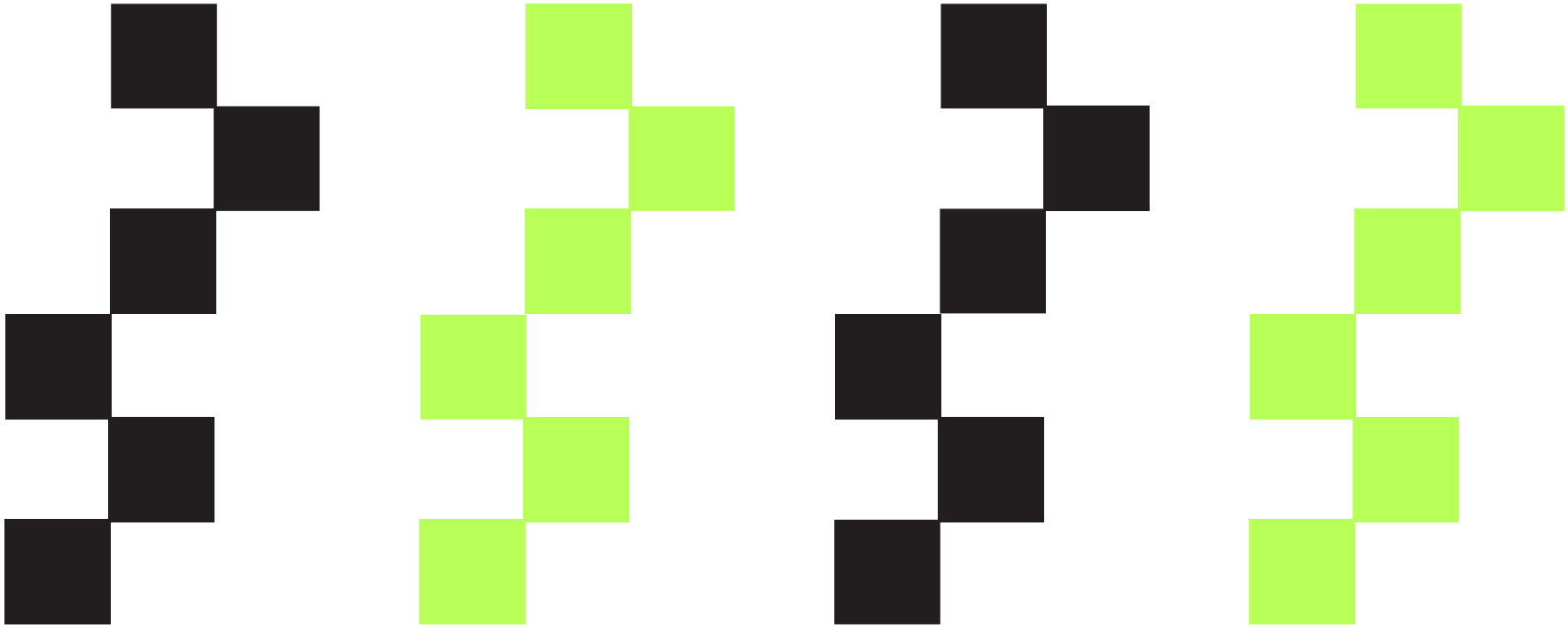
X5 Digital

Партнерство с Garbage Collector. Память в V8 и работа с утечками



А что такое Garbage Collector?

Что такое Garbage Collector?

Garbage Collector - одна из форм автоматического управления памяти программы.

Что такое мусор?

Какие-то данные в памяти приложения, которые уже не нужны для работы.

Зачем удалять мусор?

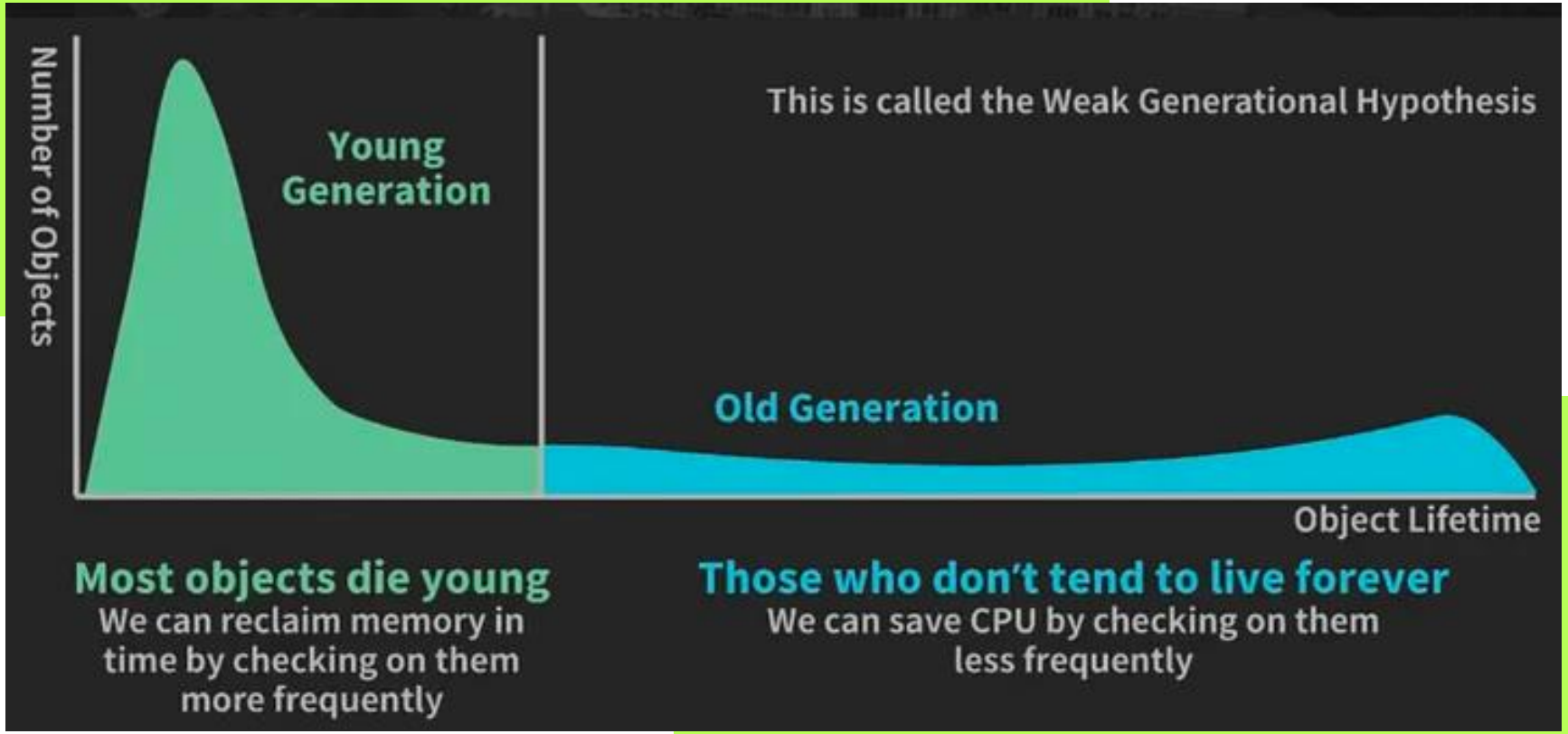
Если мы будем бесконечно создавать новые объекты, то рано или поздно упремся в лимит памяти.

