

Браузерные инструменты ищем проблемы рендеринга



**Алексей
Иванов**

Самолет



 @alexey_qa

 alexxx55509@ya.ru

HEISENBUG



**Иванов
Алексей**

 alexey_qa

Обо мне

 Люблю качественные продукты



самолет



**Иванов
Алексей**

 alexey_qa

Обо мне

-  Люблю качественные продукты
-  Пишу код, который проверяет код!



самолет



**Иванов
Алексей**

 alexey_qa

Обо мне

-  Люблю качественные продукты
-  Пишу код, который проверяет код!
-  Веду тг канал @dev_qa



самолет



**Иванов
Алексей**

 alexey_qa

Обо мне

-  Люблю качественные продукты
-  Пишу код, который проверяет код!
-  Веду тг канал @dev_qa
-  Организатор @moscowqa



самолет



**Иванов
Алексей**

 alexey_qa

Обо мне

-  Люблю качественные продукты
-  Пишу код, который проверяет код!
-  Веду тг канал @dev_qa
-  Организатор @moscowqa
-  Наставник в hexlet



О чем будем говорить

Как браузер отображает
страницу



О чем будем говорить

Как браузер отображает
страницу



Как искать проблемы
с производительностью
с performance tab



О чем будем говорить

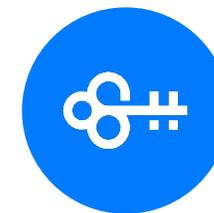
Как браузер отображает
страницу



Как искать проблемы
с производительностью
с performance tab



Другие инструменты
и расширения



Web Performance

```
graph TD; A[Web Performance] --- B[Загрузочный]; A --- C[Рантайм];
```

Загрузочный

Рантайм



самолет

Инструменты для анализа веб перфоманса

- Lighthouse

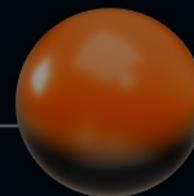
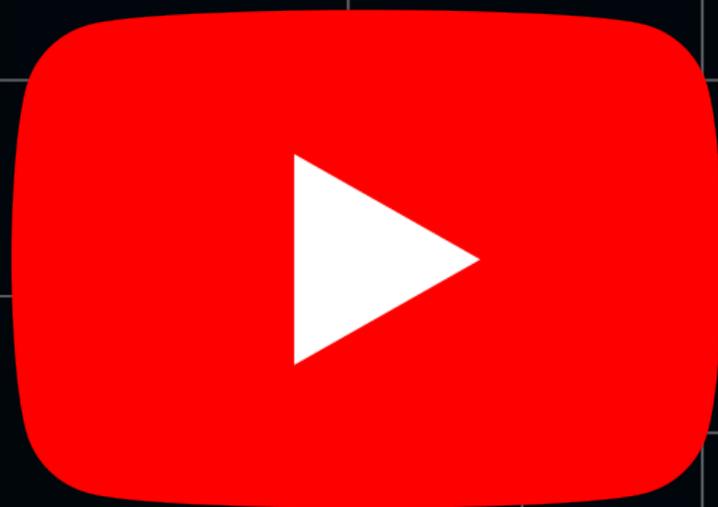


Инструменты для анализа веб перфоманса

- Lighthouse
- Performance monitor
- Memory tab



Браузерные инструменты на страже перформанса



**Иванов
Алексей**

Самолет



 [@alexey_ga](https://t.me/alexey_ga)

 alex55509@ya.ru

Инструменты для анализа веб перфоманса

- Lighthouse
- Performance monitor
- Memory tab
- Performance tab



Акцент на рендеринг и вкладку performance



Инструменты для анализа веб перфоманса

- Lighthouse
- Performance monitor
- Memory tab
- Performance tab
- Render tab



Инструменты для анализа веб перфоманса

- Lighthouse
- Performance monitor
- Memory tab
- Performance tab
- Render tab
- Другие инструменты перфоманса в браузере



Основные проблемы

Перерисовка и
перекомпоновка



Основные проблемы

Перерисовка и
перекомпоновка



CSS-анимации и
трансформации



Основные проблемы

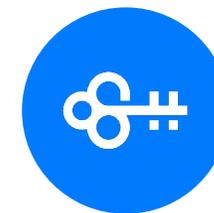
Перерисовка и
перекомпоновка



CSS-анимации и
трансформации



Неоптимизированный
код js и стилей



самолет

Типичная ситуация у QA и разработчика





Developer

У меня все работает, я не вижу проблему!



самолет



Developer

У меня все работает, я не вижу проблему!



QA

Но у меня работает медленно и анимация дергается



самолет



Developer

У меня все работает, я не вижу проблему!



