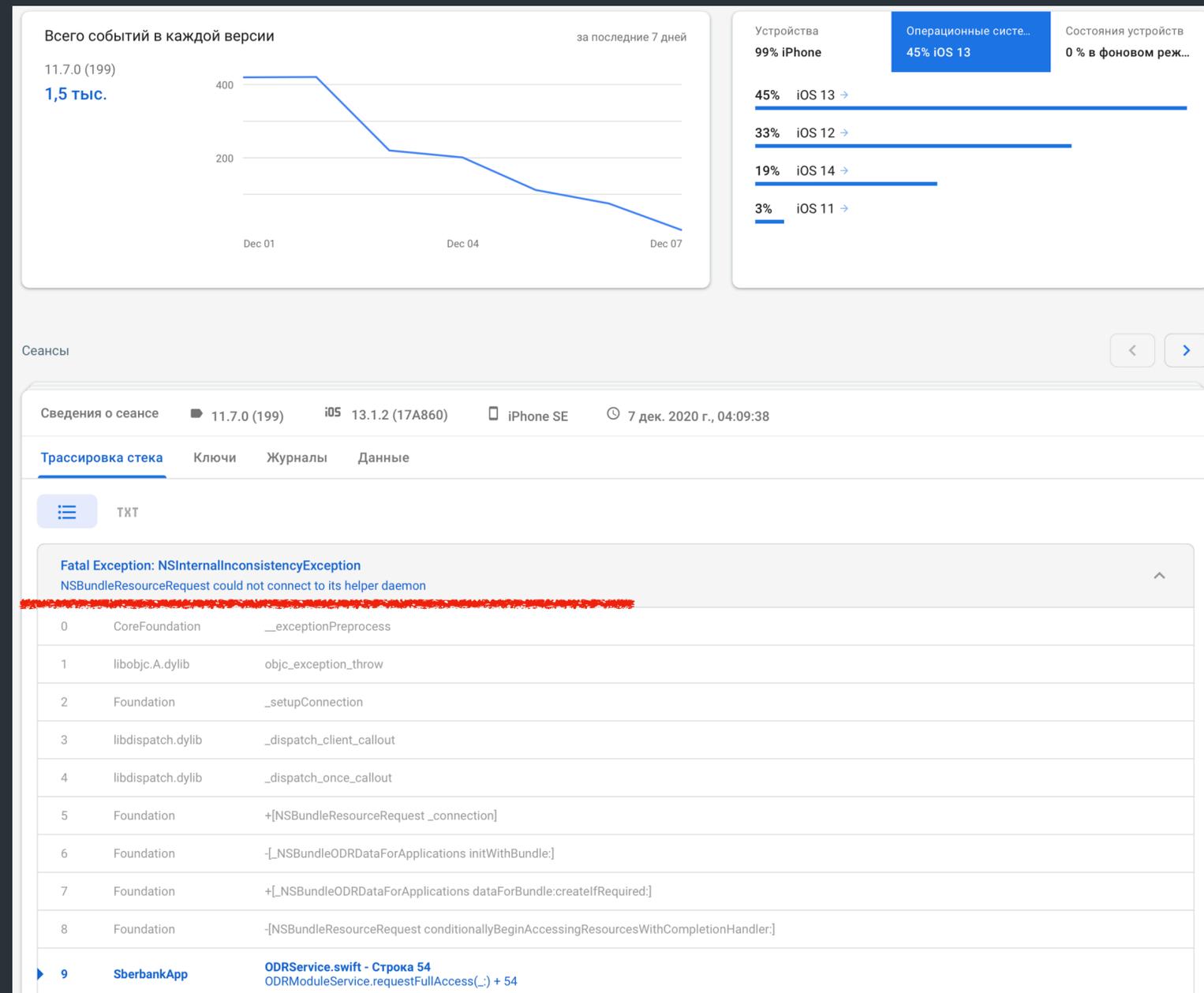
- Размеры бинарного файла могут не соответствовать реальным размерам
- Парсинг Linkmap file является универсальным способом для подсчета размеров всех зависимостей

Первая попытка внедрить **On-Demand Resources**



- 2 xcassets и анимации стикер пака
- Использовали Prefetched tag
- Загрузка данных осуществлялась на старте приложения