Как GC может понять, что это мусор?

На него не осталось ссылок в приложении, то есть эти данные уже не могут быть использованы кодом.

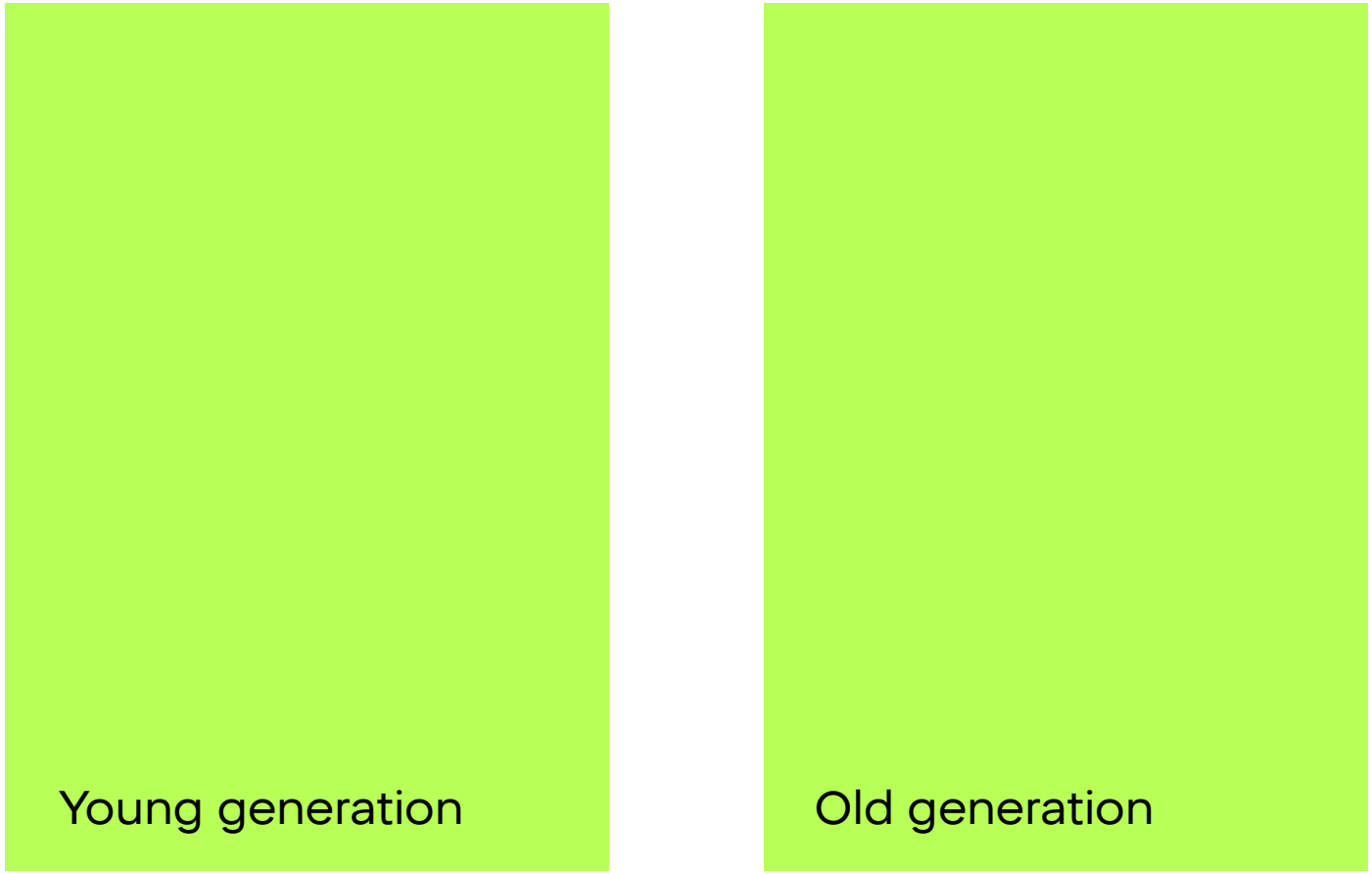
Garbage Collector. Паттерны и реализация

> В далеком 1984 году было доказано, что большинство объектов умирает молодыми.