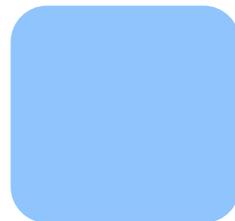
QA

Но у меня работает медленно и анимация дергается



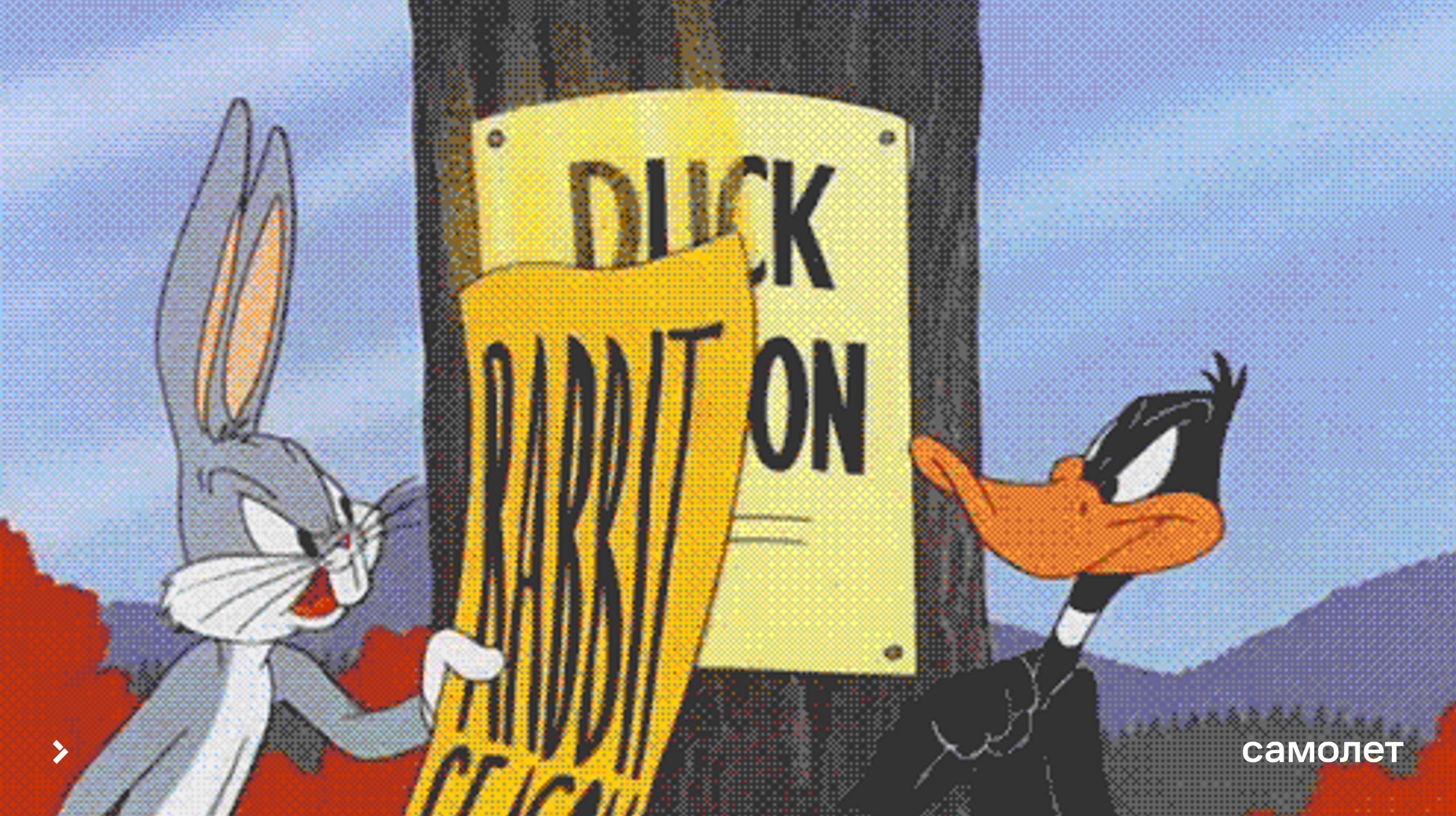
QA

Вот

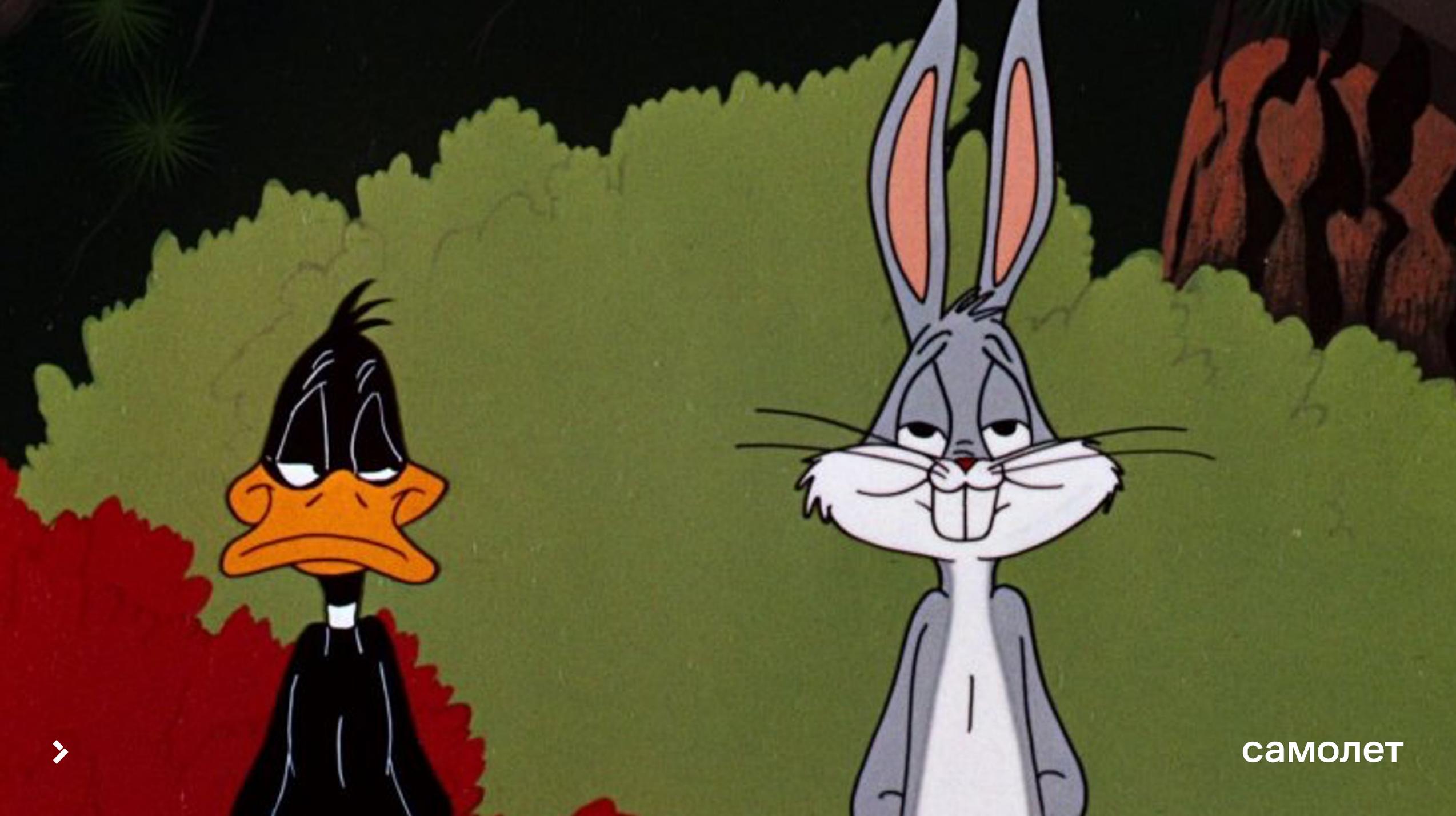


* Видео файлов, где показываем, что у нас работает анимация медленно





самолет

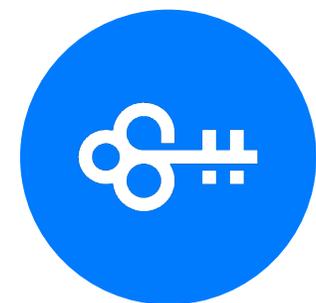


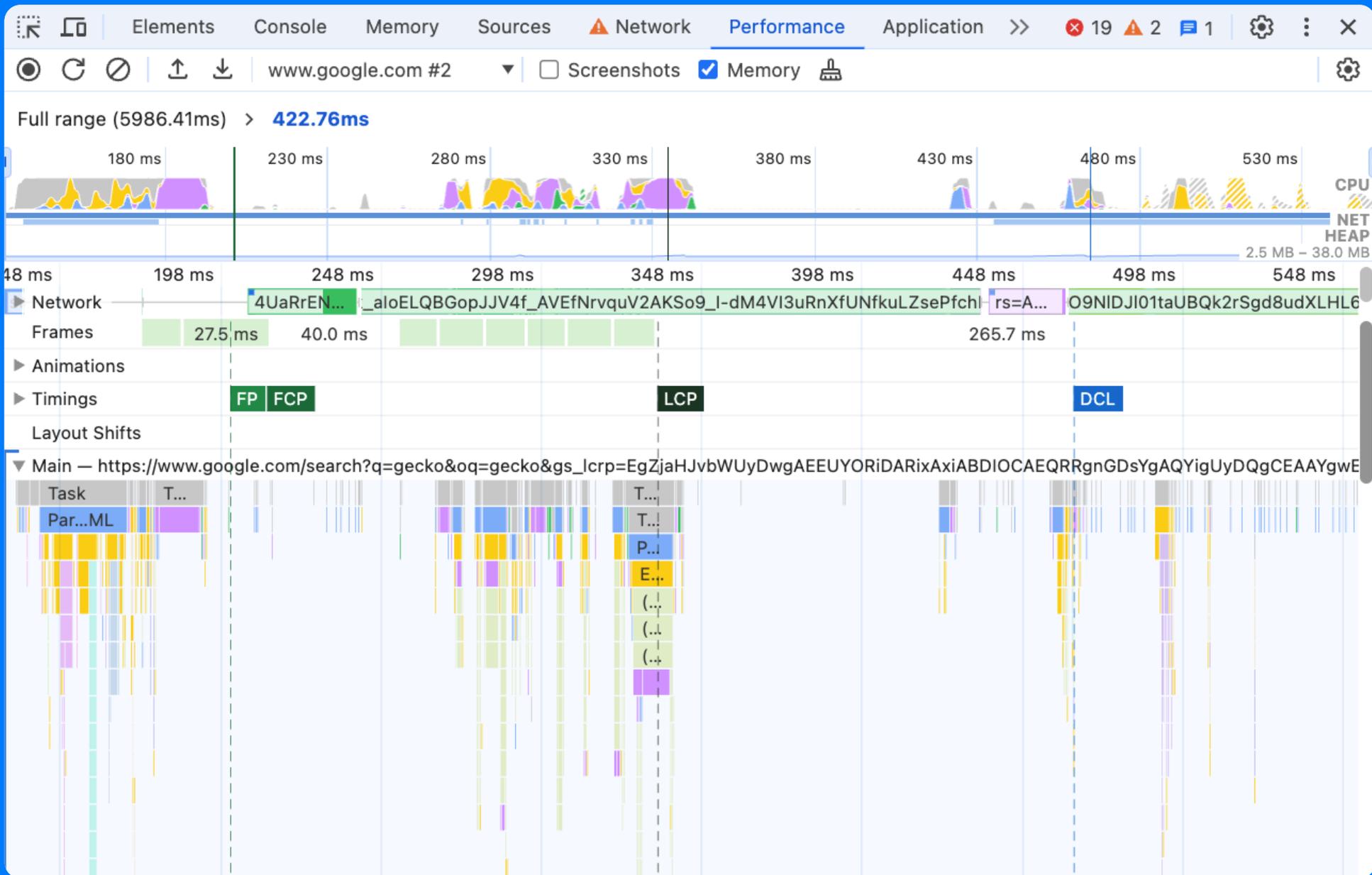
самолет

Немного теории



Что происходит в браузере?





Из этого

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Котик</title>
  <link rel="preload" as="style" href="/static/style.css">
  <script src="/index.js"></script>
</head>
<body>
  <h1>Котик</h1>
  
  <p>Имя: <b>Сева</b></p>
  <p>Возраст: <b>4 года</b></p>
</body>
</html>
```



Получаем

← → ↻ ⓘ http://localhost:3000 ☆

Котик



Имя: Сева

Возраст: 4 года



самолет

Кратко о процессах рендеринга в браузере

Скачать исходники

Парсинг

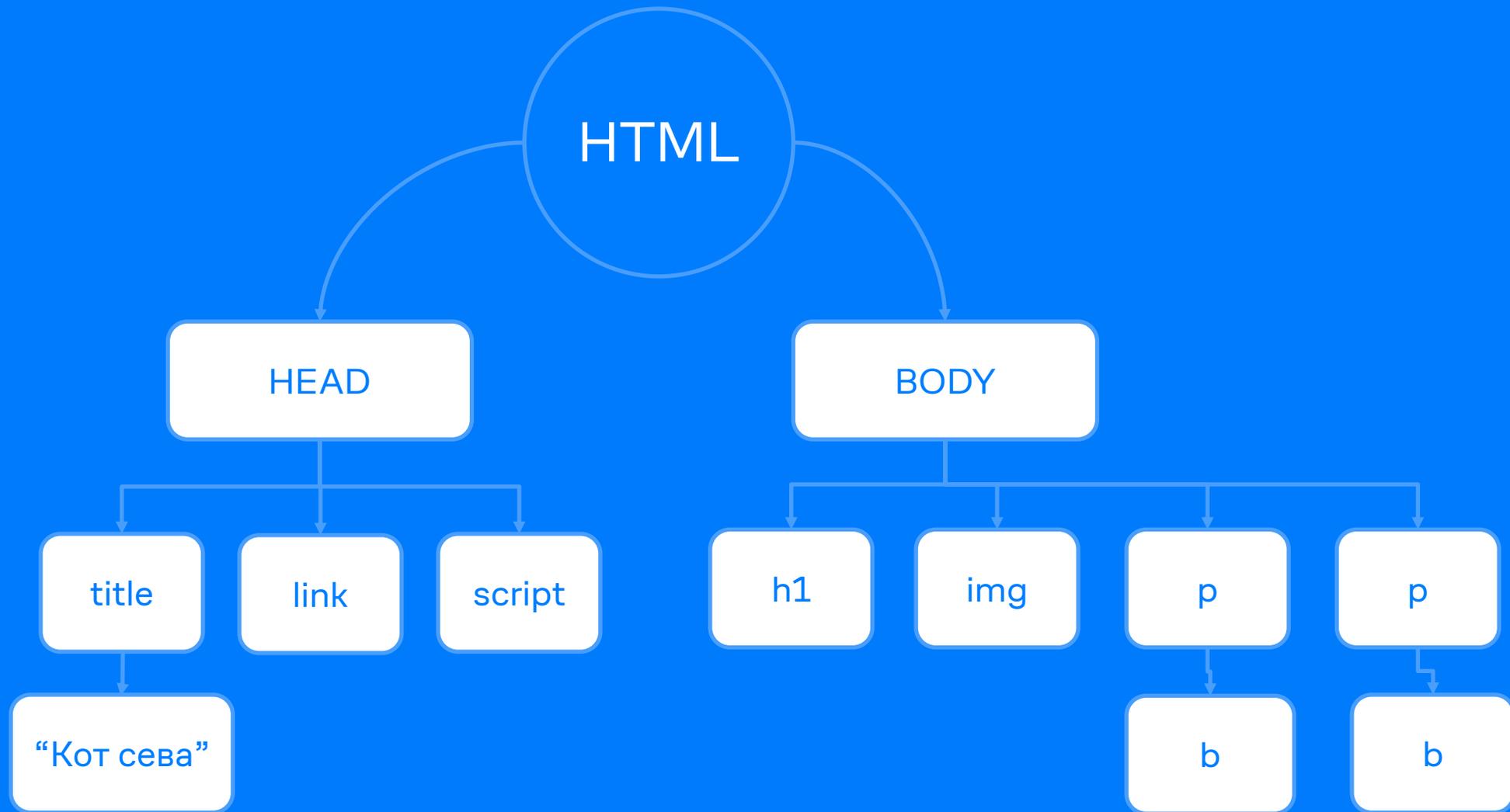
Рендеринг

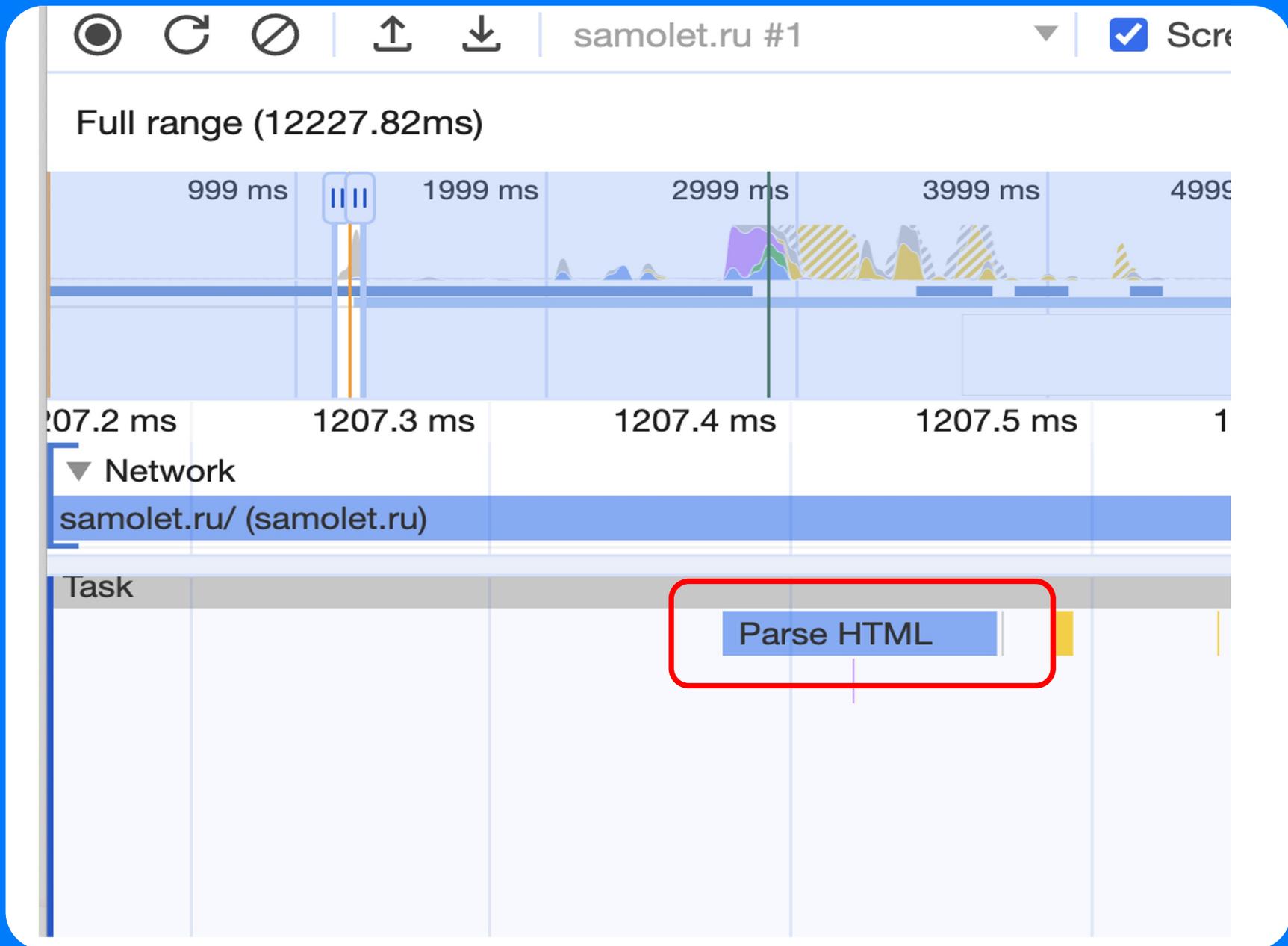


index.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Котик</title>
  <link rel="preload" as="style" href="/static/style.css">
  <script src="/index.js"></script>
</head>
<body>
  <h1>Котик</h1>
  
  <p>Имя: <b>Сева</b></p>
  <p>Возраст: <b>4 года</b></p>
</body>
</html>
```



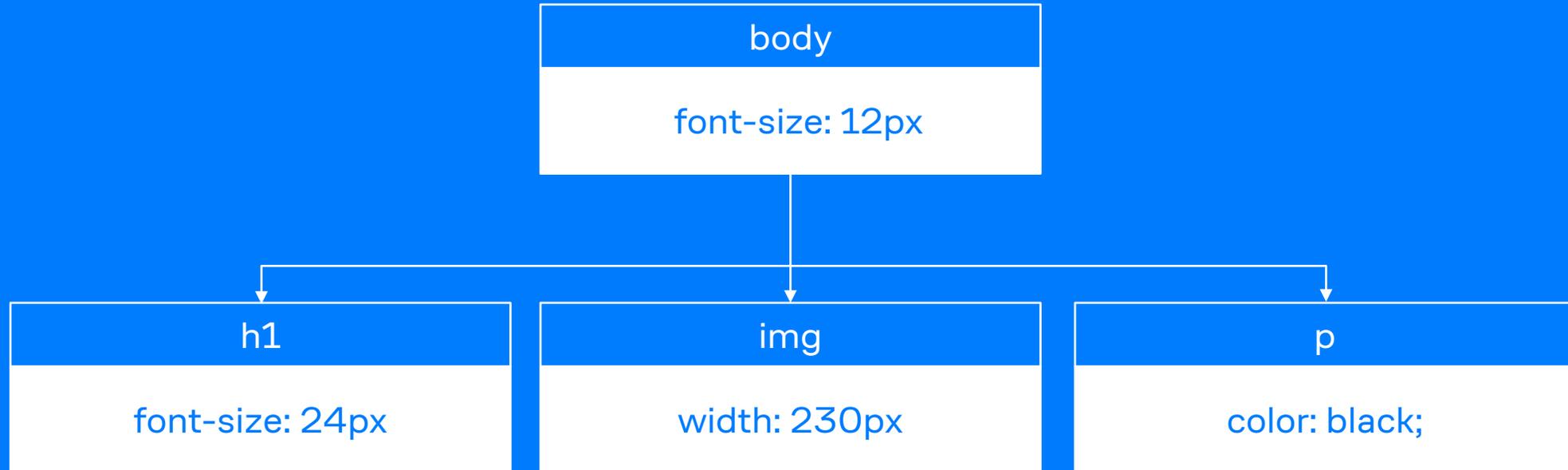




style.css

```
body {  
  font-size: 12px;  
}  
  
h1 {  
  font-size: 24px;  
}  
  
img {  
  width: 230px;  
}  
  
p {  
  color: black;  
}
```