Первая попытка внедрить On-Demand Resources





Первая попытка внедрить **On-Demand Resources**

- 0 крашей за месяц на Firebase distribution
- 2 тикета на open radar'е
- Никаких легальных workaround'ов
- Открытый тикет с января на feedback asistant
- Потраченный DTS



Как On-Demand Resources **крашит** **клиентское приложение**

3rd-party App

AppStore Daemon

- [NSBundleRequest conditionallyBeginAccessingResourcesWithCompletionHandler]

+[_NSBundleODRDataForApplications dataForBundle:createIfRequired:]

-[_NSBundleODRDataForApplications initWithBundle:]

+[_NSBundleResourceRequest _connection] → NSXCPCConnection

NSXCPCConnection



Unreachable ?

- [_NSBundleODRDataForApplications _waitForDaemon] → **NO**

throw Fatal Exception: NSInternalInconsistencyException

Первая попытка внедрить **On-Demand Resources** - Итоги



- Hotfix
- Обратоно вернули 6 мб в bundle приложения



Вторая попытка внедрить **On-Demand Resources**

- Второй раз на те же грабли?
- Деморежим
- On demand only tag
- Загрузка данных при переходе в данный раздел

Вторая попытка внедрить On-Demand Resources



```
public func conditionallyAccess(_ completion: ((Bool) -> Void)?) {
    privateQueue.async {
        guard !self.accessed else {
            self.returnQueue.async {
                completion?(true)
            }
        }
        return
    }
    self.request?.conditionallyBeginAccessingResources { [weak self]
        guard let self = self else {
            completion?(result)
            return
        }
        self.accessed = result
        self.returnQueue.async {
            completion?(result)
        }
    }
}
```

```
public func downloadAndAccess(_ completion: ((Error?) -> Void)?) {
    privateQueue.async {
        self.downloadClosure = completion
        guard !self.accessed else {
            self.returnQueue.async {
                completion?(nil)
            }
        }
        return
    }
    self.timer?.resume()
    self.request?.beginAccessingResources { [weak self] error in
        guard let self = self else {
            completion?(error)
            return
        }
        self.timer?.suspend()
        guard let error = error else {
            self.accessed = true
            self.returnQueue.async {
                completion?(nil)
            }
        }
        return
    }
    self.accessed = false
    self.returnQueue.async {
        completion?(error)
    }
}
}
```



Тонкости, которые стоит учесть при внедрении **On-Demand Resources**

- Нет реализации timeout с коробки
- Нужна синхронизация
- Нужно пересоздавать `NSBundleResourceRequest` для новых запросов
- Нужно предусмотреть обработку ошибок
(`NSBundleOnDemandResourceOutOfSpaceError`)