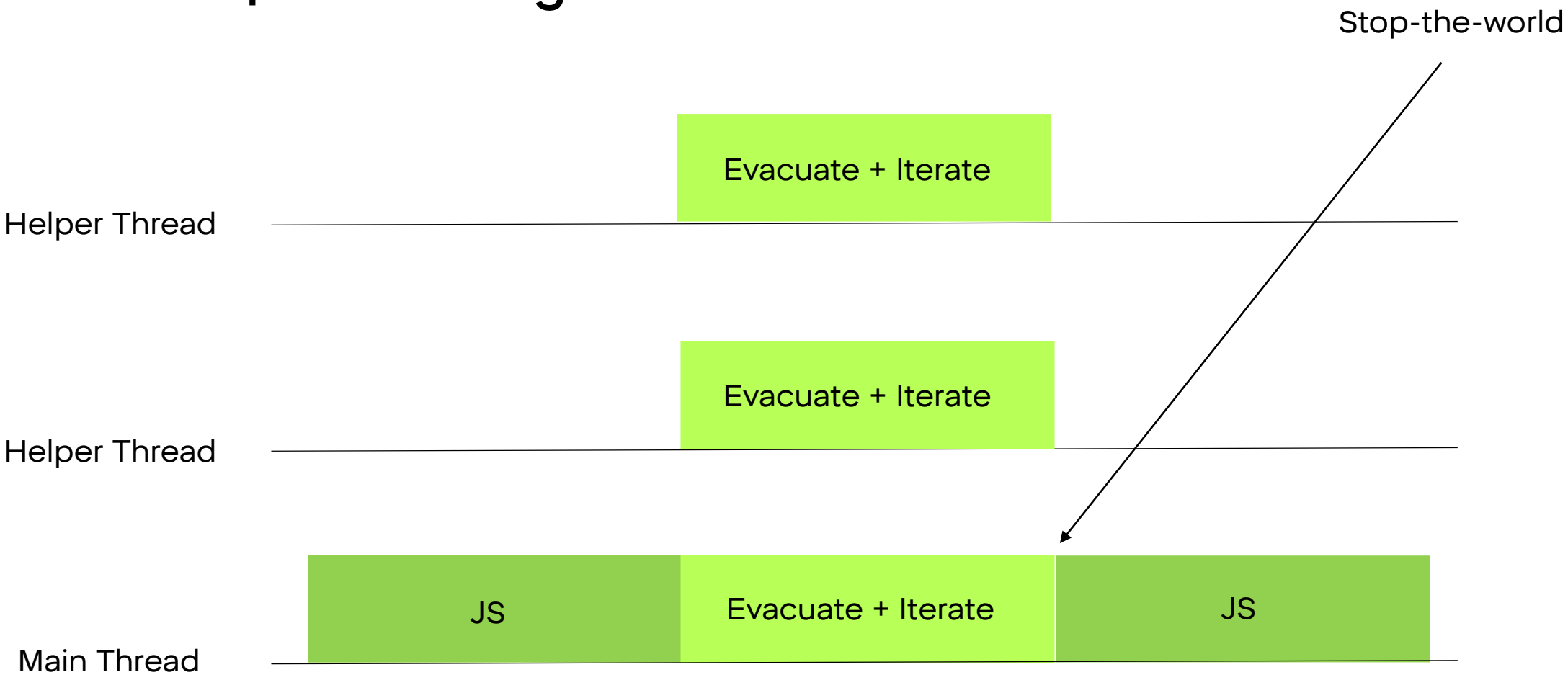
Сборка мусора поколениями

Сборка мусора поколениями в V8

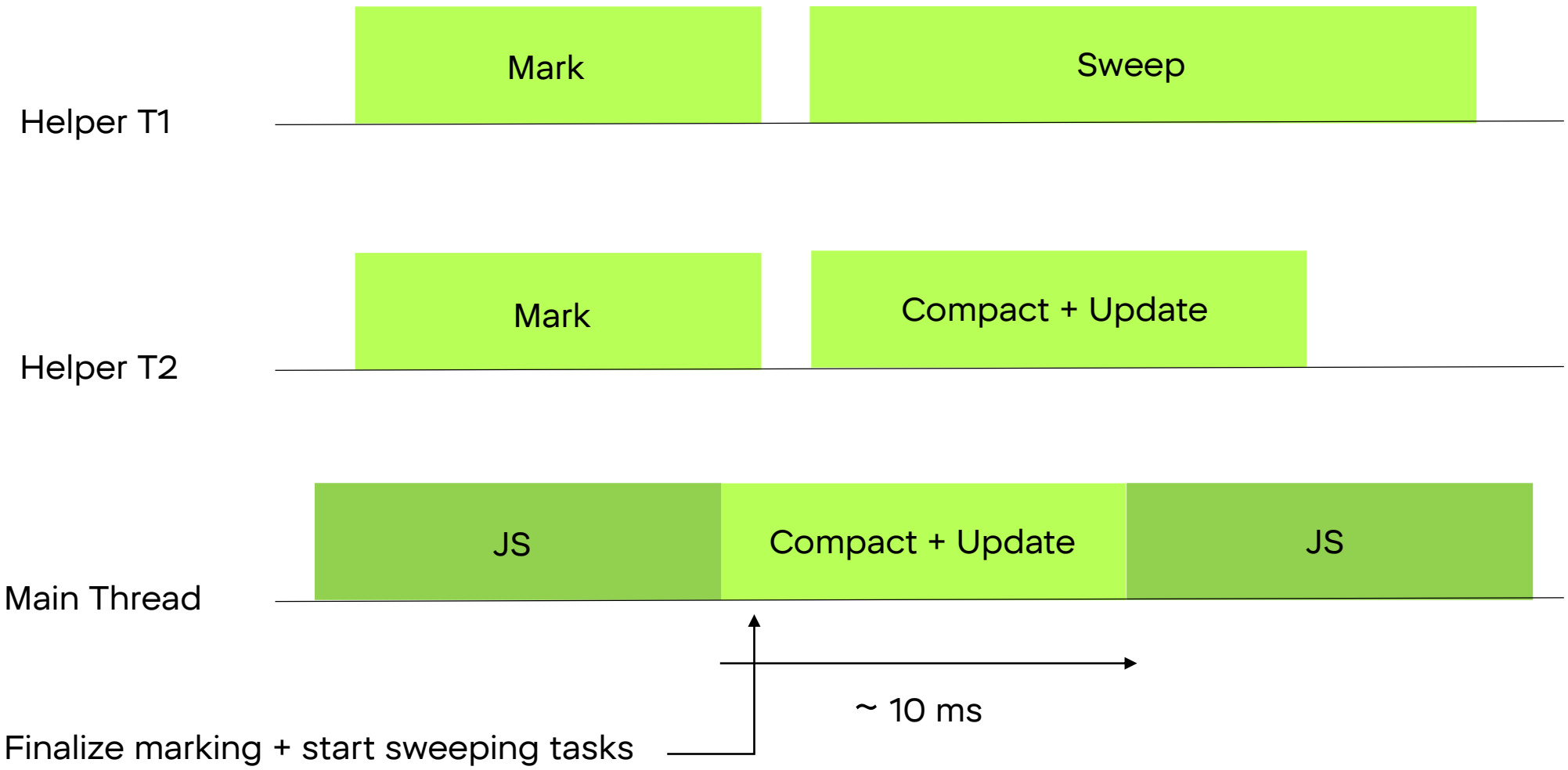


Реализация scavenger

Реализация scavenger



Реализация mark-sweep



Как регулировать поколения и влиять на gc?

--expose-gc, можно вызывать его из global gc && gc()

--trace-gc (смотреть за выполнением)

–gc-interval=ms

--max-semi-space-size=mb

--max-old-space-size=mb

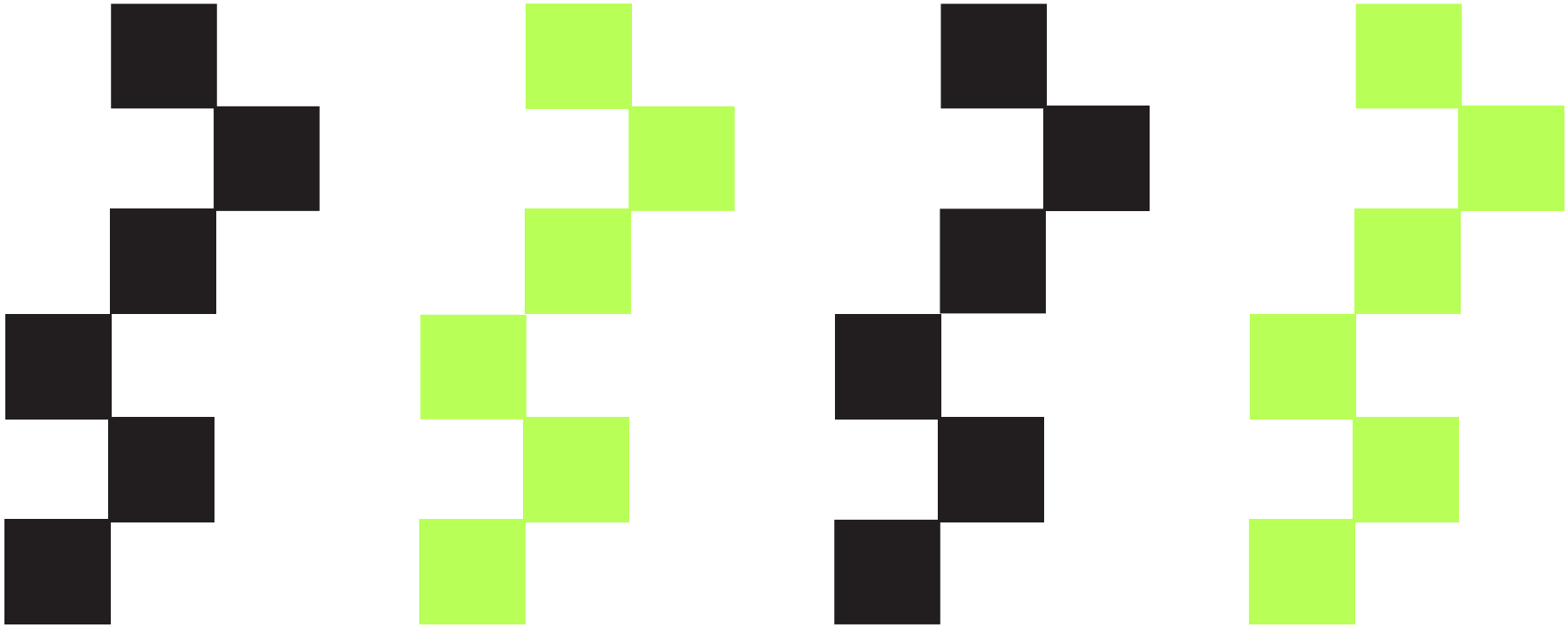
Выводы

Понимаем, что такое мусор и что такое сборка;