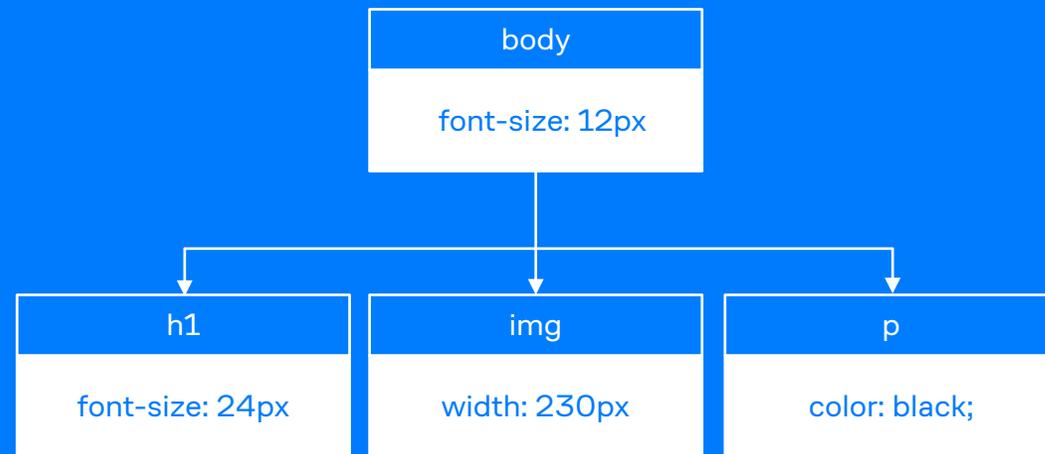
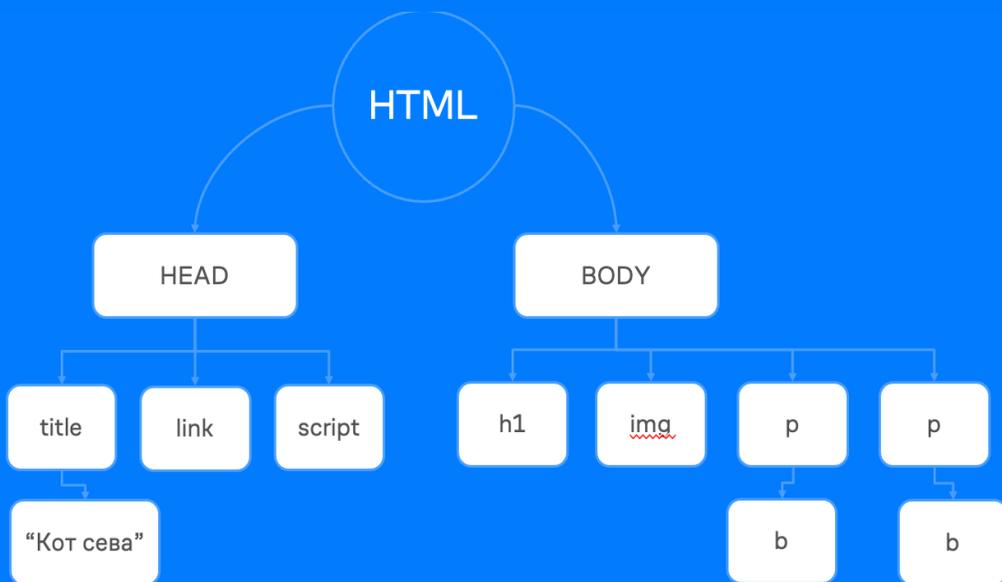


▼ Main — <https://samolet.ru/>

Task

Parse Stylesheet





дерево рендеринга



Render tree – в хромиум

Frame tree – в геcko(firefox)



Постройка дерева рендеринга

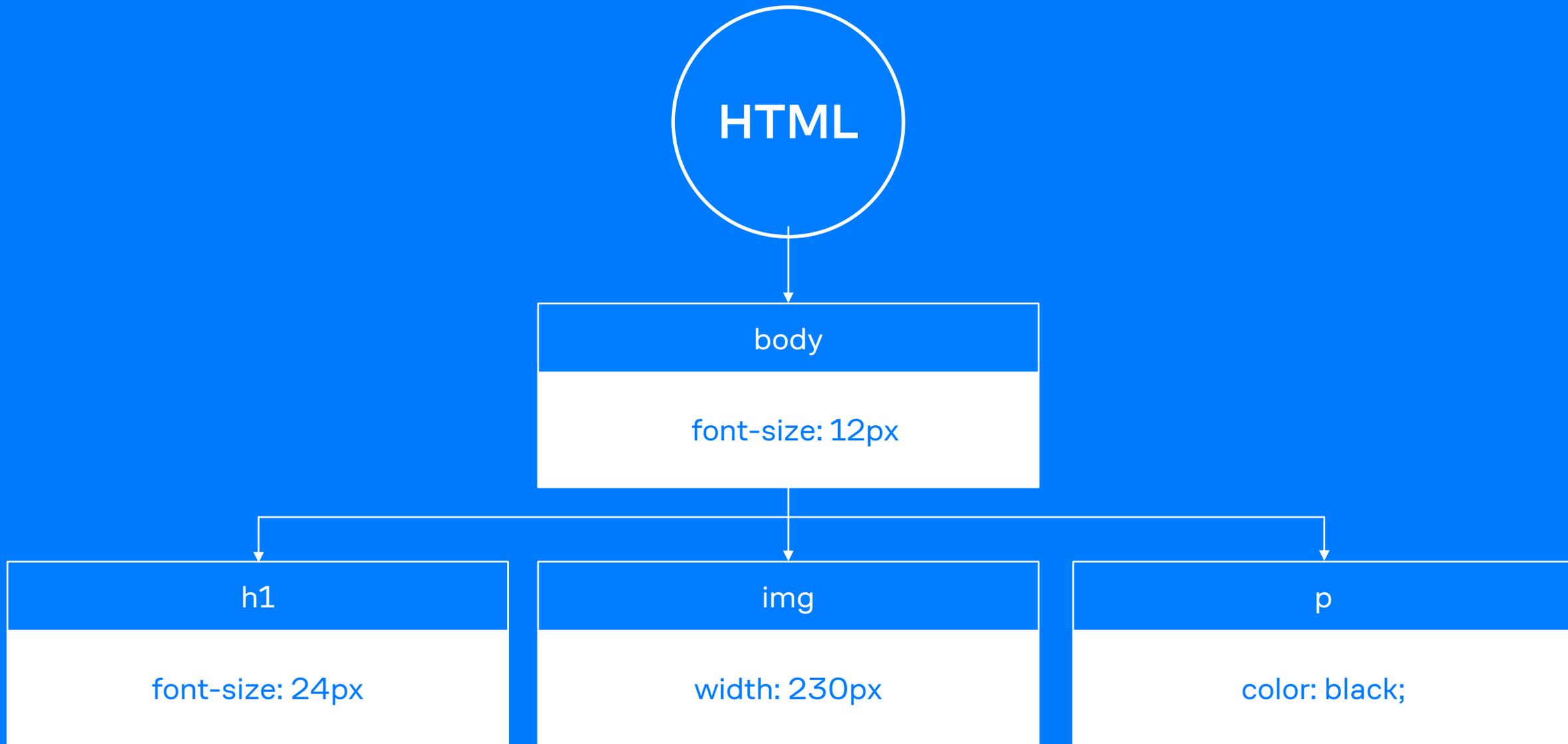
Начиная с корня дерева DOM, пройдите через каждый видимый узел

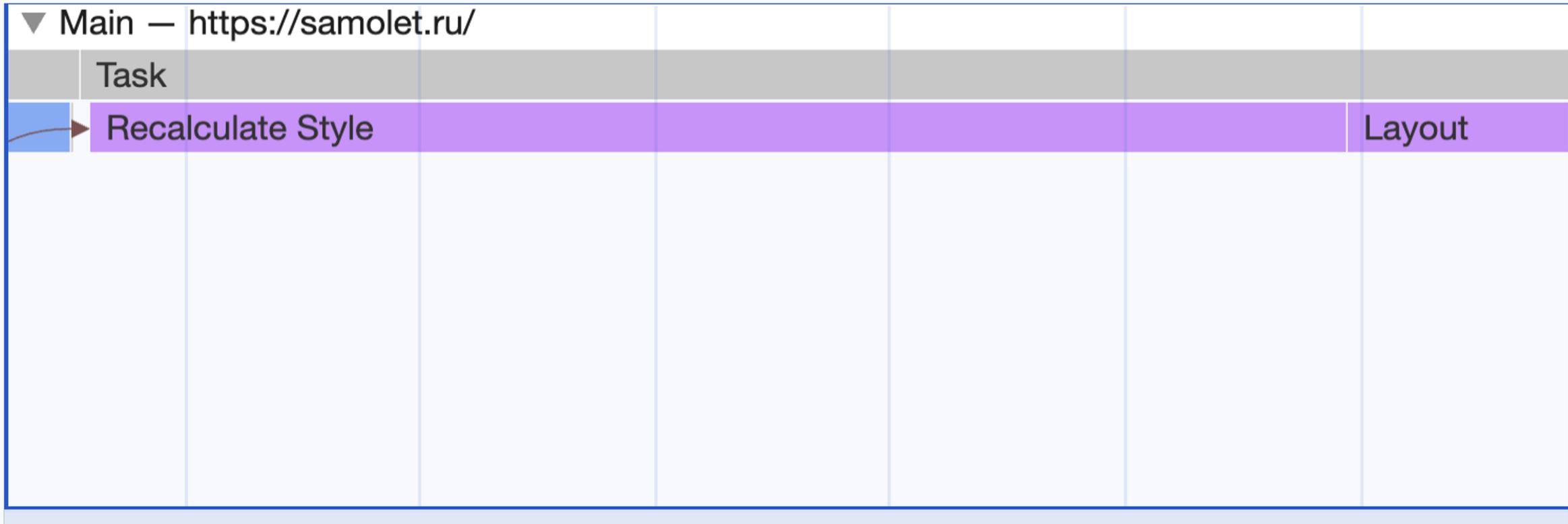
- некоторые узлы невидимы (например, теги скриптов, метатеги и т. д.)
- некоторые узлы скрыты с помощью CSS



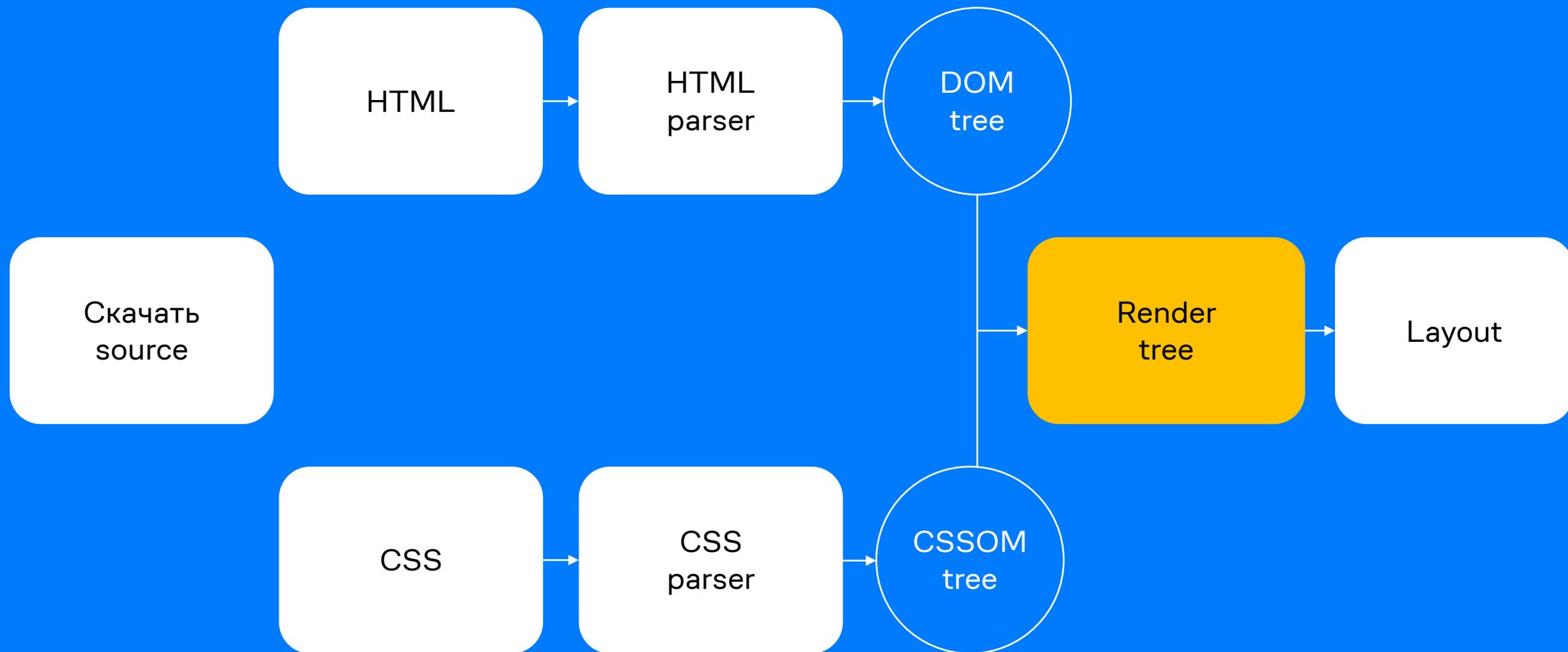
Для каждого видимого узла найдите соответствующие правила CSSOM и примените их







Следующий этап layout



**После получения дерева
рендеринга браузер начинает
расставлять элементы**

Этот процесс называется Layout





Layout построен на поточной модели компоновки



Котик

h1



img

Имя: **Сева**

p

Возраст: **4 года**

p

Layout



самолет

▼ Main — <https://samolet.ru/>

Task

R...

Layout

Pr...