Вторая попытка внедрить **On-Demand Resources** - Итоги

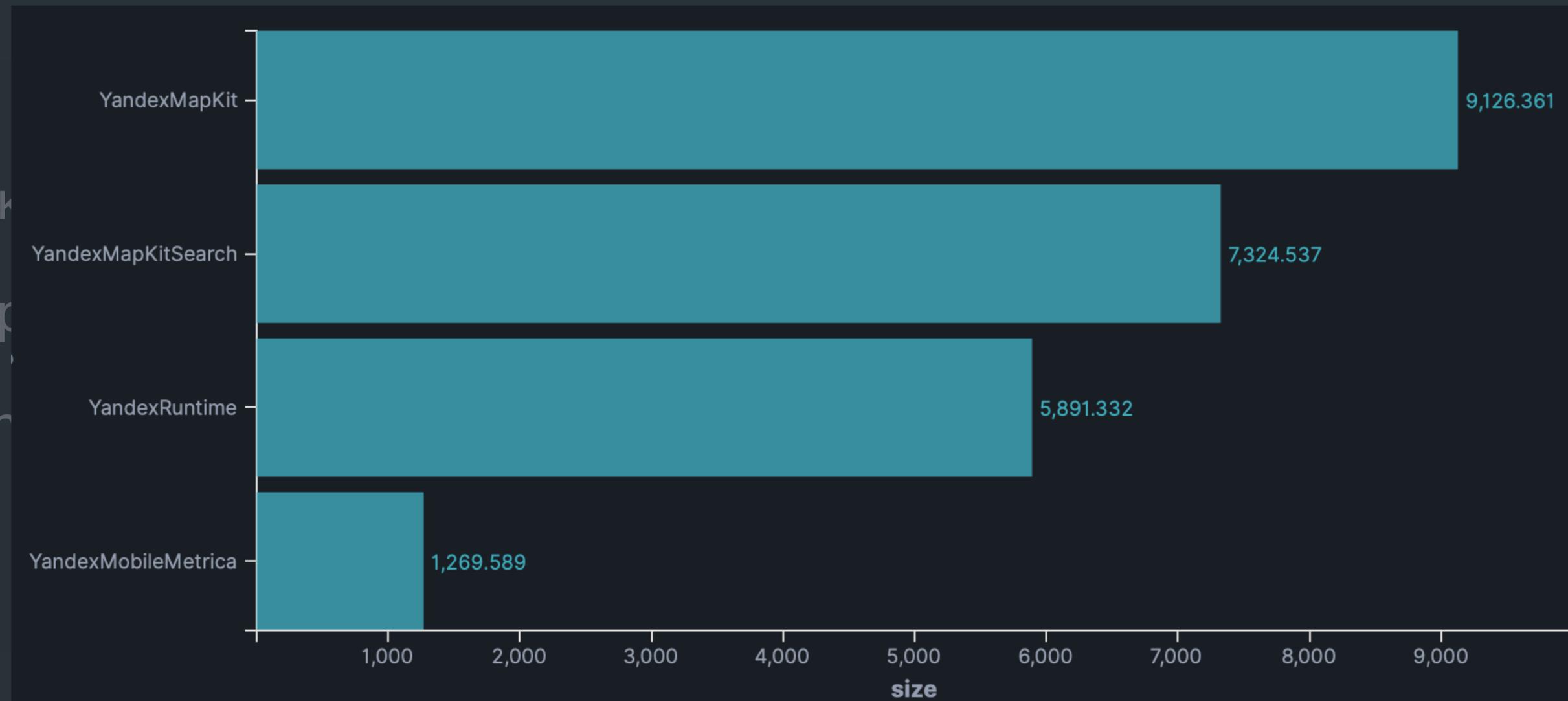
- ~~● Couldn't connect to helper Daemon~~
- Пару крашей вначале из-за повторных вызовов `NSBundleResourceRequest`
- Сэкономили 7 Мб