Понимаем, какие паттерны сборки мусора реализованы в V8;

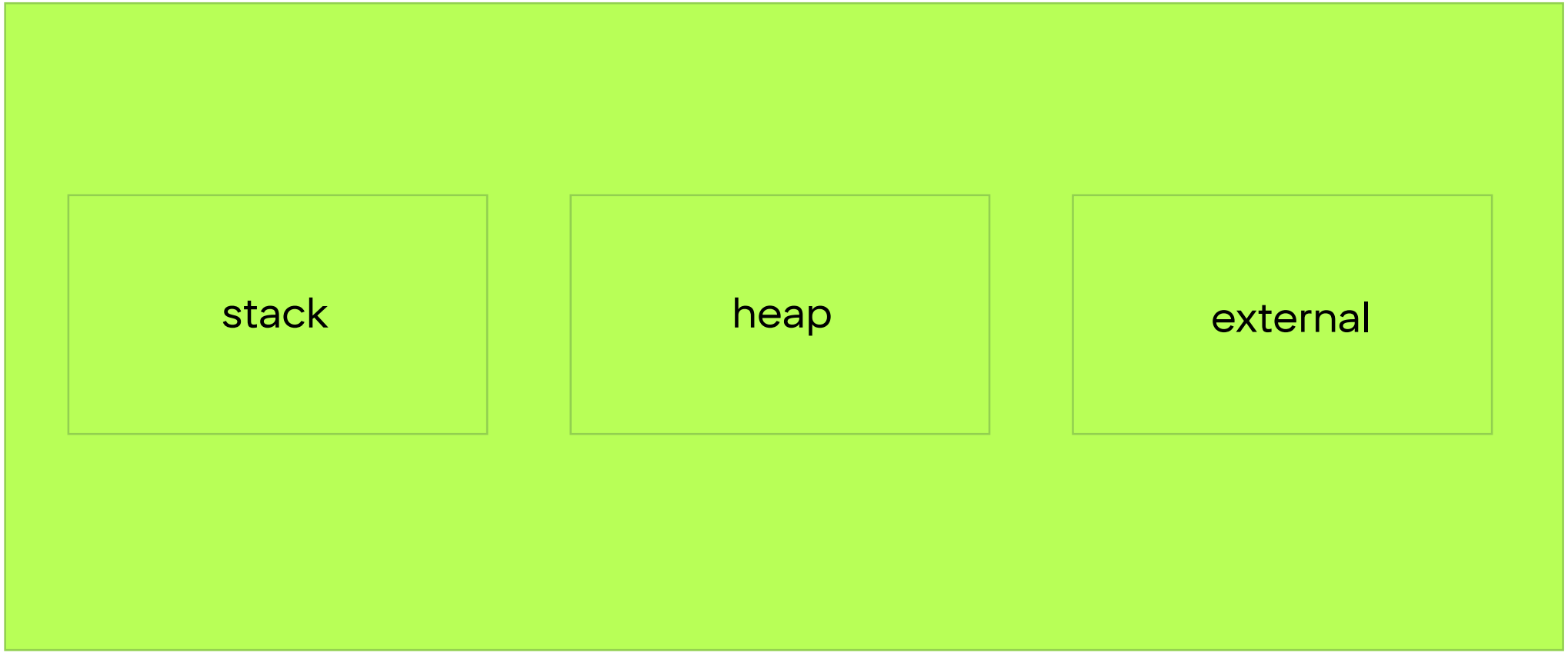
Мы лучше понимаем, как работает сборка мусора в наших приложениях;

Понимаем, как мы можем на это взаимодействовать;



А как устроена память в V8?