Отрисовка (paint)



Отрисовка — это самый дорогой
процесс



Порядок отрисовки

- background-color
- background-image
- border
- children
- outline



▼ Main — <https://samolet.ru/>

Task

Pre-Paint

Paint



Layout и Paint работают на CPU



CPU и КОМПОЗИТИНГ



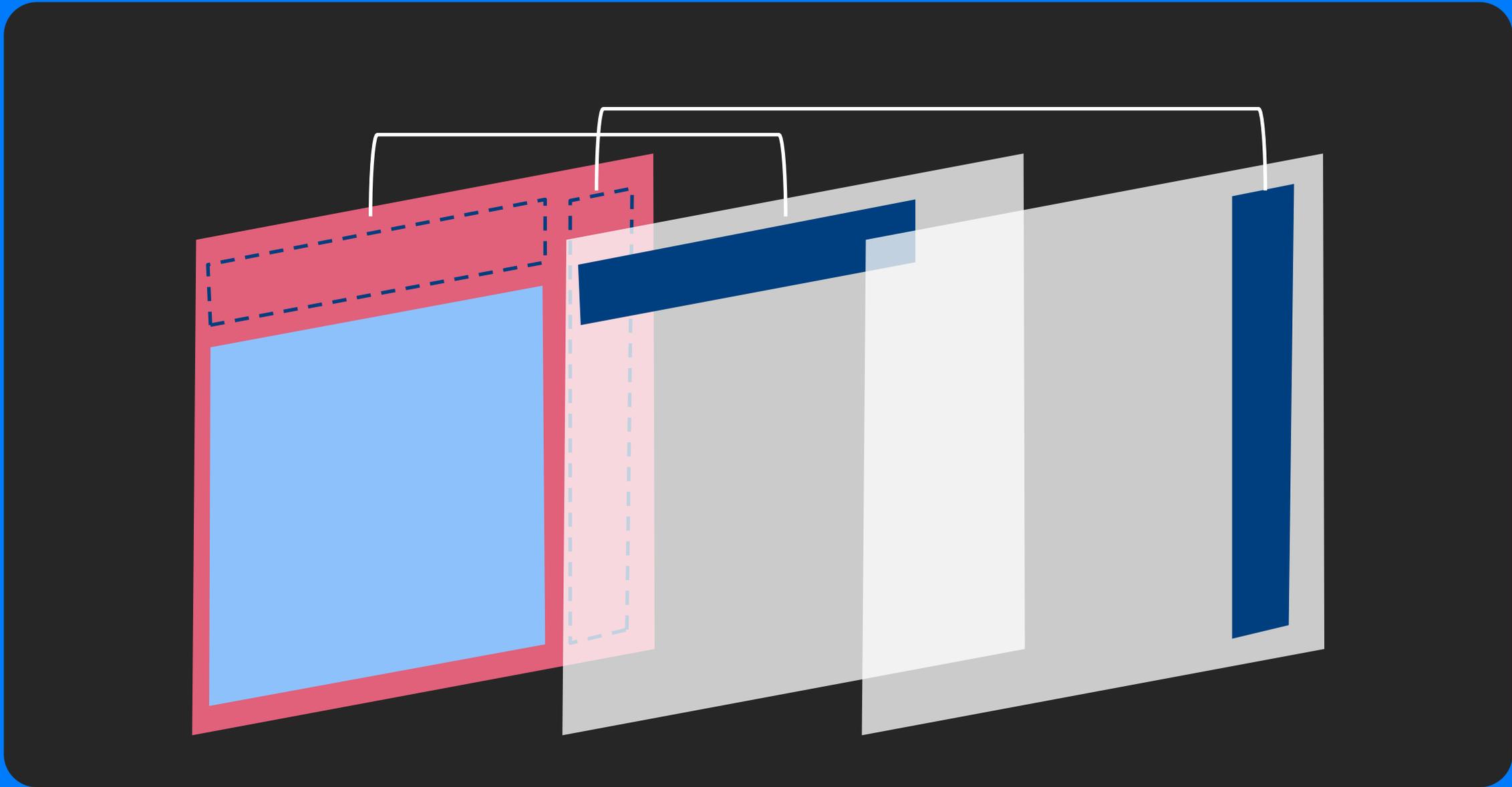
**Композитинг — это разделение
содержимого страницы на «слои»**



Этапы композитинга

- Идентификация слоёв





самолет

Этапы композитинга

- Идентификация слоёв
- Создание слоёв



Этапы композитинга

- Идентификация слоёв
- Создание слоёв
- Расчёт слоёв



Этапы композитинга

- Идентификация слоёв
- Создание слоёв
- Расчёт слоёв
- Рендеринг слоёв

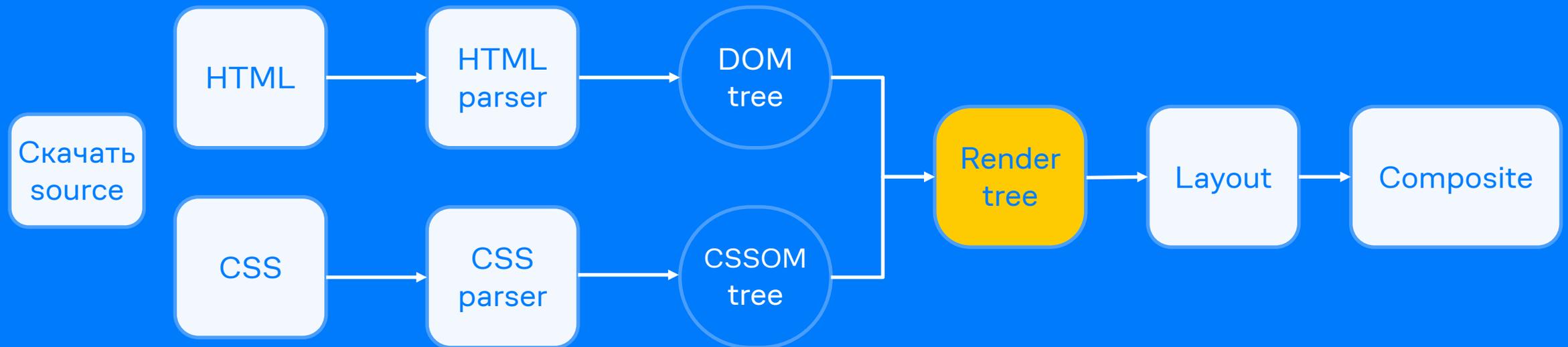


Этапы композитинга

- Идентификация слоёв
- Создание слоёв
- Расчёт слоёв
- Рендеринг слоёв
- Композиция



Critical path rendering (CPR)



The image shows a mobile application interface for 'самолет' (Samolot) with a browser developer tool overlay. The app header includes the logo 'самолет', a phone number '+7 495 154-73-74', and a user profile icon. The main content area features a blue banner with the text 'Откройте Целепорт' (Open Target) and a sub-header 'Начните копить на первоначальный взнос с Целепортом и получите до 31% годовых' (Start saving for the initial down payment with Target and get up to 31% annual interest). Below this is a blue rocket icon. A second section is titled 'Свой дом от 11,1 млн ₽' (Your own home from 11.1 million rubles) with a sub-header 'с готовой отделкой и центральными коммуникациями в загородных проектах от «Самолет»' (with ready-made finishing and central communications in suburban projects from 'Samolot'). A large image of a house is shown with a blue dashed selection box around it, and a tooltip above it reads 'div.swiper-slide.swiper-slide-active 341 x 568'. The browser developer tool on the right shows the 'Layers' panel with a list of elements, including several '.swiper-slide' elements and a '#386(32 x 1488)' element. A 'Details' panel is visible at the bottom right of the developer tool.

самолет +7 495 154-73-74

div.swiper-slide.swiper-slide-active 341 x 568

Старт продаж
Домы рядом с Истринским
здохранилищем

Откройте Целепорт
Начните копить на первоначальный взнос с Целепортом и получите до 31% годовых

Свой дом от 11,1 млн ₽
с готовой отделкой и центральными коммуникациями в загородных проектах от «Самолет»

Elements Layers x >> 28 54 3

#383(0 x 0)

- #document(1530 x 29916)
- .r-project-premium-card-slic
- .r-project-premium-card__p
- .r-project-card-slide.swiper-
- .r-project-card__pagination.
- .r-project-card-slide.swiper-
- .r-project-card__pagination.
- .r-project-card-slide.swiper-
- .r-project-card__pagination.
- .swiper-slide(682 x 1136)
- .swiper-slide(682 x 1136)
- .swiper-slide(682 x 1136)
- .tap-bar.js-tap-bar._show(15
- iframe#CalltouchWidgetFra
- #386(32 x 1488)
- .r-project-card-slide.swiper-
- .r-project-card-slide.swiper-
- .r-project-card__content(68
- .r-project-card__content(68
- .swiper-slide(682 x 1136)
- header header index-header

Paints Slow scr

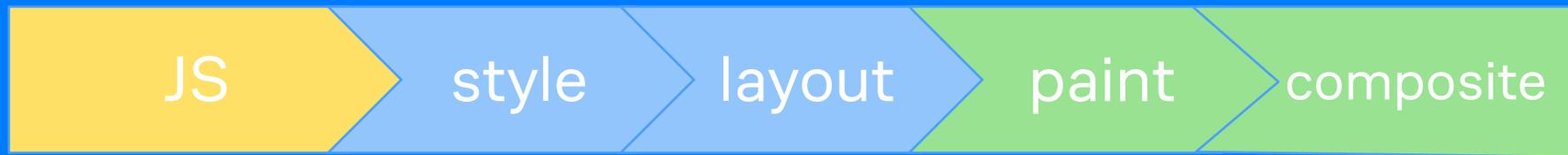
Details



Процесс отрисовки — циклический.



Пиксельный конвейер



Layout

```
graph TD; A[Layout] --- B[Глобальный]; A --- C[Инкрементальный]
```

Глобальный

Инкрементальный



**Глобальный Layout —
это процесс просчета всего
дерева полностью**



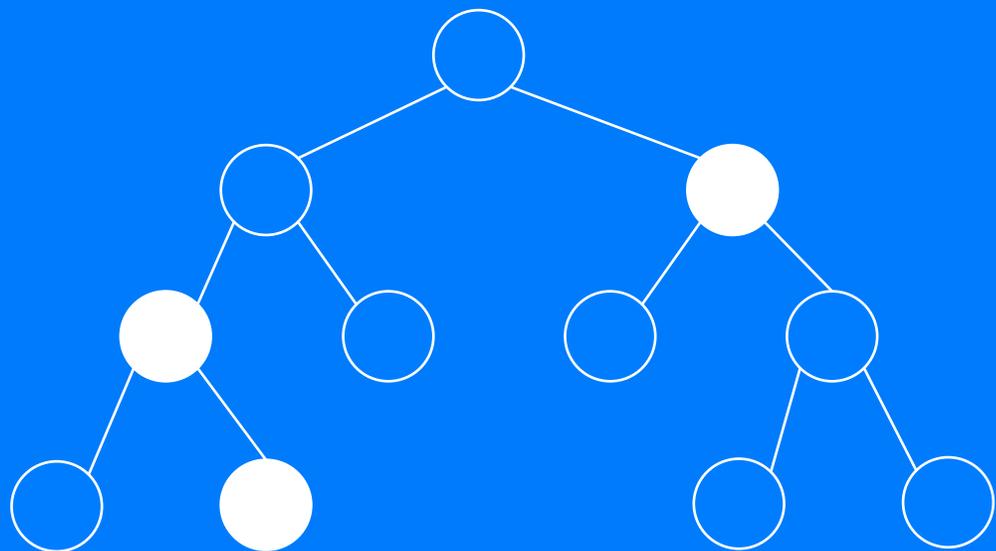
**Отрисовка тоже бывает глобальной
и инкрементальной**



Браузер перерисует блок и дочерние элементы при его изменении.

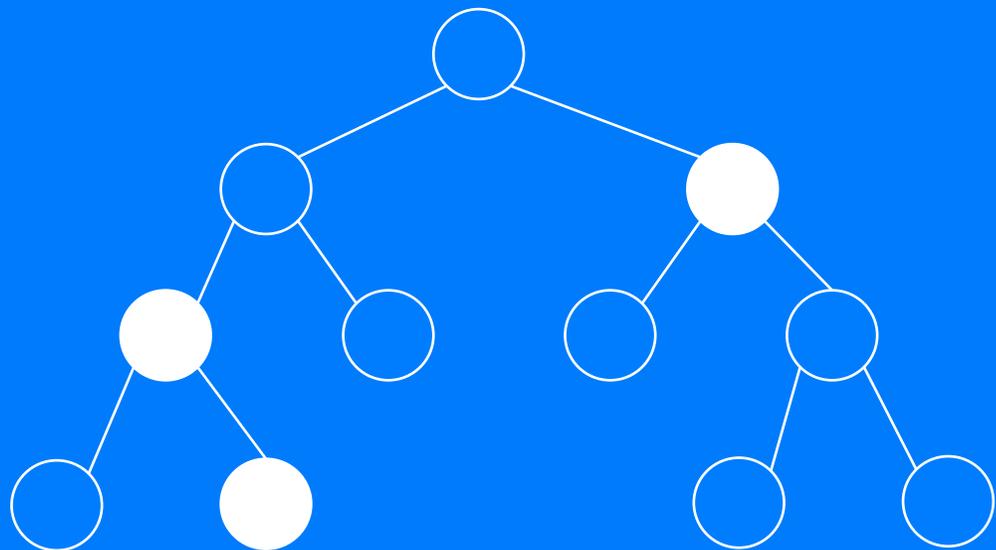


Измененные элементы

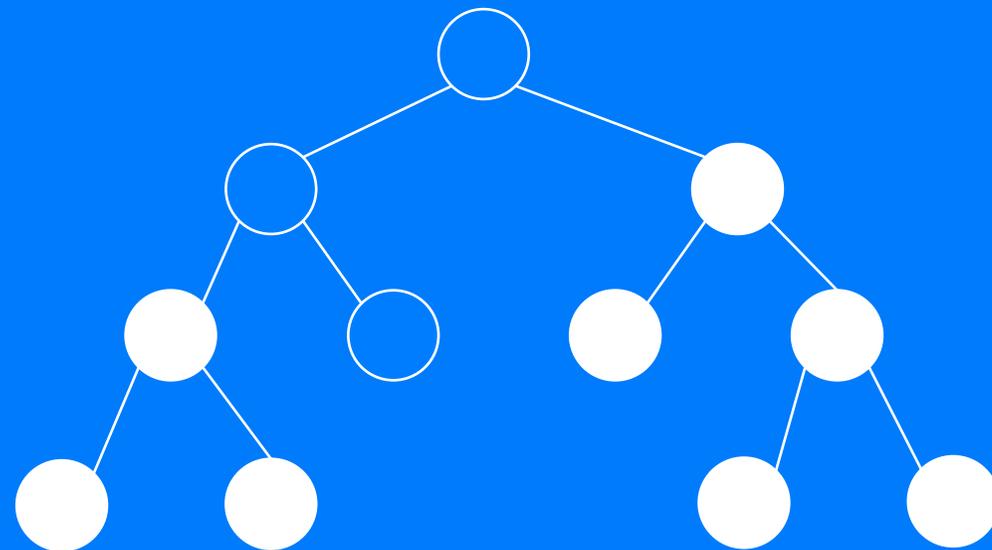


самолет

Измененные элементы



Перерисованные элементы



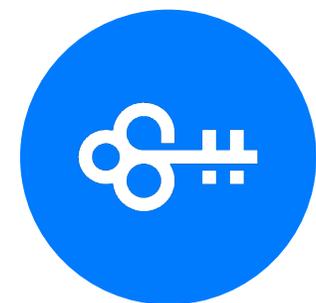
самолет

Практика



самолет

На что смотрим?