Оптимизация сторонних зависимостей



- Отказались от многих спорных зависимостей
- Перекомпиляция зависимостей под Mach-O static
- Yandex

Оптимизация сторонних зависимостей



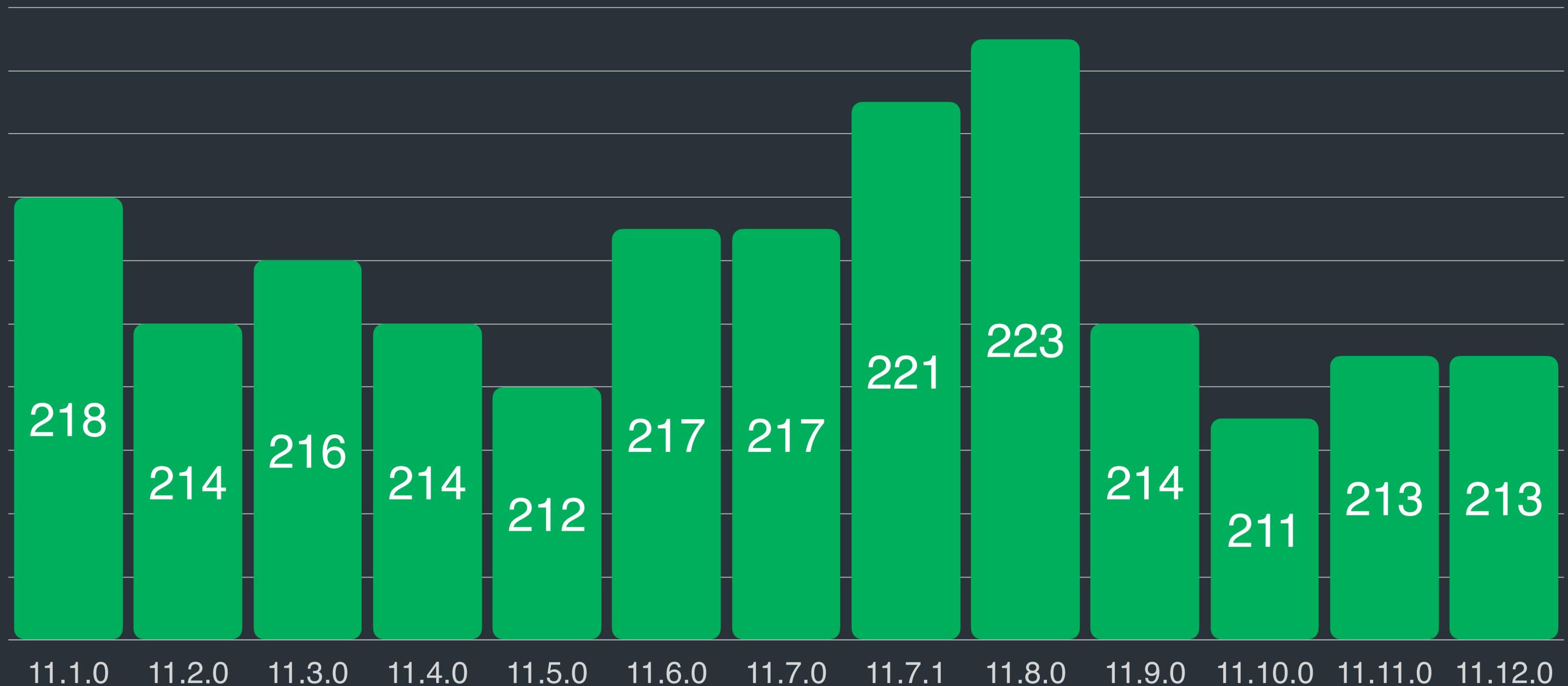
YandexMapKit + YandexMobileMetrica = 23 Mб