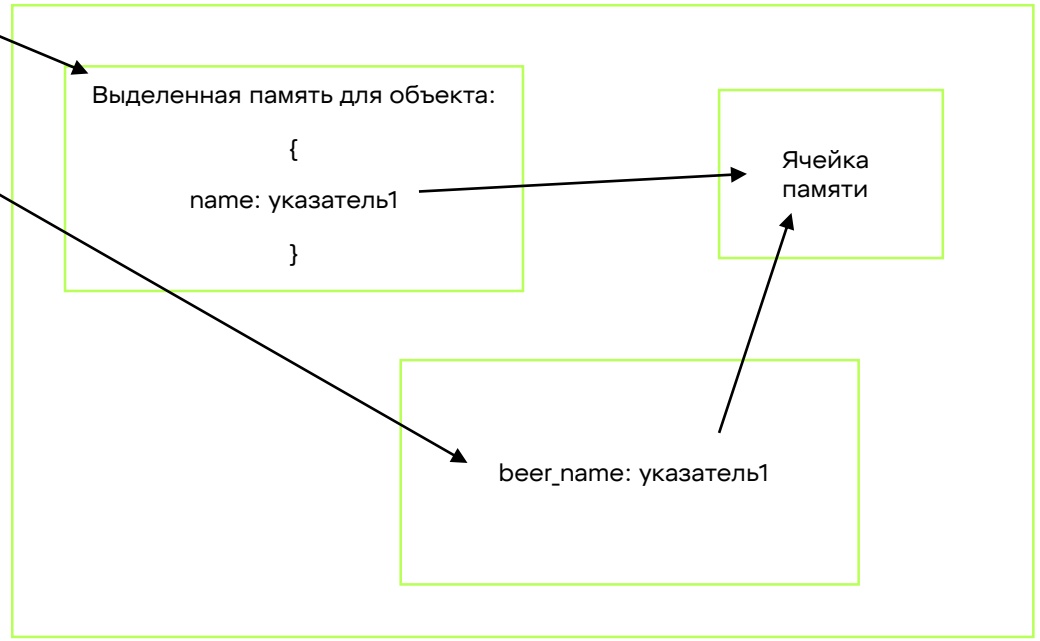
Как устроена память

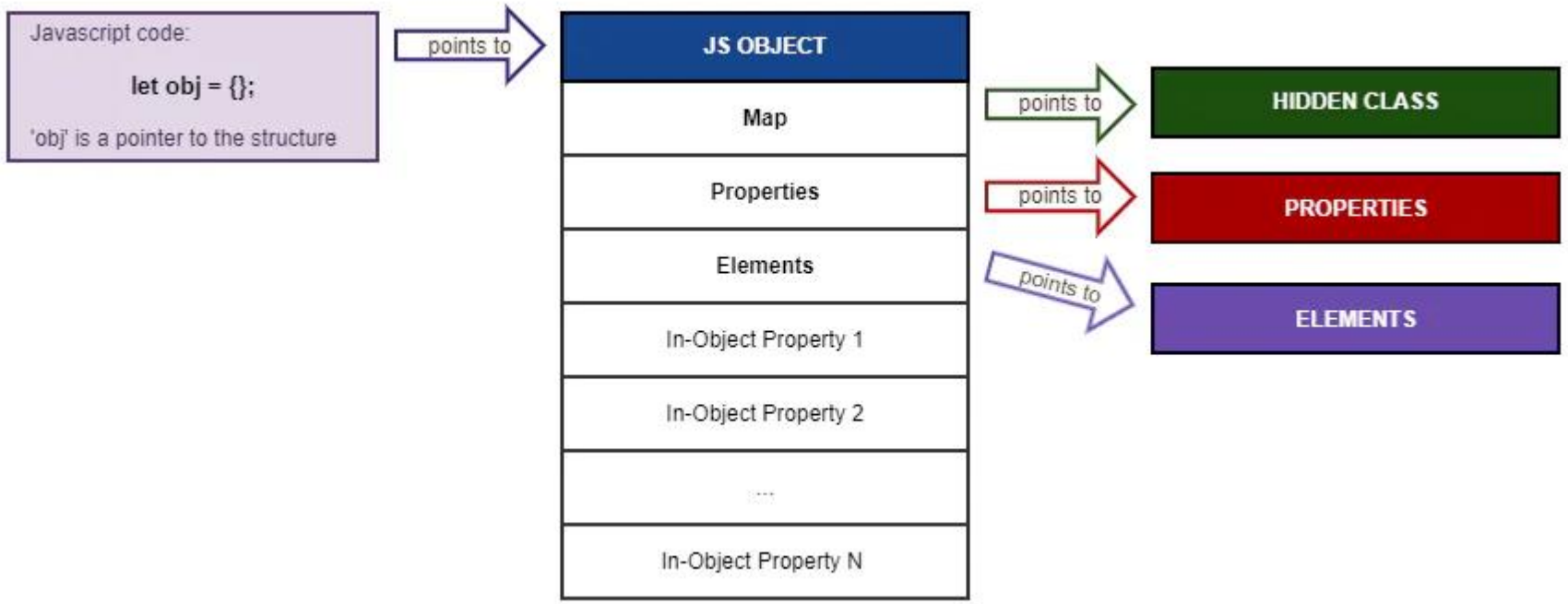


Как v8 распределяет память ссылками

```
const beer = {
  name: 'Guinness'
};

const beer_name = 'Guinness'
```




Javascript code:
let obj = {};
'obj' is a pointer to the structure
points to
JS OBJECT
Map
Properties
Elements
In-Object Property 1
In-Object Property 2
...
In-Object Property N
points to
HIDDEN CLASS
points to
PROPERTIES
points to
ELEMENTS

Как регулировать память

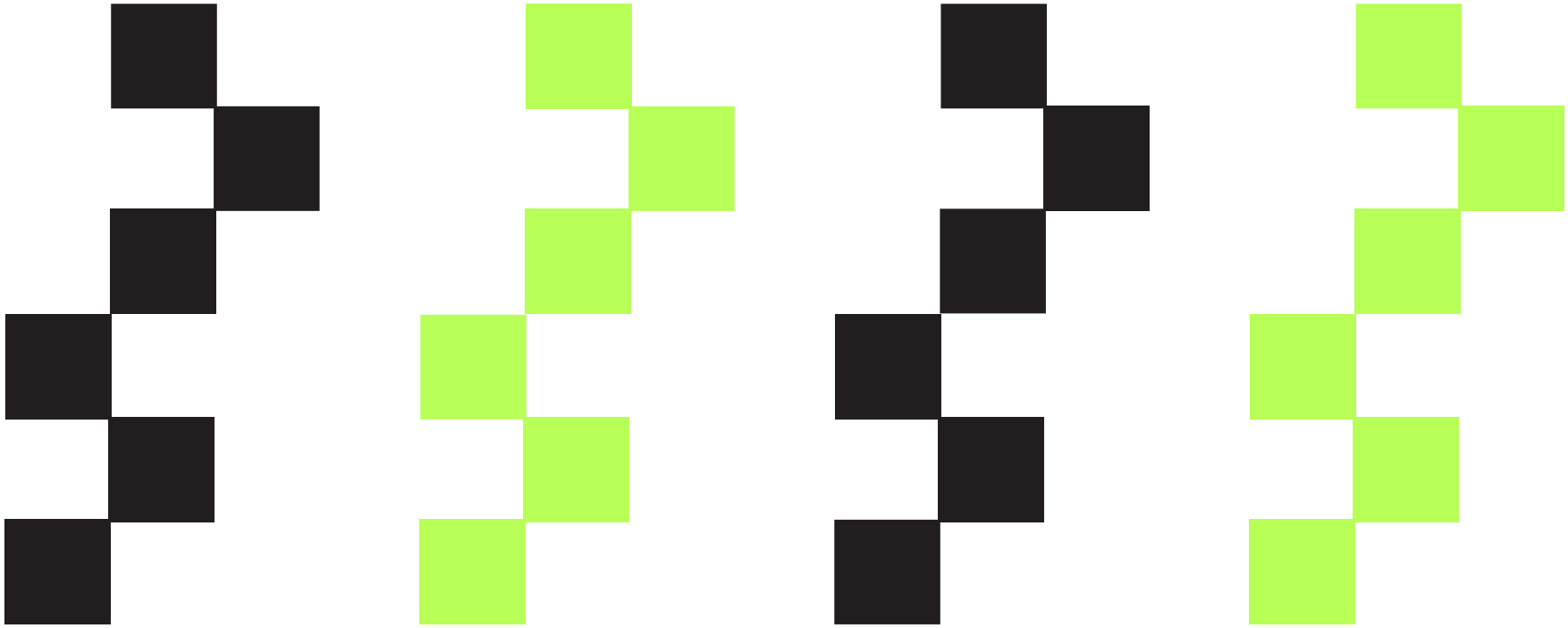
```
–max-old-space-size = ${NumberMB}
–max-semi-space-size = ${NumberMB}
```

Выводы

Мы лучше понимаем, как работает наш инструмент;

Понимаем, как мы можем влиять на него.

Понимаем, как хранится код, который мы пишем



Личный опыт работы с утечками памяти

Что же такое сама утечка памяти?

Задумался?

Утечки – это нахождение в оперативной памяти объектов, которые не нужны для работы приложения.