самолет

Шаги по настройке и анализу производительности веб-страницы:

Открываем
ИНКОГНИТО

1



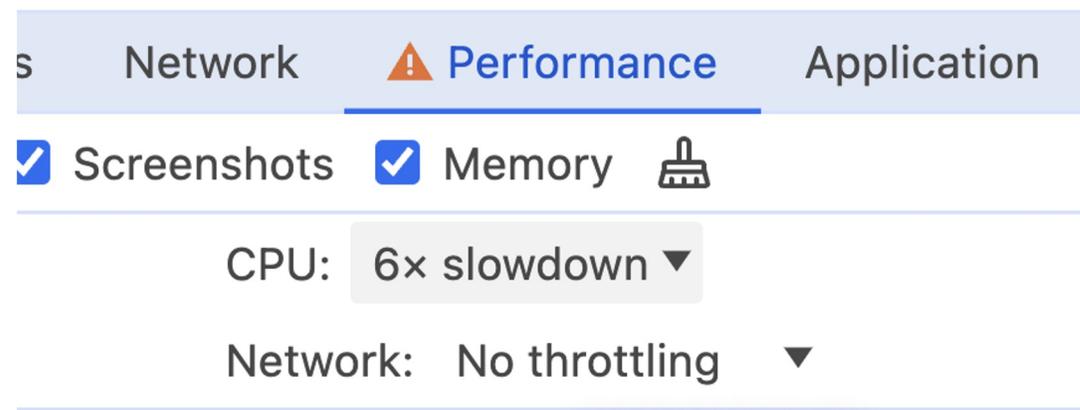
Шаги по настройке и анализу производительности веб-страницы:

Открываем
ИНКОГНИТО

1

Открываем
Devtools (F12
или Command +
Option + I)

2



Шаги по настройке и анализу производительности веб-страницы:

Открываем
ИНКОГНИТО

1

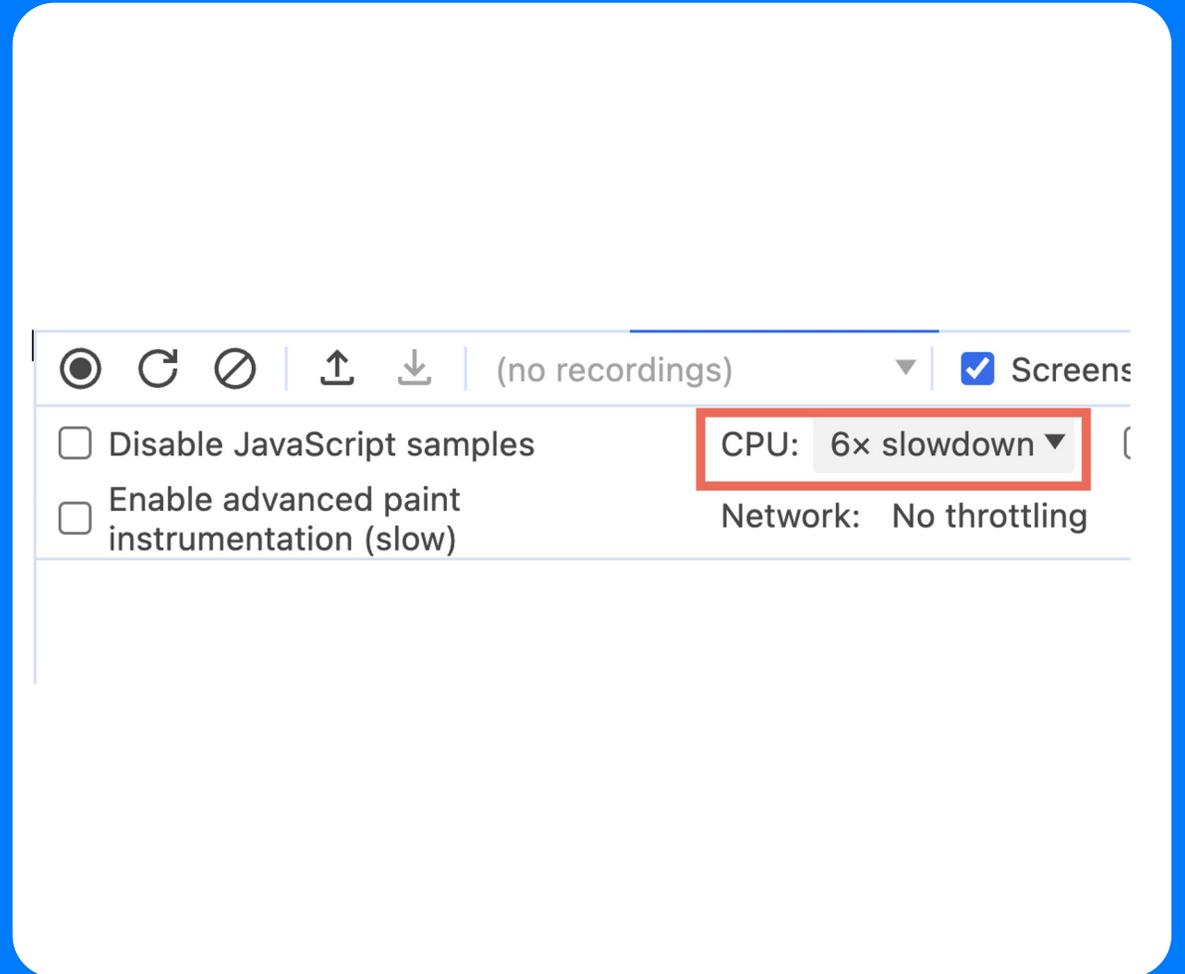
Открываем
Devtools (F12
или Command +
Option + I)

2

Во вкладке Performance

- Ограничиваем CPU

3



Шаги по настройке и анализу производительности веб-страницы:

Открываем
инкогнито

1

Открываем
Devtools (F12
или Command +
Option + I)