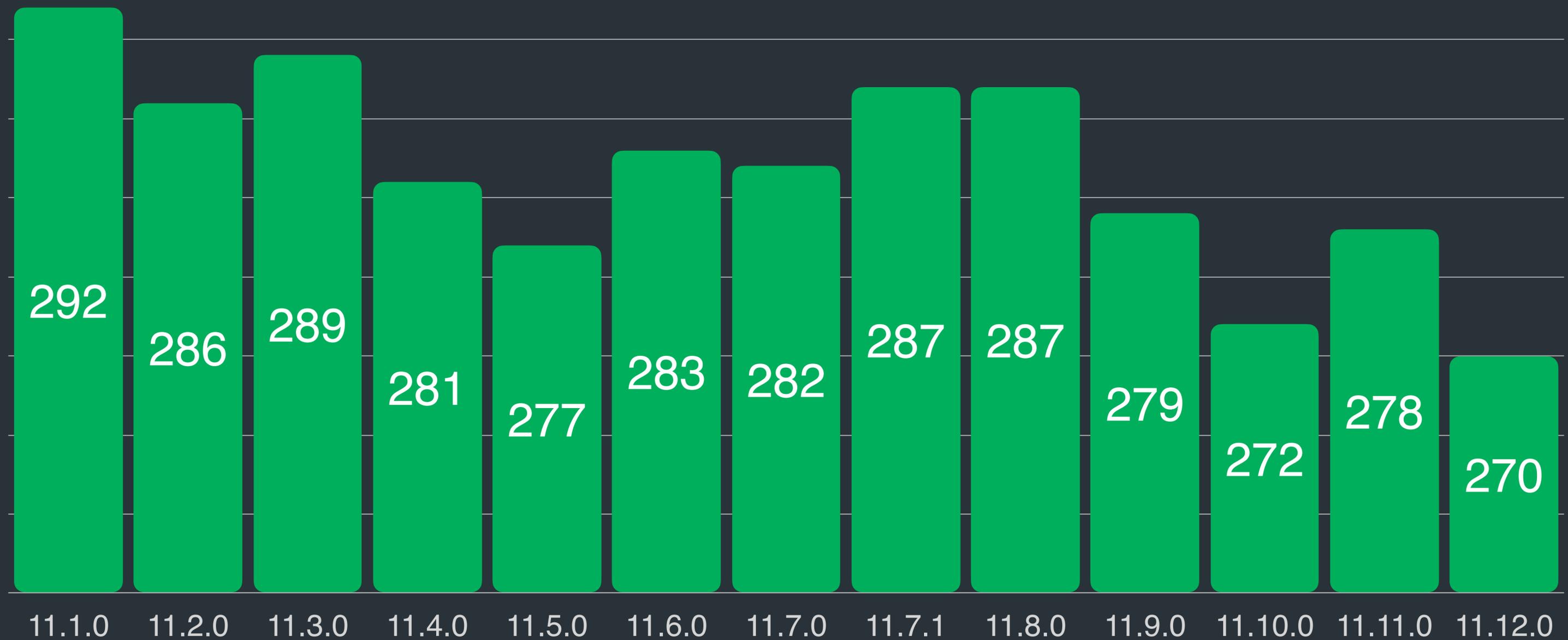
СберБанк 11.12.0

213 Мб - 270 Мб

Размер при скачивании СберБанка для iPhone X



Размер при установке СберБанка для iPhone X





Итоги

- Сокращение в чистом виде на 3%
- Сокращения размера приложения на 15% с учетом среднего ежерелизного прироста
- Рост приложения стал контролируемым
- Рост размера - неизбежен, когда увеличивается функциональность приложения
- Оптимизация размеров - это бесконечный процесс, а не разовое мероприятие



Чтобы **уменьшить размер**

- Удалить мёртвый код
- Удалить дублирующиеся ресурсы
- Удалить неиспользуемые ресурсы
- Провалидировать сторонние зависимости
- Воспользоваться ODR
- Избегать повсеместного использования `optional`, `generic`, `struct`
- Конформить только нужным протоколам



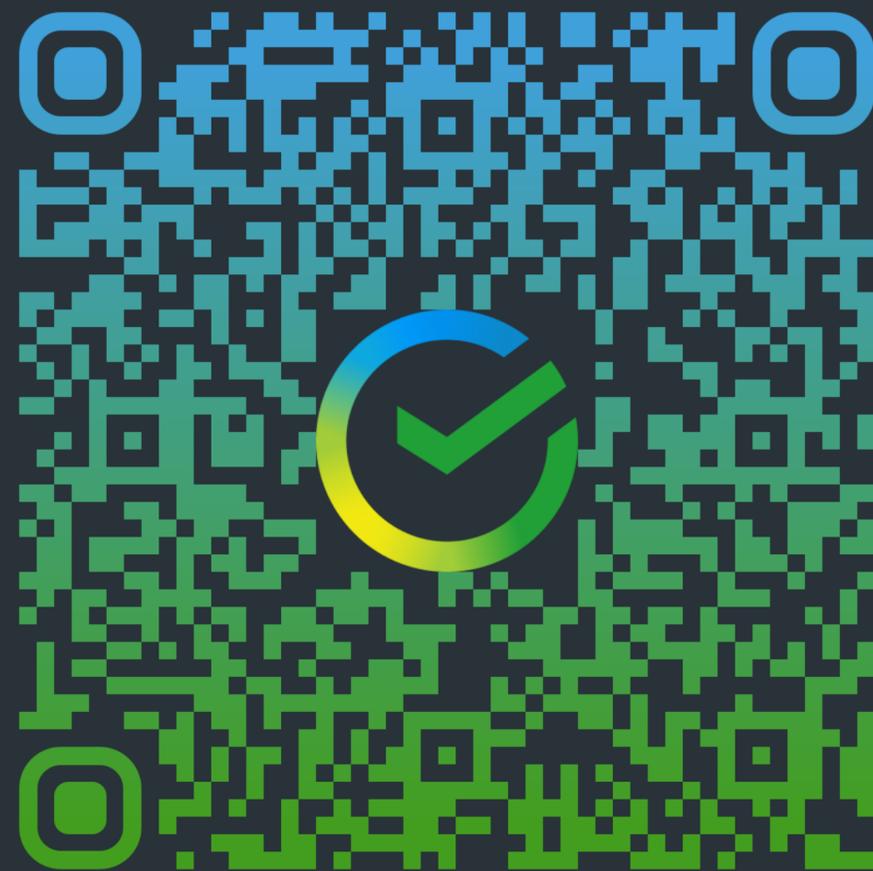
Что делать **после?**



Из активной стадии в стадию поддержания

- Запланировать работы по удалению мёртвого кода и ресурсов с какой-то периодичностью
- Пользоваться метриками, если вы их начали собирать
- Оптимизация компиляции Swift кода
- Оптимизация размеров container/data вашего приложения

Полезные **ссылки**





Спасибо за внимание