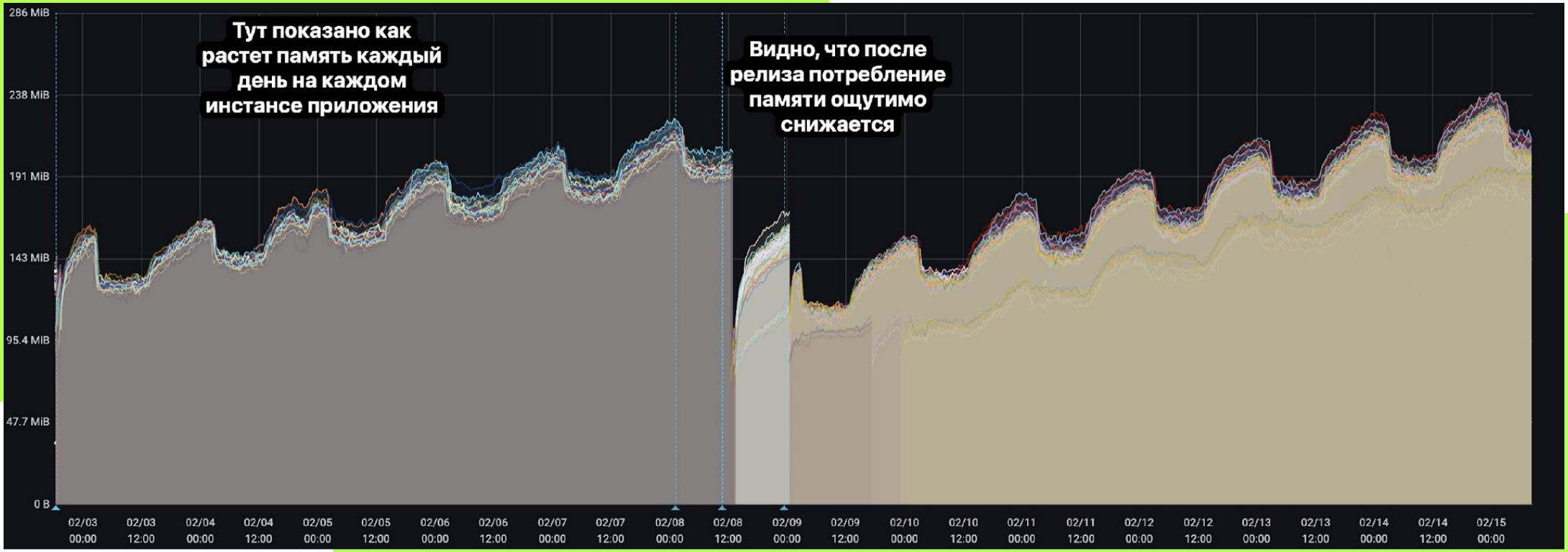
А зачем утечки вообще убирать?

Экономия денег;

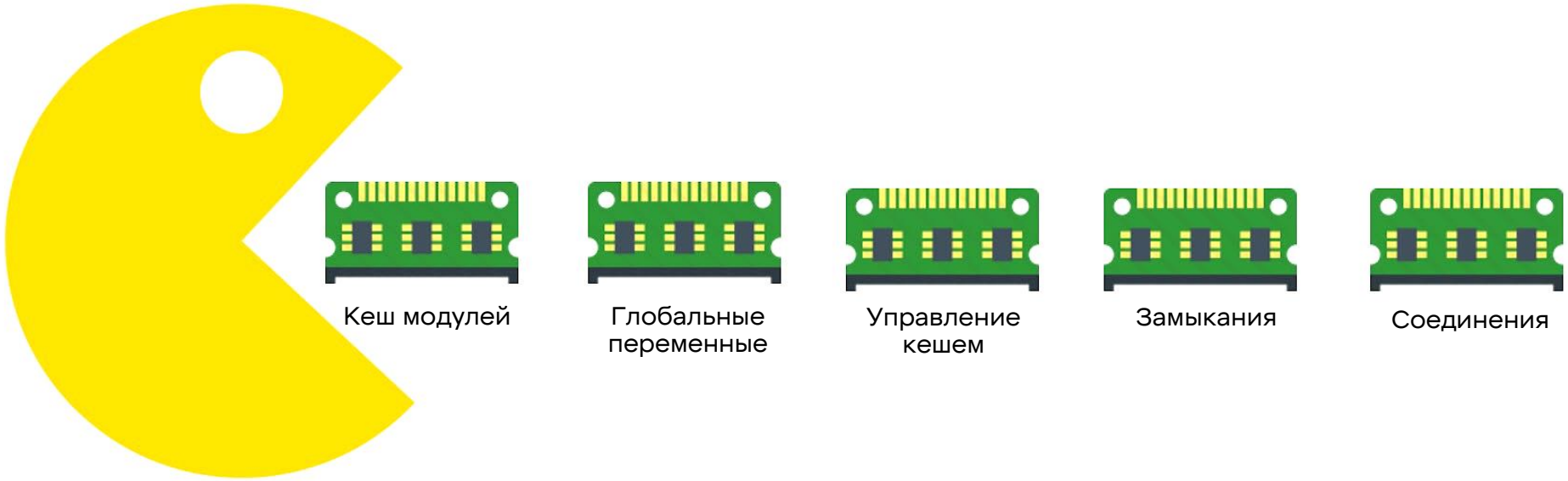
Устойчивость системы;

Рост как специалиста;

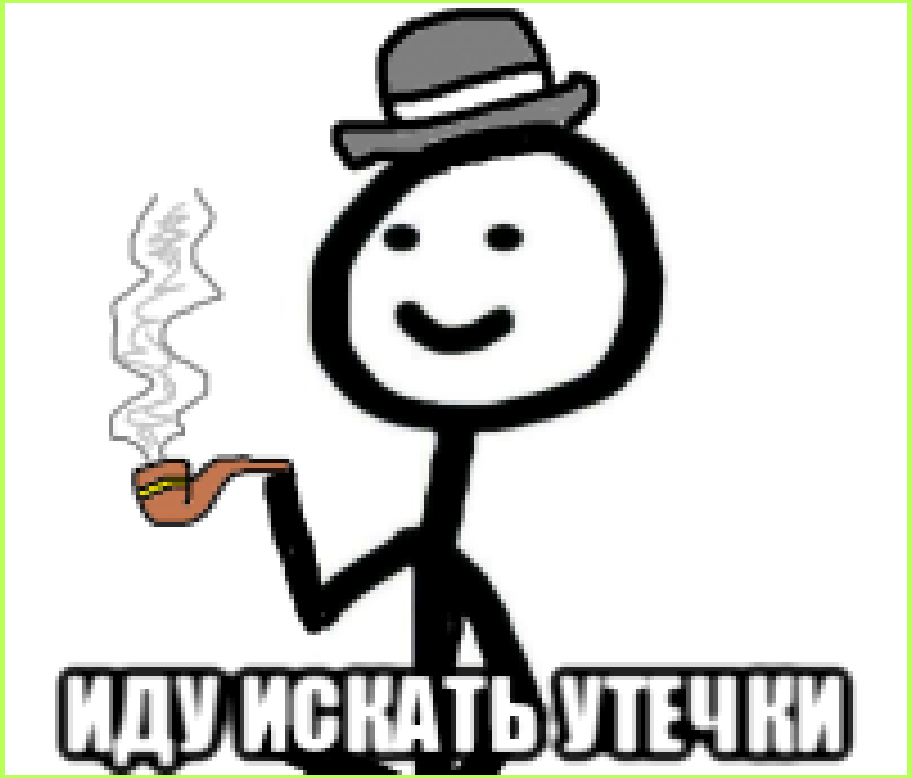
Как наглядно выглядит утечка



Что не очищается в памяти



А как искать эти ваши утечки?