2

Во вкладке Performance

- Ограничиваем CPU

3

Запускаем
анализ

4



самолет

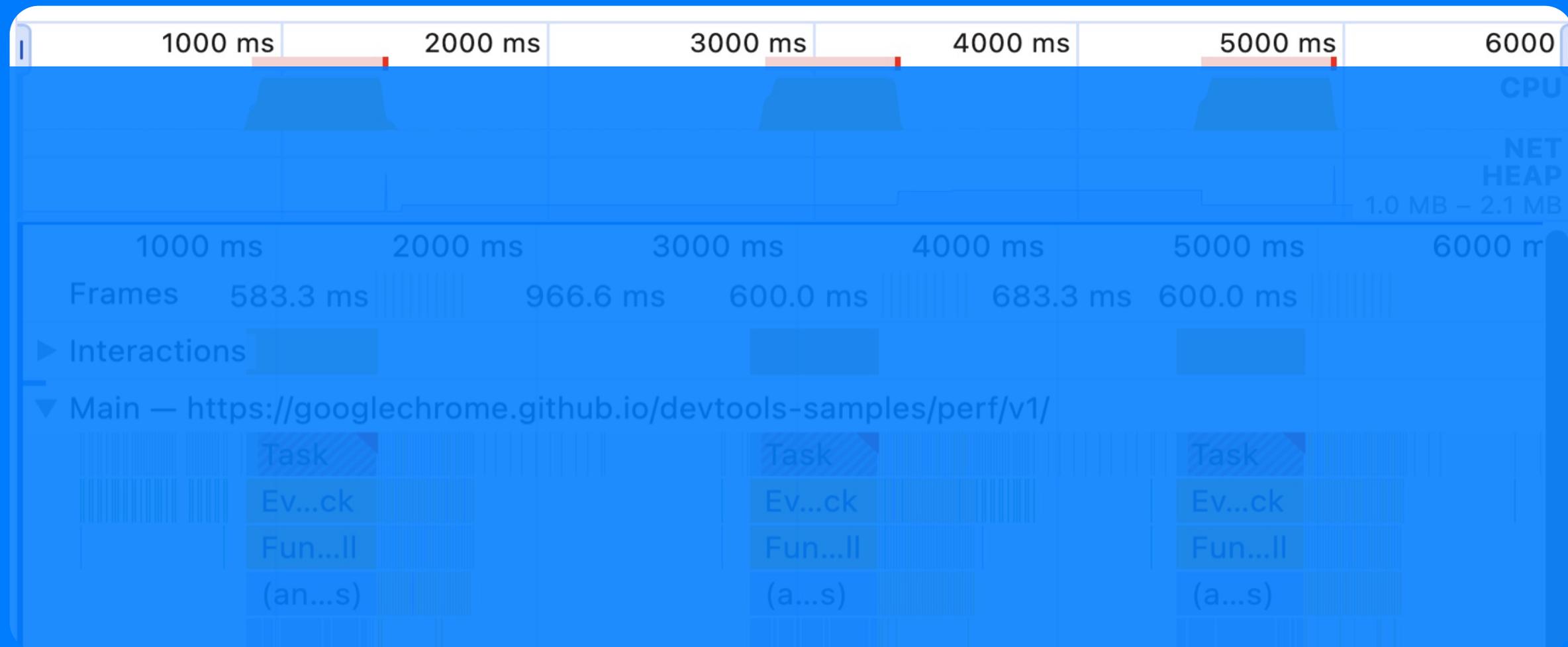
Кейс с открытием меню



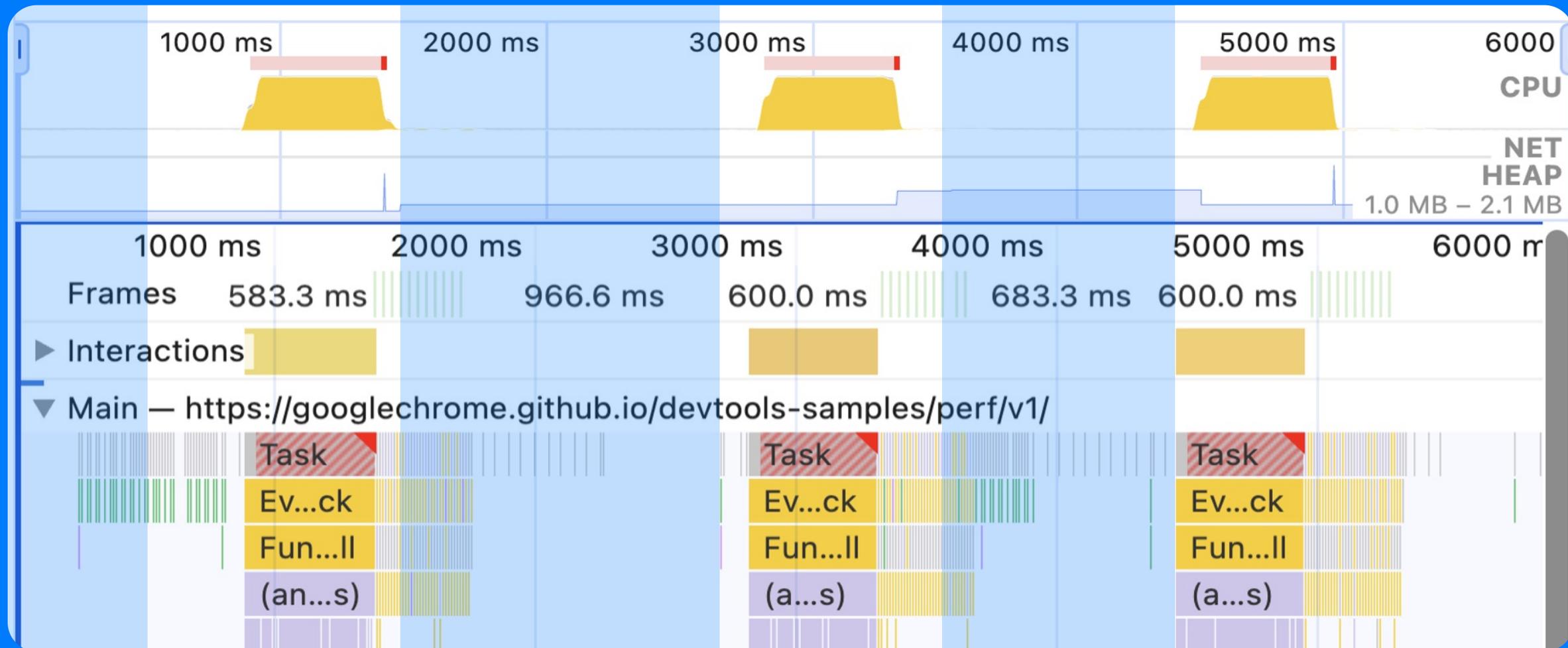
Menu

test

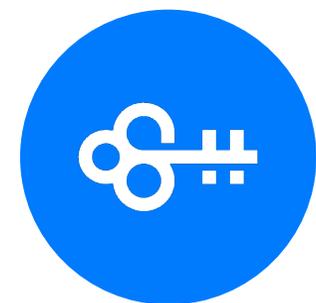
Проведем анализ



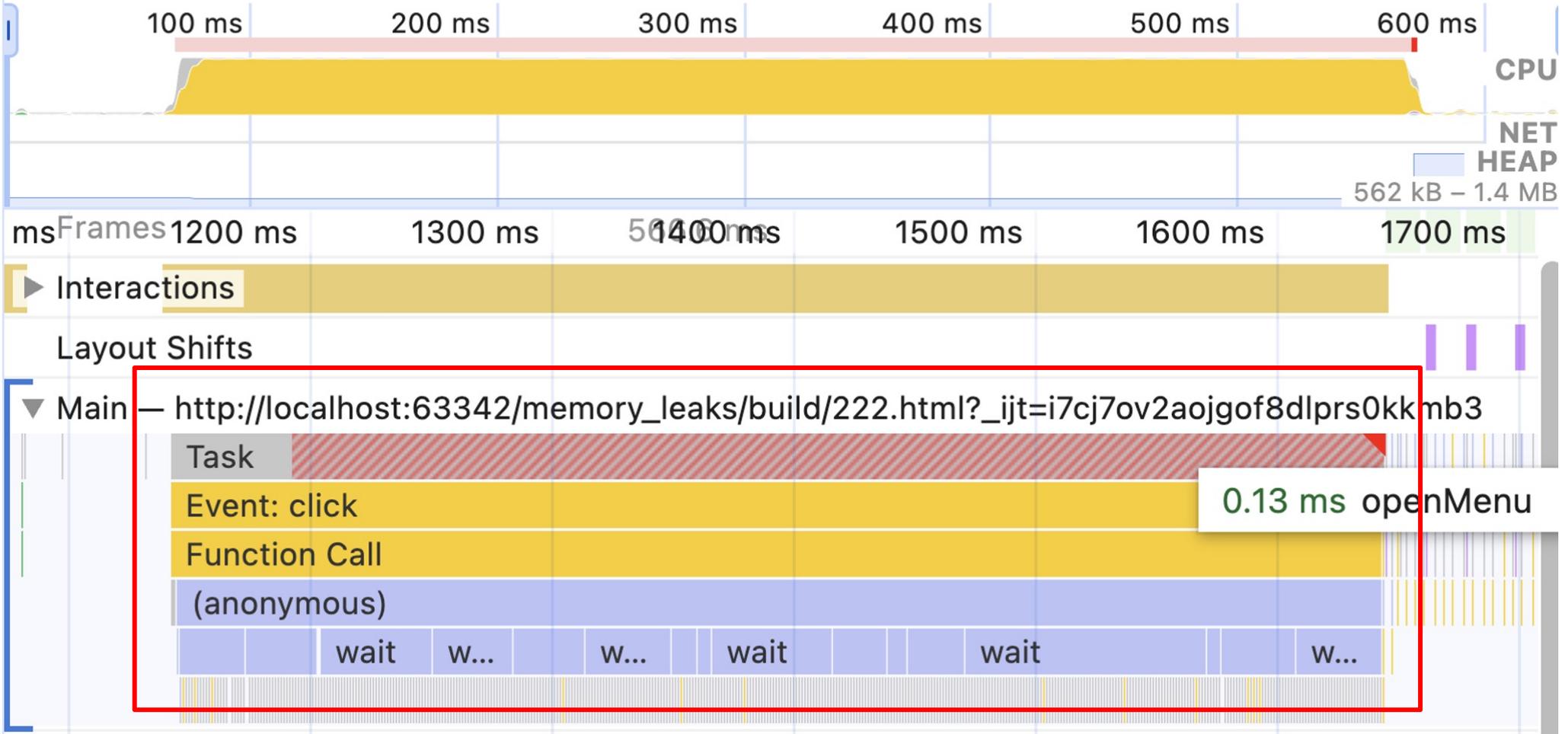
Проведем анализ



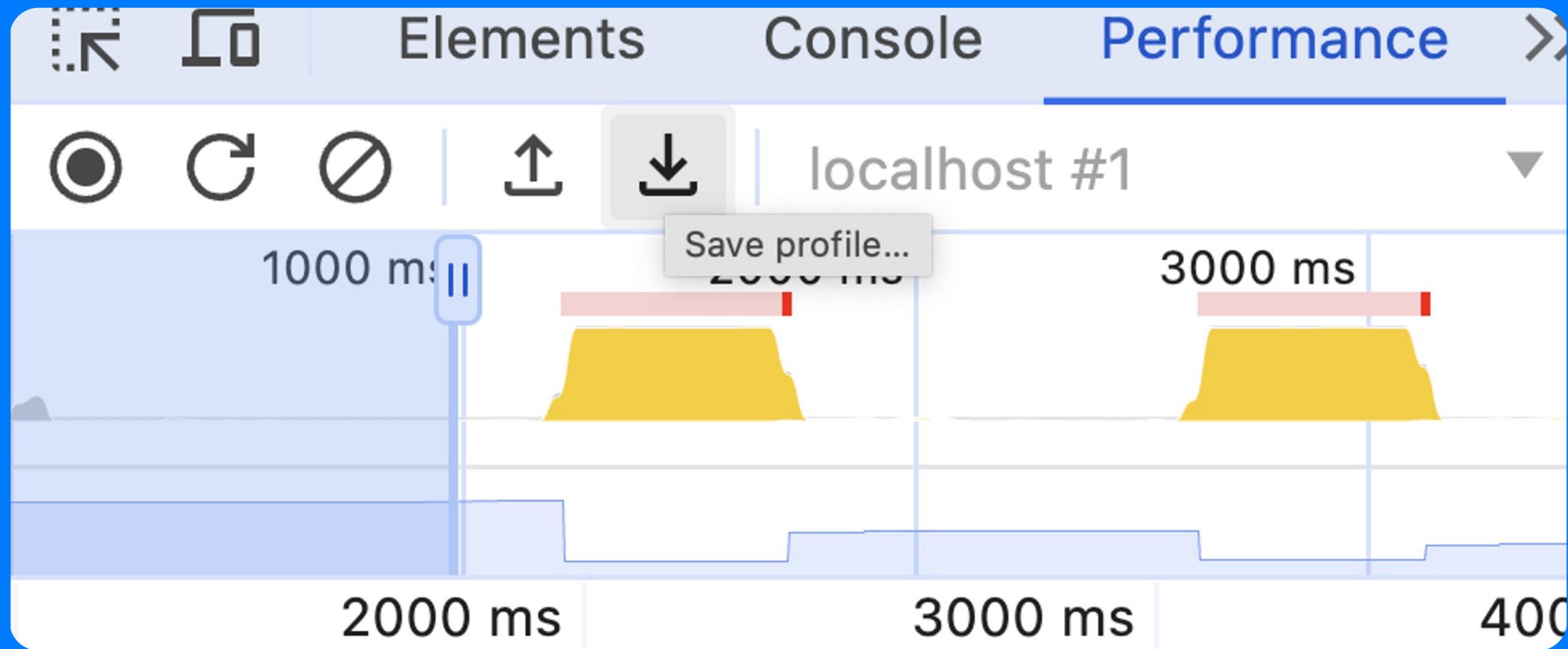
Длинная задача > 50 ms



Full range (7699.81ms) > **634.83ms**



Сохраняем артефакты



самолет

Медленное открытие бокового меню

Description

При попытке открыть боковое меню в веб-приложении, используя кнопку "Menu" в шапке страницы, меню открывается с заметной задержкой. Время открытия меню заметно превышает ожидаемое, что приводит к ухудшению пользовательского опыта.

Шаги воспроизведения:

1. Открыть веб-страницу в браузере.
2. Нажать на кнопку "Menu" в верхней части страницы.

Ожидаемый результат:

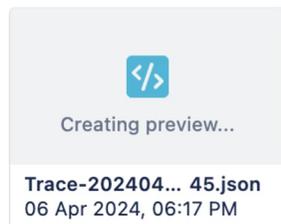
Боковое меню должно открываться плавно и без заметных задержек, обеспечивая хороший пользовательский опыт.

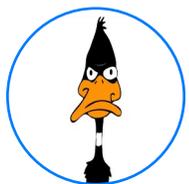
Фактический результат:

После нажатия на кнопку "Menu", меню открывается с заметной задержкой (более 300 мс), что может вызвать разочарование у пользователей и ухудшить общее впечатление от использования сайта.

Attachments (1)

... +



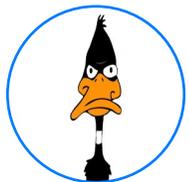


QA

Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-1>



самолет



QA

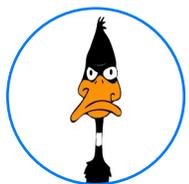
Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-1>



Manager

Да, исправляй





QA

Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-1>



Manager

Да, исправляй

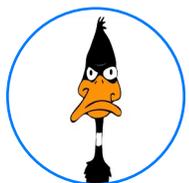


DEV

Взял в работу!



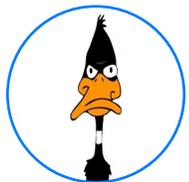
самолет



QA

А еще я заметил проблемы с нашим компонентом списка





QA

А еще я заметил проблемы с нашим компонентом списка



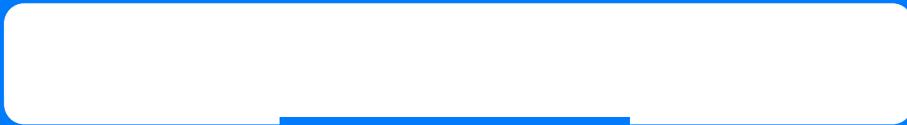
Manager

Посмотри, в тех. поддержке юзеры жаловались

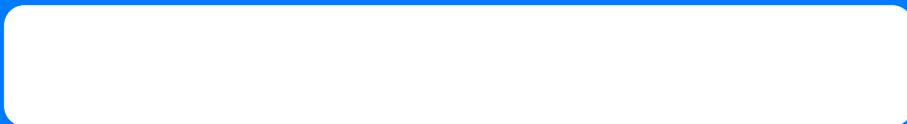
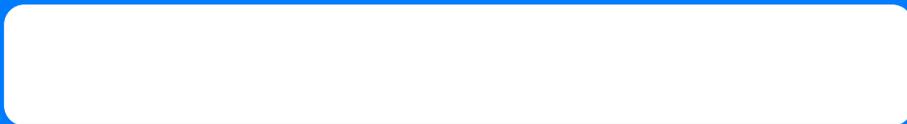
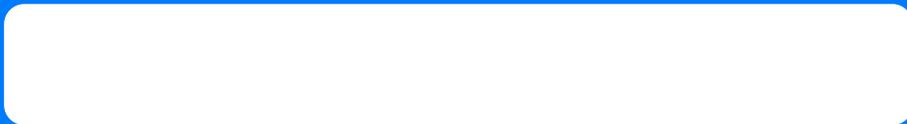
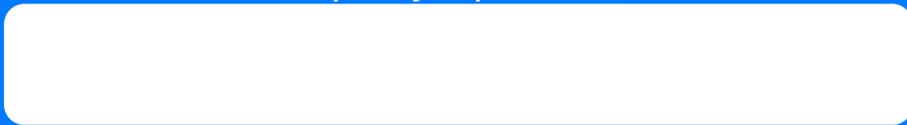
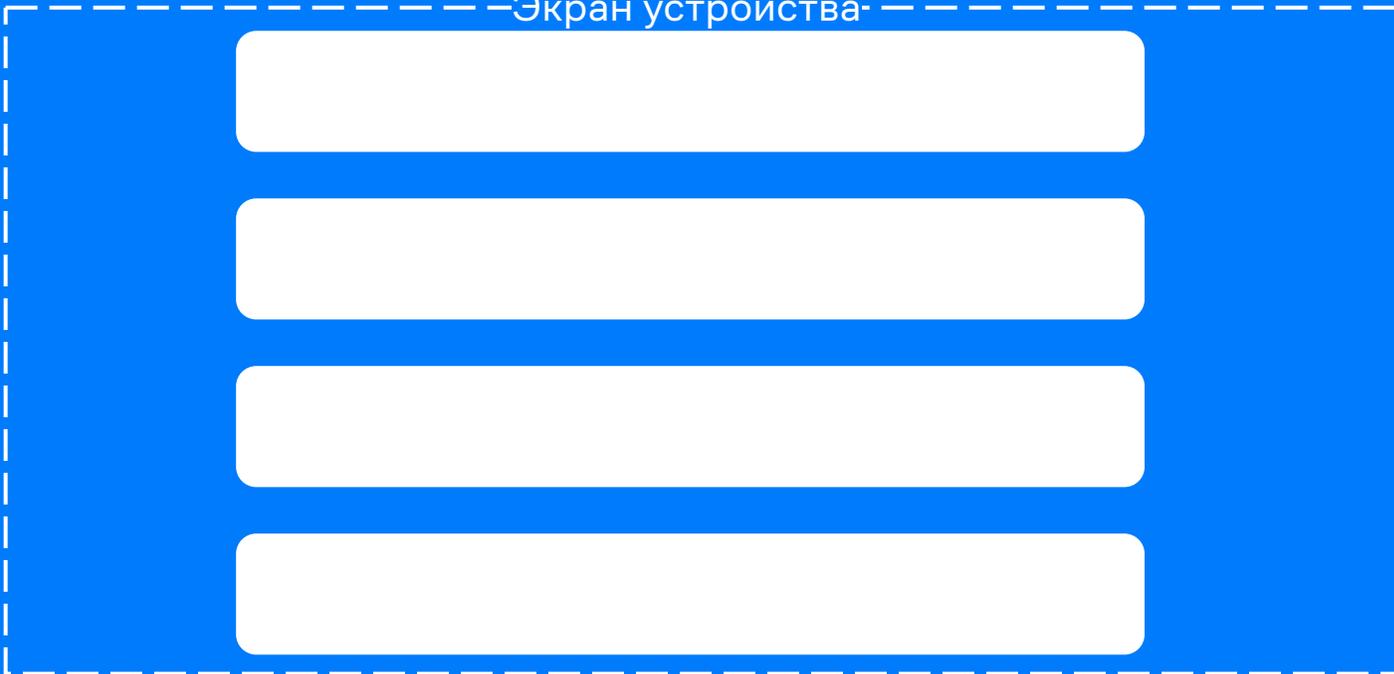


Страница с большим списком





Экран устройства



самолет



Rick Sanchez - Human



Morty Smith - Human



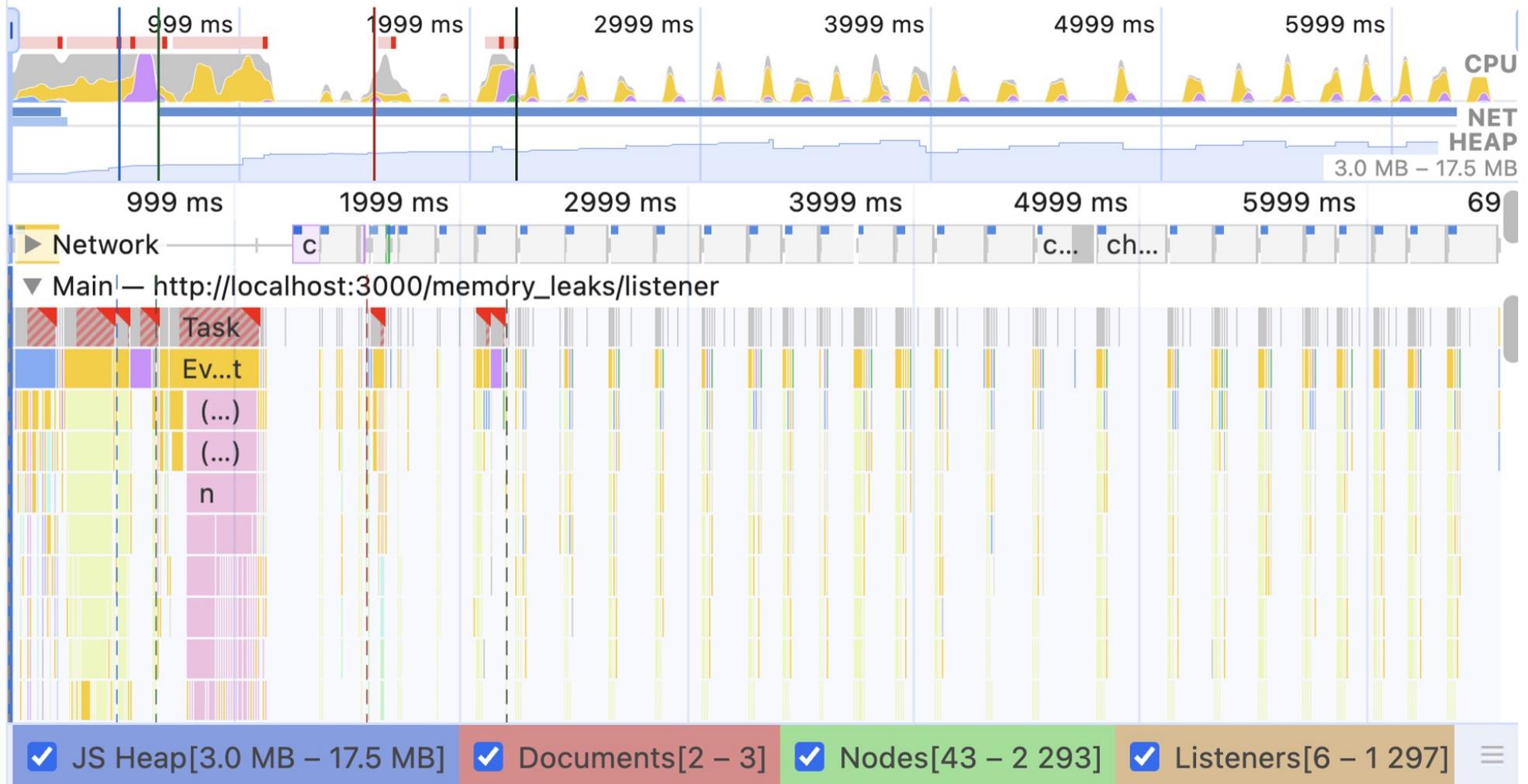
Summer Smith - Human



Beth Smith - Human



Full range (6593.35ms)



Full range (6593.35ms)



199 ms 399 ms 599 ms 799 ms 999 ms 1199

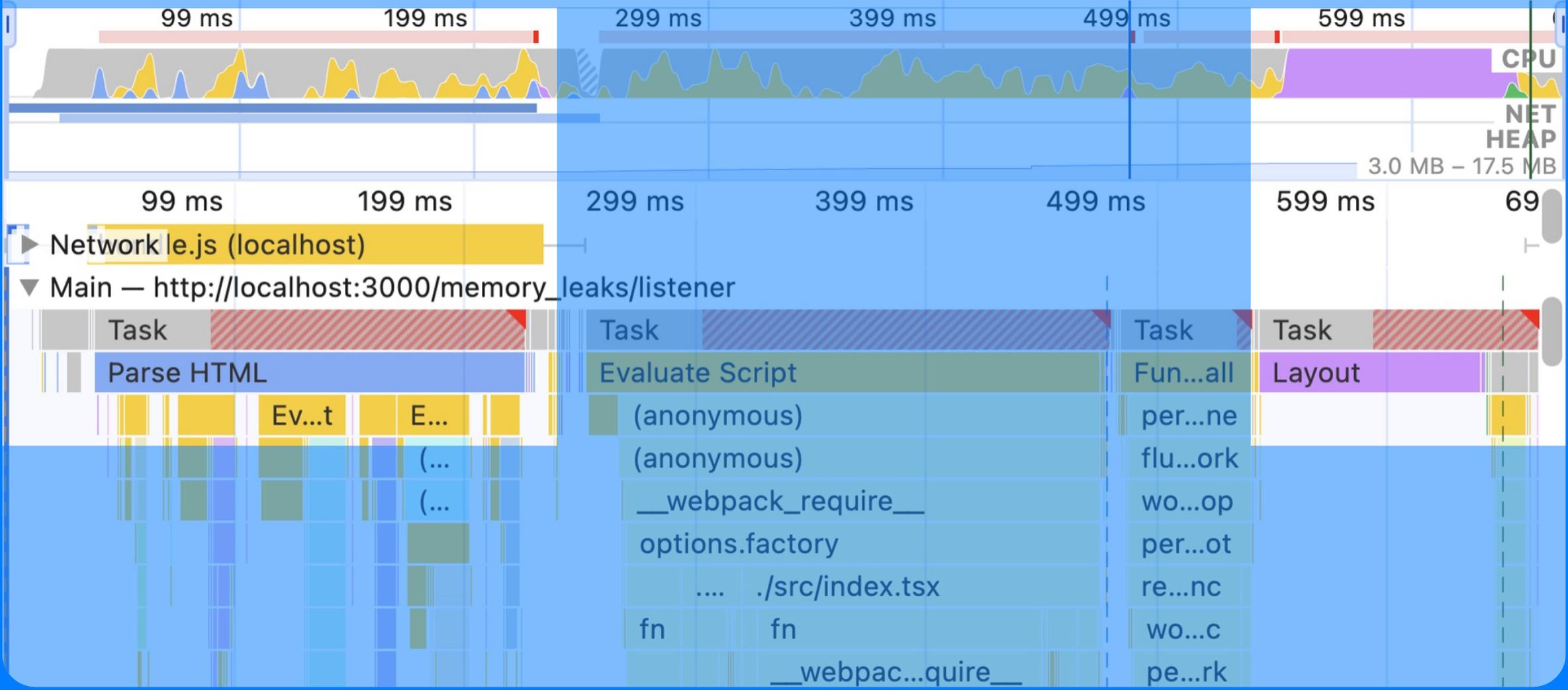
Network s (localh...)

▼ Main — http://localhost:3000/memory_leaks/listener

Task	Task	T...	Task	Task
Parse HTML	Evaluate Script	F...l	Layout	Evaluate Script
	(anonymous)	p...		C...t (anonymous)
	(anonymous)	f...		C...e (anonymous)
	__webpa...quire__	w...		n
	options.factory	p...		76124 22248
	./src/i...ex.tsx	r...		n
	fn			87931
	__we...e__			n
	o...y			7...



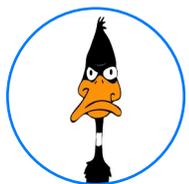
Full range (6593.35ms) > 1091.47ms > 666.18ms



САМОЛЕТ

Выгружаем отчет и создаем баг



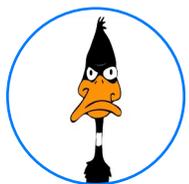


QA

Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-1>

Там медленно грузится весь список





QA

Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-2>
Там медленно грузится весь список



DEV

Взял в работу!
Подключу виртуальный список!





Manager

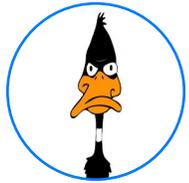
Нам передали легаси, и в новом проекте есть проблемы с анимацией на мобилке, давайте локализуем проблему?





Manager

Нам передали легаси, и в новом проекте есть проблемы с анимацией на мобилке, давайте локализуем проблему?



QA

Уже смотрю

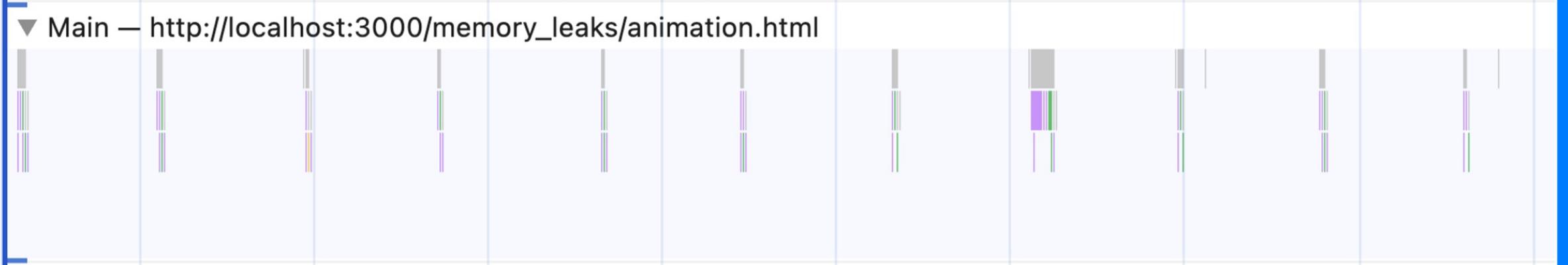


HEISENBUG

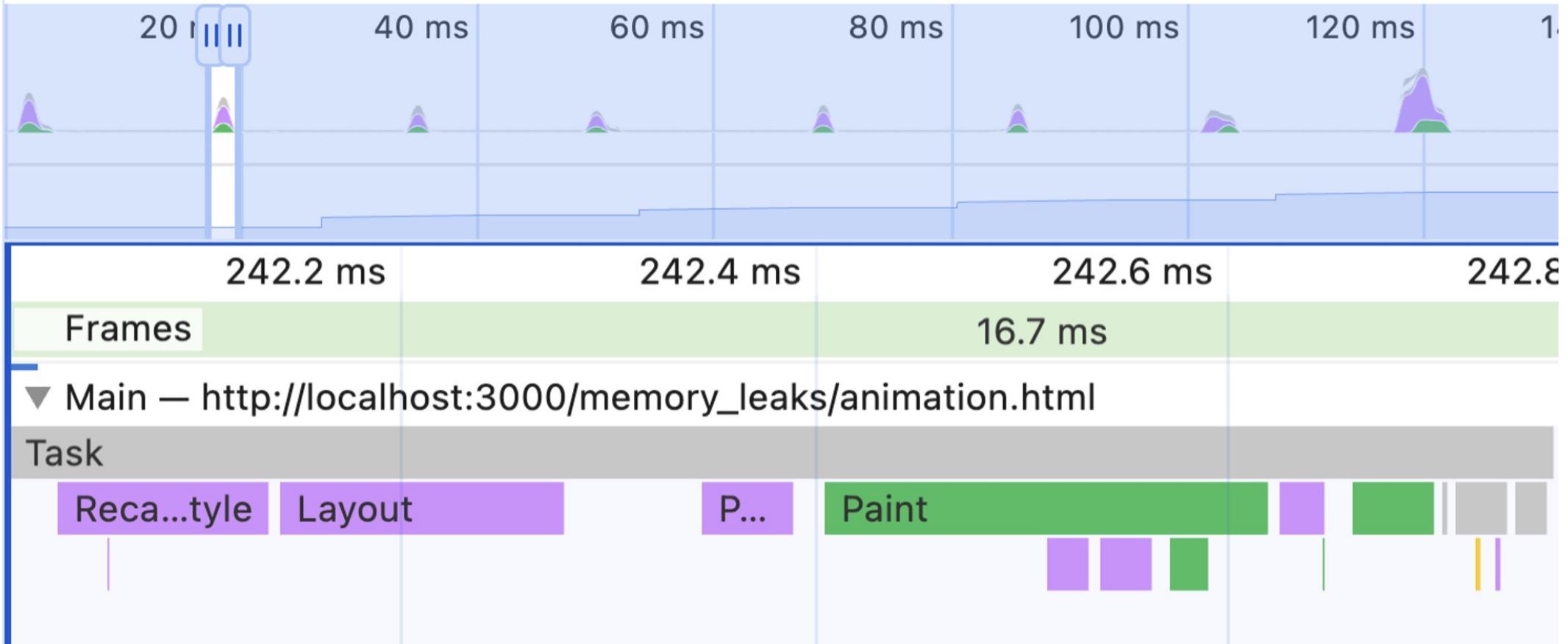
Full range (6642.78ms) > **178.50ms**



Time	240 ms	260 ms	280 ms	300 ms	320 ms	340 ms	360 ms	380 ms	400 ms
16Frames	16.7 ms								