Инструменты для поиска утечек

Возможно, проще:

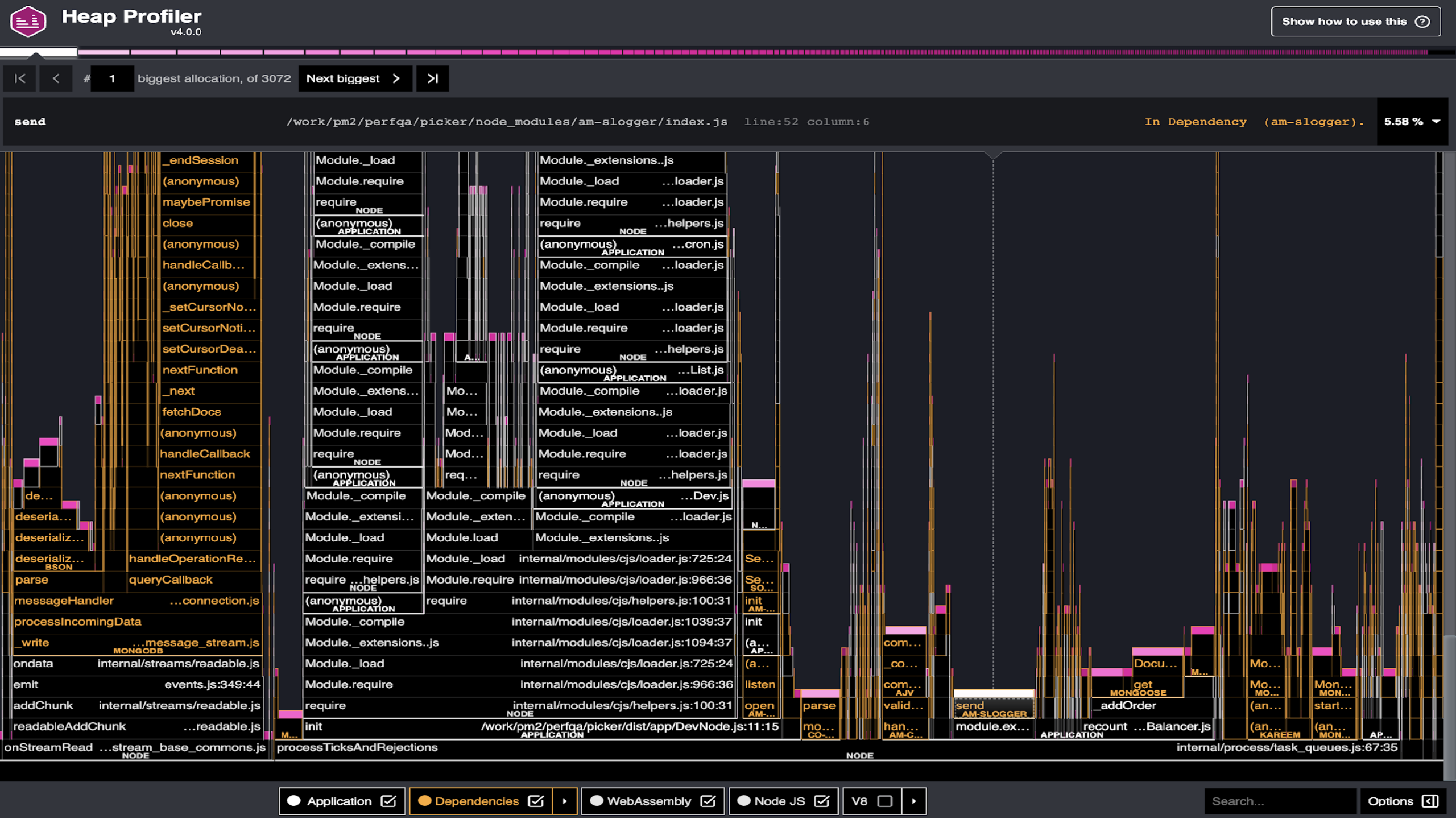
Clinic js

Возможно, сложнее:

Chrome DevTools

(для снятия снепшота в node

можно использовать апи v8)

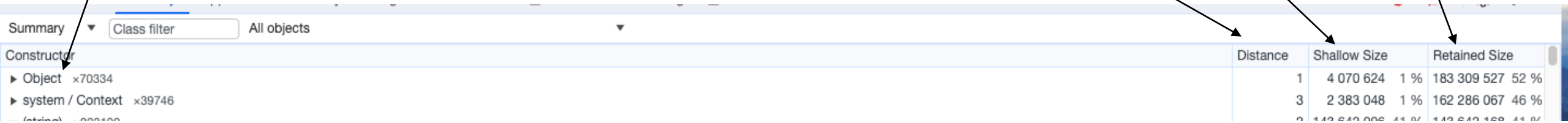

Heap Profiler
v4.0.0
Show how to use this
1 biggest allocation, of 3072
Next biggest
send
/work/pm2/perfqa/picker/node_modules/am-slogger/index.js line:52 column:6
In Dependency (am-slogger).
5.58 %
Application
Dependencies
WebAssembly
Node JS
V8
Search...
Options