Full range (6642.78ms) > **178.50ms**



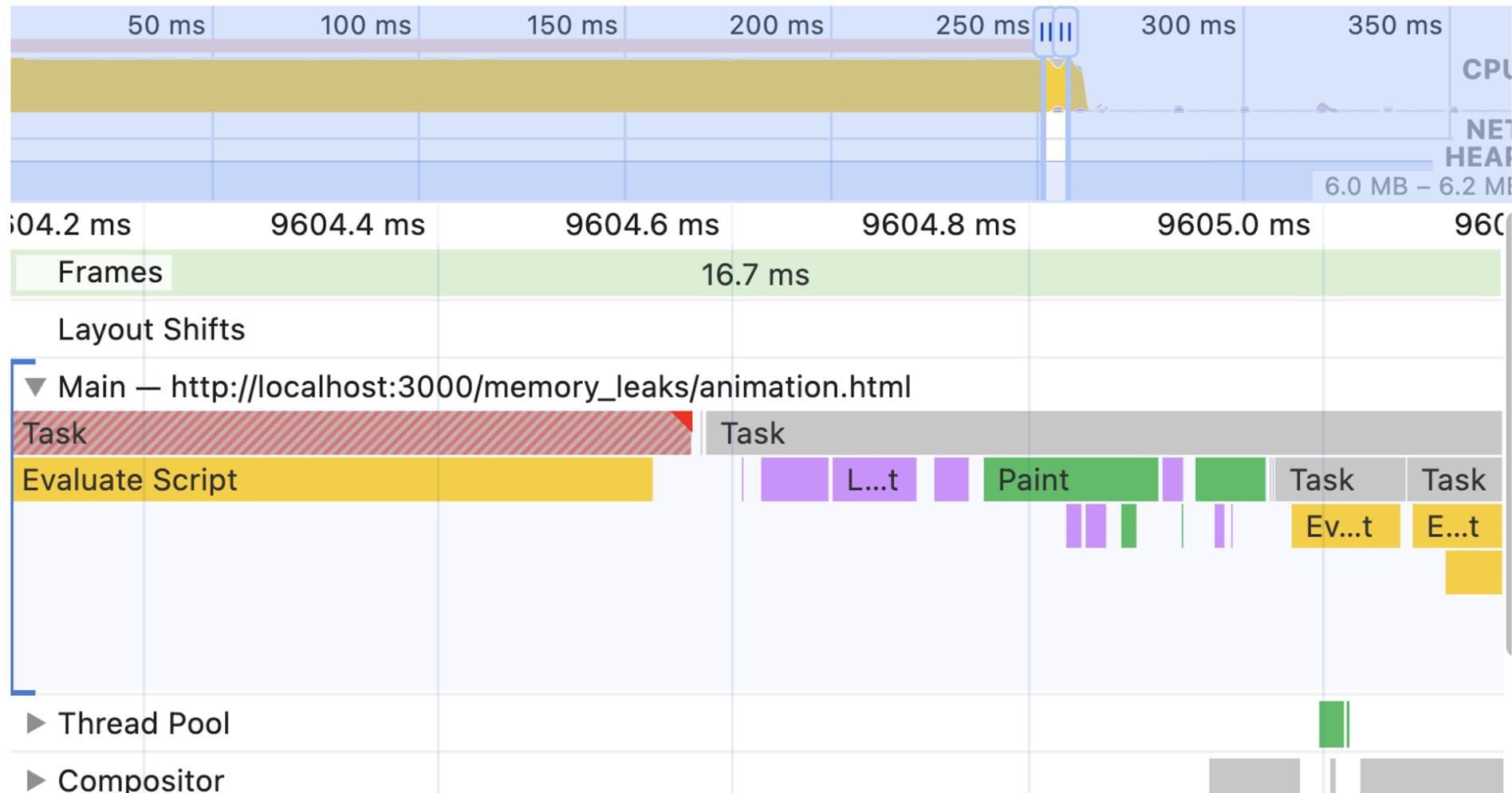
HEISENBUG

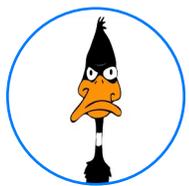
```
Elements Console Memory Sources
top Filter
> for (let index = 0; index < 1000000; index++) {
  }
< undefined
> for (let index = 0; index < 100000000; index++) {
  }
< undefined
>
```



САМОЛЕТ

Full range (22859.94ms) > **370.70ms**



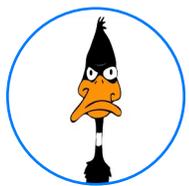


QA

Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-2>

Оптимизируй анимацию





QA

Я создал багу <http://jira.com/browse/DEV-2>
Оптимизируй анимацию



DEV

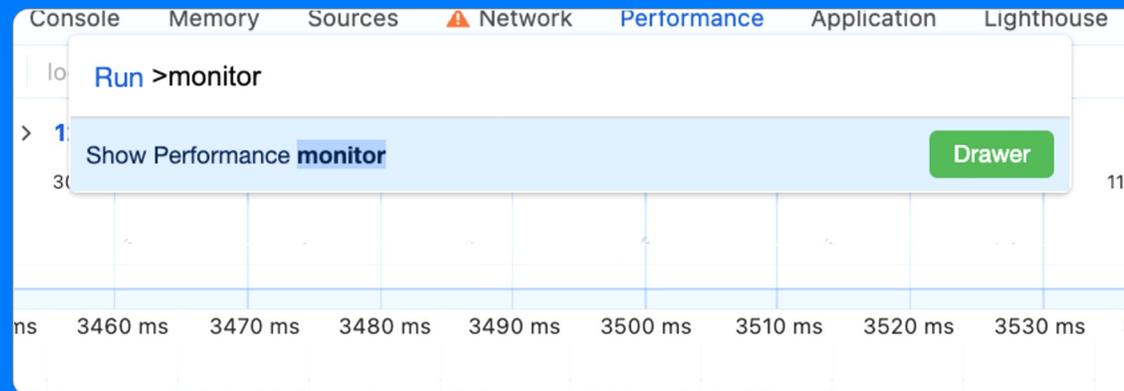
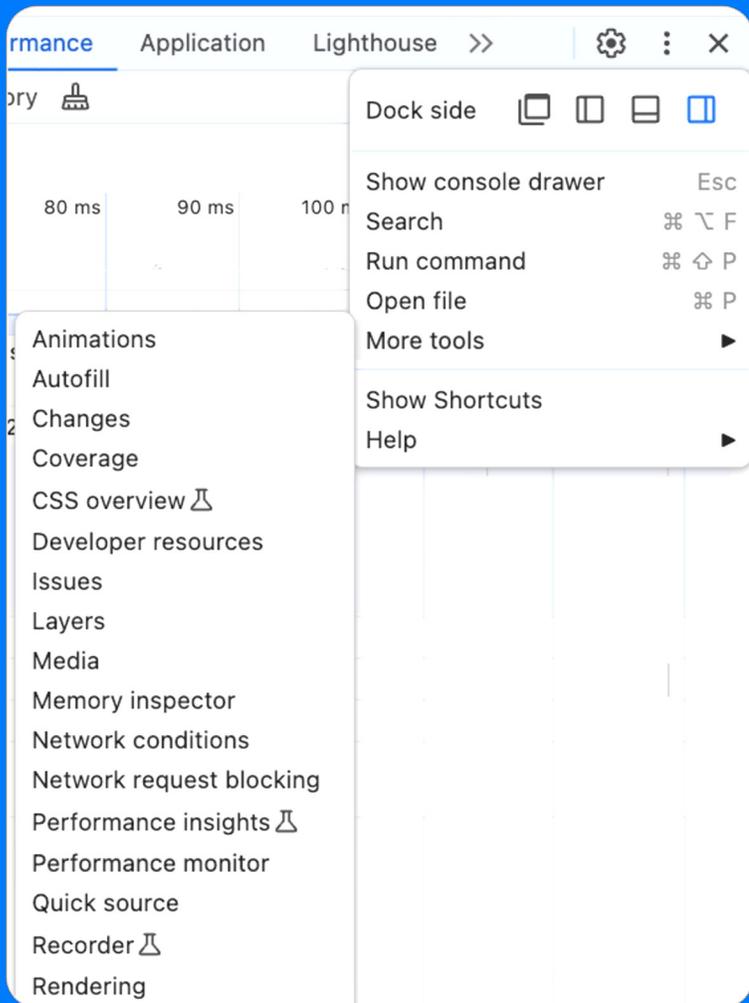
Взял в работу!
Я понял, в чем проблема, там вызывает перекомпоновку/макет и пересчет стиля





Про другие инструменты в браузере





SHIFT+CMD+P



#2405 (904 x 52)

Slow scroll reasions

⋮ Console Performance monitor × Rendering Animations ×

✓ CPU usage 100%

✓ JS heap size 11.5 MB

✓ DOM Nodes 1,562

✓ JS event listeners 572

✓ Documents 4

✓ Document Frames 4

✓ Layouts / sec

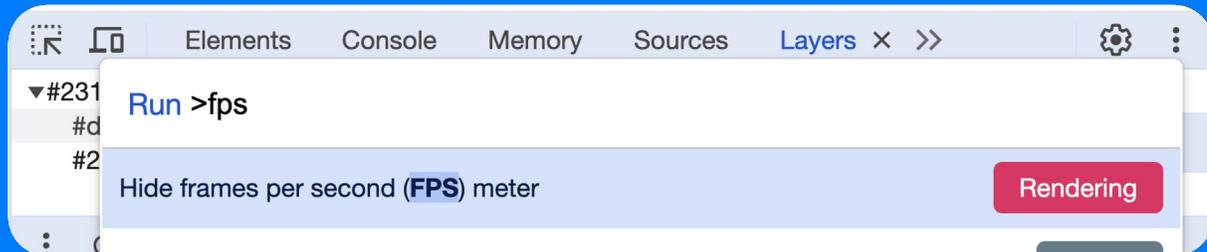
✓ Style recalcs / sec



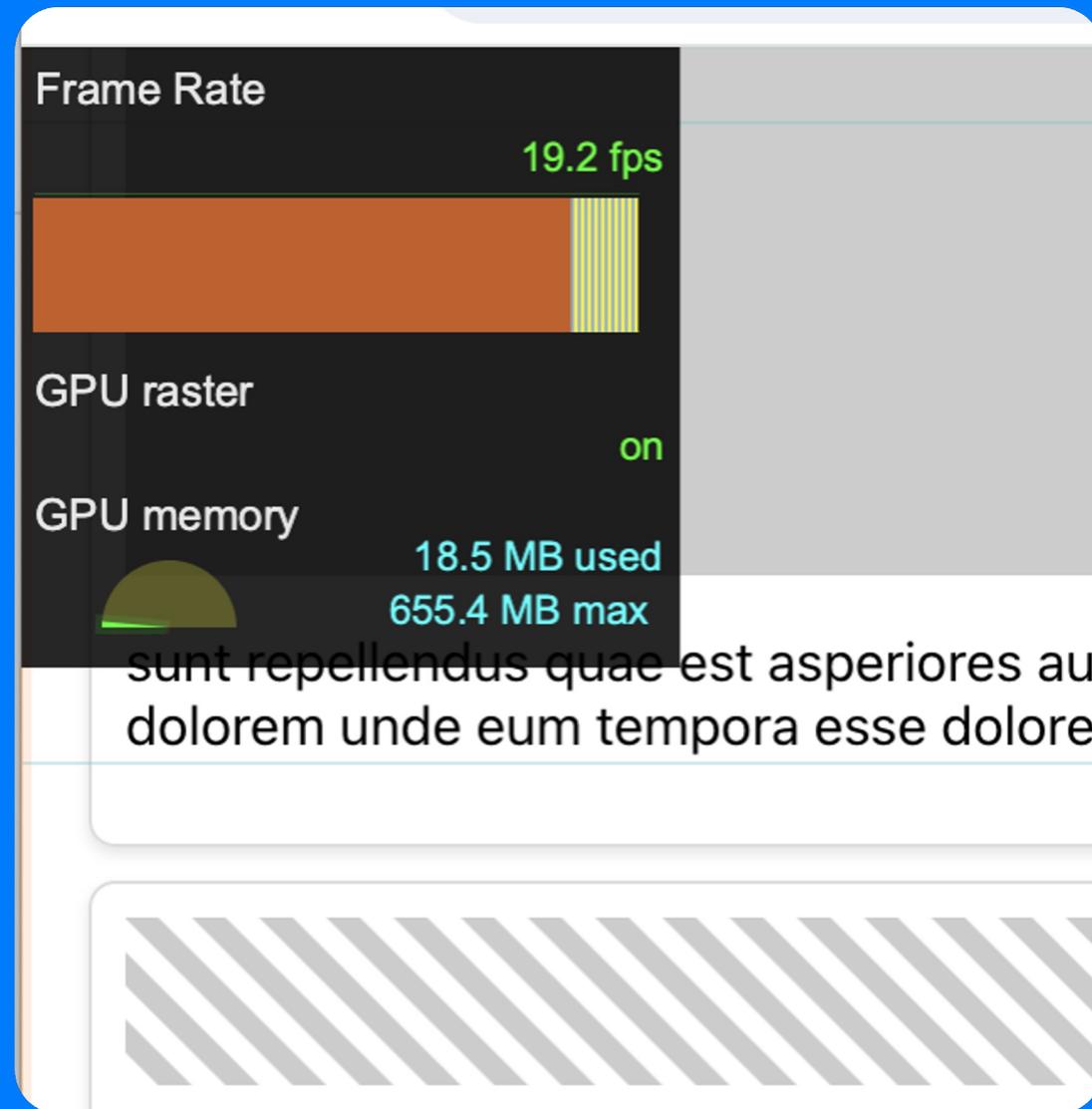
САМОЛЕТ

**Performance monitor —
используем при прохождении
обычного регресса**





Shift + CMD + P



САМОЛЕТ

**FPS meter — используем
при прохождении обычного
регресса**



FPS > 60



Еще инструменты



самолет

Layer в хроме