Тип данных

Сколько циклов сборки мусора пережил

Сколько занимает в памяти сама структура

Сколько занимает в памяти структура с ссылками

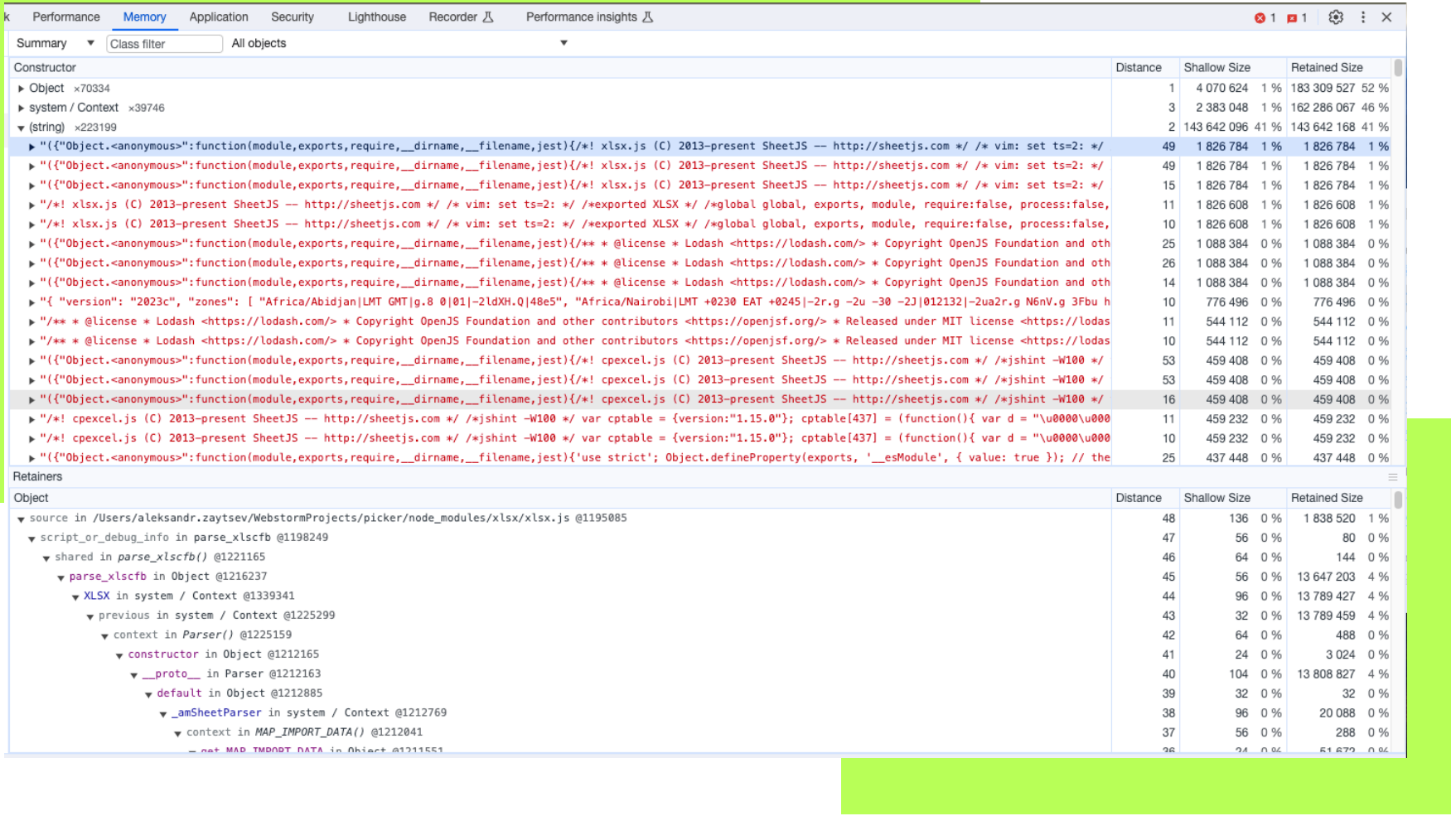


▶ Object ×71417	1	4 129 424	1 %
▶ system / Context ×41139	3	2 449 872	1 %
▼ (string) ×224864	2	143 961 104	40 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/*! xlsx.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /*	49	1 826 784	1 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/*! xlsx.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /*	49	1 826 784	1 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/*! xlsx.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /*	15	1 826 784	1 %
▶ "/*! xlsx.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /* vim: set ts=2: */ /*exported XLSX */ /*global global, exports, module, require:fa	11	1 826 608	1 %
▶ "/*! xlsx.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /* vim: set ts=2: */ /*exported XLSX */ /*global global, exports, module, require:fa	10	1 826 608	1 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/** * @license * Lodash <https://lodash.com/> * Copyright OpenJS	26	1 088 384	0 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/** * @license * Lodash <https://lodash.com/> * Copyright OpenJS	25	1 088 384	0 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/** * @license * Lodash <https://lodash.com/> * Copyright OpenJS	14	1 088 384	0 %
▶ "{ "version": "2023c", "zones": ["Africa/Abidjan|LMT GMT|g.8 0|01|-2ldXH.Q|48e5", "Africa/Nairobi|LMT +0230 EAT +0245|-2r.g -2u -30 -2J|012132|-2u	10	776 496	0 %
▶ "/** * @license * Lodash <https://lodash.com/> * Copyright OpenJS Foundation and other contributors <https://openjsf.org/> * Released under MIT lic	11	544 112	0 %
▶ "/** * @license * Lodash <https://lodash.com/> * Copyright OpenJS Foundation and other contributors <https://openjsf.org/> * Released under MIT lic	10	544 112	0 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/*! cpexcel.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */	53	459 408	0 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/*! cpexcel.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */	53	459 408	0 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){/*! cpexcel.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */	16	459 408	0 %
▶ "/*! cpexcel.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /*jshint -W100 */ var cptable = {version:"1.15.0"}; cptable[437] = (function(){ v	11	459 232	0 %
▶ "/*! cpexcel.js (C) 2013-present SheetJS -- http://sheetjs.com */ /*jshint -W100 */ var cptable = {version:"1.15.0"}; cptable[437] = (function(){ v	10	459 232	0 %
▶ "({"Object.<anonymous>":function(module,exports,require,__dirname,__filename,jest){'use strict'; Object.defineProperty(exports, '__esModule', { val	25	437 448	0 %

Retainers

Object	Distance	Shallow Size	
▼ source in /Users/aleksandr.zaytsev/WebstormProjects/picker/node_modules/xlsx/xlsx.js @1950815	48	136	0 %
▼ script_or_debug_info in parse_xlscfb @2114279	47	56	0 %
▼ shared in *parse_xlscfb()* @2698181	46	64	0 %
▼ parse_xlscfb in Object @2441203	45	56	0 %
▼ XLSX in system / Context @2510325	44	96	0 %
▼ previous in system / Context @2510321	43	32	0 %
▼ context in *Parser()* @2510313	42	64	0 %

Чуть подробнее о том, как читать снепшот



Как может выглядеть утечка в тестах

```
PASS tests/integration/Inventories/Done/02_process_adjustments.test.ts (574 MB heap size)
  Завершение корректировок по продуктам инвентаризации
    ✓ Успех с завершением корректировок (1195 ms)

PASS tests/unit/features/04_group.test.js (493 MB heap size)
  Группировка фичей
    ✓ Группировка фичей из заказа (103 ms)
    ✓ Группировка фичей из заказа с enum (125 ms)
    ✓ Группировка фичей с родителями (104 ms)

PASS tests/integration/Products/App/Uncheck/04_uncheck_water_and_milk_in_cis.test.ts (568 MB heap size)
  анчек молочки и воды с необходимостью анрезервировать в CIS
    ✓ анчек молочки (824 ms)

PASS tests/integration/Orders/Features/01_order_features.test.js (601 MB heap size)
  Получение группы фичей по заказу
    ✓ Не найдено
    ✓ Успех

PASS tests/integration/CourierConsumer/01_courier_consumer_update.test.ts (1050 MB heap size)
```

Какие метрики помогут?

База: Grafana

Потребление памяти

Алерты на потребление памяти

Для тестов через jest

--logHeapUsage (в других тестовых фреймворках тоже есть аналогичные команды)

Что использовать для построения графиков?
Perf hooks, promoclient, cronjob with memoryUsage()

Как улучшить?
Можно разделить график потребления памяти на разные колонки, которые есть в memoryUsage()

Алерты можно посчитать математически, если память сильно растет день ото дня, то что-то пошло не так, а нагрузка вроде как не растет

Пара советов напоследок…

- Будьте аккуратнее с кешом;
- Избегайте глобальных переменных;
- Аккуратнее с зависимостями;
- Думайте об использовании замыканий;
- Создавайте мусор;
- Читайте issue о библиотеках, которые используете.

Полезные ссылки

Тимур Шемсединов об утечках памяти

Документация от node js по работе со снепшотами памяти

V8 о Garbage Collector

Контакты
https://t.me/Yoshimuro1861
AleksaZaytsev@x5.ru
kovachar@gmail.com